

# Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgos

Programa para América Latina y el Caribe

Bolivia

BID

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

NOTA TÉCNICA N°  
IDB-TN-789

# Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgos

Programa para América Latina y el Caribe

Bolivia

BID

Septiembre 2015

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

Banco Interamericano de Desarrollo.

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

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 789)

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

IDB-TN-789

JEL Code: Q540

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

<http://www.iadb.org>

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

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

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

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



## TABLA DE CONTENIDO

|             |                                                                  |           |
|-------------|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>    | <b>CONTEXTO NACIONAL</b>                                         | <b>6</b>  |
| <b>2</b>    | <b>AMENAZAS NATURALES</b>                                        | <b>7</b>  |
| <b>3</b>    | <b>INDICADORES DE RIESGO DE DESASTRE Y DE GESTIÓN DEL RIESGO</b> | <b>9</b>  |
| <b>3.1</b>  | <b>Índice de déficit por desastre (IDD)</b>                      | <b>10</b> |
| 3.1.1       | Parámetros de referencia para el modelo                          | 11        |
| 3.1.2       | Estimación de los indicadores                                    | 12        |
| <b>3.2</b>  | <b>Índice de Desastres Locales (IDL)</b>                         | <b>18</b> |
| <b>3.3</b>  | <b>Índice de Vulnerabilidad Prevalente (IVP)</b>                 | <b>23</b> |
| 3.3.1       | Indicadores de exposición y susceptibilidad                      | 24        |
| 3.3.2       | Indicadores de fragilidad socioeconómica                         | 25        |
| 3.3.3       | Indicadores de falta de resiliencia                              | 26        |
| 3.3.4       | Estimación de los indicadores                                    | 27        |
| <b>3.4</b>  | <b>Índice de Gestión del Riesgo (IGR)</b>                        | <b>32</b> |
| 3.4.1       | Marco institucional                                              | 32        |
| 3.4.2       | Indicadores de identificación del riesgo                         | 34        |
| 3.4.3       | Indicadores de reducción del riesgo                              | 34        |
| 3.4.4       | Indicadores de manejo de desastres                               | 35        |
| 3.4.5       | Indicadores de gobernabilidad y protección financiera            | 35        |
| 3.4.6       | Estimación de los indicadores                                    | 36        |
| <b>4</b>    | <b>CONCLUSIONES</b>                                              | <b>48</b> |
| <b>5</b>    | <b>BIBLIOGRAFÍA</b>                                              | <b>49</b> |
| <b>AI.1</b> | <b>AMENAZA SÍSMICA</b>                                           | <b>53</b> |

|                                                                                                          |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>AI.2 AMENAZA VOLCÁNICA</b>                                                                            | <b>56</b> |
| <b>AI.3 AMENAZAS HIDROMETEREOLÓGICAS</b>                                                                 | <b>56</b> |
| <b>AI.4 AMENAZA POR REMOCIÓN EN MASA</b>                                                                 | <b>57</b> |
| <b>AI.5 AMENAZA DE SEQUÍA</b>                                                                            | <b>59</b> |
| <b>AI.6 AMENAZA POR INCENDIOS FORESTALES</b>                                                             | <b>60</b> |
| <b>AI.7 AMENAZA POR HELADAS</b>                                                                          | <b>61</b> |
| <b>AII.1 INFORME NACIONAL DEL PROGRESO EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL MARCO DE ACCIÓN DE HYOGO: 2009-2011</b>  | <b>62</b> |
| <b>AII.2 INFORME NACIONAL DEL PROGRESO EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL MARCO DE ACCIÓN DE HYOGO: 2011-2013.</b> | <b>65</b> |

## TABLAS

Tabla 1. Principales indicadores macroeconómicos y sociales

Tabla 2. IDD para diferentes periodos de retorno

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

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

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

Tabla 6. IDL para muertos (K), afectados (A) y pérdidas (L), IDL total e IDL'

Tabla 7 Total fallecidos, afectados y pérdidas

Tabla 8. Valores IVP

Tabla 9 Valores IGR

Tabla 10. Diferencias entre el primer y el último periodo de las funciones de desempeño de los subindicadores del IGR

## FIGURAS

Figura 1. Población de departamentos

Figura 2. Porcentajes de área de influencia según tipo de amenaza

Figura 3. Clasificación de riesgos de mortalidad

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

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

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

Figura 7. Pérdidas y resiliencia económica en porcentaje del PIB para 500, 100 y 50 años de periodo de retorno

