



Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgos

Programa para América Latina
y el Caribe

Haití

BID

**Banco
Interamericano de
Desarrollo**

División de Medio
Ambiente, Desarrollo
Rural y Gestión del
Riesgo de Desastres
(INE/RND)

NOTA TÉCNICA
IDB-TN-769

Diciembre 2011

Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgos

**Programa para América Latina
y el Caribe**

Haití

BID



Banco Interamericano de Desarrollo

2011

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

Índice de Gobernabilidad y de Políticas Públicas en Gestión de Riesgo de Desastres (iGOPP): informe nacional Haití/ Banco Interamericano de Desarrollo.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 769)

1. Natural disasters—Government policy—Argentina. 2. Emergency management—Government policy—Argentina. 3. Environmental risk assessment—Government policy—Haití. I. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Medio Ambiente, Desarrollo Rural y Administración de Riesgos por Desastres. II. Título. III. Serie.

IDB-TN-769

JEL CODE: Q540

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2011 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

4	INTRODUCCIÓN	1
2.	CONTEXTO NACIONAL	5
3.	AMENAZAS NATURALES	7
4.	INDICADORES DE RIESGO DE DESASTRE Y DE GESTIÓN DEL RIESGO	9
4.1	Índice de Déficit por Desastre (IDD)	9
4.1.1	Parámetros de referencia para el modelo	10
4.1.2	Estimación de los indicadores	11
4.2	Índice de Vulnerabilidad Prevalente (IVP)	16
4.2.1	Indicadores de exposición y susceptibilidad	16
4.2.2	Indicadores de fragilidad socioeconómica	17
4.2.3	Indicadores de falta de resiliencia	18
4.2.4	Estimación de los indicadores	19
4.3	Índice de Gestión del Riesgo (IGR)	23
4.3.1	Marco institucional	24
4.3.2	Indicadores de identificación del riesgo	28
4.3.3	Indicadores de reducción del riesgo	28
4.3.4	Indicadores de manejo de desastres	29
4.3.5	Indicadores de gobernabilidad y protección financiera	30
4.3.6	Estimación de los indicadores	30
5	CONCLUSIONES	37
6	BIBLIOGRAFÍA	38
A.I	AMENAZAS NATURALES A LAS QUE SE ENCUENTRA EXPUESTO EL PAÍS	41

4 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 posdesastre, 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 de diseño 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 tuvo 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 prevención de riesgos y dirigir el proceso de recuperación después de un desastre; *ii)* suministrarles los medios necesarios para que puedan medir los elementos fundamentales de la vulnerabilidad de sus países ante los desastres naturales y su capacidad de gestión de riesgos, 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 de riesgos en la región. Este sistema buscaba 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.

La primera fase del Programa de Indicadores BID-IDEA 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. 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, Costa Rica, Ecuador, Jamaica, México, Perú, República Dominicana y Trinidad y Tobago¹. Además, Barbados y Panamá se incluyeron en el programa. Posteriormente, en el marco de otras operaciones del BID, se han realizado la aplicación del Sistema de Indicadores a países como Belice, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras y Nicaragua. Este informe se ha realizado utilizando las metodologías formuladas en la primera fase del Programa de Indicadores BID-IDEA², excepto en algunos casos o situaciones para las cuales se han realizado algunos ajustes, que en cada caso se referencian.

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

¹ 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 la evaluación anterior (2005).

² 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 del riesgo BID-IDEA, Universidad Nacional de Colombia, Manizales. <http://idea.unalmzl.edu.co>

gestión del riesgo a escala nacional, facilitando la identificación de los aspectos esenciales que 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 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 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 del 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 de riesgos 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*. 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.

Este informe presenta los resultados de la aplicación hecha a Haití en el marco de la Operación RG-K1224, Contrato INE/RND/RG-K1224-SN1/11 del BID, que corresponde a la Aplicación de Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgo en Bahamas, Haití, Paraguay y Uruguay. En el caso de Haití, el Índice de Desastres Locales, IDL, no fue aplicado, ya que no existe el registro de pedidos por desastre de la base de datos DesInventar que es la información básica para el cálculo de este índice. Los informes correspondientes a la metodología y a las anteriores aplicaciones del Sistema de Indicadores se encuentran disponibles en: <http://idea.unalmzl.edu.co>.

2. CONTEXTO NACIONAL

Haití es un país de las Antillas, situado en la parte occidental de la isla La Española. Limita al norte con el océano Atlántico, al sur y oeste con el mar Caribe o de las Antillas, y al este con República Dominicana. Su territorio comprende igualmente la isla de la Gonâve, la isla de la Tortuga, el archipiélago de las islas Cayemites y la isla de Vaches así como otros diversos islotes de sus aguas territoriales. La superficie total de Haití es de 27.750 km². Su capital y ciudad principal es Puerto Príncipe.

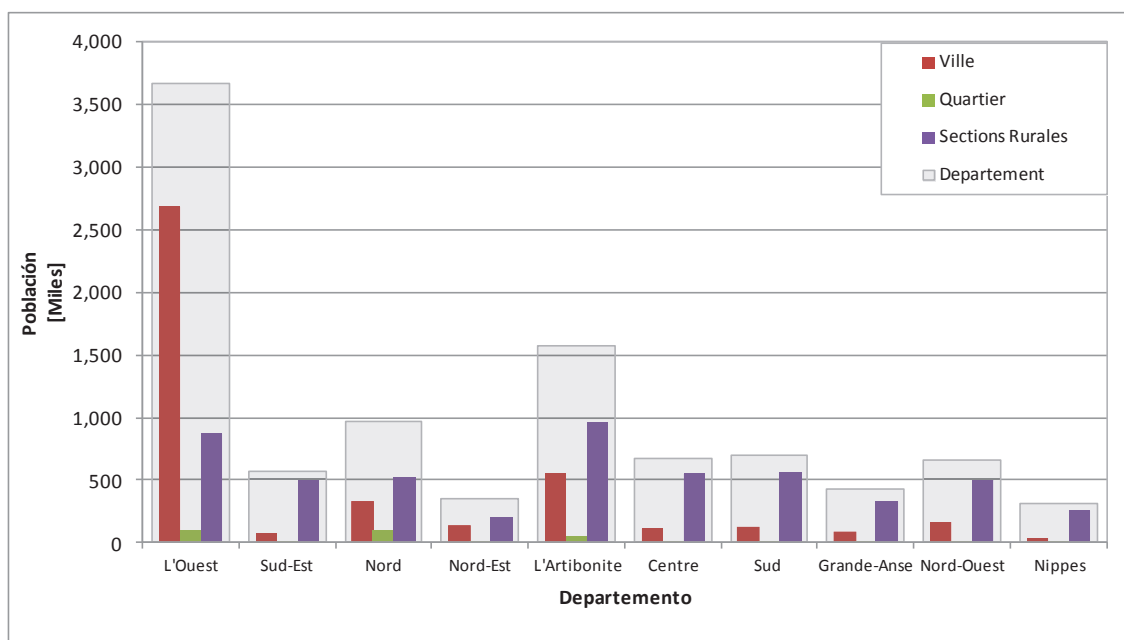


Figura 1. Población por departamento (Fuente IHSI³)

La población de Haití (estimación 2009)³ es 9.923.243 habitantes, lo que equivale a una densidad de 367 personas por km cuadrado. Sin embargo, la mayor densidad se presenta en el Département de L'Ouest con 3.664.620 habitantes y una densidad de 735 personas por kilómetro cuadrado.

Port au Prince, la ciudad más grande y poblada de Haití (2.509.939 habitantes) con 2.296.386 en su área metropolitana, agrupa un 23% del total de la población del país. Al igual que Port au Prince, otra ciudad mayor es Gonaïves, la capital del Département de Artibonite con 411.692 habitantes, seguida por Cap-Haitien (324,572 habitantes), Les Cayes (341,903 habitantes), Hinche (240,939 habitantes), Port-de-Paix (306,149 habitantes), Jacmel (308,042 habitantes), Jérémie (216,638 habitantes), Miragoâne (128,979 habitantes) y Fort-Liberté (55,139 habitantes),

El terremoto del 12 de enero de 2010 en Haití presentó altas consecuencias negativas sociales y económicas. En cuanto a su economía, el PIB en 2010 fue del orden de US\$

³ Institut Haïtien de Statistique et d'informatique. Direction des Statistiques Démographiques et Sociales (DSDS)

11,530 millones y su tasa de crecimiento del -5.1%.⁴ En este periodo, dadas las transferencias corrientes de remesas y donaciones se presentó un superávit de la cuenta corriente del balance de pagos del 4.3% del PIB y un déficit en la balanza comercial de más del 4%; adicionalmente se presentó un déficit comercial, debido principalmente al importante aumento de las importaciones (33.1%) y al incremento moderado de las exportaciones (3.2%), del 43% del PIB comparado con el 29% en 2009. El déficit público fue equivalente al 2.9% del PIB, la tasa de inflación es aproximada al 5%. Con la condonación de la deuda externa, se redujo un 36% el saldo de ésta, en 2010 fue del 12% del PIB mientras en 2009 representó el 19% del PIB.⁵ La tasa de desempleo se estima del orden del 40.6% (2010). La tasa de cambio para 2010 fluctúa alrededor de los 40 gourdes (HTG) por dólar.⁶ En cuanto a las características sociales, de acuerdo a las estimaciones en 2003, la tasa de analfabetismo de la población de 15 años y más es del orden del 53%, el porcentaje de población bajo la línea de pobreza es el 80%. El gasto total en salud que se refiere a la suma del gasto público y privado en salud y que abarca la prestación de servicios preventivos y curativos de salud es del 6.1% en 2009, el cual presenta un incremento leve con relación al 2007 el cual era del 5.7%.⁷

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. Así mismo, en la Figura 3 se presenta la clasificación de riesgo de mortalidad establecida por la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, EIRD. Estas figuras ilustran los eventos que pueden ser considerados como detonantes para la estimación del Índice de Déficit por Desastre, IDD. En el Anexo I se presenta una descripción general de las amenazas a las que se encuentra expuesto el país.

⁴ CIA-The World Fact Book

⁵ CEPAL, http://www.eclac.org/publicaciones/xml/6/42096/2011-008-Nota_Haiti-L988-Rev1.pdf

⁶ CIA – The World Fact Book

⁷ Banco Mundial

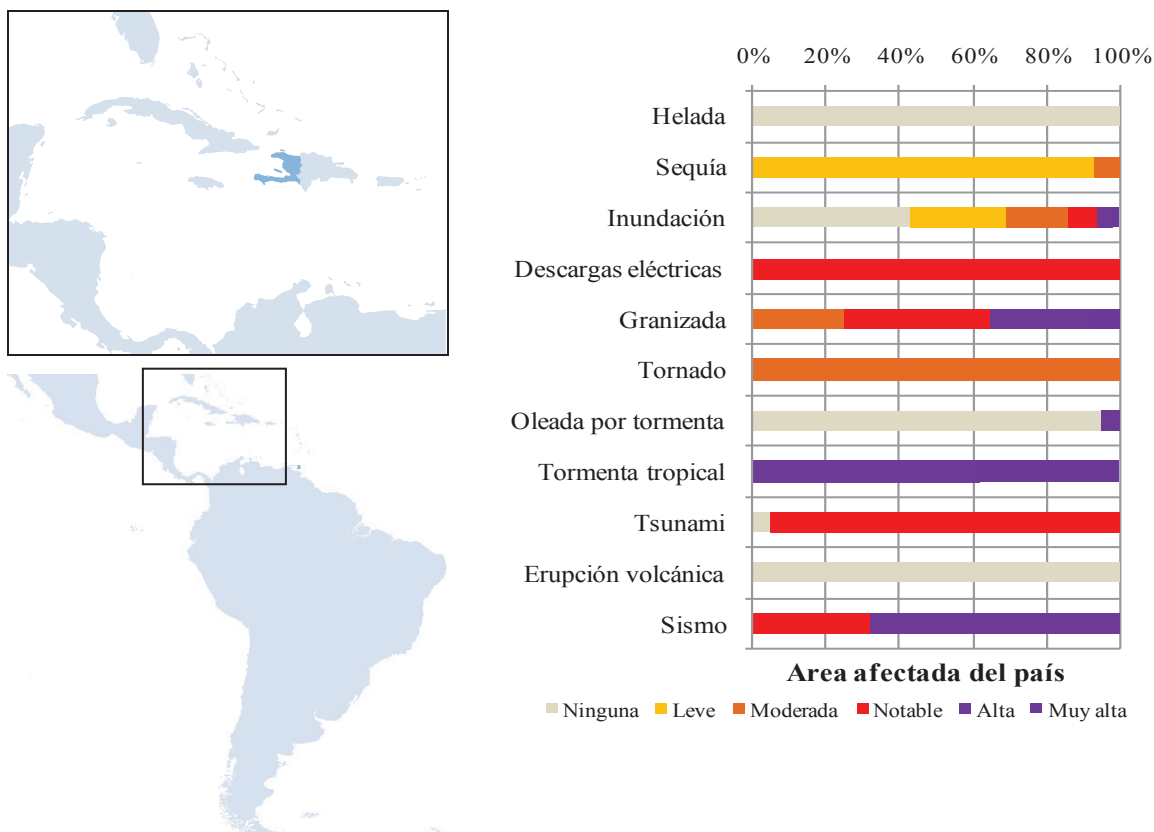


Figura 2. Porcentajes de área de influencia según tipo de amenaza. (Fuente Munich Re⁸)

