



# **Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgos**

**Programa para América Latina  
y el Caribe**

**Nicaragua**

**BID**

**Banco  
Interamericano de  
Desarrollo**

División de  
Medioambiente,  
Desarrollo Rural y  
Administración de  
Riesgos por Desastres

**NOTA TÉCNICA**  
# IDB-TN-783

**Enero 2015**

# **Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgos**

**Programa para América Latina y el Caribe**

**Nicaragua**

**BID**



**Banco Interamericano de Desarrollo**

**2015**

Catalogación en la fuente proporcionada por la  
Biblioteca Felipe Herrera del  
Banco Interamericano de Desarrollo

Catalogación en la fuente proporcionada por la  
Biblioteca Felipe Herrera del  
Banco Interamericano de Desarrollo  
Banco Interamericano de Desarrollo.

Indicadores de riesgo de desastre y de gestión de riesgos: programa para América Latina y el Caribe:  
Nicaragua / Banco Interamericano de Desarrollo.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 783)

1. Natural disasters—Statistics—Nicaragua . 2. Emergency management—Statistics— Nicaragua . 3.  
Environmental risk assessment—Statistics—Nicaragua. I. Banco Interamericano de Desarrollo. División  
de Medio Ambiente, Desarrollo Rural y Administración de Riesgos por Desastres. II. Título. III. Serie.  
IDB-TN-783

JEL code: Q540

Palabras clave: Desastres Naturales, Gestión de Riesgo de Desastres, Clima, Desertificación, Inversión  
Pública

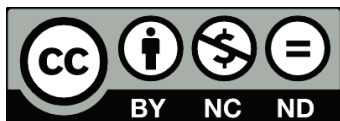
<http://www.iadb.org>

Copyright © 2015 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia  
Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-  
ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para  
cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras  
derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se  
someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID  
para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están  
autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de  
vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



## TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN .....	2
2.	CONTEXTO NACIONAL.....	6
3.	AMENAZAS NATURALES .....	8
4.	INDICADORES DE RIESGO DE DESASTRE Y DE GESTIÓN DEL RIESGO.....	10
4.1	Índice de Déficit por Desastre (IDD).....	11
4.1.1	Parámetros de referencia para el modelo .....	12
4.1.2	Estimación de los indicadores.....	13
4.2	Índice de Desastres Locales (IDL).....	20
4.3	Índice de Vulnerabilidad Prevalente (IVP).....	25
4.3.1	Indicadores de exposición y susceptibilidad.....	26
4.3.2	Indicadores de fragilidad socioeconómica.....	27
4.3.3	Indicadores de falta de resiliencia.....	28
4.3.4	Estimación de los indicadores.....	29
4.4	Índice de Gestión del Riesgo (IGR).....	33
4.4.1	Marco institucional .....	34
4.4.2	Indicadores de identificación del riesgo .....	37
4.4.3	Indicadores de reducción del riesgo.....	37
4.4.4	Indicadores de manejo de desastres .....	38
4.4.5	Indicadores de gobernabilidad y protección financiera .....	39
4.4.6	Estimación de los indicadores.....	39
5.	CONCLUSIONES .....	54
	BIBLIOGRAFÍA .....	56

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Población de departamentos (Fuente INIDE) .....	7
Figura 2. Porcentajes de área de influencia según tipo de amenaza. (Fuente Munich Re) ....	9
Figura 3. Clasificación de riesgos de mortalidad (Fuente EIRD, 2009) .....	10
Figura 4. Áreas construidas totales por componente, en km <sup>2</sup> .....	13
Figura 5. Valor expuesto por componente en miles de millones de dólares .....	13
Figura 6. $IDD_{50}$ , $IDD_{100}$ , $IDD_{500}$ , $IDD'_{GC}$ .....	15
Figura 7. IDL para muertos (k), afectados (A) y pérdidas (L), e IDL' .....	22
Figura 8. IDL total y desagregado .....	23
Figura 9. Total de muertos, afectados y pérdidas .....	25
Figura 10. $IVP_{ES}$ .....	30
Figura 11. $IVP_{FS}$ .....	31
Figura 12. $IVP_{FR}$ .....	32
Figura 13. IVP total y agregado por componentes .....	33
Figura 14. $IGR_{IR}$ .....	40
Figura 15. $IGR_{RR}$ .....	44
Figura 16. $IGR_{MD}$ .....	47
Figura 17. $IGR_{PF}$ .....	49
Figura 18. IGR promedio y agregado por componentes .....	51

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Principales indicadores macroeconómicos y sociales .....	8
Tabla 2. IDD para diferentes periodos de retorno .....	14
Tabla 3. IDD' con respecto a gastos de capital y superávit/déficit .....	14
Tabla 4. Pérdida probable y prima pura para cálculo del IDD e IDD .....	19
Tabla 5. Resiliencia económica, fondos y recursos para el cálculo del IDD .....	20
Tabla 6. Valores IDL .....	22
Tabla 7. Total fallecido, afectado y pérdidas.....	24
Tabla 8. Valores IVP .....	29
Tabla 9. Valores IGR.....	40
Tabla 10. Diferencias entre el 2010 y el 2013 de las funciones de desempeño de los subindicadores del IGR .....	53

## SIGLAS UTILIZADAS

BID	El Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CAPRA	Comprehensive Approach for Probabilistic Risk Assessment
CCAH	Centro de Coordinación de Asistencia Humanitaria
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
COBAPRED	Comités barriales para la prevención, mitigación y atención de desastres
CODE	Centro Operaciones para Desastres
COMUPRED	Comités Municipales para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres
COSUDE	Cooperación Suiza para el Desarrollo
CSUCA	Consejo Superior Universitario Centroamericano
EIRD	Estrategia Internacional de Reducción de los Desastres, (ISDR en Inglés)
EMC	Evento Máximo Considerado
ES	Exposición y Susceptibilidad
ESEB	Estratos Socio-Económicos de Ingresos Bajos
FS	Fragilidad Socioeconómica
FR	Falta de Resiliencia
GAR	Global Assessment Report
IDEA	Instituto de Estudios Ambientales
IDD	Índice de Déficit por Desastre
IDL	Índice de Desastres Locales
IGR	Índice de Gestión del Riesgo
INATEC	Instituto Tecnológico Nacional
INETER	Instituto Nacional de Estudios Territoriales
INIDE	Instituto Nacional de Información del Desarrollo
INVUR	Instituto de Vivienda Urbana y Rural
IPADE	Instituto para el Desarrollo
IR	Identificación del Riesgo

IVP	Índice de Vulnerabilidad Prevalente
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón (por sus siglas en inglés)
MAH	Marco Acción de Hyogo
MARENA	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MD	Manejo de Desastres
MINREX	Ministerio de Relaciones Exteriores
MINSA	Ministerio de Salud
MTI	Ministerio de Transporte e Infraestructura
PAJ	Procedimiento Analítico Jerárquico
PCGIR	Política Centroamericana de Gestión Integral de Riesgo
PESL	Planes de Emergencia Sanitarios Locales
PF	Gobernabilidad y Protección Financiera
PIB	Producto Interno Bruto
PNDH	Plan Nacional de Desarrollo Humano
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
PRD	Planes de Respuesta Departamentales
PRI	Planes de Respuesta Institucionales
PRIS	Planes de Respuesta Institucionales y Sectoriales
PRL	Planes de Respuesta Locales
PRM	Planes de Respuesta Municipales
PRR	Planes de Respuesta Regionales
RE	Resiliencia Económica
REDHUM	Red Humanitaria ante desastres
RR	Reducción del Riesgo
SAT	Sistemas de Alerta Temprana
SE	Secretaría Ejecutiva
SILAIS	Sistemas Locales de Asistencia Integral en Salud
SINAPRED	Sistema Nacional de Prevención de Desastres



UNAN	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNI	Universidad Nacional de Ingeniería

## Resumen Ejecutivo

El Sistema de Indicadores se diseñó entre 2003 y 2005 con el apoyo de la operación ATN/JF-7906/07- RG "Programa de Información e Indicadores para la Gestión de Riesgos" del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). El Sistema de Indicadores ha tenido tres objetivos específicos: *i)* mejorar el uso y la presentación de información sobre riesgos, con el fin de ayudar a los responsables de formular políticas públicas a identificar las prioridades de inversión en reducción del riesgo y dirigir el proceso de recuperación después de un desastre; *ii)* suministrarles los medios necesarios para que puedan medir los aspectos fundamentales de la vulnerabilidad de sus países ante los desastres naturales y su capacidad de gestión del riesgo, así como los parámetros comparativos para evaluar los efectos de sus políticas e inversiones en el desempeño de la gestión del riesgo de desastres; y *iii)* fomentar el intercambio de información técnica para la formulación de políticas y programas de gestión del riesgo en la región. El Sistema tiene cuatro componentes o índices compuestos, y refleja los principales elementos que representan la vulnerabilidad y el desempeño de cada país en materia de gestión de riesgos de la siguiente manera: (a) El Índice de Déficit por Desastre, IDD; (b) El Índice de Desastres Locales, IDL; (c) El Índice de Vulnerabilidad Prevalente, IVP; y (d) El Índice de Gestión de Riesgo, IGR. La presente Nota Técnica presenta un resumen de los resultados de la aplicación del Sistema de Indicadores a Nicaragua en el período de 2001-2010 y posterior al 2010 hasta donde la información lo permite<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Los autores de esta Nota Técnica son: Tsuneki Hori, Especialista en Gestión de Riesgos de Desastres (INE/RND), Sergio Lacambra, Especialista Líder en Gestión de Riesgos de Desastres (INE/RND), Gines Suárez (INE/RND), Omar Darío Cardona A. (Dirección General (COL)), Luis Eduardo Yamín L. (Dirección Técnica (COL)), Alex H. Barbat (Dirección Técnica CIMNE (ESP)), Mabel Cristina Marulanda F. (Especialista CIMNE (ESP)), Martha-Liliana Carreño (Especialista CIMNE (ESP)). Los autores también quieren expresar agradecimiento a María Retana (INE/RND) por su asistencia técnica.

## **1. INTRODUCCIÓN**

El riesgo de los desastres no sólo depende de la posibilidad que se presenten eventos o fenómenos naturales intensos, sino también de las condiciones de vulnerabilidad que favorecen o facilitan que se desencadenen desastres cuando se presentan dichos fenómenos. La vulnerabilidad está íntimamente ligada a los procesos sociales que se desarrollan en las áreas propensas y usualmente tiene que ver con la fragilidad, la susceptibilidad o la falta de resiliencia de la población ante amenazas de diferente índole. En otras palabras, los desastres son eventos socio-ambientales cuya materialización es el resultado de la construcción social del riesgo. Por lo tanto, su reducción debe hacer parte de los procesos de toma de decisiones, no sólo en el caso de reconstrucción post-desastre, sino también en la formulación de políticas públicas y la planificación del desarrollo. Por esta razón, es necesario fortalecer el desarrollo institucional y estimular la inversión para la reducción de la vulnerabilidad con fines de contribuir al desarrollo sostenible de los países.

Con el fin de mejorar el entendimiento del riesgo de desastre y el desempeño de la gestión del riesgo, un Sistema de Indicadores transparente, representativo y robusto, de fácil comprensión por los formuladores de políticas públicas, relativamente fácil de actualizar periódicamente y que permitiera la comparación entre países se desarrolló por el Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales. Este Sistema de Indicadores se diseñó entre 2003 y 2005 con el apoyo de la Operación ATN/JF-7906/07-RG "Programa de Información e Indicadores para la Gestión de Riesgos" del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

La primera fase del Programa de Indicadores BID-IDEA (2003-2005) implicó el desarrollo metodológico, la formulación de los indicadores y la evaluación de doce países desde 1985 a 2000. Después otros dos países fueron evaluados con el apoyo del Diálogo Regional de Política de Desastres Naturales del 2006. En 2008 en el marco de la Operación RG-T1579/ATN/MD-11238-RG se realizó una revisión metodológica y la actualización de los indicadores en doce países. Dicha actualización de los indicadores se llevó a cabo para 2005 y para la fecha más reciente posible de acuerdo a la disponibilidad de información (2007 ó 2008) para Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Jamaica, México, Perú,

República Dominicana y Trinidad y Tobago. Además, Barbados y Panamá se incluyeron en el programa. Posteriormente, en el marco de otras operaciones del BID, se realizaron evaluaciones del Sistema de Indicadores para Belice, El Salvador, Guatemala, and Nicaragua (Cooperación Técnica RG-T1579/ATN/MD-11238-RG), Guyana, (Operación ATN/OC-11718-GY), Honduras, (Cooperación Técnica ATN/MD-11068-HO; HO-T1102). Finalmente se evaluaron las Bahamas, Haití, Paraguay, Uruguay (Operación INE/RND/RG-K1224-SN1/11) y Surinam (Cooperación Técnica SU-T1054/KP-12512-SU), y se actualizaron Panamá (Cooperación Técnica ATN/OC-12763-PN; INE/RND-PN-T1089/SN1/11; PN-LI070) y Trinidad y Tobago (Cooperación Técnica ATN/OC-12349-TT; TT-T1017).

Este informe, ha sido realizado como parte de la Solicitud de Propuesta (SDP) del Banco No. 12-074 Bajo la Cooperación Técnica RG-T2174 (ATN/MD-13414-RG), cuyo objetivo es la actualización de los indicadores de riesgo de desastres y de gestión del riesgo en 14 países (Argentina, Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Jamaica, México, Nicaragua, Perú, República Dominicana) y aplicación en dos países (Brasil y Venezuela). Las evaluaciones se han realizado utilizando las metodologías formuladas en el Programa de Indicadores BID-IDEA,<sup>2</sup> con algunos ajustes que son referenciados en la descripción de cada indicador<sup>3</sup>.

El propósito del Sistema de Indicadores antes mencionado es dimensionar la vulnerabilidad y el riesgo, usando indicadores a escala nacional, para facilitar a los tomadores de decisiones de cada país tener acceso a información relevante que les permita identificar y proponer acciones efectivas de gestión del riesgo, considerando aspectos macroeconómicos, sociales, institucionales y técnicos. Este sistema de indicadores permite representar el riesgo y la gestión del riesgo a escala nacional, facilitando la identificación de los aspectos esenciales que

---

<sup>2</sup> Mayor información puede encontrarse en Cardona (2005). “Sistema de Indicadores para la Gestión del Riesgo de Desastres: Informe Técnico Principal”. Programa de Indicadores para la Gestión de Riesgos BID-IDEA, Universidad Nacional de Colombia, Manizales. Disponible en: <http://idea.bid.manizales.unal.edu.co/> y <http://idea.unalmz.edu.co>

<sup>3</sup> En general el último período se considera tentativo o preliminar debido a que los valores más recientes usualmente no han sido totalmente confirmados y es común que algunos cambien, como se ha podido constatar en esta actualización con valores que fueron utilizados en las evaluaciones anteriores.

lo caracterizan desde una perspectiva económica y social, así como también comparar estos aspectos o el riesgo mismo de los diferentes países estudiados.

El Sistema de Indicadores ha tenido tres objetivos específicos: *i)* mejorar el uso y la presentación de información sobre riesgos, con el fin de ayudar a los responsables de formular políticas públicas a identificar las prioridades de inversión en reducción del riesgo y dirigir el proceso de recuperación después de un desastre; *ii)* suministrarles los medios necesarios para que puedan medir los aspectos fundamentales de la vulnerabilidad de sus países ante los desastres naturales y su capacidad de gestión del riesgo, así como los parámetros comparativos para evaluar los efectos de sus políticas e inversiones en el desempeño de la gestión del riesgo de desastres; y *iii)* fomentar el intercambio de información técnica para la formulación de políticas y programas de gestión del riesgo en la región. Este sistema ha buscado ser una herramienta útil no solamente para los países, sino también para el Banco, facilitando además del monitoreo individual de cada país, la comparación entre los países de la región.

El Sistema de Indicadores permite la comparación de las evaluaciones para cada país en diferentes periodos. Esto facilita el moverse hacia un enfoque orientado a datos más analítico y riguroso para la toma de decisiones en gestión de riesgos. Este sistema de indicadores permite:

- Representar el riesgo a escala nacional, facilitando la identificación de aspectos esenciales que lo caracterizan, desde una perspectiva económica y social.
- Valorar el desempeño de la gestión del riesgo en los diferentes países estudiados con el fin de establecer objetivos de desempeño que mejoren la efectividad de la gestión.

Por la falta de parámetros no es posible en este sistema evadir la necesidad de proponer indicadores cualitativos, valorados con escalas subjetivas debido a la naturaleza de los aspectos que se evalúan, como es el caso de los indicadores relacionados con la gestión de riesgos. La ponderación -o peso- de los indicadores que constituyen algunos índices se realizó, en el proceso de desarrollo de la metodología del sistema de indicadores en 2003-2005, con base en el criterio de expertos y de funcionarios de enlace de instituciones

competentes de cada país, analizado y utilizando técnicas numéricas consistentes desde el punto de vista teórico y estadístico.

El Sistema tiene cuatro componentes o índices compuestos, y refleja los principales elementos que representan la vulnerabilidad y el desempeño de cada país en materia de gestión de riesgos de la siguiente manera:

1. El Índice de Déficit por Desastre, IDD, refleja el riesgo del país en términos macroeconómicos y financieros ante eventos catastróficos probables, para lo cual es necesario estimar la situación de impacto más crítica en un tiempo de exposición, definido como referente, y la capacidad financiera del país para hacer frente a dicha situación.
2. El Índice de Desastres Locales, IDL, captura la problemática de riesgo social y ambiental que se deriva de los eventos frecuentes menores que afectan de manera crónica el nivel local y subnacional, afectando en particular a los estratos socioeconómicos más frágiles de la población y generando un efecto altamente perjudicial para el desarrollo del país.
3. El Índice de Vulnerabilidad Prevalente, IVP, está constituido por una serie de indicadores que caracterizan las condiciones prevalecientes de vulnerabilidad del país en términos de exposición en áreas propensas, fragilidad socioeconómica y falta de resiliencia en general.
4. El Índice de Gestión de Riesgo, IGR, corresponde a un conjunto de indicadores relacionados con el desempeño de la gestión de riesgos del país, que reflejan su organización, capacidad, desarrollo y acción institucional para reducir la vulnerabilidad, reducir las pérdidas, prepararse para responder en caso de crisis y de recuperarse con eficiencia.

De esta forma el sistema de indicadores cubre diferentes perspectivas de la problemática del riesgo de cada país y tiene en cuenta aspectos como: condiciones de daño o pérdidas potenciales debido a la probabilidad de eventos extremos, desastres o efectos sufridos de manera recurrente, condiciones socio-ambientales que facilitan que se presenten desastres,

capacidad de recuperación macroeconómica, desempeño de servicios esenciales, capacidad institucional y efectividad de los instrumentos básicos de la gestión de riesgos, como la identificación de riesgos, la prevención-mitigación, el uso de mecanismos financieros y de transferencia de riesgo, el grado de preparación y reacción ante emergencias y la capacidad de recuperación (Cardona 2008). Cada índice tiene asociado un número de variables que se han medido empíricamente. La selección de las variables se hizo teniendo en cuenta varios factores que incluyen: cobertura del país, la validez de los datos, la relevancia directa con el aspecto que los indicadores intentan medir y la calidad. Donde fue posible se intentó realizar medidas directas de los aspectos que se deseaban capturar. En algunos casos hubo que emplear un proxy<sup>4</sup>. En general se buscaron variables con amplia cobertura en los países, pero en algunos casos se acordó hacer uso de algunas variables con poca cobertura si lo que representaban eran aspectos importantes del riesgo que de otra forma se perderían. En este informe no se incluyen explicaciones detalladas de tipo metodológico debido a que no son el objetivo del documento. Información al respecto se encuentra en: <http://www.iadb.org/es/temas/desastres-naturales/indicadores-de-riesgo-de-desastres,2696.html> y en <http://idea.bid.manizales.unal.edu.co/>, donde se presentan los detalles sobre el marco conceptual, el soporte metodológico, el tratamiento de datos y las técnicas estadísticas utilizadas (Cardona et al., 2003a/b, 2004a/b; Cardona, 2005; IDEA, 2005).

## **2. CONTEXTO NACIONAL**

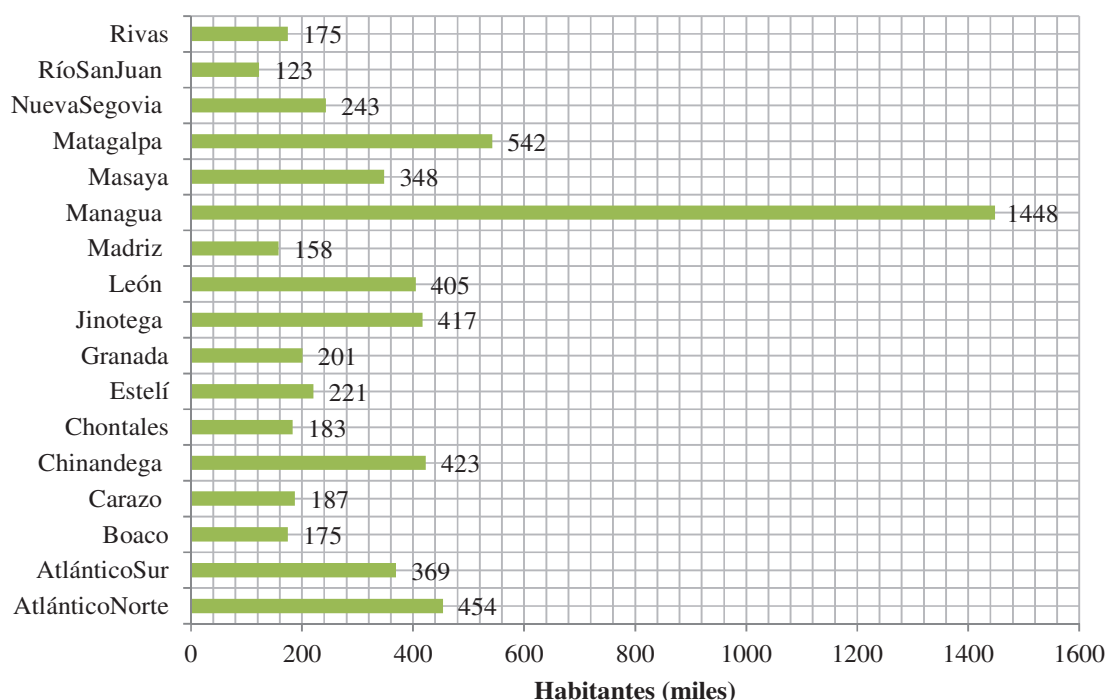
La Republica de Nicaragua limita al norte con Honduras, al este con el mar Caribe, al sur con Costa Rica y al oeste con el océano Pacífico. La superficie de Nicaragua es de 120.339 km<sup>2</sup> y su ciudad capital es Managua. La población total estimada según el Instituto Nacional de Información del Desarrollo (INIDE) para el año 2005 es de 5.483.447 habitantes, dando una densidad poblacional global de 42,3 personas por kilómetro cuadrado. La Figura 1 presenta la población en miles de habitantes para las diferentes provincias entre 2000 y 2005. Las ciudades con mayor población son Managua, (1.015.067

---

<sup>4</sup> Debido a la falta de información específica para obtener los resultados aproximados de los indicadores, se utilizan valores alternativos de los datos relacionados para reflejar en forma indirecta la información deseada.

habitantes), León (181.941 habitantes) Masaya, (162.868 habitantes), Granada (115.645 habitantes) y Corinto (19.385 habitantes).