Figura 8. IDL para muertos (k), afectados (A) y pérdidas (L), e IDL'

Figura 9. IDL total y desagregado

Figura 10. Total de muertos, afectados y pérdidas

Figura 11. IVP<sub>ES</sub>

Figura 12. IVP<sub>FS</sub>

Figura 13 IVP<sub>FR</sub>

Figura 14 IVP

Figura 15 IGR<sub>IR</sub>

Figura 16  $IGR_{RR}$

Figura 17  $IGR_{MD}$

Figura 18  $IGR_{PF}$

Figura 19 IGR total

### **SIGLAS UTILIZADAS**

|          |                                                                                     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ABT      | Autoridad de Bosques y Tierras                                                      |
| AECID    | Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo                    |
| BID      | Banco Interamericano de Desarrollo                                                  |
| CEPAL    | Comisión Económica para América Latina y El Caribe                                  |
| CONARADE | Consejo Nacional para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y Emergencias |
| CODERADE | Comités Departamentales de Reducción de Riesgo y Atención de Desastres              |
| COE      | Centro de Operaciones de Emergencia                                                 |
| COMURADE | Comités Municipales de Reducción de Riesgo y Atención de Desastres                  |
| DIPECHO  | Programa de Preparación para Desastres de la Comisión Europea                       |
| EIRD     | Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (UNISDR en Inglés).         |
| EMC      | Evento Máximo Considerado                                                           |
| ES       | Exposición y susceptibilidad                                                        |
| ESEB     | Estratos Socio-Económicos de Ingresos Bajos                                         |

|        |                                                                                            |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| FORADE | Fondo para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres                                 |
| FS     | Fragilidad socioeconómica                                                                  |
| GAR    | Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres<br>(Global Assessment Report) |
| GRD    | Gestión del Riesgo de Desastres (GdRD)                                                     |
| IDD    | Índice de Déficit por Desastre                                                             |
| IDEA   | Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia,                  |
| IDL    | Índice de Desastres Locales                                                                |
| IGR    | Índice de Gestión de Riesgo                                                                |
| IR     | Identificación del riesgo                                                                  |
| IRM    | Indicador del Riesgo Municipal                                                             |
| IVP    | Índice de Vulnerabilidad Prevalente                                                        |
| MD     | Manejo de desastres                                                                        |
| MEC    | Ministerio de Educación y Culturas                                                         |
| MMAyA  | Ministerio de Medio Ambiente y Agua                                                        |
| MPD    | Ministerio de Planificación del Desarrollo                                                 |
| NNUU   | Naciones Unidas                                                                            |
| ONG    | Organizaciones No Gubernamentales                                                          |
| OSC    | Observatorio de San Calixto                                                                |
| PAD    | Prevención y Atención de Desastres                                                         |



|         |                                                                      |
|---------|----------------------------------------------------------------------|
| PAJ     | Procedimiento Analítico Jerárquico                                   |
| PF      | Gobernabilidad y Protección financiera                               |
| PIB     | Producto Interno Bruto                                               |
| PNUD    | Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo                   |
| PPP     | Porcentaje de Población Pobre                                        |
| RE      | Resiliencia económica                                                |
| RR      | Reducción de Riesgos                                                 |
| RRD     | Reducción de Riesgos de Desastres                                    |
| SAT     | Sistema de Alerta Temprana                                           |
| SENAMHI | Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología                       |
| SEP     | Sistema Educativo Plurinacional                                      |
| SINAGER | Sistema Nacional Integrado de Información para la Gestión del Riesgo |
| SISRADE | Sistema Nacional de Reducción de Riesgos y Atención de Desastres     |
| UE      | Unión Europea                                                        |
| UGR     | Unidades de Gestión del Riesgo                                       |
| VIDECI  | Viceministerio de Defensa Civil                                      |

## INTRODUCCIÓN

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

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

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

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

Este informe, ha sido realizado como parte de la Solicitud de Propuesta (SDP) del Banco No. 12-074 Bajo la Cooperación Técnica RG-T2174 (ATN/MD-13414-RG), cuyo objetivo es la actualización de los indicadores de riesgo de desastres y de gestión del riesgo en 14 países (Argentina, Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Jamaica, México, Nicaragua, Perú, República Dominicana) y aplicación en dos países (Brasil y Venezuela). Las evaluaciones se han realizado utilizando las metodologías formuladas en el Programa de Indicadores BID-IDEA,<sup>1</sup> con algunos ajustes que son referenciados en la descripción de cada indicador<sup>2</sup>.