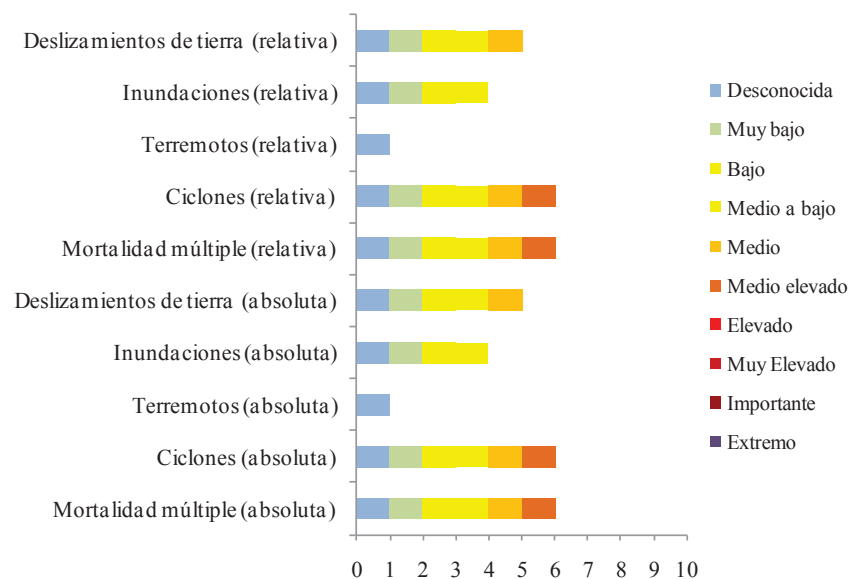


Figura 3. Clasificación del riesgo de mortalidad (Fuente EIRD 2009)

⁸ <http://mrnathan.munichre.com/> Estas descripciones pueden variar notablemente en algunos casos si se les compara con estudios detallados que se han realizado, sin embargo se consideran útiles para dar una idea general de la influencia de las amenazas en cada país.

De acuerdo a las figuras anteriores, los fenómenos naturales cuya amenaza tiene la mayor importancia para el país son las tormentas tropicales, los terremotos, las granizadas, las descargas eléctricas, los tornados y tsunamis. Estos fenómenos extremos causarían las mayores pérdidas en el futuro como resultado de eventos de altas consecuencias y baja probabilidad de ocurrencia. Hay una variedad de otros fenómenos naturales que son generalmente menos severos pero capaces de producir daño local significativo, entre éstos se encuentran las inundaciones y las sequías.

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 Haití en el período de 2001-2005 cada cinco años y posterior al 2005 en el año en el cual 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. Esta sección sólo incluye resultados para tres de los índices del sistema de indicadores. El Índice de Desastres Locales, IDL, no fue aplicado en el caso de Haití debido a que no existe la base de datos DesInventar con la información que se necesita para hacer el cálculo de este índice.

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 público⁹ 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 probabilística de acuerdo con el registro histórico de las intensidades de los fenómenos que las caracterizan– y, por otra

⁹ 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.

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, 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 (Cardona 2005).

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.

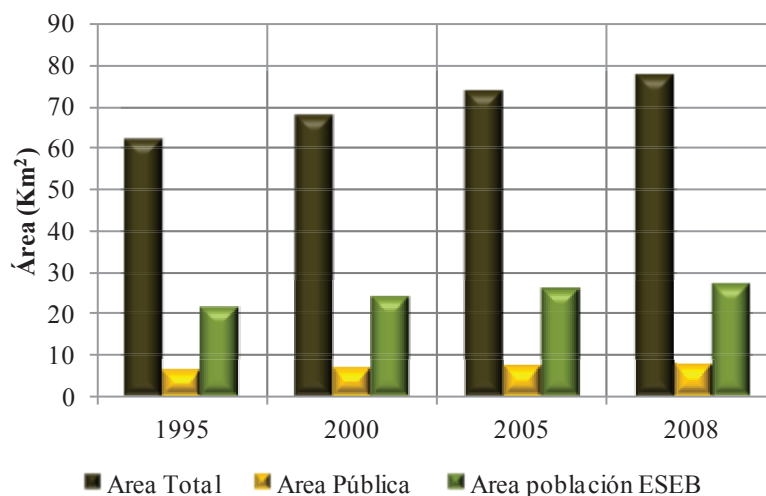


Figura 4. Áreas construidas totales por componente, en km²

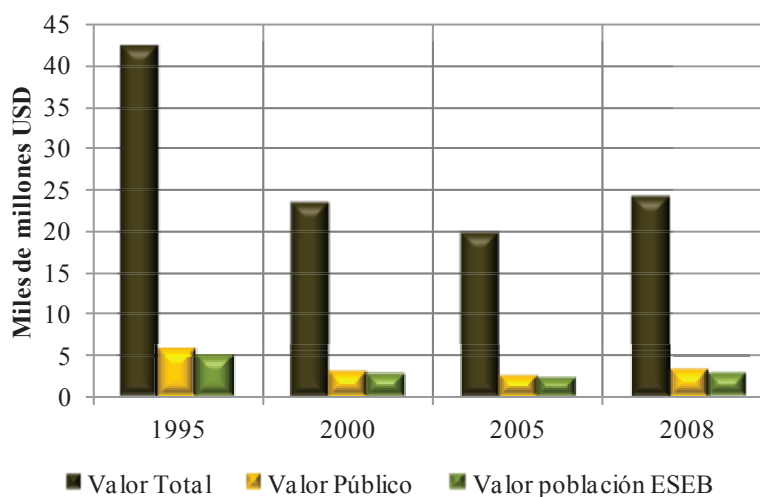


Figura 5. Valor expuesto por componente en miles de millones de dólares

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

Tabla 1. IDD para diferentes periodos de retorno

<i>IDD</i>	2000	2005	2010
<i>IDD</i> ₅₀	2.52	2.89	1.42
<i>IDD</i> ₁₀₀	4.64	5.01	3.17
<i>IDD</i> ₅₀₀	7.21	7.39	6.18

Para los eventos extremos máximos en 500 y 100 y 50¹⁰ años, hasta el año 2010, el IDD es superior a 1.0, lo que indica que el país no tendría recursos propios suficientes, o por transferencia y/o de financiación factible para afrontar las pérdidas y realizar la reposición del *stock* de capital afectado, es decir que no tendría la capacidad de cubrir los costos de reconstrucción con sus propios recursos o con lo que habría podido acceder de ser necesario.

La Tabla 2 presenta los valores del IDD', con respecto a gastos de capital y presupuesto anual de inversión, IDD'_{GC}, así como con respecto al ahorro posible por superávit inter-temporal a 10 años, IDD'_{SI}, expresados en porcentaje.

Tabla 2. IDD' con respecto a gastos de capital y superávit inter-temporal

<i>IDD'</i>	2000	2005	2010
<i>IDD'</i> _{GC}	37.4%	47.5%	12.5%
<i>IDD'</i> _{SI}	[^] D	[^] D	[^] D

La Figura 6 ilustra tanto los valores del IDD como del IDD' con respecto a los gastos de capital (IDD'_{GC}). Las gráficas ilustran que el IDD ha tenido su máximo en 2005, y ha disminuido en 2010. Igualmente el IDD'_{GC} con respecto al presupuesto de inversión disminuyó para el 2010. Esto ilustra que si las obligaciones contingentes del país se cubrieran mediante seguros (prima pura anual), el país tendría que invertir aproximadamente el 0.12% de sus gastos anuales de capital en el 2010 para cubrir sus futuros desastres. El IDD' con respecto al monto sostenible de superávit inter-temporal, IDD'_{SI}, indica que el valor de la prima anual entre 2000 y 2010 estaría incrementando el déficit ([^]D).

¹⁰ 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.

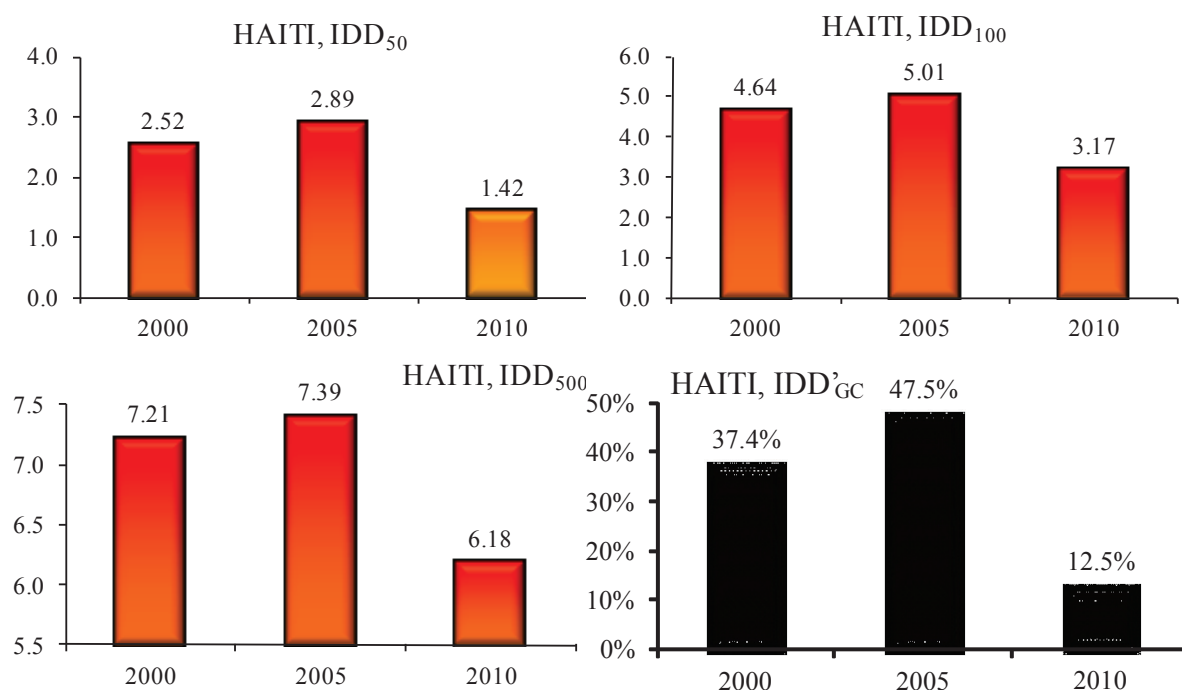


Figura 6. IDD_{50} , IDD_{100} , IDD_{500} , IDD'_{GC}

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 Tabla 3 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. Así mismo 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.