En cuanto a su economía, el PIB de Nicaragua es del orden de US\$10 mil millones en 2012, su tasa de crecimiento ha estado alrededor de 4,7% del 2010 al 2012. En este periodo, el balance de cuenta corriente ha tenido un déficit en promedio del 12 % del PIB. La deuda externa registrada en el 2011 es del 41,4% del PIB, el servicio a la deuda total como porcentaje de las exportaciones y el ingreso fue de 14,8% (2011). La tasa de inflación es cercana al 7,2% (2012) y la tasa de desempleo se estima del orden del 9,7% (2010). La formación bruta de capital como proporción del PIB ha estado cercana al 25% entre los años 2010 y 2012. En la Tabla 1 se presenta un resumen de variables macroeconómicas del país. En cuanto a las características sociales, la tasa de analfabetismo de la población de 15 años y más es del orden del 7% para el año 2005. El porcentaje de la población que vive con menos de 2 dólares es cercano al 31,7% (2005) y el número de camas por cada mil habitantes es de 1,1 (2011).



**Figura 1. Población de departamentos (Fuente INIDE<sup>5</sup>)**

<sup>5</sup> INIDE: Instituto Nacional de Información del Desarrollo de Nicaragua



**Tabla 1. Principales indicadores macroeconómicos y sociales**

<b>Indicador</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
PIB (USD millones) <sup>6</sup>	6.322,58	8.586,29	9.635,57	10.507,35
Balance de cuenta corriente (% PIB) <sup>7</sup>	-9,5	-10,0	-13,2	-12,8
Servicio al total de la deuda (% Exportaciones e ingreso) <sup>8</sup>	17,7	16,6	14,8	*
Desempleo (%) <sup>5</sup>	7,0	9,7	*	*
Población que vive con menos de 2 dólares diarios <sup>9</sup>	31,7%	*	*	*
Índice de Desarrollo Humano <sup>10</sup>	0,529	0,593	0,597	0,599

Fuentes: Banco Mundial, CEPAL, PNUD. \* Sin datos

### 3. AMENAZAS NATURALES

En la Figura 2 se presentan los porcentajes de área de influencia y nivel de severidad de diferentes amenazas en el país. Asimismo, en la Figura 3 se presenta la clasificación de riesgo de mortalidad establecida por la Estrategia Internacional de Reducción de los Desastres, EIRD (ISDR en Inglés). Estas figuras ilustran los eventos que pueden ser considerados como detonantes para la estimación del Índice de Déficit por Desastre, *IDD*. Por otra parte, otros fenómenos recurrentes y puntuales como deslizamientos e inundaciones, poco visibles a nivel nacional pero causantes de efectos continuos en el nivel local y que acumulativamente pueden ser importantes se consideran en la estimación del Índice de Desastres Locales. En el Anexo I se presenta una descripción general de las amenazas a las que se encuentra expuesto el país.

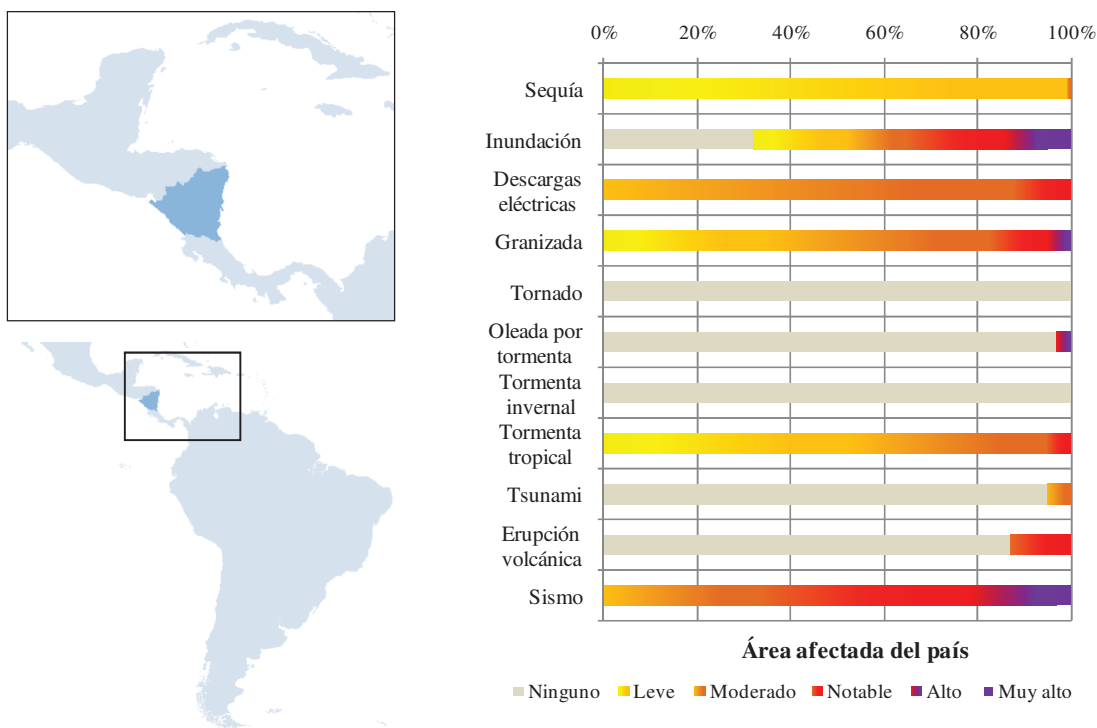
<sup>6</sup> Bases de datos y publicaciones estadísticas. Comisión Económica para América Latina, CEPAL. [http://interwp.cepal.org/cepalstat/WEB\\_cepalstat/Perfil\\_nacional\\_economico.asp?Pais=NIC&idioma=e](http://interwp.cepal.org/cepalstat/WEB_cepalstat/Perfil_nacional_economico.asp?Pais=NIC&idioma=e) [Última consulta 15 de noviembre de 2013]

<sup>7</sup> Banco de datos del Banco Mundial. <http://datos.bancomundial.org/indicador/BN.CAB.XOKA.GD.ZS> [Última consulta 15 de noviembre de 2013]

<sup>8</sup> Banco de datos del Banco Mundial. <http://datos.bancomundial.org/indicador/DT.TDS.DECT.EX.ZS> [Última consulta 15 de noviembre de 2013]

<sup>9</sup> Banco de datos del Banco Mundial. <http://data.worldbank.org/indicador/SI.POV.2DAY> [Última consulta 15 de noviembre de 2013]

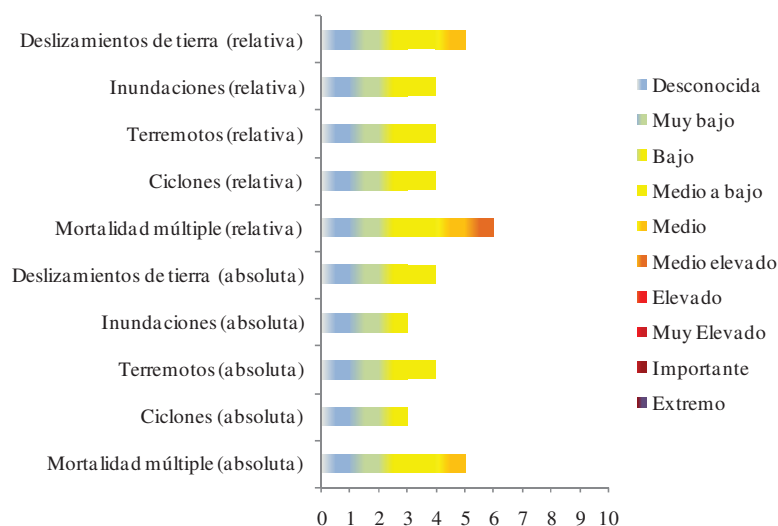
<sup>10</sup> Indicadores Nacionales sobre Desarrollo Humano. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. <http://hdrstats.undp.org/es/paises/perfiles/NIC.html> [Última consulta 15 de noviembre de 2013]



**Figura 2. Porcentajes de área de influencia según tipo de amenaza. (Fuente Munich Re<sup>11</sup>)**

En forma general, el fenómeno natural cuya amenaza tiene la mayor área de influencia y mayor severidad en el país es el terremoto, seguido por las granizadas, tormentas tropicales con una menor severidad y las descargas eléctricas con una severidad moderada en la mayor parte del país, la amenaza de sequía también se distribuye por todo el país sin embargo su severidad es leve. Por otro lado se encuentran las inundaciones, las cuales presentan un área de influencia menor (70% aproximadamente), y su severidad puede ir de leve a muy alto. Luego, desde el punto de vista de la severidad se encuentran las oleadas por tormenta, seguida de la erupción volcánica y por último los tsunamis, sin embargo su área de influencia es igual o menor al 10%.

<sup>11</sup> <http://mrnathan.munichre.com/>



**Figura 3. Clasificación de riesgos de mortalidad (Fuente EIRD, 2009)**

En la Figura 3, elaborada para el GAR 2009 por la EIRD, se presenta la clasificación de riesgo de mortalidad. De acuerdo con esta figura, el mayor riesgo de mortalidad relativo (número de muertes por un millón de personas por año) se presenta por múltiples eventos con un nivel elevado, los deslizamientos presentan un nivel medio, seguidos por las inundaciones, los terremotos y los ciclones con un nivel medio a bajo. En relación con la mortalidad absoluta, es decir la media de muertes anuales, la mortalidad múltiple presenta un nivel medio elevado, en este caso tanto los deslizamientos de tierra como los terremotos presentan un nivel medio a bajo y las inundaciones y ciclones un nivel bajo (EIRD, 2009).

#### **4. INDICADORES DE RIESGO DE DESASTRE Y DE GESTIÓN DEL RIESGO**

A continuación se presenta un resumen de los resultados de la aplicación del Sistema de Indicadores a Nicaragua en el período de 2001-2010 y posterior al 2010 hasta donde la información lo permite. Estos resultados son de utilidad para analizar la evolución del riesgo y de la gestión de riesgos en el país, con base en la información suministrada por diferentes instituciones nacionales.

#### 4.1 ÍNDICE DE DÉFICIT POR DESASTRE (IDD)

El IDD se relaciona con la pérdida económica que el país analizado podría sufrir cuando se enfrenta a la ocurrencia de un evento catastrófico y sus implicaciones en términos de los recursos que se requieren para atender la situación. El IDD corresponde a la relación entre la demanda de fondos económicos contingentes o pérdida económica que debe asumir como resultado de la responsabilidad fiscal el sector público<sup>12</sup> a causa de un Evento Máximo Considerado (EMC) y la resiliencia económica (RE) de dicho sector.

Las pérdidas causadas por el EMC se calculan mediante un modelo que tiene en cuenta, por una parte, diferentes amenazas naturales, –que se calculan en forma probabilista de acuerdo con el registro histórico de las intensidades de los fenómenos que las caracterizan– y, por otra parte, la vulnerabilidad física actual que presentan los elementos expuestos ante dichos fenómenos. La RE se obtiene de estimar los posibles fondos internos o externos que el gobierno como responsable de la recuperación o propietario de los bienes afectados puede acceder en el momento de la evaluación. En la realización de nuevo del cálculo para el estudio actual, tanto del EMC como de la RE, para los períodos que se habían calculado en la fase anterior, se presentaron algunos cambios debido a que los valores de los indicadores base, tanto del *proxy* de la exposición como de los recursos a los que se puede acceder, sufrieron algunas modificaciones en las bases de datos de los cuales se han obtenido.

Un IDD mayor que 1.0 significa incapacidad económica del país para hacer frente a desastres extremos, aun cuando aumente al máximo su deuda. A mayor IDD mayor es el déficit. Ahora bien, también se calcula en forma complementaria el  $IDD'_{GC}$ , que ilustra qué porción de los Gastos de Capital del país corresponde a la pérdida anual esperada o prima pura de riesgo. Es decir, qué porcentaje del presupuesto de inversión equivaldría al pago anual promedio por desastres futuros (IDEA 2005, Cardona 2005). El  $IDD'_{SI}$ <sup>13</sup> también se calcula con respecto a la cantidad del superávit o ahorro que el gobierno podría emplear,

---

<sup>12</sup> Lo que incluye la reposición de los bienes fiscales (la infraestructura pública) y de la vivienda de los estratos socioeconómicos de más bajos ingresos (ESEB) de la población potencialmente afectada.

<sup>13</sup> Superávit o ahorro del país

para atender desastres. El  $IDD'_{SI}$  es el porcentaje de los ahorros del país que corresponde a la pérdida anual esperada.

#### **4.1.1 Parámetros de referencia para el modelo**

Aunque no existen datos detallados útiles para la modelación sobre el inventario de activos públicos y privados, es posible con información primaria general realizar algunas estimaciones de parámetros aproximados (*proxy*) que permitan darle dimensión *coarse grain* al volumen y costo de los elementos expuestos requeridos para el análisis. A continuación se presentan los parámetros que se utilizaron para efectos de conformar una estructura de información homogénea y consistente para los fines específicos del proyecto. Se estimaron parámetros como el costo por metro cuadrado de ciertos tipos constructivos, el número de metros cuadrados construidos en cada ciudad en relación con el número de habitantes y la distribución porcentual de las áreas construidas en grupos básicos de análisis como el componente público, el privado que en caso de desastre estaría a cargo del Estado, y el resto de los privados. La Figura 4 presenta las estimaciones de áreas construidas en los diferentes componentes y su variación en el tiempo en los períodos de análisis más recientes. La Figura 5 presenta una gráfica equivalente en términos de valores expuestos para todo el país, desagregados en valor total, valor de activos de sector público y valor de los Estratos Socio-Económicos de Ingresos Bajos (ESEB) que son potencial responsabilidad fiscal del Estado. Este estrato de la población corresponde al segmento de la población más pobre que requiere prioritariamente el apoyo del estado.

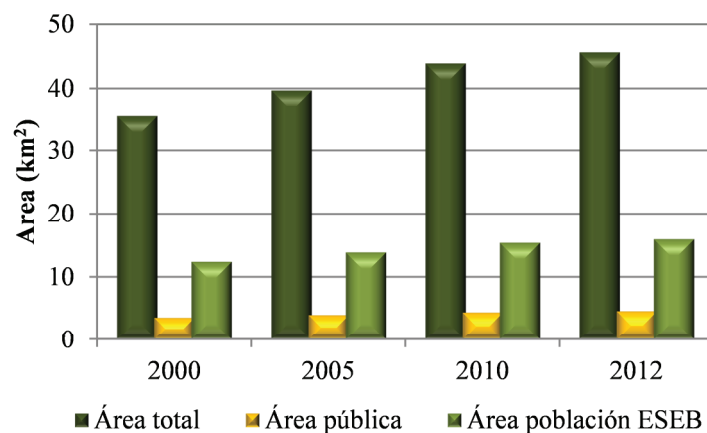


Figura 4. Áreas construidas totales por componente, en km<sup>2</sup>

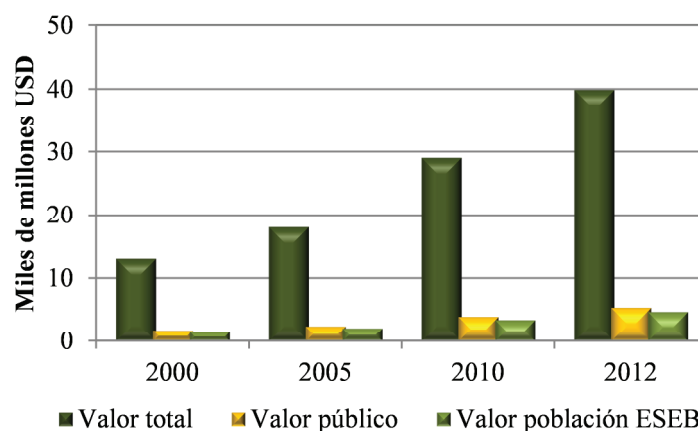


Figura 5. Valor expuesto por componente en miles de millones de dólares

La técnica para estimar la exposición del país, la vulnerabilidad de los elementos expuestos y el modelo de amenaza y riesgo se explica en Ordaz & Yamín (2004) y Velásquez (2009).

#### 4.1.2 Estimación de los indicadores

En la Tabla 2 se presenta el IDD en los últimos lustros, para el Evento Máximo Considerado (EMC) de períodos de retorno de 50, 100 y 500 años.

Para los eventos extremos máximos en 500, 100 y 50<sup>14</sup> años de periodo de retorno para todos los años evaluados, el IDD es superior a 1,0 lo que indica que el país no tendría

<sup>14</sup> Eventos que pueden ocurrir en cualquier momento y que tienen una probabilidad del 2% y 10% y 18% de presentarse en un lapso de 10 años.

recursos propios suficientes, o por transferencia o financiación factible para afrontar las pérdidas y realizar la reposición del *stock* de capital afectado. Se puede observar que el valor del IDD ha aumentado significativamente de 2000 a 2012 para todos los periodos de retorno.

**Tabla 2. IDD para diferentes periodos de retorno**

<b>IDD</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>
<b>IDD50</b>	1,17	1,29	2,49	2,74
<b>IDD100</b>	2,52	2,75	4,84	5,22
<b>IDD500</b>	4,02	4,24	6,07	6,30

Ahora bien, la Tabla 3 presenta los valores del IDD' que son el porcentaje, tanto con respecto a los gastos de capital o presupuesto anual de inversión, como al ahorro posible por superávit/déficit de efectivo correspondiente a la pérdida anual esperada.

**Tabla 3. IDD' con respecto a gastos de capital y superávit/déficit**

<b>IDD'</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>
<b>IDD<sub>GC</sub></b>	6,04%	6,72%	14,12%	15,89%
<b>IDD<sub>SI</sub></b>	^D	^D	^D	^D

La Figura 6 ilustra tanto los valores del IDD como del IDD' con respecto a los gastos de capital. Las gráficas ilustran que el IDD ha aumentado para todos los periodos de retorno, por un lado porque las pérdidas probables para 50, 100 y 500 años de periodo de retorno son mucho mayores para los años más recientes y por el otro porque los fondos a los que se tendría acceso en caso de desastre no han aumentado significativamente y proporcional a la pérdida probable, especialmente, el porcentaje de gastos de capital con respecto al PIB ha disminuido casi a la mitad para 2010 y 2012 en comparación con 2000 y 2005 (ver tabla 4 y 5), lo que indica que si las pérdidas probables aumentan y los recursos a los que se puede acceder disminuyen de forma importante, se ve reflejado en el aumento en el índice de déficit por desastres. Igualmente el IDD' con respecto al presupuesto de inversión (gastos de capital) aumentó significativamente, dado que al disminuir la inversión, la pérdida anual esperada, si no disminuye, significaría un mayor porcentaje de los gastos de capital. Esto

ilustra que si las obligaciones contingentes del país se cubrieran mediante seguros (prima pura anual), el país tendría que invertir aproximadamente el 15,89% de sus gastos anuales de capital en el 2010 para cubrir sus futuros desastres. Por otro lado, el país ha presentado un déficit de efectivo para los cuatro años de evaluación, con tendencia a disminuir, sin embargo, el IDD' con respecto al superávit/déficit indica que el país, en ninguno de los años de evaluación tendría la capacidad para cubrir sus desastres y estos podrían significar un aumento en el déficit para el país.