El propósito del Sistema de Indicadores antes mencionado es dimensionar la vulnerabilidad y el riesgo, usando indicadores a escala nacional, para facilitar a los tomadores de decisiones de cada país tener acceso a información relevante que les permita identificar y proponer acciones efectivas de gestión del riesgo, considerando aspectos macroeconómicos, sociales, institucionales y técnicos. Este sistema de indicadores permite representar el riesgo y la gestión del riesgo a escala nacional, facilitando la identificación de los aspectos esenciales que lo caracterizan desde una perspectiva económica y social, así como también comparar estos aspectos o el riesgo mismo de los diferentes países estudiados.

El Sistema de Indicadores ha tenido tres objetivos específicos: i) mejorar el uso y la presentación de información sobre riesgos, con el fin de ayudar a los responsables de

---

<sup>1</sup> Mayor información puede encontrarse en Cardona (2005). "Sistema de Indicadores para la Gestión del Riesgo de Desastres: Informe Técnico Principal". Programa de Indicadores para la Gestión de Riesgos BID-IDEA, Universidad Nacional de Colombia, Manizales. Disponible en: <http://idea.bid.manizales.unal.edu.co/> y <http://idea.unalmz.edu.co>

<sup>2</sup> En general el último período se considera tentativo o preliminar debido a que los valores más recientes usualmente no han sido totalmente confirmados y es común que algunos cambien, como se ha podido constatar en esta actualización con valores que fueron utilizados en las evaluaciones anteriores.

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

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

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

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

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

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

De esta forma el sistema de indicadores cubre diferentes perspectivas de la problemática del riesgo de cada país y tiene en cuenta aspectos como: condiciones de daño o pérdidas potenciales debido a la probabilidad de eventos extremos, desastres o efectos sufridos de manera recurrente, condiciones socio-ambientales que facilitan que se presenten desastres, capacidad de recuperación macroeconómica, desempeño de servicios esenciales, capacidad institucional y efectividad de los instrumentos básicos de la gestión de riesgos, como la identificación de riesgos, la prevención-mitigación, el uso de mecanismos financieros y de transferencia de riesgo, el grado de preparación y reacción ante emergencias y la capacidad de recuperación (Cardona, 2008). Cada índice tiene asociado un número de variables que se han medido empíricamente. La selección de las variables se hizo teniendo en cuenta varios factores que incluyen: cobertura del país, la validez de los datos, la relevancia directa con el aspecto que los indicadores intentan medir y la calidad. Donde fue posible se intentó realizar medidas directas de los aspectos

que se deseaban capturar. En algunos casos hubo que emplear un proxy<sup>3</sup>. En general se buscaron variables con amplia cobertura en los países, pero en algunos casos se acordó hacer uso de algunas variables con poca cobertura si lo que representaban eran aspectos importantes del riesgo que de otra forma se perderían. En este informe no se incluyen explicaciones detalladas de tipo metodológico debido a que no son el objetivo del documento. Información al respecto se encuentra en: <http://www.iadb.org/es/temas/desastres-naturales/indicadores-de-riesgo-de-desastres,2696.html> y en <http://idea.bid.manizales.unal.edu.co/>, donde se presentan los detalles sobre el marco conceptual, el soporte metodológico, el tratamiento de datos y las técnicas estadísticas utilizadas (Cardona et al., 2003a/b, 2004a/b; Cardona, 2005; IDEA, 2005).

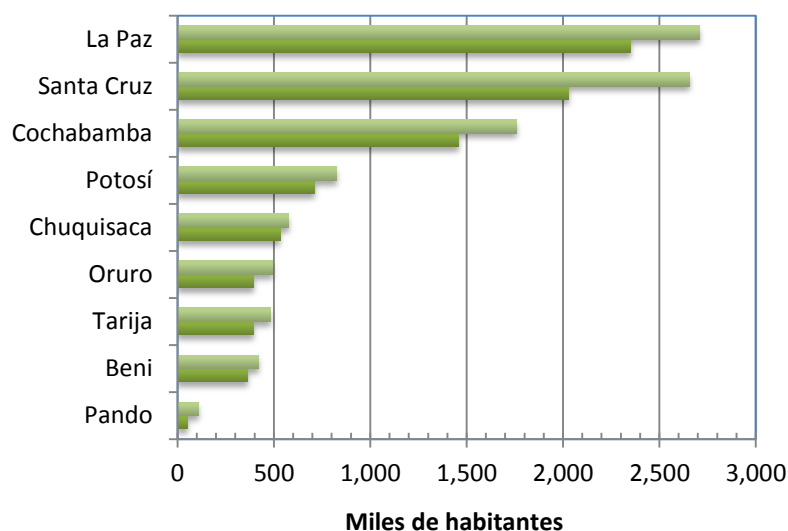
---

<sup>3</sup> Debido a la falta de información específica para obtener los resultados aproximados de los indicadores, se utilizan valores alternativos de los datos relacionados para reflejar en forma indirecta la información deseada.