Tabla 3. Pérdida probable y prima pura para cálculo del IDD e IDD'

<i>L50</i>	2000	2005	2010
Total - Millones US\$	589.4	502.3	606.7
Gobierno - Millones US\$	55.6	47.4	57.2
ESEB - Millones US\$	130.2	111.0	134.0
Total - %PIB	18.42%	12.10%	8.43%
Gobierno - %PIB	1.74%	1.14%	0.79%
ESEB - %PIB	4.07%	2.67%	1.86%
<i>L100</i>			
Total - Millones US\$	1,634.3	1,392.8	1,682.1
Gobierno - Millones US\$	165.3	140.9	170.2
ESEB - Millones US\$	418.1	356.3	430.4
Total - %PIB	51.07%	33.56%	23.36%
Gobierno - %PIB	5.17%	3.39%	2.36%
ESEB - %PIB	13.07%	8.59%	5.98%
<i>L500</i>			
Total - Millones US\$	6,783.9	5,781.3	6,982.5
Gobierno - Millones US\$	1,030.5	878.2	1,060.6
ESEB - Millones US\$	1,734.9	1,478.5	1,785.7
Total - %PIB	212.00%	139.31%	96.98%
Gobierno - %PIB	32.20%	21.16%	14.73%
ESEB - %PIB	54.22%	35.63%	24.80%
<i>Ly</i>			
Total - Millones US\$	71.2	60.6	73.2
Gobierno - Millones US\$	9.8	8.3	7.5
ESEB - Millones US\$	17.7	15.1	14.1
Total - %PIB	2.22%	1.46%	1.02%
Gobierno - %PIB	0.31%	0.20%	0.10%
ESEB - %PIB	0.55%	0.36%	0.20%

La Tabla 4 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 2010. Con base en estas estimaciones (denominador del indicador) se han realizado los cálculos del IDD en los diferentes períodos.

Tabla 4. Resiliencia económica, fondos y recursos para el cálculo del IDD

<i>Fondos</i>	2000	2005	2010
Primas Seguros - %PIB	0.000	0.0	0.005%
Seguros/Reaseg.50 - <i>F1p</i>	0.0	0.0	0.52
Seguros/Reaseg.100 - <i>F1p</i>	0.0	0.0	1.62
Seguros/Reaseg.500 - <i>F1p</i>	0.0	0.0	7.68
Fondos desastres - <i>F2p</i>	0.0	0.0	\$ 0
Ayuda/donaciones.50 - <i>F3p</i>	29.5	25.1	30.3
Ayuda/donaciones.100 - <i>F3p</i>	81.7	69.6	84.1
Ayuda/donaciones.500 - <i>F3p</i>	339.2	289.1	349.1
Nuevos Impuestos - <i>F4p</i>	0.0	0.0	\$ 0
Gastos de capital - %PIB	2.300	1.190	2.400
Reasig. presuptal. - <i>F5p</i>	44.2	29.6	104
Crédito externo. - <i>F6p</i>	0.0	0.0	0.0
Crédito interno - <i>F7p</i>	0.0	0.0	0.0
Superávit Intertemp. <i>d*</i> - %PIB	-4.180	-5.440	-4.260
Superávit Intertemp. - <i>F8p</i>	-133.8	-225.8	-\$ 307
<i>RE.50</i>			
Total - Millones US\$	74	55	135
Total - %PIB	2.30%	1.32%	1.87%
<i>RE.100</i>			
Total - Millones US\$	126	99	189
Total - %PIB	3.93%	2.39%	2.63%
<i>RE.500</i>			
Total - Millones US\$	383	319	460
Total - %PIB	11.98%	7.68%	6.40%

El IDD para el año 2010 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.

En conclusión, la situación del país estaba mejorando antes del sismo del 12 de enero de 2010, como lo ilustra la disminución del valor del IDD en los últimos períodos de cinco años. Sin embargo, el desastre demostró al tratarse de un evento extremo que los desastres catastróficos en general implican una obligación o pasivo contingente no explícito que puede significar un grave impacto a la sostenibilidad fiscal. La mayoría de los recursos a los que se podría acceder representan fondos propios, nuevos endeudamientos y una alta dependencia a la ayuda internacional. Es decir, se ha podido verificar que el gobierno está

reteniendo en gran parte las pérdidas y que esta situaciones tiene graves implicaciones para el desarrollo.

4.2 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 inherente¹¹ 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_{ES} refleja susceptibilidad por el grado de exposición física de bienes y personas, lo que favorece el impacto directo en caso de eventos peligrosos. Igualmente, el IVP_{FS} refleja condiciones de fragilidad social y económica que favorecen el impacto indirecto e intangible. Por último, el IVP_{FR} refleja falta de capacidad para anticiparse, para absorber las consecuencias, responder eficientemente y recuperarse (Cardona 2005).

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.

4.2.1 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 %

¹¹ Es decir, condiciones socio-económicas predominantes de las comunidades que favorecen o facilitan que haya efectos en las mismas.

- ES3. Densidad poblacional en personas por área (5 Km²)
- ES4. Porcentaje de población pobre con ingresos menores a US\$ 1 diario PPP
- ES5. Stock de capital en millones de dólares por cada 1000 km²
- 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.

4.2.2 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 intrínseca¹² 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.

4.2.3 Indicadores de falta de resiliencia

Como factor de vulnerabilidad la falta de resiliencia, FR, puede representarse mediante el tratamiento complementario o invertido¹³ 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]

¹² También denominada vulnerabilidad inherente. Es decir, condiciones socio-económicas propias de las comunidades que favorecen o facilitan que haya efectos en las mismas.

¹³ Se utiliza aquí el símbolo [Inv] para señalar el tratamiento complementario o invertido ($\neg R = 1 - R$)

- 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.

4.2.4 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 5 se puede observar el IVP total y sus componentes relacionados con exposición y susceptibilidad, fragilidad socio-económica, y falta de resiliencia. A pesar de que esta evaluación se realiza en el año 2011, sólo se presentan los resultados obtenidos para los años 1995, 2000, 2005 y 2007, ya que las bases de datos de indicadores utilizadas como fuentes de información no se encuentran actualizadas a esta fecha. Es importante señalar que para efectos de considerar la participación de varios sub-indicadores 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 sub-indicadores se siga publicando.

Tabla 5. Valores IVP

	1995	2000	2005	2007
IVP_{ES}	48.92	43.59	53.17	52.04
IVP_{FS}	54.33	50.56	47.18	46.11
IVP_{FR}	79.28	72.67	68.60	68.46
IVP	60.85	55.60	56.32	55.54

La Figura 7 presenta los valores sin escalar de los sub-indicadores que componen el IVP_{ES} y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).

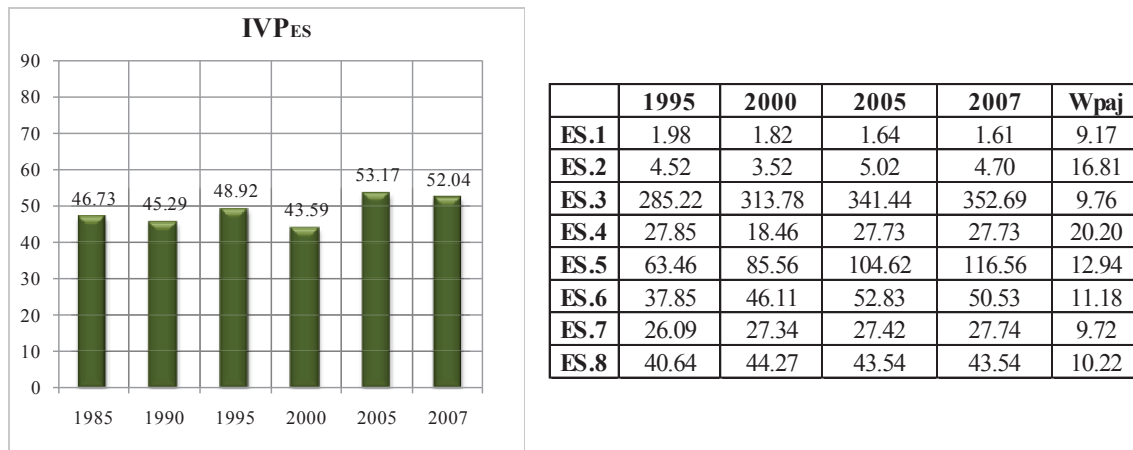


Figura 7. IVP_{ES}

La vulnerabilidad por exposición y susceptibilidad para el país ha fluctuado levemente en todos los períodos. Esto se debe a que algunos indicadores aumentan de un periodo a otro pero su peso es menor comparado a otros indicadores que mantienen un equilibrio durante los años de evaluación, por lo que se mantiene un equilibrio relativo. En conclusión, la vulnerabilidad por exposición y susceptibilidad del país no ha tenido cambios importantes y se ha mantenido en un valor incipiente. Se detecta un control en el crecimiento poblacional, se han densificado las ciudades (ES3), se han mantenido las condiciones de pobreza (ES4), y se presenta un aumento en el stock de capital (ES5).

Los indicadores que presentan mayor peso asignado son el porcentaje de población pobre (ES4) seguido por el crecimiento urbano (ES2). Los demás indicadores presentan un peso relativamente parejo. El descenso en el año 2000 y luego el incremento en 2005 se explica por las condiciones de pesos asignados y por la disminución importante de 1995 a 2000 y luego el aumento de 2000 a 2005 del porcentaje de población pobre (ES4) y del

crecimiento urbano (ES2), así como de otros indicadores que también presentaron cambios y sus pesos, por ser similares, aportaron al cambio notable durante estos periodos.

La Figura 8 presenta los valores sin escalar de los sub-indicadores que componen el IVP_{FS} y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).

La vulnerabilidad por fragilidad socioeconómica del país ha disminuido levemente durante el periodo de evaluación. El índice de pobreza humana (FS1), con un peso asignado importante, la población dependiente (FS2) y la inflación (FS5) son los sub-indicadores que más influyen en esta tendencia. Los otros sub-indicadores mantienen los mismos valores o el cambio es muy leve durante el periodo de evaluación.

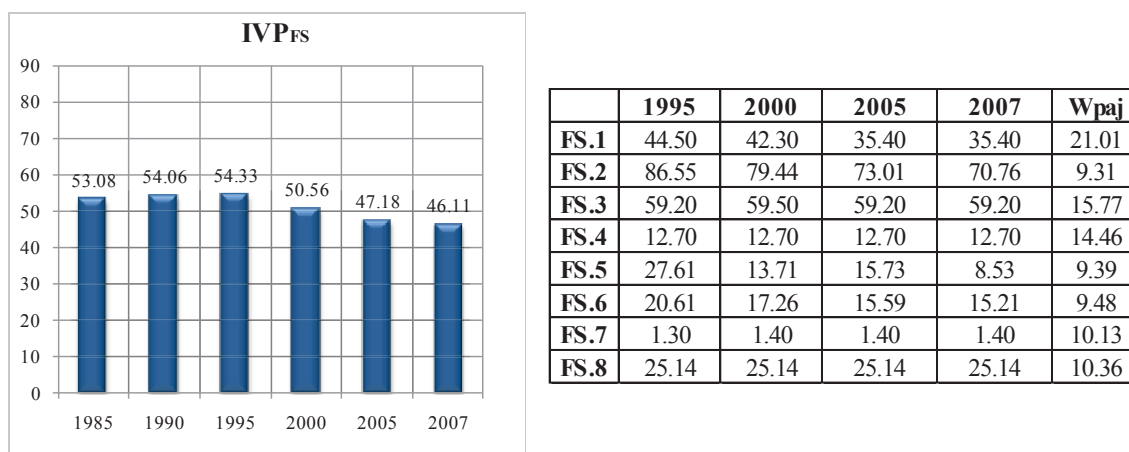


Figura 8. IVP_{FS}

La Figura 9 presenta los valores sin escalar de los sub-indicadores que componen el IVP_{FR} y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ)

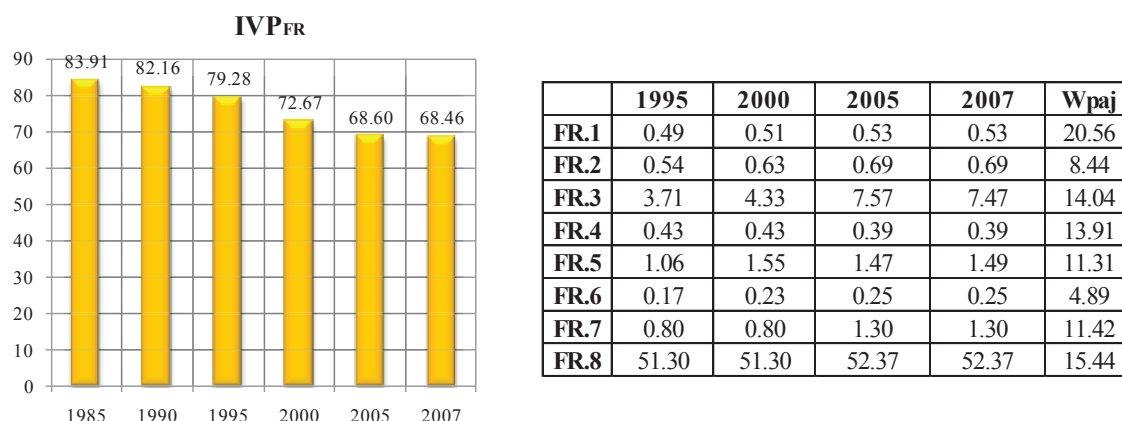


Figura 9. IVP_{FR}

La vulnerabilidad por falta de resiliencia es la lectura complementaria o invertida de la resiliencia o capacidad obtenida de los sub-indicadores seleccionados. En este caso se puede observar que dicho indicador presenta valores altos, sin embargo hasta el 2007 se presenta un leve descenso. Se perciben cambios leves de ascenso y descenso del indicador, lo cual refleja un patrón de condiciones socioeconómicas en el país. En comparación con los demás países de la región el país presenta una falta de resiliencia alta y es el indicador que más contribuye relativamente a la vulnerabilidad prevalente del país. La Figura 10 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.