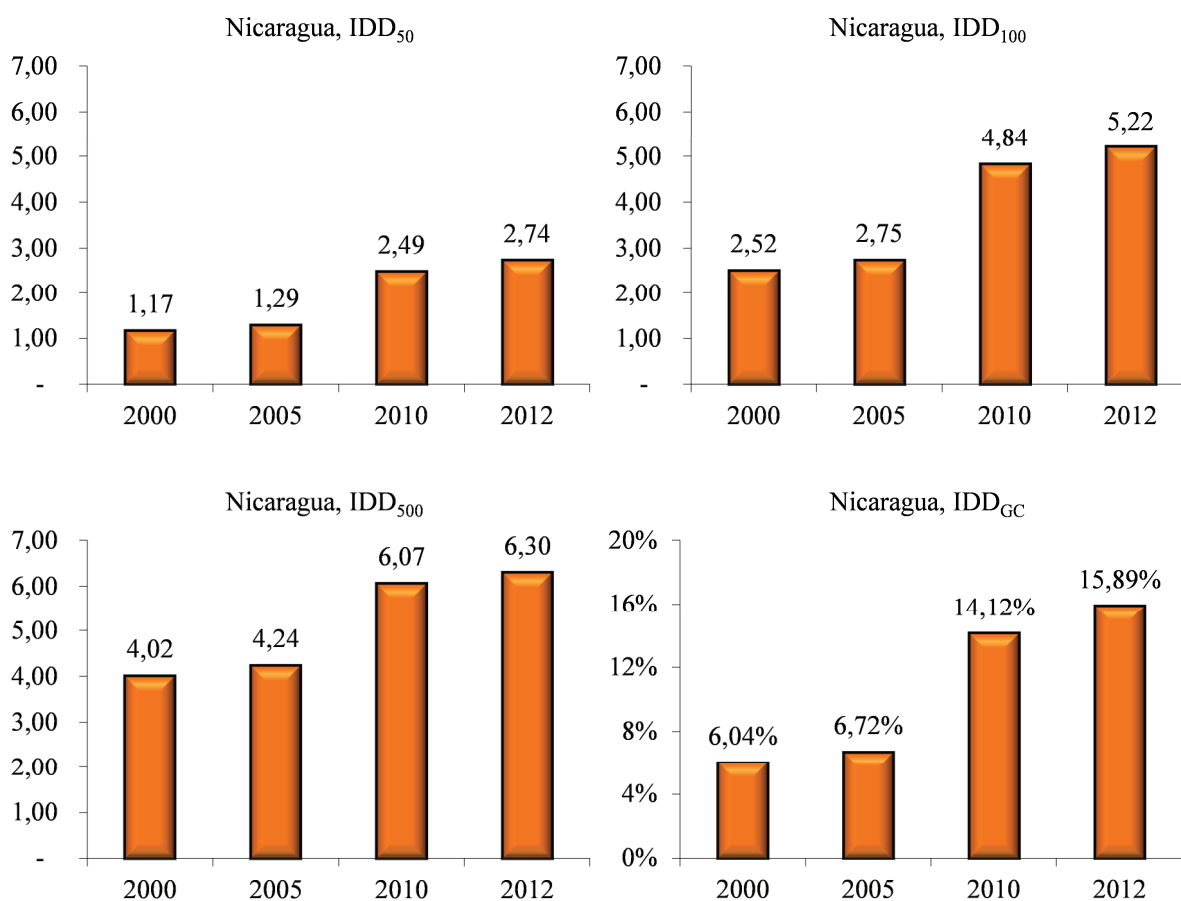


Figura 6. IDD<sub>50</sub>, IDD<sub>100</sub>, IDD<sub>500</sub>, IDD'<sub>GC</sub>

Dada la importancia de las cifras que componen el IDD y el IDD' en cada período y considerando los desastres extremos de referencia, en la

La Tabla 5 presenta los posibles fondos internos y externos que, frente a los daños de un desastre extremo, el gobierno podría acceder en el momento de cada evaluación. La suma



de estos posibles recursos disponibles o utilizables corresponde a la resiliencia económica estimada desde 2000 hasta el 2012 de acuerdo con los datos disponibles para el último año evaluado. Con base en estas estimaciones (denominador del indicador) se han realizado los cálculos del IDD en los diferentes períodos.

El IDD para el año 2012 ha sido calculado con la información más reciente disponible. En cuanto a los valores expuestos, se establecen referencias de las áreas construidas y su avalúo de acuerdo a la información estadística existente y las aproximaciones hechas por el grupo consultor respectivamente. Así mismo, la resiliencia económica (denominador del índice) ha sido estimada en términos del porcentaje del PIB para cada uno de los fondos tomando como referencia la información económica disponible para los años 2011, 2012 y 2013 debido a vacíos en la información que aún no ha sido incorporada en las bases de datos.

En conclusión, de acuerdo a los resultados del IDD, con el transcurso del tiempo el país presenta una menor capacidad para hacer frente a desastres, dado que estos en general implican una obligación o pasivo contingente no explícito que puede significar un impacto a la sostenibilidad fiscal, dado que la mayoría de los recursos a los que se podría acceder representan fondos propios y nuevos endeudamientos. Es decir, el gobierno retiene en gran parte las pérdidas y su financiación representa un alto costo de oportunidad dadas las necesidades de inversión y las restricciones presupuestales existentes.

Tabla 4 se presentan los valores de las pérdidas potenciales para el país para el EMC, con periodos de retorno de 50, 100 y 500 años. Esta estimación en retrospectiva se realizó para el nivel de exposición del país cada cinco años desde 2000 hasta el 2010 y para el 2012, éste último de acuerdo con la disponibilidad de información. Asimismo, se presenta el valor de la pérdida anual esperada o prima pura necesaria para cubrir los futuros desastres en cada período o momento indicado. Con base en estas estimaciones (numerador de los indicadores) se han realizado los cálculos del IDD y del IDD' en los diferentes períodos, que se han presentado previamente.

Estos indicadores pueden estimarse cada cinco años y servirían para identificar si hay una reducción o un aumento del potencial de déficit por desastre. Inversiones en mitigación (reforzamiento de estructuras vulnerables) que reduzcan el potencial de pérdidas o el aumento de la cobertura de seguros de los elementos expuestos o de fondos que permitan la financiación para la reconstrucción, que aumenten la resiliencia económica, podrían reducir los pasivos contingentes del país.

La Tabla 5 presenta los posibles fondos internos y externos que, frente a los daños de un desastre extremo, el gobierno podría acceder en el momento de cada evaluación. La suma de estos posibles recursos disponibles o utilizables corresponde a la resiliencia económica estimada desde 2000 hasta el 2012 de acuerdo con los datos disponibles para el último año evaluado. Con base en estas estimaciones (denominador del indicador) se han realizado los cálculos del IDD en los diferentes períodos.

El IDD para el año 2012 ha sido calculado con la información más reciente disponible. En cuanto a los valores expuestos, se establecen referencias de las áreas construidas y su avalúo de acuerdo a la información estadística existente y las aproximaciones hechas por el grupo consultor respectivamente. Así mismo, la resiliencia económica (denominador del índice) ha sido estimada en términos del porcentaje del PIB para cada uno de los fondos tomando como referencia la información económica disponible para los años 2011, 2012 y

2013 debido a vacíos en la información que aún no ha sido incorporada en las bases de datos.

En conclusión, de acuerdo a los resultados del IDD, con el transcurso del tiempo el país presenta una menor capacidad para hacer frente a desastres, dado que estos en general implican una obligación o pasivo contingente no explícito que puede significar un impacto a la sostenibilidad fiscal, dado que la mayoría de los recursos a los que se podría acceder representan fondos propios y nuevos endeudamientos. Es decir, el gobierno retiene en gran parte las pérdidas y su financiación representa un alto costo de oportunidad dadas las necesidades de inversión y las restricciones presupuestales existentes.

**Tabla 4. Pérdida probable y prima pura para cálculo del IDD e IDD'**

<b>L50</b>	2000	2005	2010	2012
Total - Millones US\$	343,8	480,9	787,1	\$ 1.102
Gobierno - Millones US\$				\$ 293
ESEB - Millones US\$	96,4	133,0	213,9	
Total - %PIB	6,73%	7,61%	9,17%	10,48%
Gobierno - %PIB	1,89%	2,10%	2,49%	2,79%
ESEB - %PIB	3,65%	4,07%	4,82%	5,40%
<b>L100</b>				
Total - Millones US\$	817,8	1.138,9	1.854,2	\$ 2.582
Gobierno - Millones US\$				\$ 550
ESEB - Millones US\$	181,2	249,8	401,3	
Total - %PIB	16,01%	18,02%	21,59%	24,58%
Gobierno - %PIB	3,55%	3,95%	4,67%	5,23%
ESEB - %PIB	9,51%	10,60%	12,53%	14,04%
<b>L500</b>				
Total - Millones US\$	2.877,3	3.957,5	6.363,5	\$ 8.798
Gobierno - Millones US\$				\$ 1.774
ESEB - Millones US\$	595,1	813,2	1.297,4	
Total - %PIB	56,32%	62,61%	74,11%	83,74%
Gobierno - %PIB	11,65%	12,86%	15,11%	16,88%
ESEB - %PIB	17,28%	19,09%	22,42%	25,05%
<b>Ly</b>				
Total - Millones US\$	34,5	48,0	78,0	\$ 109
Gobierno - Millones US\$				\$ 26
ESEB - Millones US\$	8,5	11,7	18,8	
Total - %PIB	0,68%	0,76%	0,91%	1,03%
Gobierno - %PIB	0,17%	0,18%	0,22%	0,24%
ESEB - %PIB	0,28%	0,31%	0,36%	0,41%

**Tabla 5. Resiliencia económica, fondos y recursos para el cálculo del IDD**

<b>Fondos</b>	2000	2005	2010	2012
Primas Seguros - %PIB	0,14%	0,15%	0,21%	0,23%
Seguros/Reaseg.50 mill US\$ <b>-F1p</b>	0,00	0,01	0,01	0,02
Seguros/Reaseg.100 mill US\$ <b>-F1p</b>	0,01	0,01	0,03	0,05
Seguros/Reaseg.500 mill US\$ <b>-F1p</b>	0,02	0,03	0,07	0,10
Fondos desastres <b>-F2p</b>	0,00	0,01	0,03	0,02
Ayuda/donacions.50 mill US\$ <b>-F3p</b>	17,19	24,04	39,36	55,08
				129,1
Ayuda/donacions.100 mill US\$ <b>-F3p</b>	40,89	56,94	92,71	0
	143,8	197,8	318,1	439,9
Ayuda/donacions.500 mill US\$ <b>-F3p</b>	7	8	8	1
Nuevos Impuestos mill US\$ <b>-F4p</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos de capital - %PIB	7,312	7,327	4,125	4,104
	224,1	277,8	212,5	258,7
Reasignación presupuestal. mill US\$ <b>-F5p</b>	3	8	2	2
Crédito externo. mill US\$ <b>-F6p</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Crédito interno mill US\$ <b>-F7p</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Superávit/Déficit de efectivo. <i>d</i> *- %PIB	-5,423	-3,437	-2,196	-0,712
Superávit/Déficit de efectivo. mill US\$ - <b>F8p</b>	-277,1	-217,2	-188,5	-74,8
<b>RE.50</b>				
Total - Millones US\$	241	302	252	314
Total - %PIB	4,72%	4,78%	2,93%	2,99%
<b>RE.100</b>				
Total - Millones US\$	265	335	305	388
Total - %PIB	5,19%	5,30%	3,56%	3,69%
<b>RE.500</b>				
Total - Millones US\$	368	476	531	699
Total - %PIB	7,20%	7,53%	6,18%	6,65%

## 4.2 ÍNDICE DE DESASTRES LOCALES (IDL)

El IDL es un índice que capta de manera simultánea la incidencia y la uniformidad de la distribución de efectos a nivel local, es decir da cuenta del peso relativo y la persistencia de los efectos causados por los diferentes fenómenos que originan desastres en la escala municipal. El IDL lo constituye la suma de tres subindicadores calculados con base en las cifras de personas fallecidas (K), personas afectadas (A) y pérdidas económicas (L) en cada municipio del país obtenidas de la base de datos *DesInventar*, causadas por cuatro tipos de

eventos genéricamente denominados: deslizamientos y flujos, fenómenos sismo-tectónicos, inundaciones y tormentas, y otros eventos. Un mayor valor relativo del IDL significa una mayor regularidad de los diferentes tipos de eventos y la distribución de los efectos entre todos los municipios de un país, debido a los diferentes tipos de fenómeno que los originan. Cada IDL va de 0 a 100 y el IDL total es la suma de los tres componentes, lo que significa que varía de 0 a 300. Un valor menor (0-20) del IDL tanto por cada tipo de efectos (fallecidos, afectados y pérdidas económicas) como por el total significa que existe alta concentración de desastres menores en pocos municipios y una baja distribución espacial de sus efectos entre los municipios donde se han presentado. Valores medios (entre 20 y 50) significan que la concentración de desastres menores y la distribución de sus efectos son intermedias y valores mayores (50 en adelante) indican que la mayoría de los municipios están teniendo desastres menores y que sus efectos son muy similares en todos los municipios afectados. Esta última situación, cuando los valores son muy altos, refleja que la vulnerabilidad y las amenazas son generalizadas en el territorio.

La formulación metodológica original del IDL (IDEA, 2005) incluía los efectos de todos los eventos (menores o grandes) ocurridos en un país; es decir, tanto los efectos de los eventos menores y frecuentes como de los eventos extremos y esporádicos. Desde el mismo momento que se hizo dicha evaluación se consideró que reflejar la influencia de los eventos extremos no era el objetivo de este indicador, por lo cual se recomendó que para una nueva evaluación, como la actual, se tuvieran en cuenta sólo los eventos menores, considerando que son aquellos en los cuales el número de fallecidos es máximo 50, el número de viviendas destruidas es menor a 500 y los afectados son menores a 2,500<sup>15</sup>. Mediante la identificación estadística de *outliers* (Marulanda y Cardona, 2006), se extrajeron de la base de datos los eventos extremos, es decir los que superaban los valores en el número de fallecidos, afectados y viviendas mencionados anteriormente.

De manera complementaria, se ha formulado el IDL' que da cuenta de la concentración de las pérdidas económicas agregadas a nivel municipal. Su valor ahora va de 0,0 a 1,0. A

---

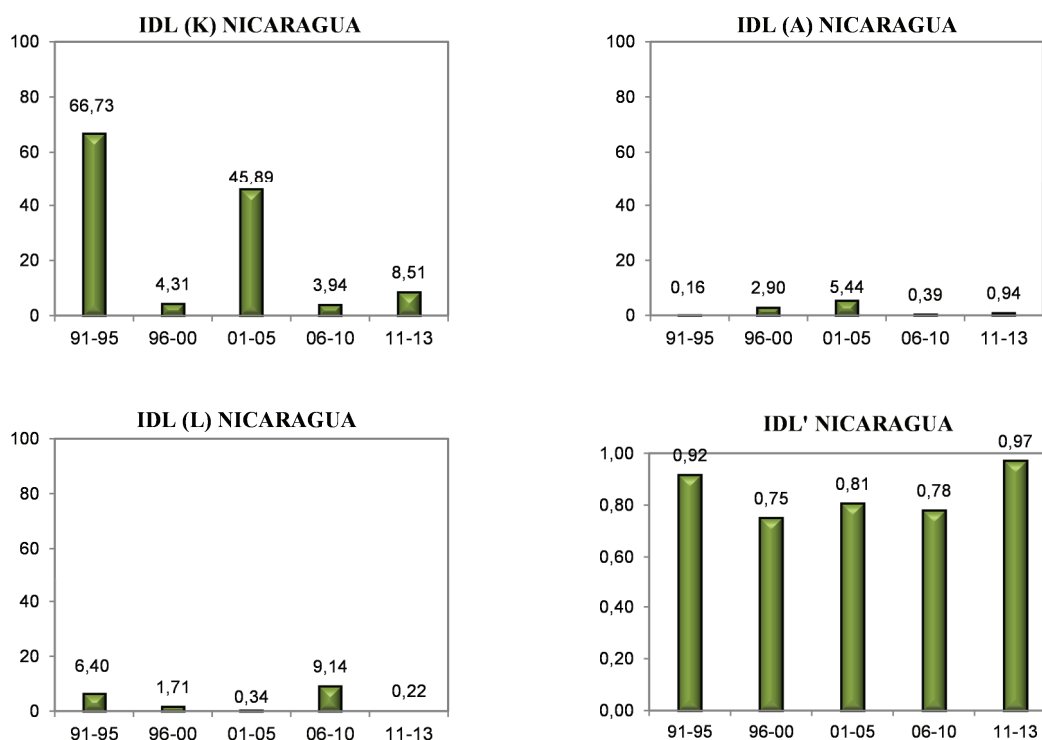
<sup>15</sup> Los umbrales y la técnica de identificación de outliers fue propuesta por Marulanda y Cardona (2006) y de allí se derivó el concepto de riesgo intensivo y extensivo utilizado en la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD, 2009). En dicho informe se plantearon los umbrales aquí utilizados para fallecidos y casas destruidas.

mayor IDL' mayor es la concentración de pérdidas económicas por desastres menores en muy pocos municipios. Este indicador refleja la disparidad del riesgo al interior de un país.

Un IDL' por ejemplo de 0,80 y 0,90 significa que aproximadamente el 10% de los municipios del país concentra aproximadamente el 70% y 80% respectivamente de las pérdidas que se han presentado por desastres menores en el país. En la Tabla 6. Valores IDLTabla 6 se puede apreciar el IDL para fallecidos, afectados y pérdidas económicas, así como el IDL total y el IDL' para todos los eventos que se presentaron en el país en los periodos de 1991-1995, 1996-2000, 2001-2005, 2006-2010 y 2011-2013.

**Tabla 6. Valores IDL**

	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2013
<b>IDL<sub>K</sub></b>	66,73	4,31	45,89	3,94	8,51
<b>IDL<sub>A</sub></b>	0,16	2,90	5,44	0,39	0,94
<b>IDL<sub>L</sub></b>	6,40	1,71	0,34	9,14	0,22
<b>IDL</b>	73,29	8,92	51,67	13,47	9,68
<b>IDL'</b>	0,92	0,75	0,81	0,78	0,97



**Figura 7. IDL para muertos (k), afectados (A) y pérdidas (L), e IDL'**

La Figura 7 ilustra gráficamente los valores del IDL, según el tipo de efectos, en los diferentes periodos. Los valores del IDL por muertos en el periodo 1991-1995 y 2001-2005 fueron los más altos de todos los periodos analizados, lo que indica que los desastres menores causaron muertos de una manera más regular y uniforme geográficamente. Los demás periodos y los valores del IDL por afectados y pérdidas económicas son muy bajos en todos los periodos a pesar de los valores altos y similares. Esto indica que los efectos estuvieron concentrados en muy pocos municipios. Con relación a las pérdidas económicas, se puede observar en la Figura 7 que éstas han estado muy concentradas en pocos municipios por los valores del IDL por pérdidas económicas tan bajos.

Por otro lado, las pérdidas económicas dentro de los municipios que las presentaron, como lo ilustra el IDL' en la Figura 7, han tenido una concentración espacial de dichas pérdidas desde el año 1991 hasta el año 2013.

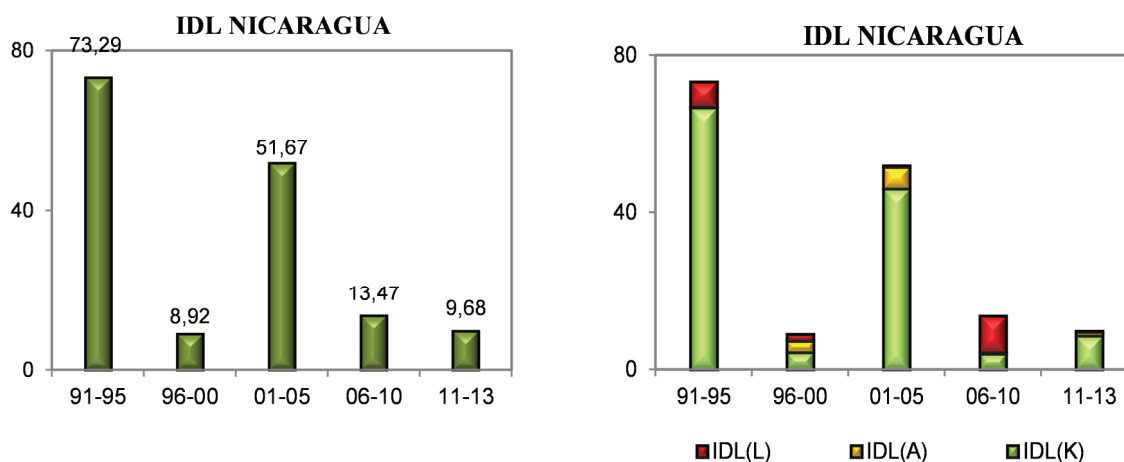


Figura 8. IDL total y desagregado

En general, tal como lo ilustra el IDL total, en la Figura 8, los desastres menores han causado efectos más concentrados en pocos municipios del país entre los años 1996 y 2000 y desde 2006 a 2013. En los otros dos periodos de evaluación los efectos han sido más regulares y uniformes entre todos los municipios del país. La Tabla 7 presenta las cifras de cada una de las variables con las que se ha estimado el IDL.

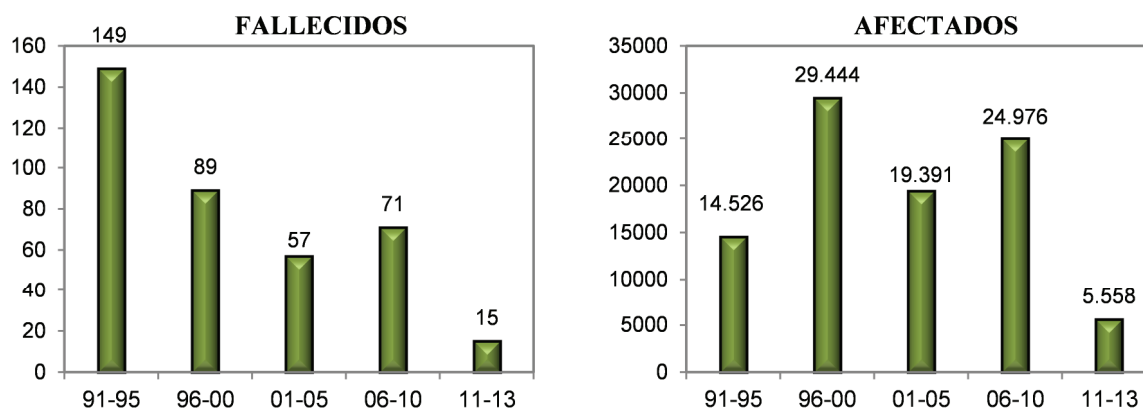


**Tabla 7. Total fallecido, afectado y pérdidas**

	<b>1991-1995</b>	<b>1996-2000</b>	<b>2001-2005</b>	<b>2006-2010</b>	<b>2011-2013</b>
<b>Total fallecidos</b>	149	89	57	71	15
<b>Total afectados</b>	14.526	29.444	19.391	24.976	5.558
<b>Total pérdidas (US\$)</b>	38.675.109	70.693.600	96.618.163	101.531.417	15.181.810

La Figura 9 presenta estos valores gráficamente para ilustrar los cambios de las cifras.

Se debe tener en cuenta que con base en estas variables a causa de los diferentes eventos se ha construido el IDL, sin embargo es importante indicar que el IDL es una medida que combina la persistencia de los efectos y la regularidad de su incidencia a nivel territorial, y por lo tanto para el efecto de determinar el IDL estas cifras han sido normalizadas por el área de los municipios y relacionadas según el número total de municipios donde se han registrado los efectos. Estos índices son útiles para el análisis económico y sectorial, con el fin de promover políticas de desarrollo, ordenamiento territorial a nivel local, intervención y protección de cuencas hidrográficas, justificar la transferencia de recursos al nivel local con fines específicos de gestión de riesgos y la conformación de redes de seguridad social.