## SISTEMA DE INDICADORES PARA BOLIVIA

### 1 CONTEXTO NACIONAL

El Estado Plurinacional de Bolivia limita al norte y al este con Brasil, al sur con Paraguay y Argentina, y al oeste con Chile y Perú. El área de Bolivia es de 1.098.581 kilómetros cuadrados. La población total según el censo de población y vivienda realizado en 2012 es de 10.027.254 habitantes, resultando así una densidad de 9,13 habitantes por km<sup>2</sup><sup>4</sup>. La Figura 1 presenta la estimación de la población según departamentos de acuerdo con los censos de 2001 y 2012.



**Figura 1. Población de departamentos (Fuente INE)**

En cuanto a su economía, el PIB de Bolivia fue de US\$ 30 mil millones en 2013 presentando una tasa de crecimiento del 6,78% con respecto al año anterior. Entre los años 2005 y 2012 el balance de cuenta corriente fue positivo y tuvo un crecimiento de 5,2 del año 2011 al 2012. Asimismo, la balanza comercial presentó una variación entre el 3% del PIB en 2005 al 9% en 2012. La deuda externa estuvo alrededor del 28,25% del PIB durante el periodo 2009 al 2012, el servicio a la deuda total como porcentaje de las exportaciones y el ingreso disminuyó del 15,7 en el año 2005 al 4,9 en el año 2011. La tasa de inflación aumentó del 5,9% en 2005 al 6,9% en 2012, la tasa de desempleo disminuyó del 8,2% en 2010 al 6,5% en 2011. La formación bruta de capital como

<sup>4</sup> Instituto Nacional de Estadística ( <http://www.ine.gob.bo:8081/censo2012/PDF/resultadosCPV2012.pdf> )

proporción del PIB estuvo cercana al 17,5% entre los años 2005 y 2012. En la Tabla 1 se presenta un resumen de variables macroeconómicas del país. En cuanto a las características sociales del país, la tasa de analfabetismo de la población mayor de 15 años fue del orden del 5,02% para el año 2012. El porcentaje de la población que vive con menos de 2 dólares es cercano al 12,7% (2012) y el número de camas por cada mil habitantes es de 1,1 (2011).

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

| Indicador                                                              | 2005     | 2010      | 2011      | 2012      |
|------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| PIB (US\$ millones) <sup>5</sup>                                       | 9.549,20 | 19.649,72 | 23.948,67 | 27.035,11 |
| Balance de cuenta corriente (% PIB) <sup>6</sup>                       | 6,5      | 4,4       | 2,2       | 7,9       |
| Servicio al total de la deuda (% Exportaciones e ingreso) <sup>7</sup> | 15,7     | 9,6       | 4,9       | 5,3       |
| Desempleo (%) <sup>8</sup>                                             | 7,5      | 8,2       | 6,5       | *         |
| Población bajo línea de pobreza nacional (%) <sup>9</sup>              | 60.6     | *         | 45        | *         |
| Índice de Desarrollo Humano <sup>10</sup>                              | 0,636    | 0,658     | 0,661     | 0,663     |

Fuentes: Banco Mundial, CEPAL, PNUD

\* Sin Datos

## 2 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 de Reducción de los

<sup>5</sup> Bases de datos y publicaciones estadísticas. Comisión Económica para América Latina, CEPAL. [http://interwp.cepal.org/cepalstat/WEB\\_cepalstat/Perfil\\_nacional\\_economico.asp?Pais=BOL&idioma=e](http://interwp.cepal.org/cepalstat/WEB_cepalstat/Perfil_nacional_economico.asp?Pais=BOL&idioma=e) [Última consulta 18 de noviembre de 2014]

<sup>6</sup> Banco de datos del Banco Mundial. <http://datos.bancomundial.org/indicador/BN.CAB.XOKA.GD.ZS> [Última consulta 18 de noviembre de 2014]