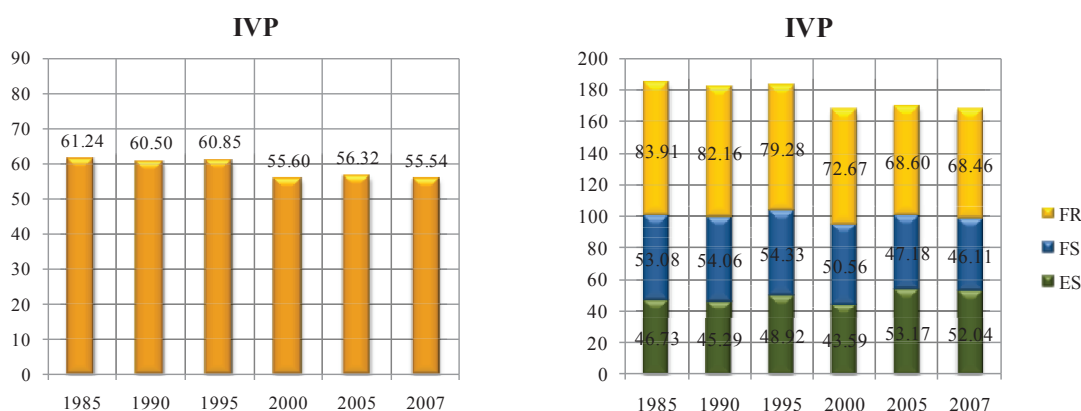


Figura 10. IVP total y desagregado

Las gráficas del IVP ilustran que en la vulnerabilidad prevalente se ha presentado pocas variaciones entre los años 1995 y 2007, con una leve tendencia de disminución de 1995 a 2000 por la reducción de los tres componentes del índice. El descenso de la vulnerabilidad

permanente del país puede representar algunos logros paulatinos en el nivel de desarrollo y mejora de las condiciones de vida de la población, sin embargo, en relación con los demás países evaluados (19), ocupa el lugar 18 en el año 2007. Comparando los tres indicadores, la falta de resiliencia es el indicador que más contribuye a la vulnerabilidad prevalente, situación que se repite en los demás países de la región. El último período no puede considerarse definitivo por los normales ajustes de los sub-indicadores más recientes

Este indicador tiene en general una alta incidencia en los países en desarrollo. 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.

4.3 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 sub-indicador, mediante un modelo de agregación no lineal, se determina el valor de cada componente del IGR (Cardona et al 2005). El valor de cada indicador compuesto esta 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.

4.3.1 Marco institucional¹⁴

Desde el inicio del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo y de los Desastres (Système National de Gestion des Risques et des Désastres, SNGRD) se lograron algunos avances en la preparación y respuesta frente a desastres. En 2004, durante la temporada de huracanes, hubo 5,000 heridos y 300,000 personas afectadas; en 2008, ante el paso de la tormenta tropical Fay y de los huracanes Gustav, Hanna e Ike (FGHI) en agosto y septiembre, hubo 800 víctimas y 865,000 personas afectadas. Estos eventos se atendieron mucho mejor que en el pasado. La colaboración entre funcionarios del Sistema y el apoyo técnico y financiero fue relevante para mejorar la eficiencia en la capacidad de respuesta. Sin embargo, para el caso del terremoto de 2010, la capacidad de respuesta fue totalmente insuficiente debido a que no la catástrofe fue demasiado grande.

Es importante señalar que la gestión del riesgo en Haití había sido incluida como una prioridad en la estrategia del gobierno para la reducción de la pobreza y como un pilar principal en el marco de Asistencia para el Desarrollo de las Naciones Unidas así como también de la Estrategia de Asistencia a los países del Banco Mundial. Más recientemente, la evaluación de las necesidades Post-Terremoto 2010 y el Plan de Acción para la Recuperación Nacional y el Desarrollo de Haití presenta la gestión del riesgo como una prioridad tanto para el sector público como privado y, como una oportunidad para promover la descentralización, una sociedad civil más fuerte y un sector privado innovador. Sobre todo, actualmente existe un mayor consenso entre las entidades del gobierno, la comunidad científica y técnica y los funcionarios financieros de la importancia de integrar

¹⁴ Banco Mundial, GFDRR (2010). Disaster Risk Management in Latin America and the Caribbean Region: GFDRR Country Notes. Haiti.
<http://www.preventionweb.net/english/professional/publications/v.php?id=20425>

la gestión del riesgo como un componente fundamental para la reducción de la pobreza y el crecimiento económico exitoso. Desde 2001 el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo y de los Desastres, SNGRD se venía beneficiando de un mayor soporte técnico y financiero por parte del gobierno, su objetivo era el fortalecimiento institucional, enfocando los esfuerzos en mejorar los procedimientos y productos y el desarrollo de nuevas herramientas para lograr un impacto a largo plazo acompañado de capacitación, comunicación y conciencia para que así generar una cultura de reducción del riesgo.

Antes del desastre de 2010, el Plan Nacional de Gestión del Riesgo y de los Desastres proporcionaba un marco operacional para el Sistema Nacional que identifica el papel específico y las responsabilidades de la participación de las instituciones. El Sistema estaba manejado por el Consejo Nacional de Gestión del Riesgo y de los Desastres el cual era liderado por el primer ministro y compuesto por los ministros signatarios del Sistema nacional y el presidente de la cruz roja de Haití. A nivel más operacional, la Dirección de Protección Civil y la Secretaría Permanente para la Gestión del riesgo y de los Desastres eran responsables de la implementación del Plan Nacional de Gestión del Riesgo y de los Desastres. El Sistema Nacional se enfocaba principalmente a la preparación para desastre y a la respuesta, pero los esfuerzos hechos hasta 2009 para reforzar y actualizar las políticas nacionales de respuesta a emergencias y la gestión del riesgo fueron interrumpidos por el terremoto del 12 de enero de 2010.

El sistema nacional había establecido una red amplia de comités departamentales de gestión del riesgo (CDPC) a nivel departamental y municipal. Bajo el liderazgo de nivel nacional los CDPCs estaban compuestos por representantes del gobierno, la sociedad civil y los socios técnicos internacionales. Aunque estaban entrenados para enfocarse en las actividades de manejo de desastres (preparación y respuesta), los CDPCs estaban adquiriendo las herramientas y capacidades para asumir mayores responsabilidades en el desarrollo de sus estrategias respectivas de manejo de desastres y la ejecución de actividades de reducción de riesgo a nivel local.

De lo anterior se puede señalar que previo al terremoto del 12 de enero de 2010, el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo y de los Desastres logró algunos resultados tangibles en términos de preparación y respuesta, especialmente en cuanto a las amenazas hidrometeorológicas, y en cuanto a promover una red regional estructurada alrededor de las autoridades locales. Desafortunadamente esto no fue suficiente para reducir las considerables debilidades en cuanto al limitado conocimiento de las amenazas, el insuficiente marco legal, la débil coordinación política y la reducida participación de los ministerios sectoriales. Hay que reconocer que antes del sismo se podía detectar inconsistencia en las acciones sistemáticas (protocolos, procedimientos, herramientas y otros mecanismos operacionales, y poco avance en las medidas relacionadas con la protección del capital físico. Con el terremoto se observó que existía una falta de control de las acciones a nivel urbano, demostrando una limitada capacidad para la respuesta a emergencias, en particular, a nivel urbano y en general a las amenazas naturales no de origen climático. A pesar que se crearon los comités regionales en centros urbanos aún les hacía falta organización, capacidad y equipos necesarios que les permitieran hacer frente a una situación tan compleja.

Actualmente, se intenta seguir con el proceso de fortalecimiento institucional sin embargo la mayoría de los ministerios no tienen el mandato legal, ni el marco estratégico o la capacidad técnica para cumplir eficazmente su rol y responsabilidades en la gestión del riesgo como se definió dentro del Plan Nacional. Adicionalmente, el Ministerio del Interior y Territorios Colectivos, MICT, es la única institución con un papel claramente definido en la gestión del riesgo. En general, el marco legal existente es insuficiente, en particular, en la asignación de los recursos financieros y la participación limitada de los ministros signatarios a nivel institucional. Como resultado el Sistema Nacional confía en los comités de coordinación multisectorial sin la participación institucional necesaria.

Después del terremoto se ha demostrado la importancia de crear una cultura del riesgo dentro de la nación con unos objetivos claros como la creación de programas de desarrollo sectorial, educación, reforzamiento de las capacidades operacionales para la respuesta a desastres, el aumento del personal técnico y científico, la planeación territorial, el trabajo en

mitigación y prevención del riesgo, entre otros. Además, se ha ratificado la necesidad de precisar los roles y responsabilidades de los expertos en el ámbito público, privado y frente a la cooperación internacional, lo que implica un ajuste del marco legal y el desarrollo de normativas apropiadas a la realidad del país. También se ha demostrado la necesidad de un planeamiento regional orientado hacia el desarrollo sostenible; pues el crecimiento desorganizado del país ha llevado a que se concentre el 66% del PIB y el 39% de la población en un mismo departamento.

En general, a lo largo de la historia, en Haití se ha presentado una inestabilidad política que ha debilitado tanto las instituciones como los mecanismos gubernamentales y ha contribuido a problemas fiscales, regulatorios y de planeación. Esta situación ha tenido un impacto relevante en la continuidad y la efectividad del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo y de los Desastres. A pesar de que con su creación hubo una mejora relativa, en general esa mejora ha sido incipiente en cuanto a políticas estratégicas, coordinación de programas, herramientas para el monitoreo y evaluación para alcanzar una buena efectividad en la gestión del riesgo de desastres. Las acciones que se habían tomado en su mayoría habían sido reactivas y a corto plazo y no se habían creado estrategias a largo plazo y programas para la gestión integral del riesgo. Adicional a la falta de credibilidad del gobierno por parte de la población, es importante señalar que ha existido falta de conocimientos técnicos y de recursos que han limitado la capacidad para proporcionar los servicios básicos a la población.