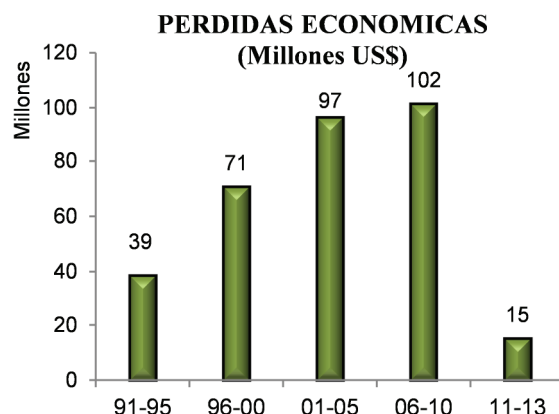


Figura 9. Total de muertos, afectados y pérdidas

### 4.3 ÍNDICE DE VULNERABILIDAD PREVALENTE (IVP)

El IVP es un índice que caracteriza las condiciones prevalentes de vulnerabilidad del país en términos de exposición en áreas propensas, fragilidad socioeconómica y falta de resiliencia; aspectos que favorecen el impacto físico directo y el impacto indirecto e intangible en caso de presentarse un fenómeno peligroso. Es un indicador compuesto que intenta dar cuenta, con fines de comparación, de una situación o *pattern* y sus causas o factores. Las condiciones de vulnerabilidad inherente<sup>16</sup> ratifican la relación del riesgo con el desarrollo en la medida que las condiciones (de vulnerabilidad) que subyacen la noción de riesgo son, por una parte, problemas causados por un proceso de inadecuado crecimiento y, por otra, porque son deficiencias que se pueden intervenir mediante procesos adecuados de desarrollo. El IVP está compuesto por tres subindicadores: Por una parte refleja susceptibilidad por el grado de exposición física de bienes y personas,  $IVP_{ES}$ , lo que favorece el impacto directo en caso de eventos peligrosos. Por otra parte refleja condiciones de fragilidad social y económica que favorecen el impacto indirecto e intangible,  $IVP_{FS}$ . Y, también, refleja falta de capacidad para anticiparse, para absorber las consecuencias, responder eficientemente y recuperarse,  $IVP_{FR}$  (Cardona, 2005).

<sup>16</sup> Es decir, condiciones socio-económicas predominantes de las comunidades que favorecen o facilitan que haya efectos en las mismas.

En general, cada IVP varía entre 0 y 100, siendo 80 un valor muy alto, de 40 a 80 un valor alto, de 20 a 40 un valor medio y menos de 20 un valor bajo. Los IVP han sido calculados de nuevo para todos los períodos debido a que diversos valores de las bases de datos que no habían sido dados a conocer ahora son disponibles o han sido modificados como resultado de revisiones que se han realizado posteriormente a la evaluación que se hizo con anterioridad.

#### **4.3.1 Indicadores de exposición y susceptibilidad**

En el caso de exposición y/o susceptibilidad física, ES, los indicadores que cumplen mejor esa función son los que reflejan población susceptible, activos, inversiones, producción, medios de sustento, patrimonios esenciales y actividades humanas. También pueden considerarse como indicadores de este tipo los que reflejan tasas de crecimiento y densificación poblacional, agrícola o urbana. Dichos indicadores son los siguientes:

- ES1. Crecimiento poblacional, tasa promedio anual en %
- ES2. Crecimiento urbano, tasa promedio anual en %
- ES3. Densidad poblacional en personas por área ( $5\text{Km}^2$ )
- ES4. Porcentaje de población pobre con ingresos menores a US\$ 1 diario PPP
- ES5. Stock de capital en millones de dólares por cada  $1000\text{ km}^2$
- ES6. Valor de importaciones y exportaciones de bienes y servicios en %del PIB
- ES7. Inversión fija interna del gobierno en porcentaje del PIB
- ES8. Tierra arable y cultivos permanentes en porcentaje del área del suelo

Estos indicadores son variables que reflejan una noción de susceptibilidad ante la acción de eventos peligrosos, cualquiera que sea la naturaleza y severidad de los mismos. “Estar expuesto y ser susceptible” es una condición necesaria para que exista riesgo. No obstante que, en rigor, sería necesario establecer si la exposición es relevante ante cada tipo de amenaza factible, es posible admitir que ciertas variables constituyen una situación comparativamente adversa, suponiendo que las amenazas naturales existen como un factor externo permanente sin precisar su caracterización.

#### 4.3.2 Indicadores de fragilidad socioeconómica

La fragilidad socio-económica, FS, se representa mediante indicadores de pobreza, inseguridad humana, dependencia, analfabetismo, disparidad social, desempleo, inflación, dependencia, deuda y degradación ambiental. Son indicadores que reflejan debilidades relativas o condiciones de deterioro que agravarían los efectos directos causados por fenómenos peligrosos. Aunque dichos efectos no necesariamente son aditivos y, en algunos casos, podrían considerarse redundantes o correlacionados su influencia es de especial importancia a nivel económico y social. Dichos indicadores son los siguientes:

- FS1. Índice de Pobreza Humana, HPI-1.
- FS2. Dependencia de población vulnerable de la población en capacidad de trabajar (15-64).
- FS3. Desigualdad social, concentración del ingreso medida con base en índice de Gini.
- FS4. Desempleo como porcentaje de la fuerza total de trabajo
- FS5. Inflación, con base en el costo de los alimentos en % anual.
- FS6. Dependencia del crecimiento del PIB de la agricultura, en % anual.
- FS7. Servicio de la deuda en porcentaje del PIB
- FS8. Degradación antropogénica del suelo (GLASOD)

Estos indicadores son variables que captan en general una predisposición adversa e intrínseca<sup>17</sup> de la sociedad ante la acción de fenómenos peligrosos, cualquiera que sea la naturaleza y severidad de estos eventos. “Predisposición a ser afectado” es una condición de vulnerabilidad, aunque en rigor sería necesario establecer la relevancia de dicha predisposición ante cada tipo de amenaza factible. Sin embargo, al igual que en la exposición es posible admitir que ciertas variables reflejan una situación comparativamente desfavorable, suponiendo que las amenazas naturales existen como un factor externo permanente sin precisar su caracterización.

---

<sup>17</sup> También denominada vulnerabilidad inherente. Es decir, condiciones socio-económicas propias de las comunidades que favorecen o facilitan que haya efectos en las mismas.

### 4.3.3 Indicadores de falta de resiliencia

Como factor de vulnerabilidad la falta de resiliencia, FR, puede representarse mediante el tratamiento complementario o invertido<sup>18</sup> de un amplio número de indicadores relacionados con el nivel de desarrollo humano, el capital humano, la redistribución económica, la gobernabilidad, la protección financiera, la percepción colectiva, la preparación para enfrentar situaciones de crisis y la protección ambiental. Este conjunto de indicadores por sí solos y particularmente desagregados en el nivel local podrían facilitar la identificación y la orientación de las acciones que se deben promover, fortalecer o priorizar para lograr un mayor nivel de seguridad. Dichos indicadores son los siguientes:

- FR1. Índice de Desarrollo humano, DHI [Inv]
- FR2. Índice de desarrollo relacionado con género, GDI [Inv]
- FR3. Gasto social; en pensiones, salud y educación, en % del PIB [Inv]
- FR4. Índice de Gobernabilidad (Kaufmann) [Inv]
- FR5. Aseguramiento de infraestructura y vivienda en % del PIB [Inv]
- FR6. Televisores por cada 1000 habitantes [Inv]
- FR7. Camas hospitalarias por cada 1000 habitantes [Inv]
- FR8. Índice de Sostenibilidad Ambiental, ESI [Inv]

Estos indicadores son variables que captan de manera macro la capacidad para recuperarse o absorber el impacto de los fenómenos peligrosos, cualquiera que sea la naturaleza y severidad de estos eventos (es decir, en su mayoría no son dependientes de las amenazas). “No estar en capacidad” de enfrentar con solvencia desastres es una condición de vulnerabilidad. No obstante, al igual que en la exposición y la fragilidad socio-económica es posible admitir que ciertas variables sociales y económicas reflejan una situación comparativamente desfavorable, suponiendo que las amenazas naturales existen como un factor externo permanente sin precisar su caracterización.

---

<sup>18</sup> Se utiliza aquí el símbolo [Inv] para señalar el tratamiento complementario o invertido ( $\neg R = 1 - R$ )

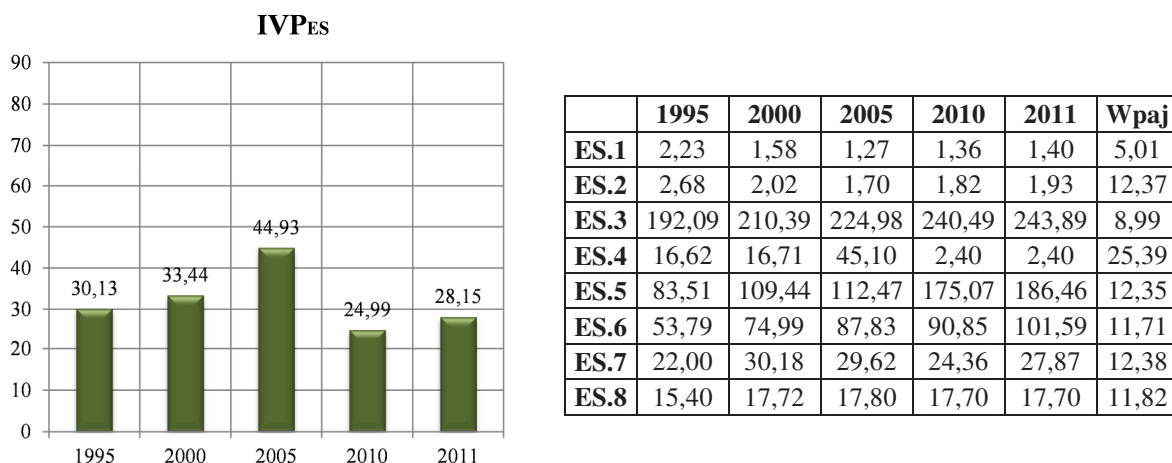
#### 4.3.4 Estimación de los indicadores

En general el IVP refleja susceptibilidad por el grado de exposición física de bienes y personas,  $IVP_{ES}$ , lo que favorece el impacto directo en caso de eventos peligrosos. Igualmente, refleja condiciones de fragilidad social y económica que favorecen el impacto indirecto e intangible,  $IVP_{FS}$ . Y, también, refleja falta de capacidad para absorber las consecuencias, responder eficientemente y recuperarse,  $IVP_{FR}$ . La reducción de este tipo de factores, objeto de un proceso de desarrollo humano sostenible y de políticas explícitas de reducción de riesgo es uno de los aspectos en los cuales se debe hacer especial énfasis. En la Tabla 8 se puede observar el IVP total y sus componentes relacionados con exposición y susceptibilidad, fragilidad socio-económica, y falta de resiliencia. Es importante señalar que para efectos de considerar la participación de varios subindicadores de los cuales sólo existe un valor reciente, se optó por colocar el mismo valor en todos los períodos para no afectar el valor relativo de los índices y con la expectativa que en un futuro el valor de estos subindicadores se siga publicando.

**Tabla 8. Valores IVP**

	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
<b><math>IVP_{ES}</math></b>	40,79	31,07	30,13	33,44	44,93	24,99	28,15
<b><math>IVP_{FS}</math></b>	42,51	45,14	52,29	39,86	38,17	33,53	32,21
<b><math>IVP_{FR}</math></b>	76,79	77,96	78,50	71,45	68,06	59,87	62,65
<b>IVP</b>	<b>53,36</b>	<b>51,39</b>	<b>53,64</b>	<b>48,25</b>	<b>50,39</b>	<b>39,46</b>	<b>41,00</b>

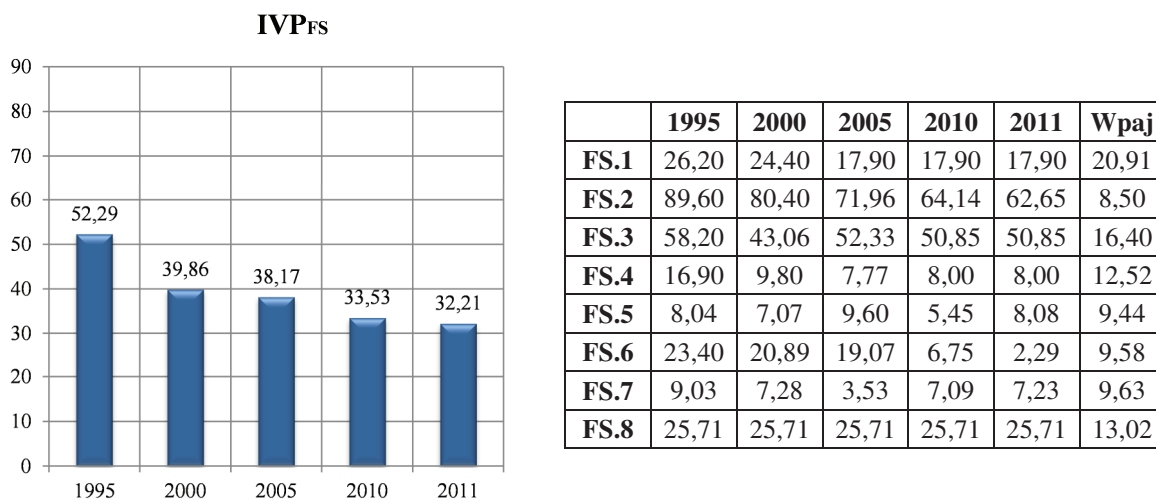
La Figura 10 presenta los valores sin escalar de los subindicadores que componen el  $IVP_{ES}$  y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).



**Figura 10. IVP<sub>ES</sub>**

La vulnerabilidad por exposición y susceptibilidad para el país ha aumentado entre los periodos 1995-2005. Esto se debe a incrementos de la densidad poblacional (ES3), del porcentaje de población pobre (ES4), del stock de capital (ES5), del valor de importaciones y exportaciones de bienes y servicios en porcentaje del PIB (ES6) y de la inversión fija interna del gobierno en porcentaje del PIB (ES7). El peso asignado al indicador del porcentaje de población pobre (ES4) representa la cuarta parte (25.39) del IVP<sub>ES</sub>, razón por la cual su aumento en el periodo de 1995-2005 tuvo influencia directa en la tendencia, del mismo modo es apreciable como después del 2005 el IVP<sub>ES</sub> mostró una disminución sustancial que se relaciona con la reducción del porcentaje de población pobre del país. Se detecta una disminución en el crecimiento poblacional y urbano, pero el aumento constante de la densidad de población y del stock de capital puede reflejar los fenómenos de desplazamiento del país a los centros poblados y la acumulación de bienes expuestos.

La Figura 11 presenta los valores sin escalar de los subindicadores que componen el IVP<sub>FS</sub> y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).

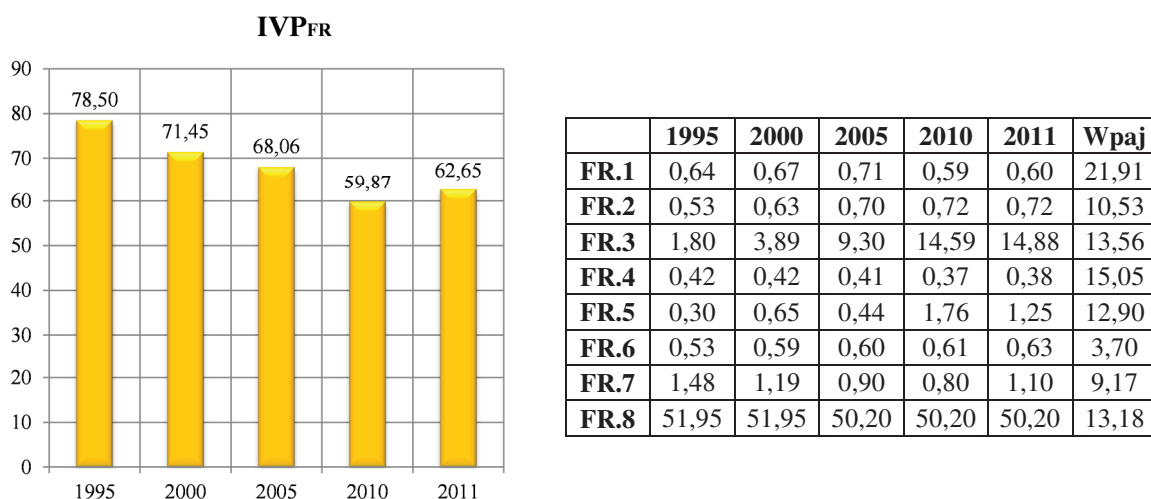


**Figura 11. IVP<sub>FS</sub>**

La vulnerabilidad por fragilidad socioeconómica del país ha disminuido entre 1995 y 2011. La reducción se explica por la disminución del índice de pobreza humana (FS1), cuyo peso es el más significativo dentro del IVP<sub>FS</sub>, así como de la dependencia de población vulnerable de la población en capacidad de trabajar (FS2), del desempleo (FS4) (a pesar de su ligero aumento en el 2010) y de la dependencia del crecimiento del PIB de la agricultura (FS6). En contraposición, entre el 2000 y el 2005 aumentó la desigualdad social (FS3) y posteriormente ha estado disminuyendo, y en el periodo comprendido por el 2005 y 2010 la deuda ha aumentado en porcentaje al PIB (FS7). Al hacer un seguimiento a los indicadores se puede observar la relación positiva entre la disminución del desempleo y el índice de pobreza humana, así como la relación negativa entre desempleo y tasa de inflación. En general, el nivel de vulnerabilidad por fragilidad socioeconómica del país es medio-alto si se le compara con otros países de la región.

La Figura 12 presenta los valores sin escalar de los subindicadores que componen el IVP<sub>FR</sub> y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).





**Figura 12. IVP<sub>FR</sub>**

La vulnerabilidad por falta de resiliencia es la lectura complementaria o invertida la resiliencia o capacidad obtenida de los subindicadores seleccionados. En este caso se puede observar que el subíndice presenta un paulatino y leve descenso que señala que la resiliencia ha estado mejorando, a pesar del ligero aumento que ocurre entre 2010 y 2011. Entre los subindicadores con mayores variaciones se encuentra el gasto social (FR3), que por su peso (13.56) tiene alta incidencia en la disminución del IVP<sub>FR</sub>. De otro lado, algunos indicadores muestran una tendencia negativa, como el índice de desarrollo humano (FR1), índice de gobernabilidad (FR4) y disponibilidad de camas hospitalarias (FR7).

La Figura 13 presenta el valor total del IVP obtenido del promedio de sus indicadores componentes y el valor agregado con el fin de ilustrar las contribuciones de los mismos.

Las gráficas del IVP ilustran que la vulnerabilidad prevalente se ha reducido durante el período de análisis, mostrando variaciones, la más significativa, la reducción entre 2005 y 2010, que refleja el esfuerzo del país por mejorar las condiciones que causaban la falta de resiliencia y la vulnerabilidad por exposición y susceptibilidad en años anteriores. El índice de vulnerabilidad prevalente ha tenido una ligera disminución dados los avances en la reducción de la exposición y susceptibilidad, la fragilidad socioeconómica y la falta de resiliencia, lo cual puede representar algunos logros paulatinos en el nivel de desarrollo y mejora de las condiciones de vida de la población. Comparando los tres indicadores, la falta de resiliencia es el indicador que más contribuye a la vulnerabilidad prevalente, situación

que se repite y es más crítica en los demás países de la región. Este indicador tiene en general una alta incidencia en los países en desarrollo.

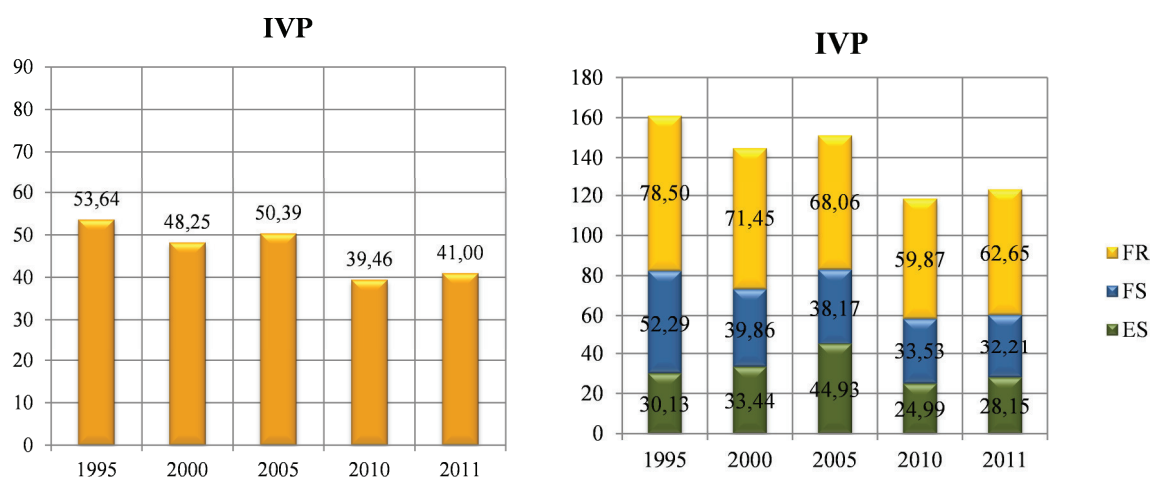


Figura 13. IVP total y agregado por componentes

El IVP ilustra la relación del riesgo con el desarrollo, o bien porque dicho desarrollo los disminuye o lo aumenta. Este aspecto hace evidente la conveniencia de explicitar las medidas de reducción de riesgos, dado que las acciones de desarrollo no reducen automáticamente la vulnerabilidad. Esta evaluación puede ser de utilidad para las entidades relacionadas con vivienda y desarrollo urbano, ambiente, agricultura, salud y bienestar social, economía y planificación, para mencionar algunas.