<sup>7</sup> Banco de datos del Banco Mundial. <http://datos.bancomundial.org/indicador/DT.TDS.DECT.EX.ZS> [Última consulta 18 de noviembre de 2014]

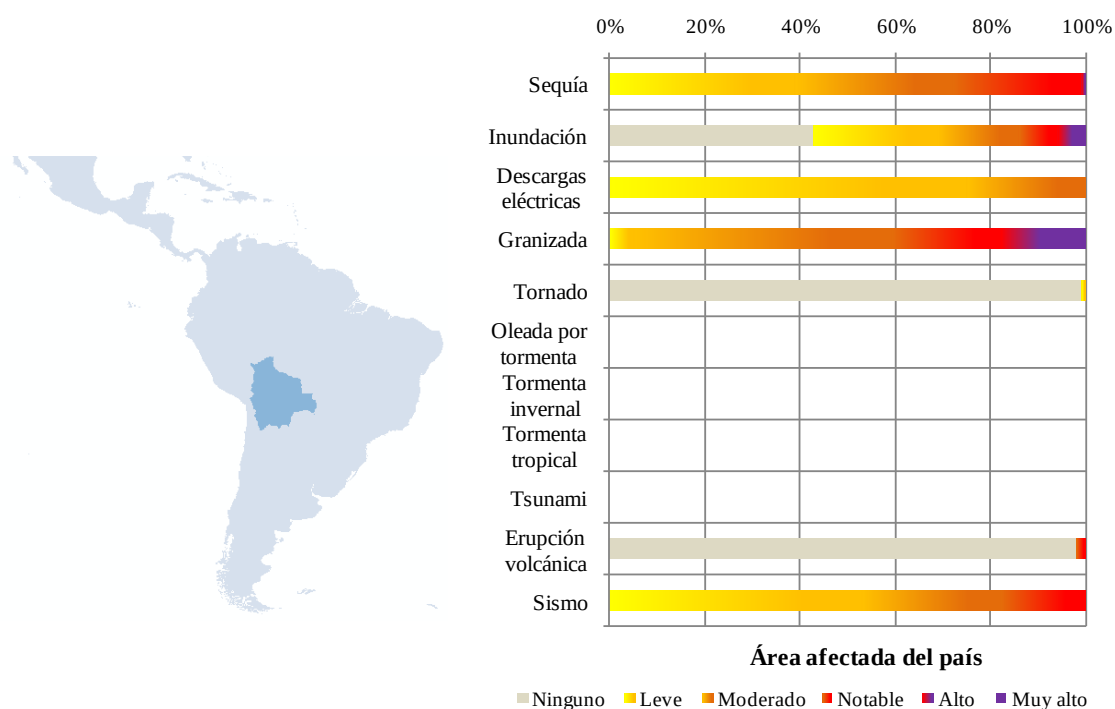
<sup>8</sup> Bases de datos y publicaciones estadísticas. Comisión Económica para América Latina, CEPAL. [http://interwp.cepal.org/cepalstat/WEB\\_cepalstat/Perfil\\_nacional\\_economico.asp?Pais=BOL&idioma=e](http://interwp.cepal.org/cepalstat/WEB_cepalstat/Perfil_nacional_economico.asp?Pais=BOL&idioma=e) [Última consulta 25 de noviembre de 2014]

<sup>9</sup> Banco de datos del Banco Mundial. <http://data.worldbank.org/indicador/SI.POV.NAHC/countries/JM?display=default> [Última consulta 25 de noviembre de 2014]

<sup>10</sup> Indicadores Nacionales sobre Desarrollo Humano. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-index-hdi-table> [Última consulta 25 de noviembre de 2014]



Desastres, EIRD (UNISDR en Inglés). Estas figuras ilustran los eventos que pueden ser considerados como detonantes para la estimación del Índice de Déficit por Desastre, *IDD*. Por otra parte, otros fenómenos recurrentes y puntuales como deslizamientos e inundaciones, poco visibles a nivel nacional pero causantes de efectos continuos en el nivel local y que acumulativamente pueden ser importantes se consideran en la estimación del Índice de Desastres Locales. En el Anexo I se presenta una descripción general de las amenazas a las que se encuentra expuesto el país.