En resumen, en Haití, desde el año 2001 se ha venido trabajando en el fortalecimiento institucional para la gestión del riesgo, se ha creado el sistema nacional y el plan nacional de gestión del riesgo. Estos esfuerzos no han sido suficientes ante la elevada vulnerabilidad que se ha construido en el país a través de la historia y los eventos hidro-meteorológicos frecuentes que lo afectan. La amenaza sísmica no había sido considerada como relevante y el terremoto ocurrido el 12 de enero de 2010 puso al descubierto las falencias y vacíos de la institucionalidad. Por su puesto es importante señalar que un terremoto de estas características habría traído consecuencias catastróficas aún en lugares mejor preparados

ante la amenaza sísmica. En Haití dicho evento causó daños de una magnitud tal que es necesaria no sólo una reconstrucción física sino también institucional del país.

Esta evaluación del IGR refleja la evolución de la gestión del riesgo en Haití desde el año 1990 hasta el momento del terremoto de enero de 2010.

4.3.2 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 reconocerlo¹⁵, 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

4.3.3 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-

¹⁵ 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.

mitigación. Es la acción de anticiparse con el fin de evitar o disminuir el impacto 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

4.3.4 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

4.3.5 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

4.3.6 Estimación de los indicadores

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. De esta forma, este índice refleja el desempeño de la gestión del riesgo con base en evaluaciones de académicos, profesionales y funcionarios del país. A continuación se presentan los resultados para los años 1990, 1995, 2000, 2005 y 2010.

En la Tabla 6 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} .

Tabla 6. Valores IGR

	1990	1995	2000	2005	2010
IGR_{IR}	5.25	5.25	5.25	13.43	30.38
IGR_{RR}	5.25	5.25	9.25	9.25	21.12
IGR_{MD}	5.25	5.25	13.62	15.81	41.05
IGR_{PF}	5.25	5.25	5.25	7.86	11.37
IGR	5.25	5.25	8.34	11.59	25.98

La Figura 11 presenta las calificaciones¹⁶ de los sub-indicadores que componen el IGR_{IR} y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).

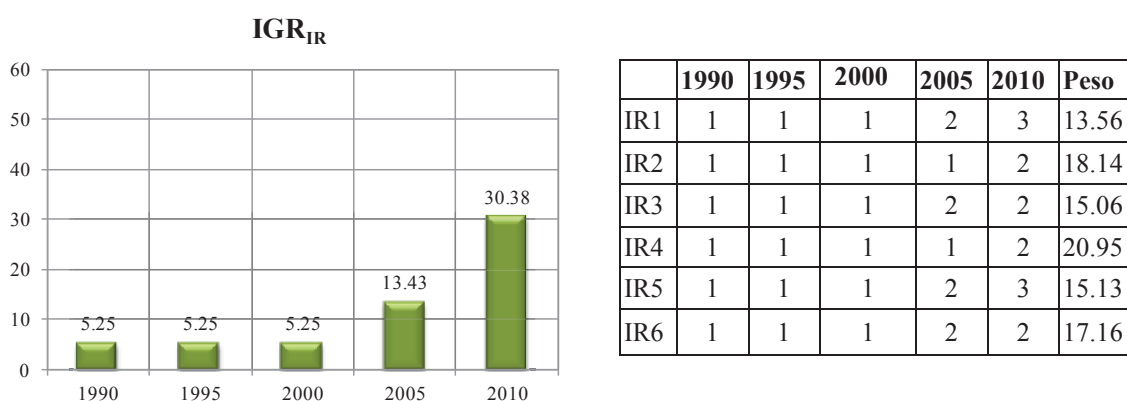


Figura 11. IGR_{IR}

Las actividades de gestión del riesgo relacionadas con la identificación del riesgo se mantienen en un nivel bajo entre el año 1990 y el 2000. En el año 2005 comienzan a ser visibles los avances, específicamente en cuanto al inventario sistemático de desastres y pérdidas (IR1); a la evaluación y mapeo de amenazas (IR3); a la información pública y participación comunitaria (IR5) y a la capacitación y educación en gestión de riesgos (IR6), que pasan a estar en un nivel incipiente. La gestión en relación con, el monitoreo de amenazas y pronóstico (IR2) y la evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo (IR4) sólo pasan al nivel incipiente en 2010. También en 2010 los indicadores de inventario sistemático de desastres y pérdidas (IR1); y la información pública y participación comunitaria (IR5) pasan a un nivel apreciable. Los demás indicadores se quedan en un nivel incipiente.

¹⁶ 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*

En resumen, la identificación del riesgo tuvo una tendencia al mejoramiento del desempeño en la gestión del riesgo especialmente entre los años 2000 y 2010.

La Figura 12 presenta las calificaciones de los sub-indicadores que componen el IGR_{RR} y sus respectivos pesos obtenidos por medio del Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).

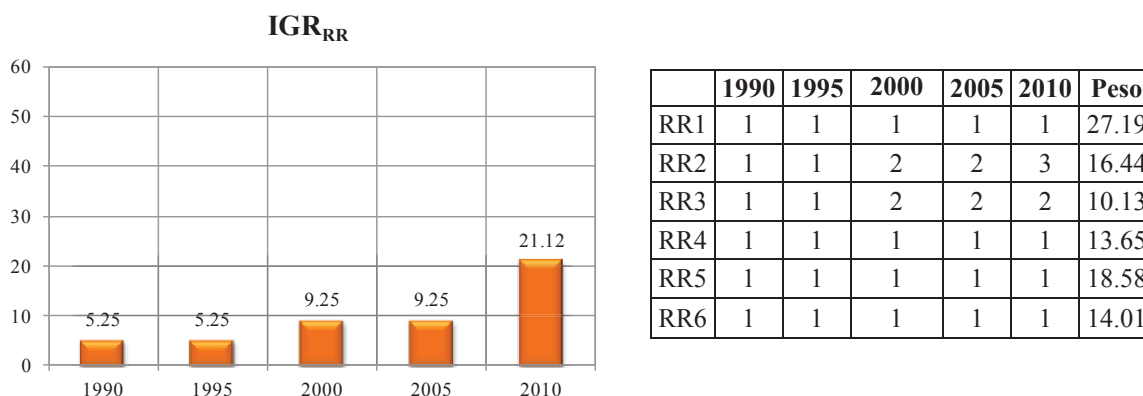


Figura 12. IGR_{RR}

La gestión en relación con la reducción del riesgo indica que el país ha mostrado un incremento en su desempeño particularmente en 2010. La intervención de cuencas hidrográficas y protección ambiental (RR2) es el único indicador que influye en este comportamiento dado que pasó de un valor bajo a incipiente de 1995 a 2000 y en 2010 alcanzó un desempeño apreciable. La implementación de técnicas de protección y control de fenómenos peligrosos (RR3) alcanzó un nivel incipiente en el año 2000 y se mantuvo así hasta el año 2010. Los demás indicadores no presentaron cambios durante el periodo de evaluación de la gestión en relación a la reducción del riesgo.

La Figura 13 presenta las calificaciones de los sub-indicadores que componen el IGR_{MD} y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).

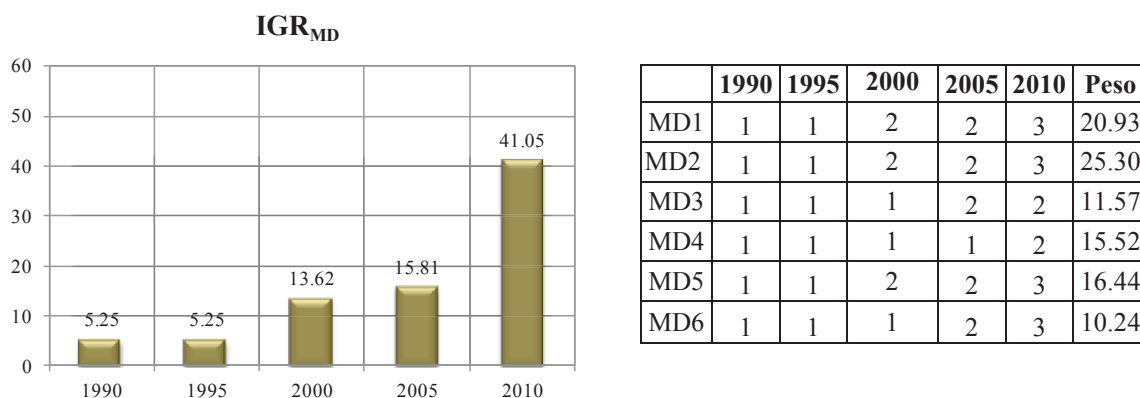


Figura 13. IGR_{MD}

La gestión en relación con el manejo de desastres también presenta un avance en su desempeño para 2000 y especialmente para el año 2010. En el año 2000, la organización y coordinación de operaciones de emergencia (MD1), la planificación de la respuesta en caso de emergencia y sistemas de alerta (MD2) y la preparación y capacitación de la comunidad (MD5) pasan de estar en un nivel bajo a un nivel incipiente. En el año 2005, Dotación de equipos, herramientas e infraestructura (MD3); y la preparación y capacitación de la comunidad (MD5) pasan también a un nivel incipiente. La marcada mejora en el año 2010 se debe principalmente al cambio de incipiente a apreciable de la organización y coordinación de operaciones de emergencia (MD1), la planificación de la respuesta en caso de emergencia y sistemas de alerta (MD2), la preparación y capacitación de la comunidad (MD5) y la planificación para la rehabilitación y reconstrucción (MD6). Asimismo se presentó un mejor desempeño en la simulación, actualización y prueba de la respuesta interinstitucional (MD4) que pasó de tener un nivel bajo a lograr un nivel incipiente en 2010.

La Figura 14 presenta las calificaciones de los sub-indicadores que componen el IGR_{PF} y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).

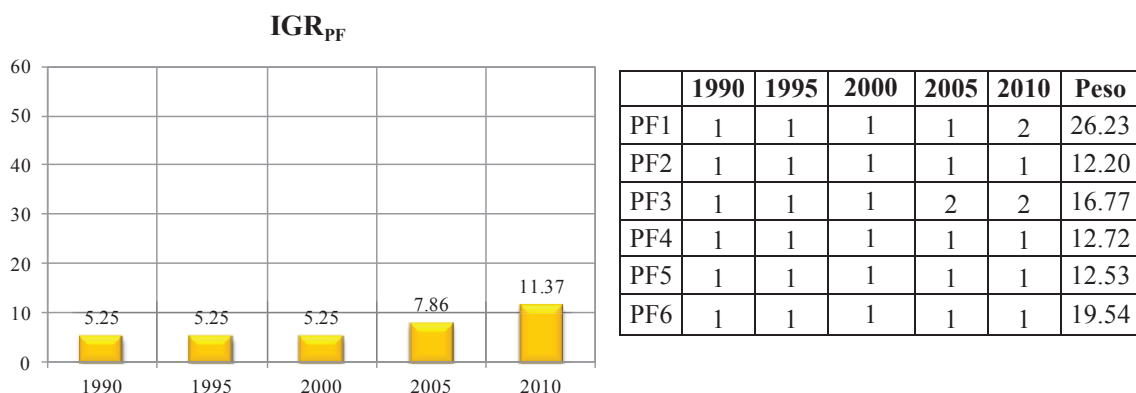


Figura 14. IGR_{PF}

Los indicadores en relación con la protección financiera y la gobernabilidad para la gestión de riesgos, aunque en general, con niveles bajos, muestran que el país en los años 2000 a 2005 y posteriormente, a 2010, presentó un leve avance en su nivel de desempeño, pasando de bajo a incipiente en la organización interinstitucional, multisectorial y descentralizada (PF1). Dado que el peso asignado a este indicador es el mayor y que ha sido el único indicador que ha presentado un mejoramiento en su desempeño, éste es el que influye totalmente en el leve cambio que hubo en el resultado total de la protección financiera y la gobernabilidad.

La Figura 15 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.