#### 4.4 ÍNDICE DE GESTIÓN DEL RIESGO (IGR)

El objetivo del IGR es la medición del desempeño o *performance* de la gestión del riesgo. Es una medición cualitativa de la gestión con base en unos niveles preestablecidos (*targets*) o referentes deseables (*benchmarking*) hacia los cuales se debe dirigir la gestión del riesgo, según sea su grado de avance. Para la formulación del IGR se tienen en cuenta cuatro componentes o políticas públicas: Identificación del riesgo, (IR); Reducción del riesgo (RR); Manejo de desastres (MD); y Gobernabilidad y Protección financiera (PF).

La evaluación de cada política pública tiene en cuenta seis subindicadores que caracterizan el desempeño de la gestión en el país. La valoración de cada subindicador se hace

utilizando cinco niveles de desempeño: *bajo, incipiente, significativo, sobresaliente y óptimo* que corresponden a un rango de 1 a 5, siendo uno el nivel más bajo y cinco el nivel más alto. Este enfoque metodológico permite utilizar cada nivel de referencia simultáneamente como un “objetivo de desempeño” y, por lo tanto, facilita la comparación y la identificación de resultados o logros hacia los cuales los gobiernos deben dirigir sus esfuerzos de formulación, implementación y evaluación de política en cada caso.

Una vez evaluados los niveles de desempeño de cada subindicador, mediante un modelo de agregación no lineal, se determina el valor de cada componente del IGR (Cardona, 2005). El valor de cada indicador compuesto está en un rango entre 0 y 100, siendo 0 el nivel mínimo de desempeño y 100 el nivel máximo. El IGR total es el promedio de los cuatro indicadores compuestos que dan cuenta de cada política pública. A mayor IGR se tendrá un mejor desempeño de la gestión del riesgo en el país.

#### **4.4.1 Marco institucional**

En el año 2000, por medio de la Ley N° 337 se crea el SINAPRED, Sistema Nacional de Prevención de Desastres. De acuerdo al mandato de la ley, el Sistema está integrado por los ministerios e instituciones del sector público y privados; entidades del nivel departamental, regional y municipal.

El Comité Nacional, de acuerdo a lo establecido por la Ley N°337 es el órgano Rector de la Reducción de Riesgos y la atención de desastres en el país, con potestad para dictar las políticas, planificación, dirección y coordinación del Sistema. La presidencia de esta instancia está a cargo del presidente de la república o del vicepresidente y lo integran los ministros estatales y otras entidades socias clave definidas por el presidente (completar con la ley 337).

La función de coordinación recae sobre la Secretaría Ejecutiva- SE SINAPRED, que tiene como responsabilidades principales, funcionar como un enlace entre el ejecutivo y los distintos niveles de organización. La Secretaría es el órgano de coordinación del Sistema. La estructura de funcionamiento del sistema prevé que cada institución debe designar una

Unidad Ejecutora, así como los recursos humanos y técnicos para su funcionamiento. Esta unidad funciona como enlace con la SE SINAPRED, quedando la función de enlace a cargo de un Técnico de Enlace designado por la entidad. La participación del Técnico de enlace es permanente.

El sistema nacional también se integra con los niveles territoriales: departamental, regional, municipal y local, y es importante destacar que en los últimos años su estructura se ha ampliado con la constitución progresiva de los COBAPRED: Comités barriales para la prevención, mitigación y atención de desastres, a través de la incorporación de los gabinetes de la familia, comunidad y vida.<sup>19</sup>

Con relación a los planes de gestión del riesgo, en el año 2010 se formula el Plan Nacional de Gestión de Riesgos del país, con vigencia hasta 2015. El actual Plan de Gestión de Riesgos surge, por un lado, como una solución de continuidad del Nacional de Riesgo 2004-2010, pero debido al fuerte nivel de participación del país en las instancias regionales de reducción de riesgos, ha tenido un fuerte nivel de articulación con la PCGIR (Política Centroamericana de Gestión Integral de Riesgo, de cuya formulación participó oportunamente Nicaragua); también guarda una armonización con los principios del Marco Acción de Hyogo (MAH) 2005-2015, a cuyo proceso de implementación se encuentra abocado el país con un importante nivel de avance, Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH)<sup>20</sup>, y Documento País Mitch+10<sup>21</sup>.

“A nivel internacional se articula con el manual regional de procedimientos de las cancillerías y con el Centro de Coordinación de Asistencia Humanitaria (CCAH). Es un instrumento nacional normativo de referencia para la articulación de los planes de respuesta

---

<sup>19</sup> SINAPRED, UNISDR, CEPREDENAC, DIPECHO. Informe Sobre La Gestión Integral del Riesgo de Desastres en Nicaragua 2013. Nicaragua, diciembre 2013.

Disponible en: <http://eird.org/pd/docs/Informe-GIRD-Nicaragua-version-preliminar-web.pdf>

<sup>20</sup> Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH) 2012-2016.

Disponible en: [http://www.magfor.gob.ni/prorural/IIMesa2012/PNDH\\_2012-2016\\_8nov2012.pdf](http://www.magfor.gob.ni/prorural/IIMesa2012/PNDH_2012-2016_8nov2012.pdf)

<sup>21</sup> Documento País Mitch+10. SE-SINAPRED.

Disponible

[http://www.sinapred.gob.ni/index.php/es/?option=com\\_docman&task=doc\\_details&gid=57&Itemid=83](http://www.sinapred.gob.ni/index.php/es/?option=com_docman&task=doc_details&gid=57&Itemid=83)

en:

institucionales y sectoriales (PRIS), regionales (PRR), departamentales (PRD), municipales (PRM), locales (PRL) e institucionales (PRI).”<sup>20</sup> Este plan, parte del instrumental con el que cuenta el país para la reducción de riesgos y la atención y manejo de desastres, constituye una referencia para la formulación de políticas de reducción de riesgos y políticas complementarias, la definición de programas de intervención, la generación de estrategias sectoriales e institucionales y planes institucionales y sectoriales (PRIS) que forman parte de la planificación de los actores en los distintos niveles.

“Dadas las condiciones de la legislación nicaragüense, las acciones específicas para hacerle frente a los desastres se coordinan desde el CODE- Centro Operaciones para Desastres, serían las establecidas en estos planes.”<sup>20</sup>

Igualmente existen otras instancias clave en la gestión del riesgo del país, como la Plataforma Nacional para la Reducción de Riesgo de Desastres en donde se informa y se tiene un intercambio de conocimiento y experiencias; la Red Humanitaria ante desastres- REDHUM RED, constituida en 2010 como un espacio de apoyo al Sistema Nacional de Prevención de Desastres para en la atención de la emergencia; el Espacio de Diálogo de Donantes que actúa como plataforma de coordinación entre el Gobierno a través del Ministerio de Relaciones Exteriores (MINREX) y SE SINAPRED, y los donantes; la Mesa Nacional de Gestión de Riesgo, es uno de los espacios de participación de los niveles comunitario, municipal y nacional, desde donde se aporta a otras instancias regionales y nacionales vinculadas con la Gestión de Riesgos y la Adaptación al Cambio Climático.

En este ámbito y con la participación de los distintos actores de la Gestión del Riesgo, se promueven acciones vinculadas a la generación de conocimiento, el intercambio de información, y en los últimos años se ha constituido en parte del instrumental para el seguimiento y monitoreo de acciones sectoriales, así como también de la implementación del MAH 2005-2015.

En cuanto a la promoción de la generación de conocimiento, uno de los ejemplos es el impulso a la Cátedra Abierta de Gestión de Riesgo que funciona en la Universidad

Nacional de Ingeniería (UNI). Siempre en la línea de la mejora de la articulación, la Mesa de Gestión de Riesgo ha sido clave en la mejora de coordinación con la Alianza Nicaragüense ante Cambio Climático.

#### **4.4.2 Indicadores de identificación del riesgo**

La identificación del riesgo colectivo, en general, comprende la percepción individual, la representación social y la estimación objetiva. Para poder hacer intervenir el riesgo es necesario reconocerlo<sup>22</sup>, dimensionarlo (medirlo) y representarlo mediante modelos, mapas, índices, etc. que tengan significado para la sociedad y para los tomadores de decisiones. Metodológicamente involucra la valoración de las amenazas factibles, de los diferentes aspectos de la vulnerabilidad de la sociedad ante dichas amenazas y de su estimación como una situación de posibles consecuencias de diferente índole en un tiempo de exposición definido como referente. Su valoración con fines de intervención tiene sentido cuando la población lo reconoce y lo comprende. Los indicadores que representan la identificación del riesgo, IR, son los siguientes:

- IR1. Inventario sistemático de desastres y pérdidas
- IR2. Monitoreo de amenazas y pronóstico
- IR3. Evaluación mapeo de amenazas
- IR4. Evaluación de vulnerabilidad y riesgo
- IR5. Información pública y participación comunitaria
- IR6. Capacitación y educación en gestión de riesgos

#### **4.4.3 Indicadores de reducción del riesgo**

La principal acción de gestión de riesgos es la reducción del riesgo. En general, corresponde a la ejecución de medidas estructurales y no estructurales de prevención-mitigación. Es la acción de anticiparse con el fin de evitar o disminuir el impacto

---

<sup>22</sup> Es decir, que sea un problema para alguien. El riesgo puede existir pero no ser percibido en su verdadera dimensión por los individuos, los tomadores de decisiones y la sociedad en general. Medir o dimensionar el riesgo de una manera apropiada es hacerlo manifiesto o reconocido, lo que implica que hay algo que se debe hacer. Sin una adecuada identificación del riesgo no es posible que se lleven a cabo acciones preventivas anticipadas.

económico, social y ambiental de los fenómenos peligrosos potenciales. Implica procesos de planificación, pero fundamentalmente de ejecución de medidas que modifiquen las condiciones de riesgo mediante la intervención correctiva y prospectiva de los factores de vulnerabilidad existente o potencial, y control de las amenazas cuando eso es factible. Los indicadores que representan la reducción de riesgos, RR, son los siguientes:

- RR1. Integración del riesgo en la definición de usos del suelo y la planificación urbana
- RR2. Intervención de cuencas hidrográficas y protección ambiental
- RR3. Implementación de técnicas de protección y control de fenómenos peligrosos
- RR4. Mejoramiento de vivienda y reubicación de asentamientos de áreas propensas
- RR5. Actualización y control de la aplicación de normas y códigos de construcción
- RR6. Refuerzo e intervención de la vulnerabilidad de bienes públicos y privados

#### **4.4.4 Indicadores de manejo de desastres**

El manejo de desastres corresponde a la apropiada respuesta y recuperación post desastre, que depende del nivel de preparación de las instituciones operativas y la comunidad. Esta política pública de la gestión del riesgo tiene como objetivo responder eficaz y eficientemente cuando el riesgo ya se ha materializado y no ha sido posible impedir el impacto de los fenómenos peligrosos. Su efectividad implica una real organización, capacidad y planificación operativa de instituciones y de los diversos actores sociales que verían involucrados en casos de desastre. Los indicadores que representan la capacidad para el manejo de desastres, MD, son los siguientes:

- MD1. Organización y coordinación de operaciones de emergencia
- MD2. Planificación de la respuesta en caso de emergencia y sistemas de alerta
- MD3. Dotación de equipos, herramientas e infraestructura
- MD4. Simulación, actualización y prueba de la respuesta interinstitucional
- MD5. Preparación y capacitación de la comunidad
- MD6. Planificación para la rehabilitación y reconstrucción

#### **4.4.5 Indicadores de gobernabilidad y protección financiera**

La gobernabilidad y protección financiera para la gestión de riesgos es fundamental para la sostenibilidad del desarrollo y el crecimiento económico del país. Esta política pública implica, por una parte, la coordinación de diferentes actores sociales que necesariamente tienen diversos enfoques disciplinarios, valores, intereses y estrategias. Su efectividad está relacionada con el nivel de interdisciplinariedad e integralidad de las acciones institucionales y de participación social. Por otra parte, dicha gobernabilidad depende de la adecuada asignación y utilización de recursos financieros para la gestión y de la implementación de estrategias apropiadas de retención y transferencia de pérdidas asociadas a los desastres. Los indicadores que representan la gobernabilidad y protección financiera, PF, son los siguientes:

- PF1. Organización interinstitucional, multisectorial y descentralizada
- PF2. Fondos de reservas para el fortalecimiento institucional
- PF3. Localización y movilización de recursos de presupuesto
- PF4. Implementación de redes y fondos de seguridad social
- PF5. Cobertura de seguros y estrategias de transferencia de pérdidas de activos públicos
- PF6. Cobertura de seguros y reaseguros de vivienda y del sector privado

#### **4.4.6 Estimación de los indicadores**

La gestión del riesgo de desastres es una actividad transversal que involucra diferentes instituciones en el país. Los resultados del IGR han sido obtenidos a partir de consultas realizadas a expertos y a funcionarios de diferentes instituciones involucradas en la gestión del riesgo. Para esta evaluación se han tenido en cuenta las instituciones relevantes en el tema: SE SINAPRED, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales- MARENA, Ministerio de Salud- MINSA, Instituto Nacional de Estudios Territoriales-INETER, Instituto Nacional de Vivienda Urbana y Rural, Universidad Nacional de Ingeniería- UNI, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo- PNUD, Cooperación Suiza para el Desarrollo- COSUDE, Save The Children, Instituto para el Desarrollo- IPADE.



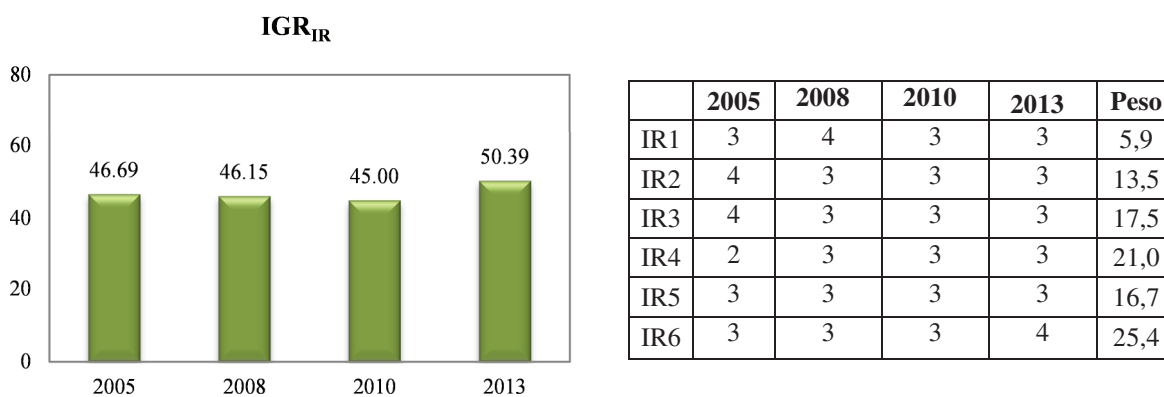
La presente actualización corresponde al período comprendido entre 2008, año en que fue realizada la última actualización, 2010 y 2013.

En la Tabla 9 se presenta el IGR total y sus componentes, en cada período, de identificación del riesgo,  $IGR_{IR}$ ; reducción del riesgo,  $IGR_{RR}$ ; manejo de desastres,  $IGR_{MD}$ ; y gobernabilidad y protección financiera,  $IGR_{PF}$ . Las calificaciones fueron el resultado de diferentes discusiones intra e interinstitucionales y con la participación de especialistas en diferentes áreas de la Gestión del Riesgo.

**Tabla 9. Valores IGR**

	<b>2005</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>2013</b>
<b><math>IGR_{IR}</math></b>	46,69	46,15	45,00	50,39
<b><math>IGR_{RR}</math></b>	39,41	40,16	37,74	43,39
<b><math>IGR_{MD}</math></b>	51,33	40,67	42,41	52,38
<b><math>IGR_{PF}</math></b>	31,57	32,07	10,82	32,09
<b>IGR</b>	42,25	39,76	33,99	44,56

En las siguientes figuras se presentan los resultados de los indicadores que componen el IGR. La Figura 14 presenta las calificaciones<sup>23</sup> de los subindicadores que componen el  $IGR_{IR}$  y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).



**Figura 14.  $IGR_{IR}$**

<sup>23</sup> La calificación es lingüística y no se utilizan números definidos. En las tablas el significado es el siguiente: 1: *bajo*, 2: *incipiente*, 3: *apreciable*, 4: *notable*, y 5: *óptimo*

La gestión en relación con la Identificación del Riesgo,  $IGR_{IR}$ , indica que hubo un avance entre el 2008 y el 2013 no obstante el descenso que se presentó en el inventario sistemático de desastres y pérdidas (IR1) de un nivel sobresaliente en 2008 a un nivel apreciable en 2010 manteniéndose este mismo nivel en el 2013, el retroceso puede estar vinculado a que no hay una sistematización permanente, se trabaja principalmente con CEPAL y por otra parte, no se registran los impactos de largo plazo e impactos sobre medios de vida o pérdidas indirectas. Sin embargo es importante destacar que para el año 2013 se cuenta con registros históricos de daños actualizados hasta el 2011 en la Plataforma DesInventar; a nivel del SINAPRED se cuenta con registros actualizados hasta el 2013 de eventos extremos; la Entidad Científica cuenta con inventarios y algunos catálogos por eventos y se cuenta con datos históricos específicos para lagos, ríos principales, como eventos extremos (Huracán Mitch del 1998, Felix del 2007 y tormenta 12 E del 2011), entre otros.

Con relación al monitoreo de amenaza y pronóstico (IR2), si bien el nivel sigue siendo apreciable, con una variación mínima, se observa una tendencia positiva en el subíndice. A partir del 2012 para el Gobierno de Nicaragua ha sido prioridad el fortalecimiento de las Redes de amenaza y pronóstico, se han realizado inversiones en equipamiento para fortalecer al INETER en la densificación de las Redes de monitoreo, que constituye un avance significativo en cuanto a tecnología. Nicaragua cuenta a 2013 con 6 sistemas de alerta temprana (SAT) para monitoreo volcánico, 20 estaciones meteorológicas y 20 SAT implementándose, de los cuales, 13 son de inundaciones, 2 de tsunamis. Pero debe destacarse que hay preocupación por la problemática de falta de recursos económicos para el mantenimiento.

La evaluación y mapeo de amenazas (IR3) presenta un nivel apreciable desde el 2008. INETER, que es uno de los organismos responsables de la producción de información de amenazas en el país, ha realizado mapeos de amenazas y microzonificación en algunas ciudades, la Dirección de Meteorología de INETER cuenta con mapas de Amenazas de Ciclones tropicales. Asimismo, SINAPRED se encuentra en proceso de revisión de la cartografía de 42 municipios generada en 2005 con el proyecto del Banco Mundial, mapas a escala 1:50.000 y durante el año 2013 se ha generado cartografía de amenazas de 12

municipios comprendidos en el proyecto CAPRA<sup>24</sup>. En cuanto a la sistematización, esta cartografía se encuentra en repositorios como SIG GEORIESGOS, SINIA del MARENA y SIGER entre otros. En el tema de los mapeos de amenazas, para satisfacer la demanda de los municipios, deben abordarse los problemas de escala de la cartografía, la dificultad en la homologación de las metodologías, así como también la debilidad en la el tema de actualización.

Por otro lado el indicador relacionado con la evaluación de vulnerabilidad y riesgo (IR4) se mantuvo en un desempeño apreciable desde el 2008. Se ha mantenido este nivel dado que aunque existen algunos estudios, principalmente requeridos por los gobiernos locales en el marco de proyectos, sin embargo éstos son puntuales. A nivel metodológico subsiste un marcado enfoque de amenaza y los factores sociales y socioeconómicos de largo plazo no están debidamente considerados. Entre los aspectos relevantes se destacan el análisis de vulnerabilidad sísmica de Managua y de menor detalle del casco urbano de Masaya y la aplicación por parte de MINSA del índice de seguridad hospitalaria (que incorpora análisis de vulnerabilidad de aspectos estructurales y no estructurales) a 12% de los hospitales, a 12% de los hospitales primarios y 10% de Centros de Salud.

La información pública y participación comunitaria (IR5) se mantuvo en un desempeño apreciable desde el año 2005, esto se debe a la existencia de una Estrategia Nacional de Comunicación para la Gestión del Riesgo; a la existencia y funcionamiento permanente de redes de divulgación e intercambio de información: la Red Humanitaria y Concertación regional (de la que forman parte no sólo las entidades del gobierno sino organismos del sector científico entre otros); y a mecanismos de divulgación de SE SINAPRED para los COBAPRED. Por otra parte se destaca la tarea que lleva a cabo el Instituto de Vivienda Urbana y Rural (INVUR) para la sensibilización de las familias beneficiarias del programa de viviendas de interés social; así como las iniciativas de divulgación para la GRD en el nivel local a nivel territorial impulsadas en el marco del proyecto BOSAI, de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA por sus siglas en inglés). También se han desarrollado y puesto en funcionamiento herramientas de divulgación como la Guía

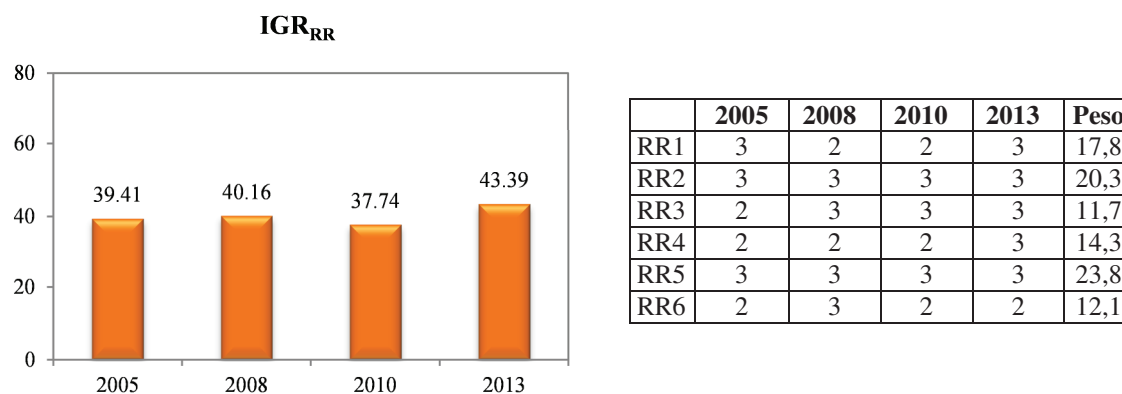
---

<sup>24</sup> CAPRA: Comprehensive Approach for Probabilistic Risk Assessment

Metodológica para sensibilización en GRD para planes familiares de Respuesta (Distrito VI de Managua), y cartillas de preparativos del COBAPRED, que se orientan a la respuesta.