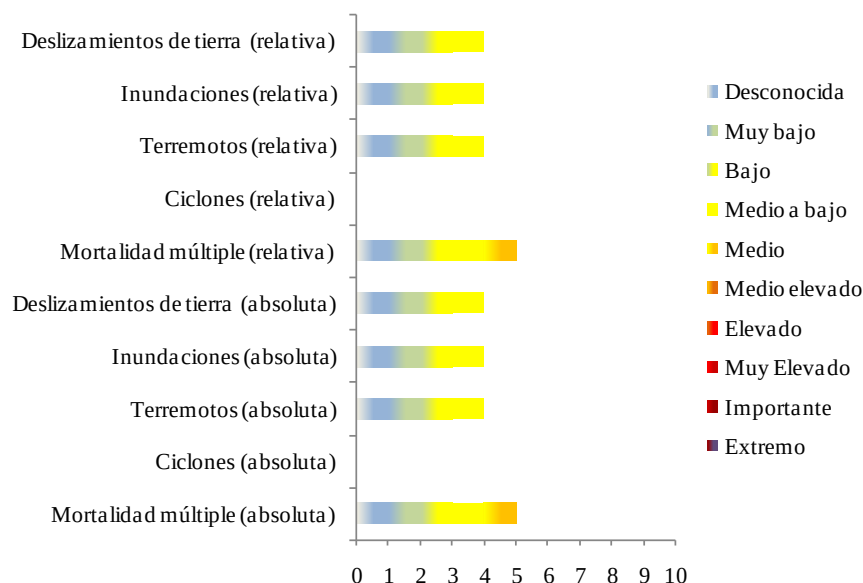


**Figura 2. Porcentajes de área de influencia según tipo de amenaza. (Fuente Munich Re<sup>11</sup>)**

De acuerdo a la Figura 2, en forma general, la amenaza que presenta la mayor severidad y mayor área de influencia es la granizada con niveles de severidad de muy alto a moderado. En términos de severidad, las granizadas están seguidas por la inundación con niveles muy alto a leve en aproximadamente el 60% del territorio. Las sequías también presentan un nivel de severidad importante con un rango de alto a leve y el 100% de área de influencia en el país. Los sismos presentan un rango de severidad de notable

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

a leve igualmente con el total del territorio expuesto. Finalmente las erupciones volcánicas con un nivel de severidad notable y un área de influencia de cerca del 5% y las descargas eléctricas con severidad de notable a leve en todo el territorio.



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

En la Figura 3, elaborada para el Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres (GAR) del año 2009 por la EIRD, se presenta la clasificación de riesgo de mortalidad. De acuerdo con esta figura, el mayor riesgo de mortalidad relativo (número de muertes por un millón de personas por año) se presenta por múltiples eventos con un nivel medio, seguidos por terremotos, inundaciones y deslizamientos que presentan un nivel medio a bajo. En relación con la mortalidad absoluta, es decir la media de muertes anuales, la mortalidad múltiple presenta un nivel medio, los terremotos, las inundaciones y los deslizamientos presentan un nivel medio a bajo (EIRD, 2009).

### 3 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 Bolivia en el período de 2001-2010 y posterior al 2010 hasta donde la información lo permite. Estos resultados son de utilidad para analizar la evolución del riesgo y de la gestión de riesgos en el país, con base en la información suministrada por diferentes instituciones nacionales.

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

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

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

Un IDD mayor que 1,0 significa incapacidad económica del país para hacer frente a desastres extremos, aun cuando aumente al máximo su deuda. A mayor IDD mayor es el déficit. Ahora bien, también se calcula en forma complementaria el  $IDD'_{GC}$ , que ilustra qué porción de los Gastos de Capital del país corresponde a la pérdida anual esperada o prima pura de riesgo. Es decir, qué porcentaje del presupuesto de inversión equivaldría al pago anual promedio por desastres futuros (IDEA, 2005; Cardona, 2005). El  $IDD'_{SI}$ <sup>13</sup> también se calcula con respecto a la cantidad del superávit o ahorro que el gobierno podría emplear, para atender desastres. El  $IDD'_{SI}$  es el porcentaje de los ahorros del país que corresponde a la pérdida anual esperada.