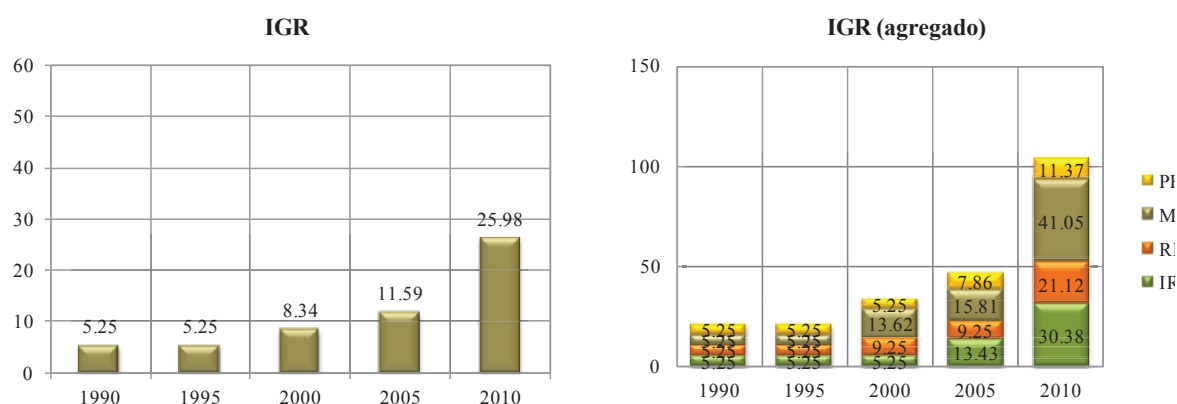


Figura 15. IGR total

En las gráficas del IGR se puede observar que la gestión del riesgo en general ha tenido un paulatino avance entre 1995 hasta el 2010, y especialmente entre el año 2005 y 2010. Los

indicadores que varían de manera más significativa son el IGR_{IR} de identificación del riesgo, el IGR_{RR} de reducción del riesgo y el IGR_{MD} de manejo de desastres. La variación positiva del IGR ilustra que en general en el país tuvo un leve avance en la gestión del riesgo. No obstante, el IGR promedio del país representaba en el 2010 un nivel de desempeño incipiente, tal como se deduce de la Figura 15. Esto implica que existe aún mucho trabajo por hacer para lograr que el país logre una sostenibilidad de la gestión del riesgo a niveles altos.

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 del riesgo, entre el año 1995 y el 2010, se presentan en la Tabla 7 las variaciones.

En resumen, de la tabla se puede concluir que entre el periodo de 1995 y 2010, el mayor avance de la gestión del riesgo en Haití lo registraron las actividades de manejo de desastres, principalmente la organización y coordinación de operaciones de emergencia (MD1), la planificación de la respuesta en caso de emergencia y sistemas de alerta (MD2), la preparación y capacitación de la comunidad (MD5) y la planificación para la rehabilitación y reconstrucción (MD6). Otros indicadores que se han destacado por su avance son inventario sistemático de los desastres y pérdidas (IR1) y la información pública y participación comunitaria (IR5), así como la intervención de cuencas hidrográficas y protección ambiental (RR2). Todos ellos han presentado un cambio de 40 puntos en su desempeño y han alcanzado un nivel apreciable. Otros indicadores han presentado avances menores, pero existen indicadores que no han presentado ningún cambio desde el año 1995, esto último se ve más en indicadores relacionados con la protección financiera y la reducción de riesgo.

Tabla 7. Diferencias entre el 1995 y el 2010 de las funciones de desempeño de los sub-indicadores del IGR

Valores funciones de desempeño de los sub-indicadores								
1995	IR.1	5	RR.1	5	MD.1	5	PF.1	5
	IR.2	5	RR.2	5	MD.2	5	PF.2	5
	IR.3	5	RR.3	5	MD.3	5	PF.3	5
	IR.4	5	RR.4	5	MD.4	5	PF.4	5
	IR.5	5	RR.5	5	MD.5	5	PF.5	5
	IR.6	5	RR.6	5	MD.6	5	PF.6	5
	IGR _{IR}	5.25	IGR _{RR}	5.25	IGR _{MD}	5.25	IGR _{PF}	5.25
	IGR	5.25						
2010	IR.1	45	RR.1	5	MD.1	45	PF.1	17
	IR.2	17	RR.2	45	MD.2	45	PF.2	5
	IR.3	17	RR.3	17	MD.3	17	PF.3	17
	IR.4	17	RR.4	5	MD.4	17	PF.4	5
	IR.5	45	RR.5	5	MD.5	45	PF.5	5
	IR.6	17	RR.6	5	MD.6	45	PF.6	5
	IGR _{IR}	30.38	IGR _{RR}	21.12	IGR _{MD}	41.05	IGR _{PF}	11.37
	IGR	25.98						
Cambio	IR.1	40	RR.1	0	MD.1	40	PF.1	12
	IR.2	12	RR.2	40	MD.2	40	PF.2	0
	IR.3	12	RR.3	12	MD.3	12	PF.3	12
	IR.4	12	RR.4	0	MD.4	12	PF.4	0
	IR.5	40	RR.5	0	MD.5	40	PF.5	0
	IR.6	12	RR.6	0	MD.6	40	PF.6	0
	IGR _{IR}	25.14	IGR _{RR}	15.87	IGR _{MD}	35.80	IGR _{PF}	6.12
	IGR	20.73						

En forma coherente con las calificaciones de los indicadores evaluados, el índice que mayor cambio ha tenido es el IGR_{MD}, que logró un cambio de 35.80 puntos. Los sub-indicadores de dotación de equipos, herramientas e infraestructura (MD3) y la simulación, actualización y prueba de la respuesta interinstitucional (MD4) presentaron un leve cambio de 12 puntos.

En cuanto a la identificación del riesgo, este indicador también presentó un cambio importante de 25.14 puntos. En donde los mayores cambios (40 puntos) como se dijo anteriormente los indicadores IR1 e IR5, los demás aspectos presentaron un leve cambio de 12 puntos.

La reducción de riesgos, a pesar de que presentó un importante cambio (15.87 puntos) sólo se presentó un incremento de 40 puntos en la intervención de cuencas hidrográficas y

protección ambiental (RR2) y un leve incremento de 12 puntos de la implementación de técnicas de protección y control de fenómenos peligrosos (RR3).

La política pública que menos cambios presentó ha sido la de protección financiera y gobernabilidad. El cambio del indicador ha sido de 6.12 puntos debido al mejoramiento (12 puntos) en la organización interinstitucional, multisectorial y descentralizada (PF1) y la localización y movilización de recursos de presupuesto (PF3).

5 CONCLUSIONES

Cada uno de los resultados de los indicadores y sus sub-indicadores 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, se puede concluir de los resultados que en Haití hubo un aumento del IDD hasta el 2005 y posteriormente hubo una disminución. El IVP ha estado disminuyendo levemente hasta el 2007. Del IGR se concluye que en Haití había una mejora gradual en la gestión del riesgo, la cual fue interrumpida por el terremoto de enero de 2010, el cual dejó al país con la necesidad no sólo de una reconstrucción física sino también institucional. El IDL no ha podido ser evaluado para Haití, ya que hasta el momento el cálculo de este índice requiere que exista un inventario de pérdidas (DesInventar) actualizado el cual no existía en el momento de esta evaluación.

Al hacer la comparación de las tendencias de los indicadores se concluye que el sistema de indicadores presenta unos resultados, en general, consistentes 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.

6 BIBLIOGRAFÍA

- Banco Mundial, GFDRR (2010). *Disaster Risk Management in Latin America and the Caribbean Region: GFDRR Country Notes. Haiti*. Banco Mundial, Global Facility for Disaster: Reduction and Recovery. <http://www.preventionweb.net/english/professional/publications/v.php?id=20425>
- 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, 2007, 137-172. DOI 10.1007/s11069-006-0008-8. ISSN 0921-030X (Print) 1573-0840 (Online)
- _____. (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>
- ISDR. 2009. Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction (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*. ProVenton 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.
- Mora, Sergio, 2010. *Analyse des menaces naturelles multiples en Haïti (MULTI-MENACES-HA)*. Reporte preparado para el Gobierno de Haití, con el apoyo del Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo y Naciones Unidas. Versión preliminar. Port-au-Prince, Haití.

- 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

A.I AMENAZAS NATURALES A LAS QUE SE ENCUENTRA EXPUESTO EL PAÍS

Para la descripción de las amenazas naturales de Haití se considerará en esta sección los aportes realizados principalmente en el informe “Analyse des menaces naturelles multiples en Haïti” preparado por Sergio Mora et al (2010 y 2011) en marzo de 2010 para el Gobierno de Haití, con el apoyo del Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo y Naciones Unidas.

Haití se clasifica como uno de los países con la mayor exposición a múltiples amenazas, de acuerdo al estudio del Banco Mundial de Natural Disaster Hotspot. Haití está ubicado en el medio de la cuenca del Caribe y presenta el quinto riesgo de mortalidad más alto a dos o más amenazas. Con el 96% de su población viviendo en riesgo, Haití tiene el mayor rating de vulnerabilidad en términos de ciclones entre las pequeñas islas de la región. Los efectos de los ciclones incluyen el daño por viento, inundaciones y deslizamientos.

Haití está ubicada en medio del corredor de huracanes del mar Caribe lo que conlleva a tormentas severas de Junio a Octubre cada año. En promedio, un huracán o depresión tropical afecta al país cada dos años. En Haití, los huracanes han causado más muertos, desplazados y daños en infraestructura que cualquier otro evento climático en el siglo 20. La capacidad de destrucción de los huracanes incluye tanto efectos directos (vientos intensos y lluvia) como indirectos (inundaciones, deslizamientos y epidemias).

El 2008 fue el peor año en cuanto al record de huracanes, del cual el país aún se está recuperando. En un periodo de dos meses, cuatro huracanes afectaron la isla. Estos causaron cerca de 700 muertos y 250.000 afectados. Los huracanes de 2008 también presentaron un impacto devastador en los recursos naturales, particularmente en términos de erosión. Asimismo, dada la ubicación geográfica de Haití, éste se encuentra en una zona sísmica activa, interceptada por dos líneas de fallas.

Adicionalmente, los factores que contribuyen a la vulnerabilidad del país son la degradación ambiental severa y la presencia de asentamientos en áreas bajas y planas. Asimismo la presencia de altos niveles de pobreza, infraestructura pública débil, administración pública ineficiente y problemas fiscales.
(<http://gfdrr.org/ctrydrmmnotes/Haiti.pdf>)

A.I.1. AMENAZA SÍSMICA

A.I.1.1. La sismicidad en el Caribe

Las Grandes Antillas en general, y Haití en particular, es una región sísmica activa. La relativa calma sísmica del siglo pasado en Haití ha hecho olvidar esta amenaza, que, sin embargo, es inexorable. La isla de la Hispaniola (La Española) está situada en una zona de

fallas tectónicas mayores separando las placas del Caribe y Norteamericana (Figura A1). Los resultados geodésicos recientes muestran que las dos placas se deslizan una sobre otra a una velocidad de 2 cm/año: la condición de contorno cinemática de Haití y la primera información cuantitativa sobre la amenaza sísmica (DeMets et al. 2000).

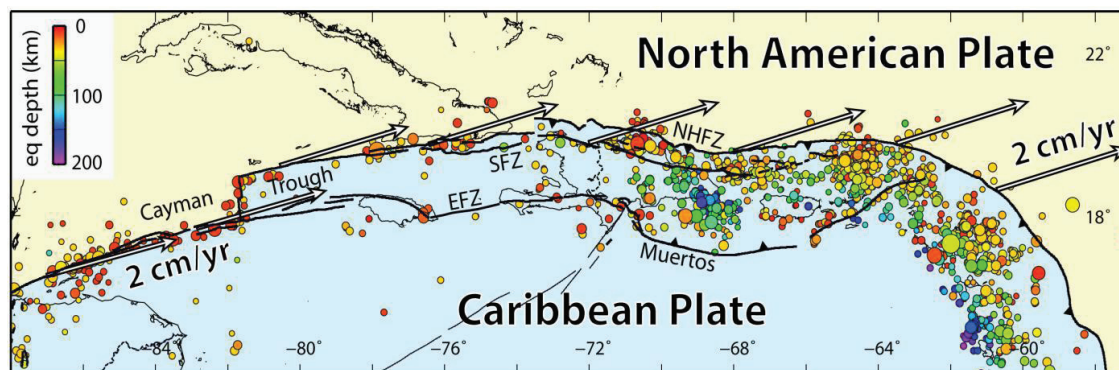


Figura A1. Localización de Haití en el contexto sísmico y tectónico de la frontera de placas Norteamericana/Caribe. Las principales fallas activas se indican con las rayas negras. Las flechas muestran el movimiento relativo de la placa del Caribe en comparación con la placa Norteamericana (aprox. 2 cm/año). Los círculos de color muestran los epicentros de los sismos en la región después de 1974 (fuente USGS/neic). El código de color es función de la profundidad de los sismos.