Finalmente, con relación a la capacitación y educación en gestión de riesgos (IR6), se considera como un desempeño sobresaliente. La variación que se observa está influida por el proceso que a nivel de universidades se ha dado en la inclusión de la GDR en el currículo. A 2013, se informa que la Universidad Centroamericana (UCA) de Nicaragua está adecuando el currículo de 8 carreras para integrar la Gestión de Riesgos y capacitando a sus docentes. Está en proceso de implementación el proyecto "Fortalecimiento del Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA) para apoyar la integración de la Reducción del Riesgo de Desastres y la Adaptación al Cambio Climático en los planes de estudios de unidades académicas, de grado y posgrado, y en la investigación y extensión de las universidades de América Central". ". A nivel de impacto: La Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN), Managua y todas sus facultades regionales, capacitó a 270 docentes, adecuó el currículo de 57 asignaturas y 37 carreras que ya integran RRD. La UNI continúa impartiendo diplomados en GDR y Ordenamiento Territorial. Hay diplomados en la UNI, UNAN Managua. Actualmente 22 funcionarios de SINAPRED participan en el diplomado de la UNI. Se dispone de material didáctico en la UNAN. 35 centros del Instituto Tecnológico Nacional (INATEC) incorporan RRD en sus carreras. 280 funcionarios municipales formados. 2012-2013 Caja herramientas Plan Familiar RR con enfoque inclusivo en contextos urbanos, de la Cruz Roja Nicaragüense.

La Figura 15 presenta las calificaciones de los subindicadores que componen el  $IGR_{RR}$  y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).



**Figura 15. IGR<sub>RR</sub>**

La gestión en relación con la reducción del riesgo indica que el país presentó un retroceso en su desempeño de 2008 a 2010 pero posteriormente, en 2013, se refleja un incremento en su desempeño debido a los cambios en algunos de los subindicadores que componen el IGR<sub>RR</sub>.

En cuanto a la integración del riesgo en la definición de usos del suelo y la planificación urbana (RR1), se presentó un avance de incipiente en 2010, a un desempeño apreciable. Cabe destacar en este período la presentación del Proyecto de Ley General de Ordenamiento y Desarrollo Territorial a la asamblea. Se cuenta con normas Pautas y Criterios para el Ordenamiento territorial en Nicaragua. La encuesta nacional llevada a cabo para valorar los avances del país en gestión integral del riesgo de desastre, denota que 60% de los 73 municipios muestreados tienen planes de Ordenamiento Territorial y Gestión ambientales (esto equivale a 44 municipios de los 153 existentes en Nicaragua sin considerar Managua. Existe un buen desempeño a nivel sectorial: MINSA incorpora el riesgo en la planificación sectorial e INVUR incorpora el riesgo en la localización de viviendas de interés social y en el Programa de Mejoramiento de Barrios a partir de criterios técnicos para elegibilidad de proyectos (cartilla de la construcción, NTON, ley 337, Ley 677 y Ley 217).

La intervención de cuencas hidrográficas y protección ambiental (RR2) se ha mantenido sin variantes en el período analizado, permaneciendo en un nivel apreciable en 2013. A nivel de normas y políticas se promulgó y reglamentó la Ley de Aguas N°620, y se armonizó la

política ambiental y la política nacional de Recursos Hídricos con la Ley de Gestión de Riesgos. También se disponen herramientas entre las que se destaca la Matriz de deterioro de componentes ambientales y sociales generada y actualizada por MARENA. Por otra parte, en la temática se destaca la existencia del Programa PAGRIC implementándose en MARENA. A nivel sectorial se destaca el "Programa integral sectorial de agua y saneamiento humano de Nicaragua", iniciativa MARENA- INETER- SINAPRED, que tiene como área de intervención la Cuenca. También es importante destacar que algunos Departamentos cuentan con Planes de Acción Ambientales que impulsan entre sus líneas estratégicas la prevención del deterioro y degradación de las fuentes hidrológicas y el impulso al Ordenamiento Territorial con enfoque de cuencas.- Plan de Acción Ambiental Departamental Nueva Segovia; en la misma línea Plan Ambiental Municipal Leon-2008/2018.

Con relación a la implementación de técnicas de protección y control de fenómenos peligrosos (RR3) el nivel de desempeño en 2005 presentó un nivel incipiente y a partir de 2008 logró un nivel apreciable donde se ha mantenido hasta 2013. En general la falta de un avance puede asociarse a la falta de presupuesto en los municipios para la prevención y mitigación. MARENA tiene algunos programas para intervenir en los municipios. INVUR incorpora obras de prevención y mitigación en los proyectos de viviendas de interés social. Algunos municipios incorporan pequeñas obras de prevención y mitigación, pero aun cuando se incorpora el tema riesgo en la planificación municipal esto no se refleja en el presupuesto. Según los datos del Informe Nacional GIRD 2013, de los 73 municipios muestreados en la Consulta Nacional, el 51% de los municipios - 32 municipios- incorporan RRD en planes de desarrollo, y de ese universo sólo el 7% cuenta con presupuesto para implementación. Cabe destacar que lo señalado es mencionado en algunas entrevistas.

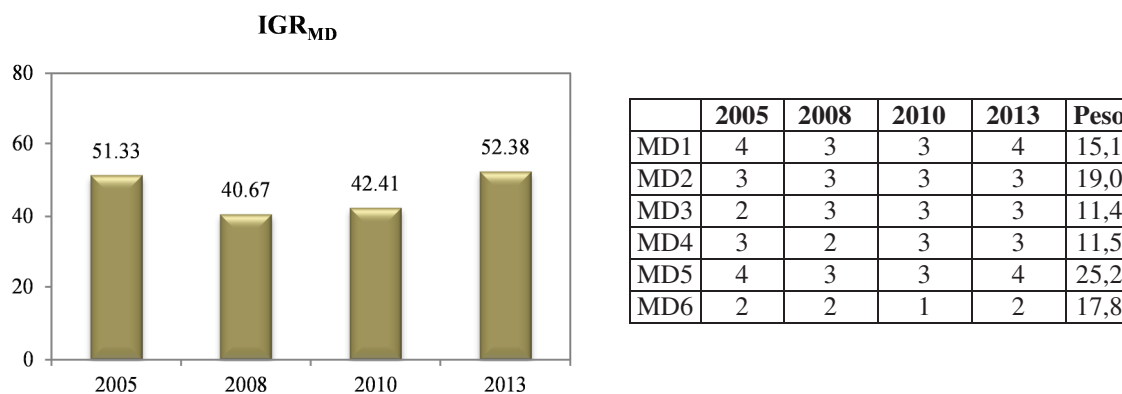
El mejoramiento de vivienda y reubicación de asentamientos de áreas propensas (RR4), presentó un cambio del 2013 en el nivel de desempeño pasando de un nivel incipiente a apreciable. En este subíndice se vincula el Programa de Mejoramiento de Barrios impulsado por el INVUR en todo el territorio que incluye la reducción de riesgo de

viviendas. En cuanto a relocalización se realizó la relocalización de 704 familias afectadas en 4 urbanizaciones. Entre 2010 y 2013 se ejecutó un proyecto de JICA, con investigadores de la UNI e INVUR orientado a la mejora de la tecnología para la construcción y difusión de la vivienda popular sismorresistente.

Con relación a la actualización y control de la aplicación de normas y códigos de construcción (RR5) el país se ha mantenido en el nivel de desempeño apreciable. En 2010 se realizó la última actualización del Código de Construcción. A nivel de implementación y aplicación de la normativa, la tendencia positiva se vincula con el mecanismo del INVUR para la aprobación de proyectos. Sólo se aprueban los que cumplen con el código de la construcción. Para ello establece como requisito obligatorio de aprobación de proyectos solo aquellos diseños certificados y aprobados por el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI). COSUDE ha generado una cartilla para constructores.

Finalmente el refuerzo e intervención de la vulnerabilidad de bienes públicos y privados (RR6) ha presentado un retroceso en su desempeño de 2008 a 2013, pasando de un nivel apreciable a un nivel incipiente. El descenso que se observa en este subíndice se vincula con la falta de recursos para la reducción de vulnerabilidad. Pero posteriormente se pueden destacar las acciones sectoriales positivas: MINSA señala que 8 de los 13 hospitales en los que se ha aplicado el Índice de Seguridad Hospitalaria han sido intervenidos, por otra parte también menciona que se lleva a cabo el Programa de mantenimiento correctivo y remodelación de infraestructura hospitalaria. INVUR por su parte ha informado el diseño e implementación de proyectos de mejoramiento de viviendas y reforzamiento estructural de viviendas.

La Figura 16 presenta las calificaciones de los subindicadores que componen el  $IGR_{MD}$  y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ)



**Figura 16. IGR<sub>MD</sub>**

La gestión en relación con el manejo de desastres muestra un avance general en los años de evaluación, y un cambio mayor en 2013.

La organización y coordinación de operaciones de emergencia (MD1), cambió de un nivel apreciable en 2010 a un nivel sobresaliente en 2013. Los factores que inciden en el incremento se asocian a los siguientes avances operados en el país en el período analizado: La Ley 337 y la Política que el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional ha desarrollado para la atención de los desastres y reducción de vulnerabilidad el fortalecimiento la atención en salud a la población. INETER cuenta con mecanismo de coordinación para responder en caso de emergencia entre las entidades operativas. También se destaca el impulso de la Red Humanitaria al proceso de revisión de los protocolos desde 2011. Existen algunas debilidades en la articulación de la Sociedad Civil y con la falta de aprobación de los protocolos de la Red Humanitaria.

La planificación de la respuesta en caso de emergencia y sistemas de alerta (MD2) se mantuvo durante todos los años de evaluación en un desempeño apreciable. Este nivel se justifica dado a que MINSA ha generado herramientas para organizar la atención en caso de desastre, los PESL (Planes de Emergencia Sanitarios Locales) en base a escenarios probabilistas, el INETER trabaja en la preparación para la respuesta operativa y en el uso de tecnología de la información para la activación de procedimientos automáticos de respuesta, principalmente en los Proyectos de Sistemas de Alerta Temprana, se trabaja



además en el diseño de protocolos y funcionamiento de los Sistemas de Alerta Temprana (SAT`s) de Inundaciones instalados en el país, aunque aún no están todos los protocolos ni para todas las amenazas. Por el momento ya 30 municipios en el Territorio Nicaragüense cuentan con Planes de respuesta que son usados por los Comités Municipales para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres (COMUPRED).

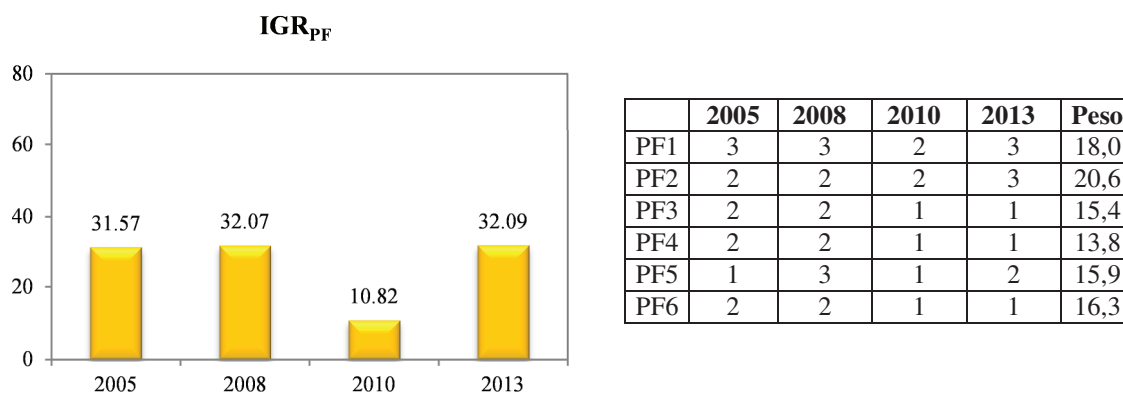
El subindicador de dotación de equipos, herramientas e infraestructura (MD3) en 2000 presentó un nivel incipiente y aumentó su nivel de desempeño a apreciable en 2005 y se mantiene en este nivel. Presentó una tendencia positiva a 2010, la que estuvo influenciada por la conformación de los COE, en efecto se han conformado los Centro de Operaciones en diferentes ciudades, principalmente en las ciudades del Pacífico (Masaya, León y Managua), Se han impulsado la creación de los COE - Sala de Situación de los SILAIS (Sistemas Locales de Asistencia Integral en Salud) de Nicaragua. Se lleva un avance del 42% del total de SILAIS de Nicaragua. Sin embargo existe insuficiencia de equipos especializados. Es importante tener en cuenta que, de acuerdo a la información relevada en la Consulta Nacional para la elaboración del Informe Nacional de GIRD 2013, se destaca que de los 73 municipios relevados, 57 cuentan con espacio, pero el funcionamiento y acceso a fondos es pobre.

La simulación, actualización y prueba de la respuesta interinstitucional (MD4) pasó de un nivel incipiente en 2010 a un nivel apreciable en 2013. Condicionan esta variación: la realización de simulacros por erupción volcánica en la Isla de Ometepe, por Terremoto en la Ciudad de Managua, por Tsunami en toda la Costa del Pacífico de Nicaragua y Simulacros por Incendio en 8 mercados ubicados en la Ciudad de Managua. MINSA ha llevado a cabo simulacros en el 36% de los SILAIS. Igualmente, la actualización de procedimientos operativos con base en ejercicios de simulación, una o dos veces al año.

La preparación y capacitación de la comunidad (MD5) pasa de un nivel de desempeño sobresaliente a un nivel apreciable en 2010 y vuelve a alcanzar un nivel sobresaliente en 2013. La variación positiva de este subíndice en relación al logro de 2008 se relaciona con el desempeño de distintas instituciones integrantes del SINAPRED en la preparación de la

comunidad. Hay programas permanentes de SINAPRED destinados a la prevención y atención de desastres en municipios vulnerables, lo que es impulsado con otras instituciones. (Se trabaja con los COBAPRED). Durante 2013 más de 8000 comités de barrios fueron organizados y capacitados con participación de jóvenes y bajo el liderazgo de los gabinetes de familia. MINSA impulsa la capacitación de la comunidad en todos los SILAIS del país. Un tema importante es la evaluación de los simulacros que se realiza con la participación de la universidad. Finalmente, la planificación para la rehabilitación y la reconstrucción (MD6) presentó una disminución en su nivel de desempeño en 2010 pasando de un nivel incipiente a un nivel bajo, en 2013 volvió a mejorar su desempeño logrando de nuevo el nivel incipiente dado que ha tenido incidencia el plan de recuperación de viviendas afectadas por el Huracán Félix en 2007 y Tormenta E-12 en 2011, desarrollado por el INVUR a partir de la evaluación de daños y necesidades.

La Figura 17 presenta las calificaciones de los subindicadores que componen el  $IGR_{PF}$  y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).



**Figura 17.  $IGR_{PF}$**

La gestión en relación con la protección financiera y la gobernabilidad para la gestión de riesgos muestra un retroceso en 2010 con respecto a 2008, en 2013 logro alcanzar nuevamente el nivel del año 2008. En cuanto a la organización interinstitucional, multisectorial y descentralizada (PF1) el nivel de desempeño bajo de apreciable a incipiente en 2010 pero en 2013 logró de nuevo el nivel apreciable. El Ministerio de Salud, de acuerdo a la Ley 337, realiza la gestión descentralizada del riesgo en los establecimientos de salud a

través de la elaboración de PESL. MARENA desarrolla y ejecuta proyectos de gestión de riesgo asociados con programas de adaptación al cambio climático, protección ambiental, energía, saneamiento y reducción de la pobreza en alianzas con un 25% de los municipios más vulnerables en fenómenos asociados al cambio climático.

Los fondos de reservas y el fortalecimiento institucional (PF2) que mejoró a un nivel apreciable en 2013, se observa que, en general, el fortalecimiento institucional se da con fondos del tesoro o con créditos contingentes de BID y Banco Mundial (BM).

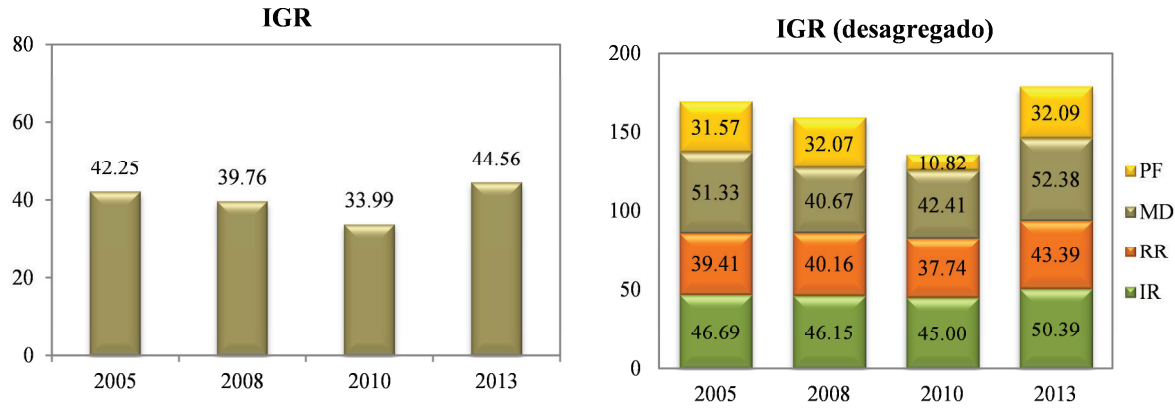
Por el contrario, la localización y movilización de fondos de presupuesto (PF3) disminuyó de un nivel incipiente en 2008 a un nivel bajo en 2010. El retroceso en el nivel de desempeño está relacionado con la dificultad para superar el problema de la insuficiencia de recursos para la reducción de riesgos. Actualmente a Nivel Nacional se destina el 13% del presupuesto para el Fondo Nacional de Desastres pero está afectado a temas de respuesta. Las transferencias presupuestarias se pasan a los municipios. Actualmente el gobierno obliga que los municipios dejen una partida del 13%.

Asimismo, la implementación de redes y fondos de seguridad social (PF4) bajó de un nivel de desempeño incipiente en 2008 a un nivel bajo en 2010, lo que también se vincula a la dificultada para el acceso a recursos para la integración de este tipo de fondos.

Con relación al desempeño en la cobertura de seguros y estrategias de transferencia de pérdidas de activos públicos (PF5) el desempeño pasó de apreciable en 2008 a bajo en 2010 y luego mejoró a un nivel incipiente en 2013 por el interés que hay en el tema, sin embargo no existe una cultura de la transferencia del riesgo ni tampoco fondos para aseguramiento, tanto a nivel nacional como sectorial y local.

Finalmente, la cobertura de seguros y reaseguros de vivienda y del sector privado (PF6) pasó de un nivel incipiente en 2008 a bajo en 2010, asociado a que en la actualidad sólo las viviendas con crédito disponen de seguros.

La Figura 18 presenta el valor total del IGR obtenido del promedio de sus indicadores componentes y el valor agregado con el fin de ilustrar las contribuciones de los mismos. En las gráficas del IGR se puede observar que la gestión de riesgos en general ha tenido un ligero avance en su desempeño entre el 2008 y el 2013. Es importante notar que los indicadores variaron de manera similar en estos 6 años.



**Figura 18. IGR promedio y agregado por componentes**

Para observar de manera más ilustrativa los cambios de los niveles de desempeño de los indicadores que componen los aspectos de las cuatro políticas relacionadas con la gestión de riesgos, entre el primer y el último periodo, se presenta la Tabla 10.

En resumen, de la tabla se puede concluir que entre el periodo de 2010 y 2013, el mayor avance de la gestión de riesgos en Nicaragua lo registraron la capacitación y educación en gestión de riesgos (IR6), la organización y coordinación de operaciones de emergencia (MD1) y la preparación y capacitación de la comunidad (MD5) con una variación de 32 puntos seguido de la integración del riesgo en la definición de usos del suelo y la planificación urbana (RR1), el mejoramiento de vivienda y reubicación de asentamientos de áreas propensas (RR4), la organización interinstitucional, multisectorial y descentralizada (PF1) y los fondos de reservas y el fortalecimiento institucional (PF2) con 28 puntos de variación, por otro lado las actividades relacionadas con la planificación para la rehabilitación y reconstrucción (MD6) y la cobertura de seguros y estrategias de transferencia de pérdidas

de activos públicos (PF5) presentaron un cambio de 12 puntos. Las demás actividades no presentaron ningún cambio en su desempeño comparando entre el año 2010 y 2013.