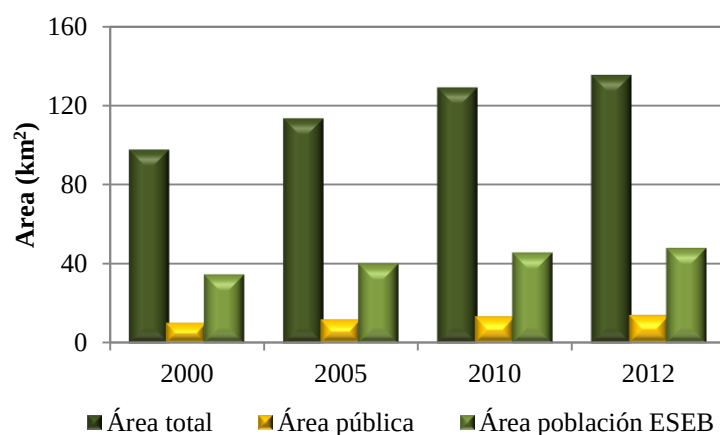
---

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

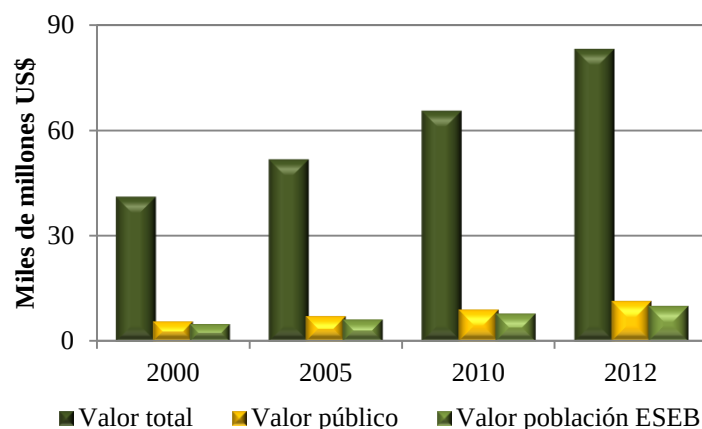
<sup>13</sup> Superávit o ahorro del país

### 3.1.1 Parámetros de referencia para el modelo

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



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



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

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

### 3.1.2 Estimación de los indicadores

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

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

| <b>IDD</b>    | <b>2000</b> | <b>2005</b> | <b>2010</b> | <b>2012</b> |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>IDD50</b>  | 0,37        | 0,18        | 0,13        | 0,06        |
| <b>IDD100</b> | 0,66        | 0,33        | 0,23        | 0,11        |
| <b>IDD500</b> | 2,93        | 1,62        | 1,17        | 0,60        |

Para los eventos extremos máximos en 100 y 50<sup>14</sup> años de periodo de retorno para todos los años evaluados y para 500<sup>15</sup> años de período de retorno para el año 2012, el IDD es inferior a 1,0 lo que indica que el país tendría recursos propios suficientes, o por transferencia o financiación factible para afrontar las pérdidas y realizar la reposición del

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

<sup>15</sup> Eventos que pueden ocurrir en cualquier momento y que tienen una probabilidad del 2% de presentarse en un lapso de 10 años.

stock de capital afectado. Por el contrario, para los eventos extremos máximos en 500<sup>16</sup> años de período de retorno para los años 2000, 2005 y 2010 es mayor que 1, lo que indica que el país no tendría capacidad para afrontar las pérdidas. Sin embargo, se puede observar que el valor del IDD disminuyó significativamente de 2000 a 2012.