En la Tabla A1 se presenta un listado de los terremotos más importantes ocurridos en la isla de la Hispaniola

La Figura A2 muestra el 10% y 2% de probabilidad de excedencia para 50 años para una aceleración máxima del suelo dada (PGA, código en color de 0 a 180 = 1.8g). Es el primer mapa de amenaza sísmica realizado para Haití. El periodo de 50 años corresponde a la vida útil de un edificio. El 10% de probabilidad en 50 años son equivalentes a una probabilidad anual de 1 en 500 y el 2% en 50 años es una probabilidad anual de 1 en 2500. Es importante tener en cuenta que la estrategia escogida en el país expuesto a la amenaza sísmica es que las normas sísmicas deben proteger de eventos de baja probabilidad. La probabilidad de 2% en 50 años se debe utilizar para el diseño de estructuras para preservar la vida de sus ocupantes. La probabilidad de 20% en 50 años se debe utilizar para el diseño de estructuras que deben seguir funcionando después del terremoto.

Tabla A1. Eventos sísmicos ocurridos en la Isla de la Hispaniola¹⁷

DATE	Type	Magnitude	Localisation	Morts	Blessés	Affectés	Sans logis
	1564	Séisme (2)	7 + 6,2	Conception de la Vega, Santo Domingo			
	1615	Séisme	7,0	Santo Domingo			
	1684	Séisme	6,5	Santo Domingo, Ázua			
	1691	Séisme	7,0	Santo Domingo			
9 nov	1701	Séisme (2)	6,0	Léogane			
15 sep	1751	Séisme	8 + 7,5	Port-au-Prince, Santo Domingo, Ázua			
18-25 oct	1751	Séisme	7,5	Port-au-Prince			
3 jun	1770	Séisme		Port-au-Prince, Léogane	250	250	
29 juil	1785	Séisme		Port-au-Prince			
20 nov	1818	Séisme		Cap Henri	5	5	
7 mai	1842	Séisme et tsuna-mi		CapH & Pt-de-Px	2500	2500	150
7 mai	1842	Séisme	8,0	Port-au-Prince			
8 mai	1842	Séisme	6,9	Cap-Haïtien			
17 jun	1881	Séisme		Ile entière			
23 sep	1887	Séisme (2) et tsunami	7,0 + 7,75	Môle Saint-Nicolas, Cap Haïtien	5500		
22-sep	1904	Séisme et tsuna-mi	6,5	Port-de-Paix			
11 mai	1910	Séisme		Cap-Haïtien			
6 oct	1911	Séisme et liquéfaction	7,1	Hinche, San Juan, Azua	12		30
6-7 sept	1912	Séisme		Plaisance			
27 mai	1924	Séisme		Port-de-Paix	3	3	
4 août	1946	Séismes (3), tsunami, liquéfaction	7 + 8,1 + 7,4	Puerto Plata			
27 oct	1952	Séisme		Anse à Veau, Nippes	6	6	
20 avr	1962	Séisme	6,75	Cap Haïtien	0	0	0
10-11mai	1991	Séisme		Jean Rabel 3e s.		35	35
16 oct	1992	Secousse		Cap-Haïtien			
2 déc	1992	Secousse		Delmas	0	0	0
8 mar	1993	Secousse		Carrefour Feuilles	0	0	0
19 fév	1994	Secousse		Port-au-Prince	0	0	0
1 mars	1994	Secousse		Port-au-Prince	0	0	0
9 août	1995	Secousse		Port-au-Prince	0	0	0
6-7 fév	1996	Séisme		Chambellan	0	0	150
22-sep	2002	Séisme	6,5	Puerto Plata	12	300	2000
12 jan	2010	Séisme	7,0	Port-au-Prince et autres			150

Fuente: *Bulletins de l'Observatoire du Petit Collège Saint-Martial (1906-1966)* ; Woodring, 1994 OFDA-USAID, 1984 ; Mora, 1986, 1991 ; Calais, 2001 ; McCann, 2001

¹⁷ Mora S. (2010). Analyse des menaces naturelles multiples en Haïti. Informe para Gobierno de Haïti, con el apoyo del Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo y Naciones Unidas. En este informe no se incluyen las cifras del terremoto de 2010 debido a la falta de datos oficiales, no obstante algunos consolidados señalan que hubo más de 200,000 muertos. Datos oficiales del gobierno un año después señalan que hubo 316,000 fallecidos, 350,000 heridos y 1.5 millones de personas sin vivienda.

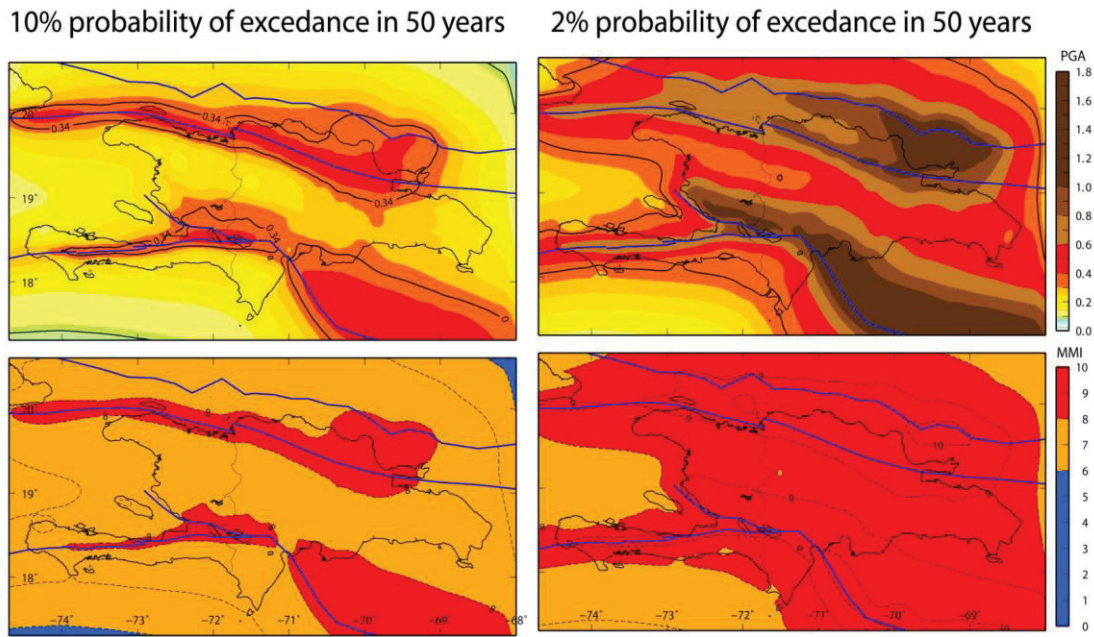


Figura A.2. Mapa de probabilidad de excedencia para 50 años, con aceleración máxima del suelo e intensidad de Mercalli modificada correspondiente. Las líneas azules representan los segmentos de fallas activas utilizadas para los cálculos

A.I.1.2. Amenazas de la geodinámica externa derivadas de la sismicidad

La amenaza sísmica de Haití genera dos amenazas secundarias que conviene tener en cuenta en las decisiones de planificación

La licuación de suelos

La licuación de suelos es difícil de identificar porque no tiene huellas morfológicas. Se presenta en zonas generalmente planas y húmedas y de material granular fino (arena donde el nivel freático es alto). Así que por procedimientos geotécnicos se establece un enlace que debe ser probado. La licuación sólo se produce bajo una carga de alto riesgo sísmico.

La licuación es significativa en particular en las cuencas aluviales como la llanura de Cul de Sac, el abanico aluvial del Río Frío (Carrefour) o el río Momance (Léogane) o el acuífero superficial que se encuentra cerca de la superficie. Después del terremoto del 12 de enero de 2010, el daño fue considerable alrededor de las instalaciones portuarias en Port-au-Prince y los depósitos de combustible en la central de Carrefour.

La figura A.3. muestra el mapa de susceptibilidad de licuación en Haití, resultado de datos del Mapa Geológico de la República de Haití (Oficina de Minas del Ministerio de Obras Públicas) y los datos sobre la velocidad de propagación de ondas de corte derivados de relaciones empíricas entre la velocidad de las olas en los primeros 30 metros del suelo y el gradiente topográfico (Wald et al. 2007).

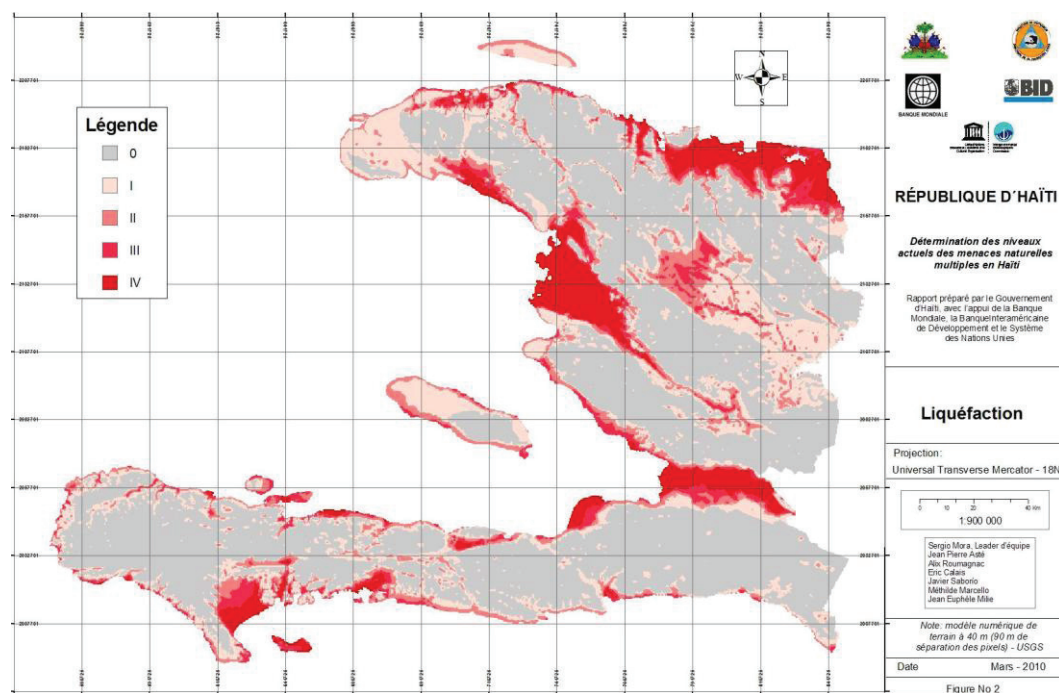


Figura A.3. Mapa preliminar de susceptibilidad a licuación de suelos blandos en Haití. Fuente: Mora, 2010.

Tsunamis

La probabilidad de tsunami debido a la falla de Enriquillo es muy baja dado que esta falla se encuentra esencialmente sobre el terreno. Se podrían generar tsunamis locales debido a deslizamientos submarinos como los observados en las regiones de Grand Goave y Jacmel, en el terremoto del 12 de enero de 2010. En 1842, el terremoto que afectó el norte de Haití provocó un tsunami que afectó a la región de Port de Paix. La falla Septentrional representa una amenaza de tsunami significativa. Esta falla continúa por el margen sur de Cuba, donde se tiene un componente inverso importante y donde existe una capacidad importante de generarse tsunamis. Un sismo en esta falla sería una amenaza importante no sólo para la zona de Port-au-Prince en particular, sino también en las zonas litorales de la Grande Anse, Nipees y Artibonite.