**Tabla 10. Diferencias entre el 2010 y el 2013 de las funciones de desempeño de los subindicadores del IGR**

<b>2010</b>	<b>IR.1</b>	45	<b>RR.1</b>	17	<b>MD.1</b>	45	<b>PF.1</b>	17
	<b>IR.2</b>	45	<b>RR.2</b>	45	<b>MD.2</b>	45	<b>PF.2</b>	17
	<b>IR.3</b>	45	<b>RR.3</b>	45	<b>MD.3</b>	45	<b>PF.3</b>	5
	<b>IR.4</b>	45	<b>RR.4</b>	17	<b>MD.4</b>	45	<b>PF.4</b>	5
	<b>IR.5</b>	45	<b>RR.5</b>	45	<b>MD.5</b>	45	<b>PF.5</b>	5
	<b>IR.6</b>	45	<b>RR.6</b>	17	<b>MD.6</b>	5	<b>PF.6</b>	5
	<b>IGR<sub>IR</sub></b>	45,00	<b>RMI<sub>RR</sub></b>	37,74	<b>IGR<sub>MD</sub></b>	42,41	<b>IGR<sub>PF</sub></b>	10,82
	<b>IGR</b>	33,99						

<b>2013</b>	<b>IR.1</b>	45	<b>RR.1</b>	45	<b>MD.1</b>	77	<b>PF.1</b>	45
	<b>IR.2</b>	45	<b>RR.2</b>	45	<b>MD.2</b>	45	<b>PF.2</b>	45
	<b>IR.3</b>	45	<b>RR.3</b>	45	<b>MD.3</b>	45	<b>PF.3</b>	5
	<b>IR.4</b>	45	<b>RR.4</b>	45	<b>MD.4</b>	45	<b>PF.4</b>	5
	<b>IR.5</b>	45	<b>RR.5</b>	45	<b>MD.5</b>	77	<b>PF.5</b>	17
	<b>IR.6</b>	77	<b>RR.6</b>	17	<b>MD.6</b>	17	<b>PF.6</b>	5
	<b>IGR<sub>IR</sub></b>	50,39	<b>RMI<sub>RR</sub></b>	43,39	<b>IGR<sub>MD</sub></b>	52,38	<b>IGR<sub>PF</sub></b>	32,09
	<b>IGR</b>	44,56						

<b>Cambio</b>	<b>IR.1</b>	0	<b>RR.1</b>	28	<b>MD.1</b>	32	<b>PF.1</b>	28
	<b>IR.2</b>	0	<b>RR.2</b>	0	<b>MD.2</b>	0	<b>PF.2</b>	28
	<b>IR.3</b>	0	<b>RR.3</b>	0	<b>MD.3</b>	0	<b>PF.3</b>	0
	<b>IR.4</b>	0	<b>RR.4</b>	28	<b>MD.4</b>	0	<b>PF.4</b>	0
	<b>IR.5</b>	0	<b>RR.5</b>	0	<b>MD.5</b>	32	<b>PF.5</b>	12
	<b>IR.6</b>	32	<b>RR.6</b>	0	<b>MD.6</b>	12	<b>PF.6</b>	0
	<b>IGR<sub>IR</sub></b>	5,39	<b>RMI<sub>RR</sub></b>	5,65	<b>IGR<sub>MD</sub></b>	9,97	<b>IGR<sub>PF</sub></b>	21,27
	<b>IGR</b>	10,57						

## 5. CONCLUSIONES

Cada uno de los resultados de los indicadores y sus subindicadores han sido comentados en su respectiva sección, lo que permite tener una noción directa de lo que ha venido ocurriendo en el país en materia de riesgo y gestión del riesgo. En general, de los resultados del IDD se puede concluir que el país no tendría recursos propios suficientes, o por transferencia o de financiación factible para afrontar las pérdidas y realizar la reposición del *stock* de capital afectado. El IDL indica que los desastres menores se han estado concentrado en unos pocos lugares en los últimos años lo que se puede deber a al aumento de la exposición y los activos sólo en unos pocos sitios. Ahora bien el IVP ha estado aumentando ligeramente debido a los incrementos en los indicadores de exposición y susceptibilidad, pero en contraste, los indicadores de fragilidad socioeconómica y de falta de resiliencia han estado presentando una leve disminución. Del IGR se concluye que en Nicaragua la gestión del riesgo presenta un avance relativo importante y su desempeño es apreciable. De la revisión de este indicador se puede identificar en forma sistemática en qué aspectos se deben hacer esfuerzos para mejorar y para impulsar un plan nacional de gestión de riesgo de desastres que estimule o favorezca la mejora en varios temas donde los niveles de desempeño son bajos o incipientes, sobre todo en protección financiera.

Finalmente al hacer la comparación de las tendencias de los indicadores se concluye que el sistema de indicadores presenta unos resultados, en general, consistentes o coherentes con la realidad del país. Sin embargo, es importante desagregar estos indicadores e identificar los aspectos en los cuales se pueden hacer mejoras mediante acciones, proyectos y actividades específicas que puede formular el Gobierno con la participación de las diferentes entidades sectoriales, los municipios y las comunidades, y así lograr un mayor avance y una mayor sostenibilidad. Los tomadores de decisiones y los actores interesados, aparte de identificar debilidades con los indicadores, deben tener en cuenta otras particularidades que no se revelan o expresan con la valoración obtenida. Los indicadores ofrecen un análisis situacional del cual se pueden extraer una serie de mensajes de lo que se debe hacer, sin los detalles y precisiones de un plan estratégico, que debe ser el paso a seguir. El objetivo del sistema de indicadores es contribuir a formular recomendaciones

generales bien orientadas para dicho plan, pero para su formulación es deseable contar con información complementaria que no alcanzan a capturar los indicadores.



## BIBLIOGRAFÍA

- Birkmann, J. (ed.) (2006) *Measuring vulnerability to hazards of natural origin. Towards disaster resilient societies*. United Nations University Press, Tokyo, New York (480 p.)
- Cardona, O.D. (2006). "A System of Indicators for Disaster Risk Management in the Americas" in *Measuring Vulnerability to Hazards of Natural Origin: Towards Disaster Resilient Societies*, Editor J. Birkmann, United Nations University Press, Tokyo.
- Cardona, O.D. (2009). "Disaster Risk and Vulnerability: Notions and Measurement of Human and Environmental Insecurity" in *Coping with Global Environmental Change, Disasters and Security - Threats, Challenges, Vulnerabilities and Risks*, Editors: H.G. Brauch, U. Oswald Spring, C. Mesjasz, J. Grin, P. Kameri-Mbote, B. Chourou, P. Dunay, J. Birkmann: Hexagon Series on Human and Environmental Security and Peace, vol. 5 (Berlin – Heidelberg – New York: Springer-Verlag).
- Cardona, O.D., J.E. Hurtado, G. Duque, A. Moreno, A.C. Chardon, L.S. Velásquez and S.D. Prieto. (2003a). *La Noción de Riesgo desde la Perspectiva de los Desastres: Marco Conceptual para su Gestión Integral*. IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia, Manizales. Available at <http://idea.unalmzl.edu.co>
- \_\_\_\_\_. (2003b). *Indicadores para la Medición del Riesgo: Fundamentos para un Enfoque Metodológico*. IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia, Manizales. Available at <http://idea.unalmzl.edu.co>
- \_\_\_\_\_. (2004a). *Dimensionamiento Relativo del Riesgo y de la Gestión: Metodología Utilizando Indicadores a Nivel Nacional*. IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia, Manizales. Available at <http://idea.unalmzl.edu.co>
- \_\_\_\_\_. (2004b). *Resultados de la Aplicación del Sistema de Indicadores en Doce Países de las Américas*. IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia, Manizales. Available at <http://idea.unalmzl.edu.co>

- \_\_\_\_\_. (2005). *Sistema de indicadores para la gestión del riesgo de desastre: Informe técnico principal*. IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia, Manizales. Available at <http://idea.unalmzl.edu.co>
- Cardona, O.D., Ordaz, M.G., Marulanda, M.C., & Barbat, A.H. (2008). Estimation of Probabilistic Seismic Losses and the Public Economic Resilience—An Approach for a Macroeconomic Impact Evaluation, *Journal of Earthquake Engineering*, 12 (S2) 60-70, ISSN: 1363-2469 print / 1559-808X online, DOI: 10.1080/13632460802013511, Taylor & Francis, Philadelphia, PA.
- Carreño, M.L, Cardona, O.D., Barbat, A.H. (2004). *Metodología para la evaluación del desempeño de la gestión del riesgo*, Monografía CIMNE IS-51, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.
- \_\_\_\_\_. (2005). *Sistema de indicadores para la evaluación de riesgos*, Monografía CIMNE IS-52, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.
- \_\_\_\_\_. (2007). A disaster risk management performance index, *Journal of Natural Hazards*, February 2007, DOI 10.1007/s11069-006-9008-y, 0921-030X (Print) 1573-0840 (Online), Vol. 41 N. 1, April, 1-20, Springer Netherlands.
- \_\_\_\_\_. (2007). Urban seismic risk evaluation: A holistic approach, *Journal of Natural Hazards*, 40, 137-172. DOI 10.1007/s11069-006-0008-8. ISSN 0921-030X (Print) 1573-0840 (Online), Springer Netherlands
- \_\_\_\_\_. (2008). Application and robustness of the holistic approach for the seismic risk evaluation of megacities, *Innovation Practice Safety: Proceedings 14th World Conference on Earthquake Engineering, Beijing, China*.
- Carreño, M.L., Cardona, O.D., Marulanda M.C., & Barbat, A.H. (2009). “Holistic urban seismic risk evaluation of megacities: Application and robustness” en *The 1755 Lisbon Earthquake: Revisited*. Series: Geotechnical, geological and Earthquake Engineering, Vol 7, Mendes-Victor, L.A.; Sousa Oliveira, C.S.; Azevedo, J.; Ribeiro, A. (Eds.), Springer.
- IDEA – Instituto de Estudios Ambientales (2005). *Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgos: Informe Técnico Principal*, edición en español e inglés, ISBN: 978-

- 958-44-0220-2, Universidad Nacional de Colombia, Manizales. Disponible en: <http://idea.unalmzl.edu.co>
- EIRD. (2009). Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (GAR). International Strategy for Disaster Reduction, Geneva.
- Marulanda, M.C. and O.D. Cardona (2006). *Análisis del impacto de desastres menores y moderados a nivel local en Colombia*. ProVention Consortium, La RED. Available at: <http://www.desinventar.org/sp/proyectos/articulos/>
- Marulanda, M.C., Cardona, O.D. & A. H. Barbat, (2008). "The Economic and Social Effects of Small Disasters: Revision of the Local Disaster Index and the Case Study of Colombia", in *Megacities: Resilience and Social Vulnerability*, Bohle, H.G., Warner, K. (Eds.) , SOURCE No. 10, United Nations University (EHS), Munich Re Foundation, Bonn.
- \_\_\_\_\_. (2009). "Revealing the Impact of Small Disasters to the Economic and Social Development", in *Coping with Global Environmental Change, Disasters and Security - Threats, Challenges, Vulnerabilities and Risks*, Editors: H.G. Brauch, U. Oswald Spring, C. Mesjasz, J. Grin, P. Kameri-Mbote, B. Chourou, P. Dunay, J. Birkmann: Springer-Verlag (in press), Berlin - New York.
- \_\_\_\_\_. (2009). Robustness of the holistic seismic risk evaluation in urban centers using the USRi, *Journal of Natural Hazards*, DOI 10.1007/s 11069-008-9301-z, Vol 49 (3) (Junio):501-516, Springer Science+ Business.
- Ordaz, M.G., and L.E. Yamín. (2004). *Eventos máximos considerados (EMC) y estimación de pérdidas probables para el cálculo del índice de déficit por desastre (IDD) en doce países de las Américas*. IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia, Manizales. Available at <http://idea.unalmzl.edu.co>
- Velásquez, C.A. (2009). *Reformulación del modelo del Índice de Déficit por Desastre*. Programa de Indicadores de Riesgo de Desastre y Gestión de Riesgos BID-IDEA-ERN. Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales. Disponible en: <http://idea.unalmzl.edu.co>

## ANEXO I

### AMENAZAS NATURALES A LAS QUE SE ENCUENTRA EXPUESTO EL PAÍS

#### AI.1 Amenaza sísmica

Se considera que la actividad sísmica en Nicaragua es alta dada la ocurrencia de sismos de grandes intensidades originados por el proceso de subducción entre las placas Coco y Caribe y por las fallas locales de la cadena volcánica. Los sucesos sísmicos en esta franja del territorio ocurren hasta profundidades de 30 km, mientras que en la zona de subducción pueden llegar a ocurrir a profundidades de 250 km, según la información disponible en el INETER. Así mismo, existe sismicidad superficial que se manifiesta bajo la forma de "enjambres" sísmicos que ocurren en la cadena volcánica y en la zona montañosa del país. De acuerdo con el INETER esta sismicidad se caracteriza por una gran cantidad de eventos de bajas magnitudes (menores a 4.0 grados en la escala de Richter) y profundidades menores a 15 km. En la Figura A 1 se presenta un mapa de la amenaza sísmica regional en el formato de aceleraciones máximas del terreno para un período de retorno de 500 años, equivalentes aproximadamente a una probabilidad de excedencia del 10% en 50 años.



**Figura A 1. Mapa de amenaza sísmica de Nicaragua (fuente: Amenazas y riesgos naturales de Nicaragua. Compendio de mapas; ERN-AL, 2009)**

Los primeros registros de sismos ocurridos en Nicaragua corresponden al terremoto del año 1528 que destruyó León Viejo; entre los años 1609 y 1844 ocurrieron tres terremotos que afectaron nuevamente a la población de León, asociados a la erupción del Volcán Momotombo, lo que causó la desviación del Río San Juan. Otros tres sismos destruyeron a Rivas, San Juan y causaron la desviación del río Tipitapa. Entre 1850 y 1898 ocurrieron sismos fuertes que afectaron a León, Managua y Chinandega y en 1865 ocurrió un fuerte terremoto entre dos lagos que nuevamente afectaron el cauce del río Tipitapa. La Tabla A 1 presenta la descripción de los sismos históricos ocurridos desde 1950 en el país

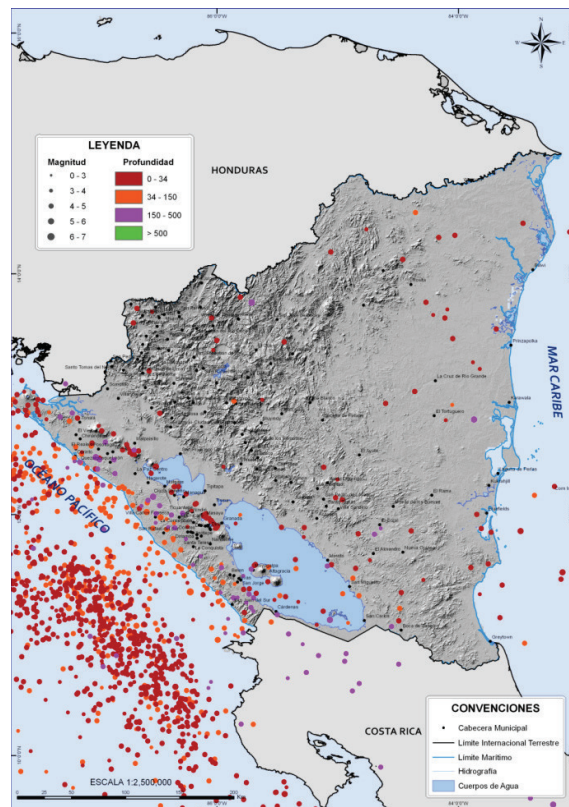
**Tabla A 1. Descripciones de sismos históricos (Fuente INETER)**

Año	Descripción del evento
1950	Terremoto fuerte en Costa Rica, Nicaragua y El Salvador (M=7.7), Tsunami
1951	Terremoto abre una ladera del Volcán Cosiguina. Avalancha de lodo causa daños en

Año	Descripción del evento
	Potosí
1956	Terremoto fuerte en Nicaragua
1958	Terremoto fuerte en Managua (V-VI), Mateare (VIII)
1967	Temblo fuerte en Managua (V)
1968	Terremoto en Managua, Colonia Centroamérica (VIII), Granada (IV), Masaya (VI)
1972	Terremoto destruye Managua (VIII-IX, M=6.2), 10.000 muertos
1985	Sismo en el Lago de Nicaragua – Daños a edificios en Rivas. Daño en la Iglesia de Potosí
1992	Sismo de Magnitud Mw=7.6 frente a las costas de Masachapa que originó un maremoto el cual causó 172 muertos y amplia destrucción en todo el litoral pacífico de Nicaragua
1999	Sismos relacionados a la erupción del Volcán Cerro Negro – Destrucción de casas en Puerto Momotombo
2000	Terremotos de magnitud ML=5.4 en la Laguna de Apoyo y ML=5.2 en Masaya. 5 Muertos. Destrucción de casas en Masaya y otras ciudades cerca de la Laguna de Apoyo
2002	Sismos registrados en Managua, Las Colinas y Carretera Sur. Sentidos fuertes por la población, no causó daños a la infraestructura. Magnitudes menores que 3 en la escala de Richter y profundidades menores a 6 Km
2002	Sismo fuerte en el Volcán Casita. Daños parciales a la infraestructura donde se encuentran localizadas las antenas de televisión y radio.
2002	Sismos fuertes en el triángulo minero y en el Mar Caribe frente a las costas de Bluefields
2003	Sismos registrados en el lago de Managua. Fueron sentidos fuertes, sin daños a la infraestructura. Magnitudes menores que 3 en la escala de Richter y profundidad menor que 10 Km

En 1972 ocurrió el terremoto de Managua, cuyos daños se extendieron en un área de 27 km<sup>2</sup> y del cual cerca del 50% de la ciudad quedó desbastada por completo. Los daños se extendieron sobre edificaciones de comercio, bodegas, oficinas públicas y privadas, pequeñas industrias, centros educativos y hospitalarios y en la infraestructura de servicios públicos. Del evento se estimó que perdieron la vida cerca de 6,000 personas y que hubo cerca de 20,000 heridos. La pérdida total se estimó en US\$ 772 millones de ese año, de los cuales 320 millones se concentraron en daños en la vivienda, 158 en el comercio y otros servicios privados, 112 en edificios públicos e infraestructura, 30 en la industria y 152 en otras pérdidas colaterales (CEPAL, 1972)<sup>25</sup>. La Figura A-2 presenta la localización histórica de sismos en Nicaragua.

<sup>25</sup> Informe sobre los daños y repercusiones del terremoto de la ciudad de Managua en la economía nicaragüense.

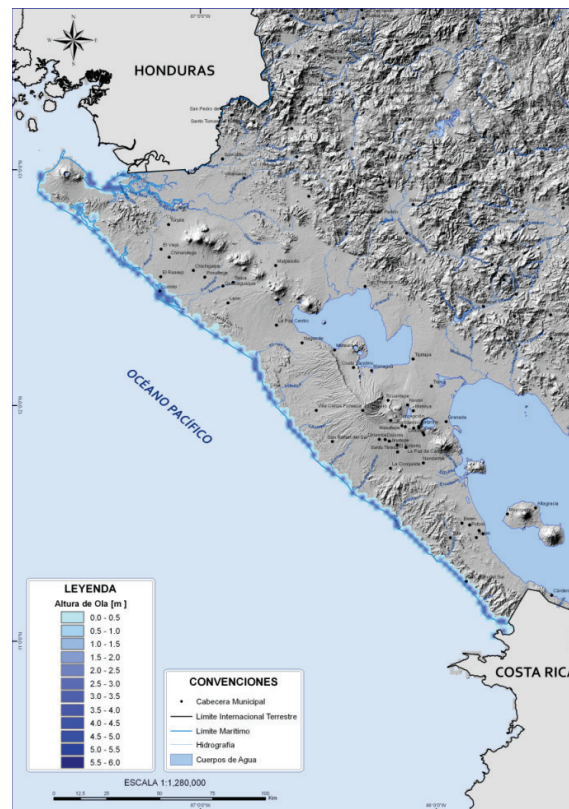


**Figura A 2. Catálogo de eventos históricos en Nicaragua (fuente: Amenazas y riesgos naturales de Nicaragua. Compendio de mapas; ERN-AL, 2009)**

## AI.2 Amenaza de Tsunami

Debido a la categoría de la amenaza sísmica de la región pacífica del país, los terremotos pueden generar maremotos que pueden afectar las costas occidentales de Nicaragua. Según los registros de los eventos descritos brevemente en la Tabla A 1, en los años 1859, 1950 y 1992 se presentaron tsunamis que también afectaron en conjunto a Guatemala, Costa Rica y El Salvador. En la Figura A 3 se presenta un mapa de amenaza tsunamigénica en la costa pacífica de Nicaragua para un período de retorno de 50 años expresada en términos de altura de la ola.





**Figura A 3. Mapa de amenaza tsunamigénica de Nicaragua (fuente: Amenazas y riesgos naturales de Nicaragua. Compendio de mapas; ERN-AL, 2009)**

En 1992 ocurrió un sismo de magnitud 7.6 Mw frente a las costas de Masachapa, que dio lugar a un maremoto que ocasionó 172 muertos y una amplia destrucción en el litoral pacífico del país

### **AMENAZA VOLCÁNICA**

La cadena volcánica de Nicaragua se sitúa en la región del pacífico formando una línea de conos y cráteres a lo largo de la falla donde, según el INETER, se encuentra el magma a unos 10 km de profundidad. Dentro del conjunto de volcanes existentes en el país, los que actualmente son considerados como activos son los volcanes San Cristóbal, Telica, El Hoyo, Momotombo, Masaya y Concepción. En la Figura A 4 se presenta la distribución de la cadena de volcanes en Nicaragua.



En cuanto a la ubicación de la cadena volcánica respecto a los asentamientos humanos, es importante señalar que las ciudades con mayor población están localizadas en la región del pacífico, como Managua, León y Chinandega, por lo tanto, los valores expuestos ante la amenaza volcánica como la sísmica son relativamente mayores que en las demás regiones.

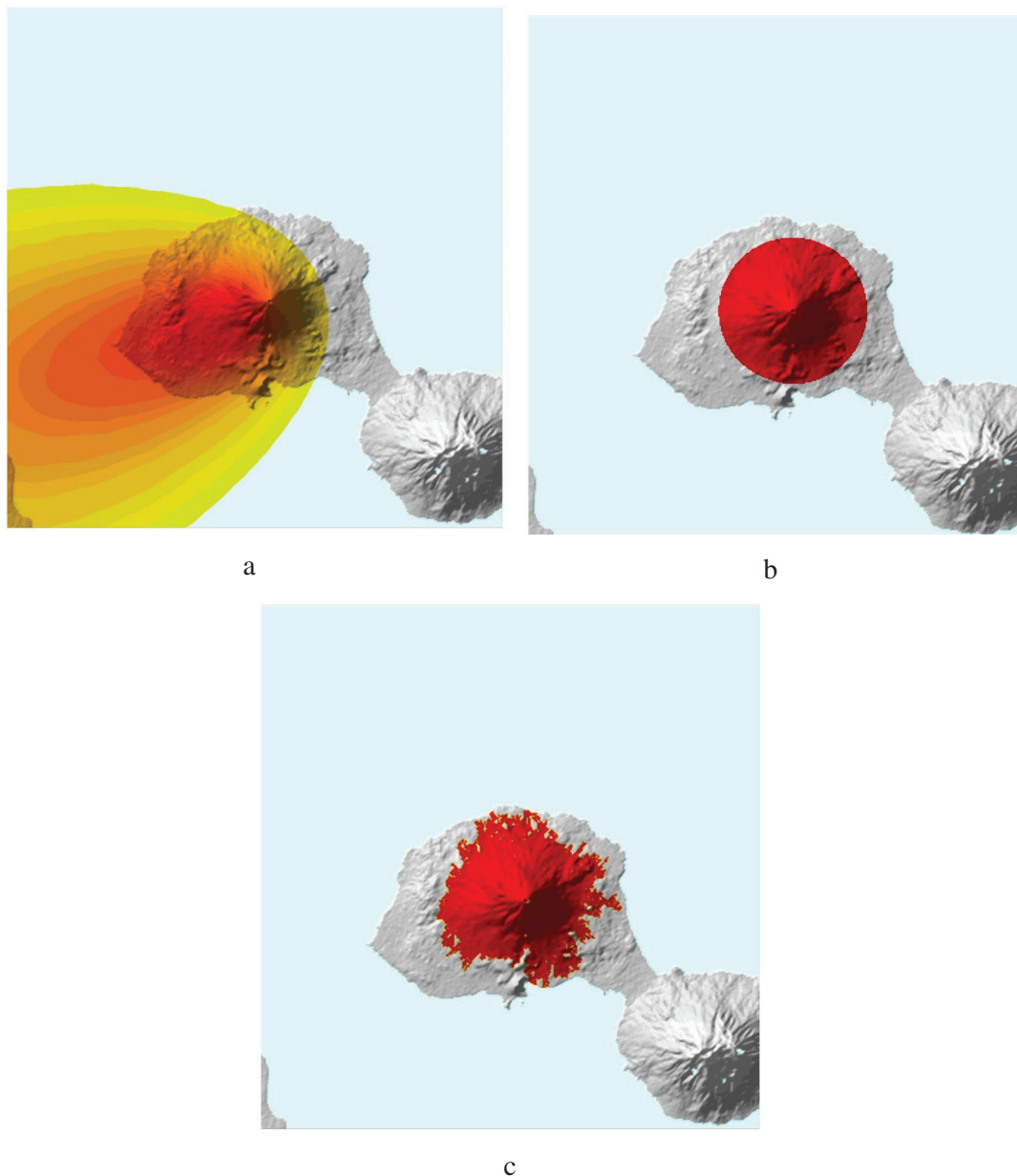
Históricamente las ciudades de León, Managua, Chinandega, Concepción Telica y Masaya han visto afectadas por la actividad de los Volcanes Momotombo, Cerro Negro, Telica y Concepción. Sus erupciones han causado daños sobre infraestructura, cultivos y pérdidas humanas debido a la emisión de gases, cenizas, flujos de lava y piroclastos. El INETER tiene información de múltiples actividades eruptivas de los volcanes de Nicaragua<sup>26</sup>. La Figura A 5 ilustra el mapa de amenazas del volcán Concepción en términos de caída de cenizas, flujos piroclásticos y flujos de lava.



**Figura A 4. Mapas de distribución de volcanes en Nicaragua (Fuentes: izq SNET, der. INETER)**

En los últimos cien años, otros eventos de esta naturaleza afectaron al país: En 1951, un evento causó la apertura de una ladera del Volcán Cosiguina, generando una avalancha de lodos que afectó a Potosí. En 1999 ocurrieron múltiples sismos relacionados con la erupción del Volcán Cerro Negro causando la destrucción de casas en Puerto Momotombo.

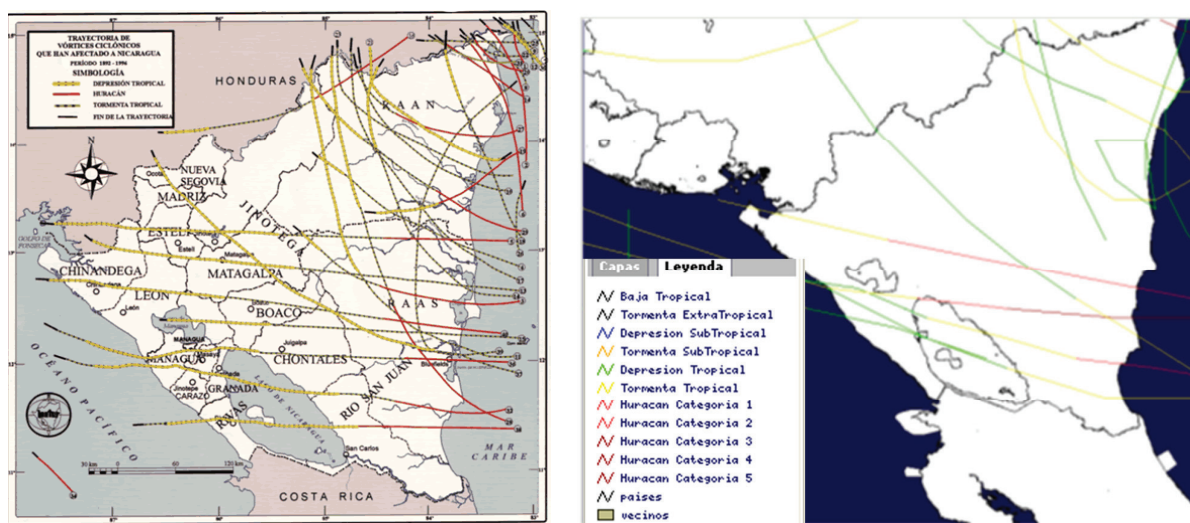
<sup>26</sup> Ver página Web: <http://www.ineter.gob.ni/caracterizaciongeografica/capitulo7.5.html>



**Figura A 5. Mapa de amenaza del volcán Concepción. a) Caída de cenizas, b) flujo piroclástico, c) flujo de lava. (Fuente: Amenazas y riesgos naturales de Nicaragua. Compendio de mapas; ERN-AL, 2009)**

## AMENAZAS HIDROMETEREOLÓGICAS

Nicaragua hace parte del grupo de países de la cuenca del Mar Caribe, Golfo de México y el Atlántico Norte, para los cuales la temporada de huracanes se desarrolla entre junio y noviembre. A nivel nacional la mayor frecuencia de estos fenómenos se presenta en los meses de septiembre y octubre. La Figura A 6 presenta dos tipos de mapa que ilustran las trayectorias de huracanes que han afectado a Nicaragua.



**Figura A 6. Trayectorias ciclónicas que han afectado a Nicaragua**

(Fuentes: izq INETER, der SNET)

Para ilustrar la frecuencia, entre 1982 y 1998 se presentaron 19 huracanes, 21 tormentas tropicales y 2 depresiones tropicales, siendo el de mayores efectos el Huracán Mitch ocurrido en 1998. Según la CEPAL (1998) los daños totales ocasionados por este huracán se calcularon en US\$ 53 millones (25 en daños directos y 28 en daños indirectos) y se registraron 2,515 muertos, 885 desaparecidos, 867,752 damnificados y del orden de 36,368 viviendas afectadas.

La región del Atlántico ha sido calificada como la de mayor susceptibilidad a inundaciones debido a sus condiciones topográficas y de precipitación. En esta región se presenta una extensa planicie que es recorrida por caudalosos ríos que desembocan en el mar Caribe. Adicionalmente, es la zona más lluviosa del país y de mayor frecuencia de

ocurrencia de tormentas tropicales debido a los flujos de humedad de la región Caribe. Sobre la región del pacífico la susceptibilidad a inundaciones es menor debido, entre otras razones, a que los ríos que la cruzan son menos caudalosos. No obstante, debido a que en esta zona la concentración de población e infraestructura es mayor, los efectos esperados por inundaciones pueden también ser importantes. El paso de depresiones, tormentas tropicales y huracanes influye en la generación de inundaciones, tal como se presentó durante el paso del huracán Mitch el cual provocó intensas precipitaciones sobre las subcuencas de la región central, climatológicamente consideradas como áridas y de baja susceptibilidad a inundaciones.

Las condiciones meteorológicas del huracán Mitch afectaron poblaciones del oeste, del norte y del centro de Nicaragua, produciendo lluvias equivalentes a un 295% por encima de las marcas históricas, con precipitaciones extremas en el oeste del país hasta de un 504.3% sobre lo normal. A raíz de las intensas lluvias se generaron inundaciones que dejaron incomunicados por tierra los centros urbanos. Como consecuencia de las fuertes lluvias y los posteriores desbordamientos de los ríos se originaron corrientes de agua y lodo y deslizamientos en las laderas de montañas y volcanes que arrasaron comunidades, afectando la infraestructura de los servicios eléctricos, de acueducto y alcantarillado y las fuentes de agua potable. Los procesos de degradación ambiental, la ausencia de programas de planeación urbana y de los asentamientos de grupos marginales en zonas de protección ambiental, o propensas a la acción de fenómenos peligrosos, aumentaron la vulnerabilidad y el riesgo de manera notable en el país.<sup>27</sup>

La Figura A 7 presenta el mapa de amenaza en términos de velocidad del viento, para un período de retorno de 100 años en Nicaragua.

---

<sup>27</sup> Ver: "El Huracán Mitch en Nicaragua ([www.paho.org/Spanish/Ped/gm-nicaragua.pdf](http://www.paho.org/Spanish/Ped/gm-nicaragua.pdf))



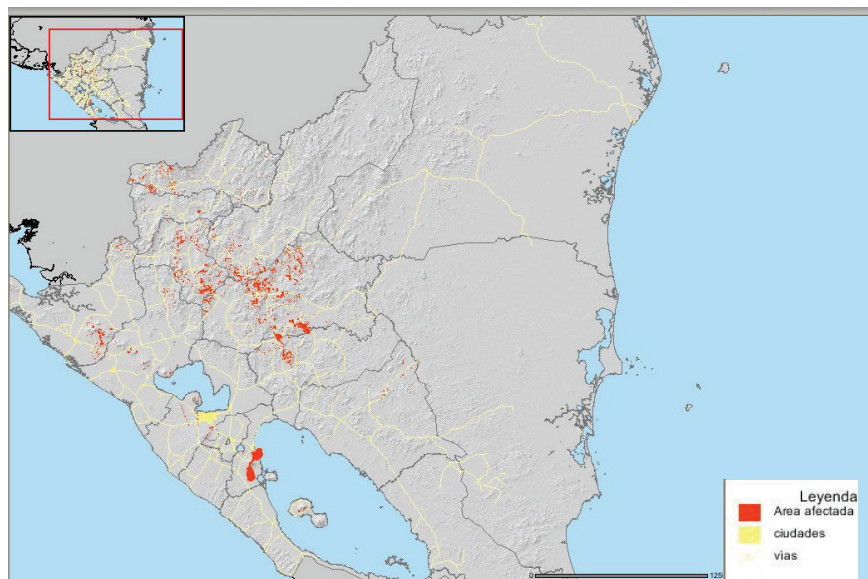
**Figura A 7. Mapa de amenaza por viento huracanado de Nicaragua (fuente: Amenazas y riesgos naturales de Nicaragua. Compendio de mapas; ERN-AL, 2009)**



### AI.3 Amenaza por remoción en masa

Los fenómenos de deslizamiento están asociados a las pendientes de la cadena montañosa y volcánica de Nicaragua y a la intensidad de los períodos lluviosos, siendo así susceptibles a la ocurrencia de fenómenos meteorológicos como huracanes. En los volcanes activos del país, especialmente en los volcanes San Cristóbal y Concepción, por sus alturas y laderas inclinadas, ocurren con frecuencia durante las estaciones de lluvias flujos de escombros. En la Figura A 8 se presenta un mapa del inventario nacional de deslizamientos registrados por el INETER.

Históricamente, sobre el Volcán Bombacho se han presentado deslizamientos que han arrasado los poblados aledaños y ocasionando la muerte de cerca 400 de personas. Según los registros, el evento de mayores efectos de esta naturaleza ocurrió en 1998 en las laderas del Volcán Casita, como consecuencias del Huracán Mitch, en el cual se produjo un desplazamiento de rocas y flujo de detritos que causó cerca de 2,500 víctimas y 290 viviendas destruidas<sup>28</sup>.

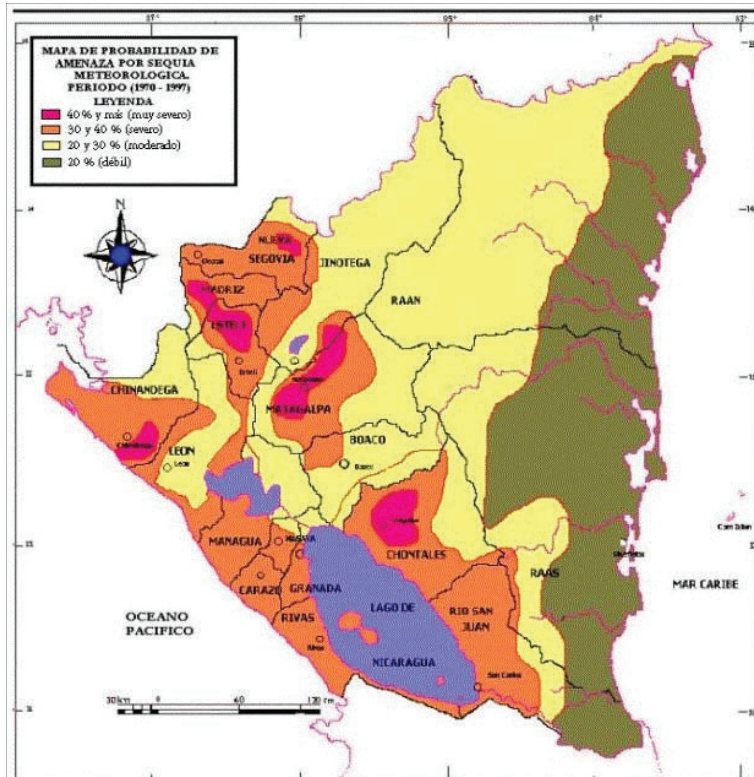


**Figura A 8. Inventario nacional de deslizamientos (Fuente INETER)**

<sup>28</sup> Ver página Web: <http://www.ineter.gob.ni/caracterizaciongeografica/capitulo7.6.html>

#### AI.4 Amenaza de sequía

Según los estudios de sequía en Nicaragua, las regiones del Pacífico, Norte y Centro son las que históricamente han tenido mayor frecuencia de períodos de déficit de precipitación. Con menor intensidad, estos eventos se han desarrollado en las zonas de la llanura del Pacífico Central y Sur. El déficit de lluvias incide sobre la producción agrícola ya que en las primeras regiones se concentra la mayor parte de las tierras que son utilizadas para cultivo. Al observar la distribución anual de estos eventos se encuentra que los meses más propensos a tener déficit de precipitación son mayo, julio, agosto y septiembre. En relación con el fenómeno de El Niño, se altera la circulación atmosférica en las áreas tropicales generando mayores anomalías negativas sobre las regiones del Pacífico y del Norte. Según el INETER los patrones de precipitación del país se han modificado debido al Niño y a causa de la tala de bosques, generando variaciones climáticas severas. La Figura A 9 presenta un mapa de probabilidad de sequía debido al régimen de lluvias



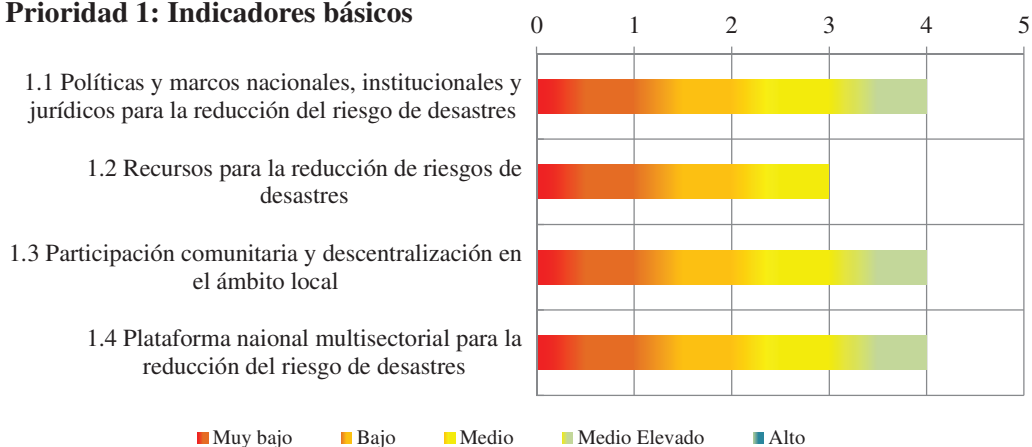
**Figura A 9. Mapa de probabilidad de sequía meteorológica (Fuente INETER)**

## ANEXO II

### A.II INFORME NACIONAL DEL PROGRESO EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL MARCO DE ACCIÓN DE HYOGO: 2009-2011.

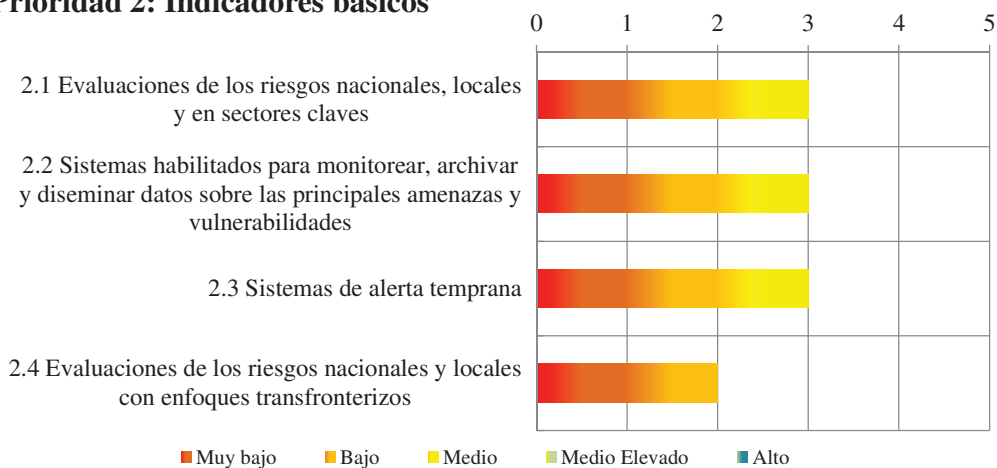
1. Velar por que la reducción del riesgo de desastres constituya una prioridad nacional y local con una sólida base institucional de aplicación.
2. Identificar, evaluar y seguir de cerca el riesgo de desastres y potenciar la alerta temprana.
3. Utilizar el conocimiento, la innovación y la educación para establecer una cultura de seguridad y de resiliencia a todo nivel.
4. Reducir los factores subyacentes del riesgo.
5. Fortalecer la preparación frente a los desastres para lograr una respuesta eficaz a todo nivel.

#### Prioridad 1: Indicadores básicos

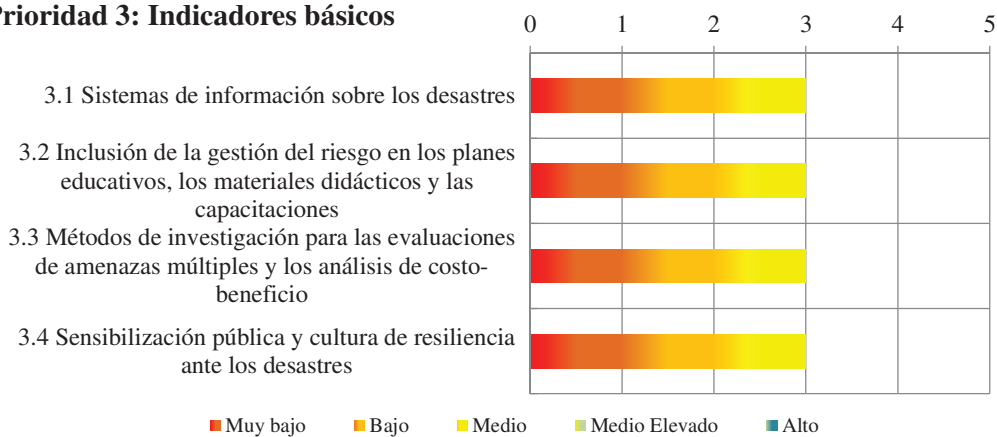




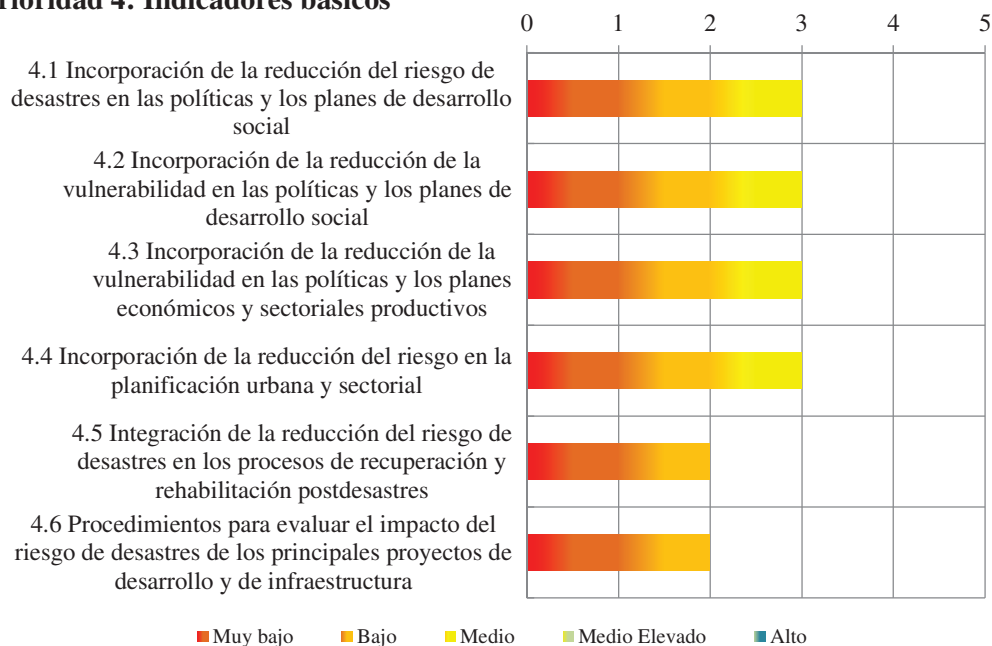
## Prioridad 2: Indicadores básicos



## Prioridad 3: Indicadores básicos



#### Prioridad 4: Indicadores básicos



#### Prioridad 5: Indicadores básicos