A.I.2. AMENAZAS DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICO

Haití se encuentra localizada al Norte del Caribe y presenta un clima tropical. La temporada de lluvias se extiende de abril a junio y se intensifica de octubre a noviembre, se intercala con una temporada de huracanes que se extiende en el mes de junio hasta el mes de noviembre. Para el invierno boreal, la influencia de los frentes polares pueden traer lluvias importantes como los que afectaron a Presq Ile du Sud a finales de febrero y de marzo de 2010. Entre estos periodos, los procesos atmosféricos pueden ser intensos y provocar fuertes precipitaciones seguidas por inundaciones, a menudo mortales y devastadoras. Así pues, la amenaza de inundación es frecuente en Haití y derivan diferentes tipos de procesos atmosféricos tropicales y subtropicales, con una escala espacio-temporal e intensidades variables.

Durante la temporada de lluvias y particularmente durante la temporada de huracanes, como en la cuenca del Caribe, Haití es en su mayoría, susceptible a las perturbaciones tropicales, a veces influenciada por la zona de Convergencia Intertropical, y vientos alisios de Este a Oeste (circulación media de la atmósfera). Estas perturbaciones de baja presión podrían convertirse en ciclones tropicales y dar lugar a sistemas ciclónicos generando fuertes lluvias y vientos intensos y podría ser calificado en función de su intensidad y estructura (escala de Saffir-Simson):

- Depresión tropical
- Tormenta tropical
- Huracán

Asimismo el país también puede verse afectado por sistemas de convección (huracanes) a escala local (por los efectos locales: relieve, capas expuestas, etc.) que podrían también generar inundaciones y movimientos de tierra asociados a fuertes precipitaciones, en corto tiempo en un área pequeña, por ejemplo un punto de inflexión.

La región está influenciada por un episodio de El Niño- ENOS (Generación de anomalías climáticas a gran escala, relacionada con el aumento en las temperaturas superficiales en el océano Pacífico). Esta influencia podría retrasar ligeramente el inicio de la temporada de lluvias. La temporada de huracanes también se podría retrasar, pero con una tendencia a aumentar tanto en número como en intensidad relativa de los ciclones tropicales sobre el Atlántico.

A.I.2.1. Promedio de lluvias y zonas climáticas

El mapa de la figura A.4 presenta las zonas climáticas de Haití, clasificadas por su exposición a la lluvia así como los principales factores meteorológicos. Todo el país está expuesto a lluvias frecuentes que generan elevaciones anuales promedio de los relieves (efectos orográficos y conexión). Los valores en la zona de Grand Anse, en el sureste también están influenciados por una mayor exposición a las ondas tropicales del este y a perturbaciones causadas en el suroeste. El norte puede conocer la influencia de los sistemas frontales (depresiones extratropicales frías del flujo de oeste. Todo el país está expuesto a tormentas y a ciclones tropicales.

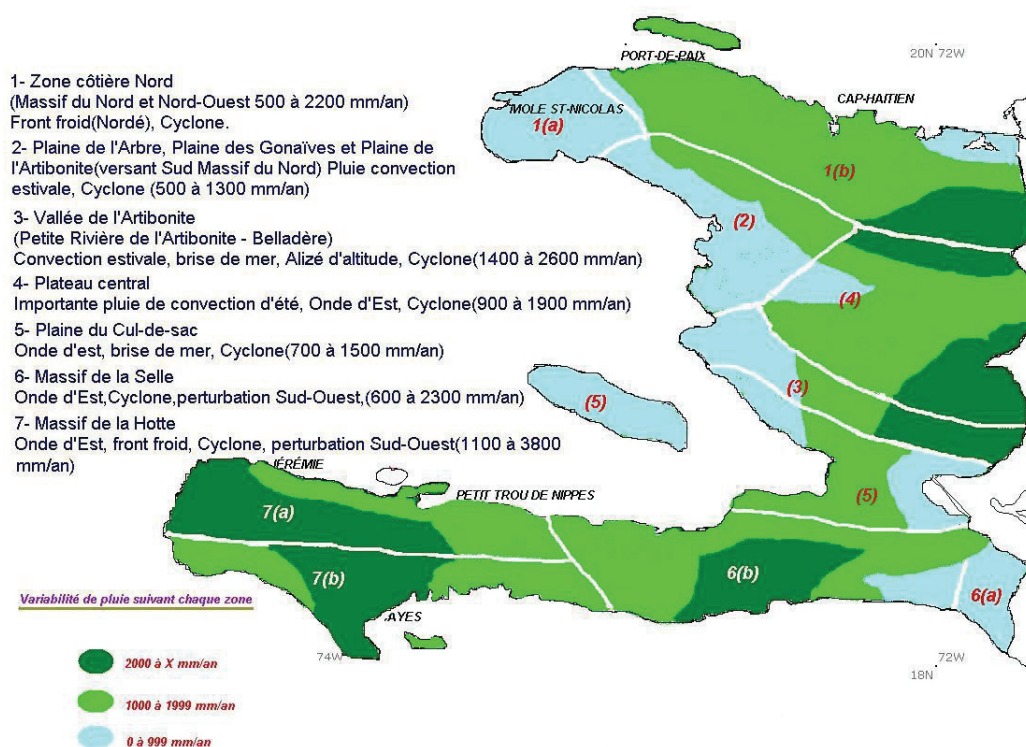


Figura A.4. Fuentes principales de precipitaciones y zona climática Fuente: Centro Nacional Meteorológico de Haití.

A.I.2.2. Amenaza de Huracán

En los últimos 30 años, Haití se ha visto afectado por 6 huracanes. Los departamentos del Oeste y el Sur se encuentran en la trayectoria de los huracanes más fuertes. El impacto de los ciclones cubre un amplio espectro, incluyendo pérdidas de vida, de vivienda, destrucción de tierras agrícolas, erosión, sedimentación de los ríos, aumentando las epidemias y hambrunas.

El Huracán Mitch, que impactó al país en 1998, tuvo daños entre el 15% y 20% de los cultivos, 80% de las plantaciones bananeras y 100.000 viviendas, de acuerdo a la FAO. Las tormentas afectaron a Haití en años reciente dejando pérdidas agrícolas de US\$61 millones, resultando en la reducción de la producción de alimentos. De acuerdo al Ministerio de Agricultura, Recursos Naturales y Desarrollo Rural, la tormenta resultó en pérdidas de aproximadamente el 3% del ganado en el país.

El mapa de la figura A.5 muestra el periodo 1998-2010 de los fenómenos climáticos que generan inundaciones, incluyendo el paso de varios huracanes en o cerca del país.

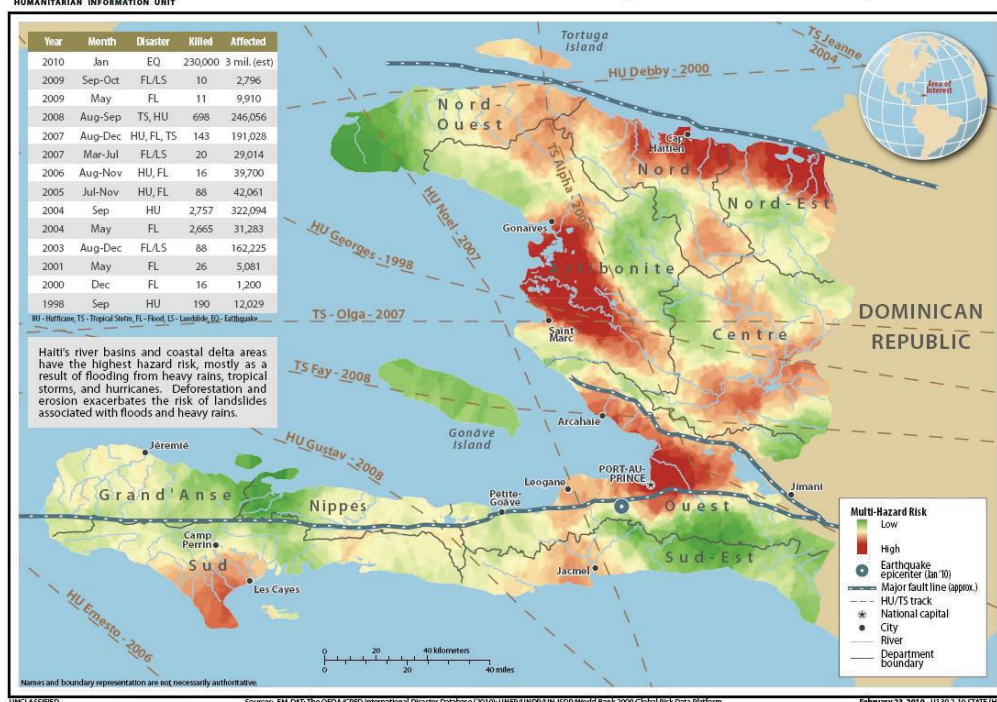


Figura A.5. Huracanes e inundaciones en Haiti (1998-2010). Fuente EM-DAT- Base de datos de desastres internacional.

La tabla A.2. presenta los ciclones tropicales que más daños han generado de 1935-2008.

Tabla A.2. Ciclones tropicales destructivos (1935-2008)

ANNÉE	Nom (cyclone, tempête)	Zones impactées
1935 (octobre)	Sans nom	Jérémie (+ 2.000 morts)
1954 (octobre)	Hazel	Grande Anse, Ouest, Artibonite, Nord-Ouest (très étendu)
1963 (octobre)	Flora	Grande Anse, Ouest, Cote sud (Cayes)
1964 (septembre)	Cléo	Grande Anse
1966 (septembre)	Inès	Sud et Ouest
1979 (aout)	David	Faible impact sur Nord-Ouest
1980 (aout)	Allen	Cote sud (Cayes)
1994 (aout)	Gordon	Jérémie (192 morts)
1998 (septembre)	Georges	Ouest - Centre
2004 (septembre)	Jeanne	Nord – Haut Artibonite (Ville de Gonaïves très touchée)
2008 (aout)	Fay	Ensemble Pays
2008 (aout)	Gustav	Sud et Grande Anse
2008 (aout)	Hanna	Artibonite et Nord Est (Ville de Gonaïves très touchée)
2008 (septembre)	Ike	Effleure le Nord - (Ville de Cabaret touchée)

Fuente: Centro Nacional de Meteorología de Haiti

infraestructura (puentes, rutas, casas) ubicado en el lecho de los ríos. La sedimentación resultante afecta ríos, lagos y el medio ambiente costero.

- Aumento de la extensión de las llanuras inundables. Los depósitos excesivos de sedimentos en las llanuras generadas por la erosión, consecuencia de la elevación de la base del canal de flujo de los ríos. Durante las inundaciones, esto significa ampliar las áreas de expansión de inundación.

Haití presenta una gran susceptibilidad a las inundaciones dado que las ciudades del país más pobladas se encuentran ubicadas en los valles y en las zonas costeras. Cuando se presentan lluvias, debido a deforestación extendida en las partes altas de montaña y además a la falta de estructuras de drenaje, se crea un ambiente propicio para inundaciones por la escorrentía del agua directa a las ciudades. La capital de Haití es especialmente vulnerable por que una gran parte de sus habitantes residen en planicies de aluvión en casas pobremente construidas. Adicionalmente, las altas tasas de deforestación en conjunto con las lluvias intensas también permiten la generación de deslizamientos en particular en laderas con altas pendientes. Asimismo no se cuenta con un manejo de desechos adecuado lo que conlleva al aumento del riesgo de epidemias.

Por otro lado, los departamentos del Noroeste, Artibonite, Noreste y centrales frecuentemente experimentan sequías repetidas trayendo, con una combinación de patrones imprevisibles de lluvias junto con una infraestructura de manejo de aguas limitado. Las sequías han destruido cultivos, han reducido la producción agrícola y ha disminuido la seguridad alimenticia.

La presión de la población ha llevado a una degradación ambiental extrema, con un estimado del 98% de los bosques destruidos para gasolina. Estas acciones desestabilizadoras han dejado a la mayoría de los Haitianos extremadamente vulnerables a desastres naturales. Huracanes y tormentas tropicales han afectado rutinariamente a Haití, causando inundaciones masivas y deslizamientos. En enero de 2010, Haití fue gravemente afectado por un terremoto sin precedentes de magnitud 7.0 relativamente superficial que encontró las peores condiciones de vulnerabilidad que condujeron a uno de los peores desastres de la historia contemporánea.