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

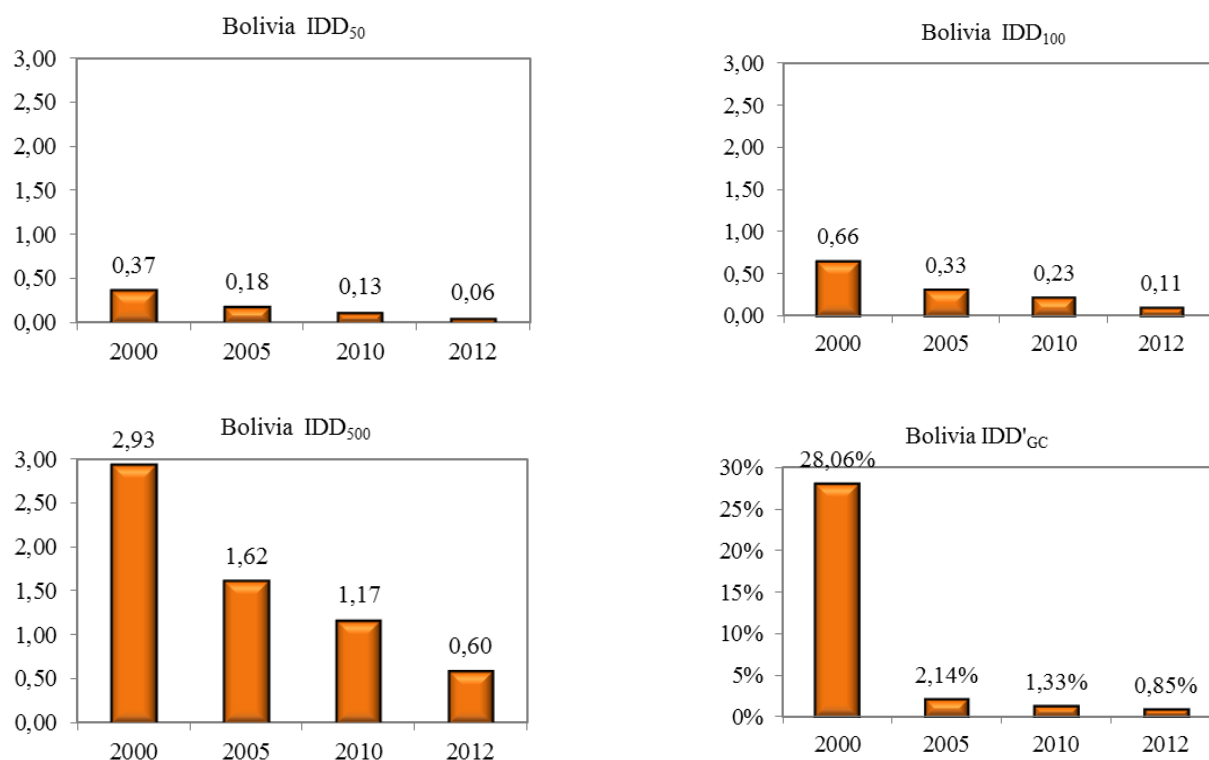
**Tabla 3. IDD' con respecto a gastos de capital y superávit/déficit**

| <i>IDD'</i>  | <b>2000</b> | <b>2005</b> | <b>2010</b> | <b>2012</b> |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>IDDGC</b> | 28,06%      | 2,14%       | 1,33%       | 0,85%       |
| <b>IDDSI</b> | ^D          | ^D          | 135%        | 8,49%       |

La Figura 6 ilustra tanto los valores del IDD como del IDD' con respecto a los gastos de capital. Las gráficas ilustran que el IDD disminuyó para todos los periodos de retorno desde el año 2000 hasta el 2012. Estos resultados se pueden presentar debido a que a pesar de que las pérdidas probables para todos los períodos de retorno evaluados aumentan para los años más recientes, los fondos a los que el gobierno tendría acceso en caso de desastres aumentaron significativamente con excepción de las primas de seguros que en el año 2012 presentaron el mismo porcentaje del PIB que en el año 2000, al igual que los nuevos impuestos que pasaron de US\$80 millones en el año 2005 a US\$52 millones y el crédito interno que para los años 2010 y 2012 no había disponibilidad de este fondo en caso de que se presentaran pérdidas (ver tablas 4 y 5). En la Figura 7 se puede observar la pérdida y la resiliencia económica en porcentaje del PIB para los diferentes períodos de retorno y los diferentes años de evaluación. Con relación al IDD' con respecto al presupuesto de inversión (gastos de capital) disminuyó notablemente, dado que al aumentar la inversión, la pérdida anual esperada, al no aumentar significativamente, significaría un menor porcentaje de los gastos de capital. Esto ilustra que si las obligaciones contingentes del país se cubrieran mediante seguros (prima pura anual), en el año 2000 ésta hubiese representado una cuarta parte de los gastos de capital mientras que para el año 2012, el país tendría que invertir aproximadamente el 0,85% de sus gastos anuales de capital para cubrir sus futuros desastres. Por otro lado, el

<sup>16</sup> Eventos que pueden ocurrir en cualquier momento y que tienen una probabilidad del 2% de presentarse en un lapso de 10 años.

país presentó un déficit de efectivo para los años 2000 y 2005, lo que indica que el país no tendría la capacidad para cubrir sus desastres y estos podrían significar un aumento en el déficit para el país. En 2010 no obstante el existió superávit en el país, la prima anual significaría un valor mayor que el disponible por el superávit. Mientras que para el año 2012, la prima anual representaría el 8,5% de los ahorros de ese año para el país.



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

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

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

| <b>L50</b>               | 2000    | 2005    | 2010    | 2012    |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Total - Millones US\$    | 179,5   | 225,6   | 289,0   | 372,7   |
| Gobierno - Millones US\$ | 102,4   | 129,5   | 166,1   | 211,6   |
| ESEB - Millones US\$     | 37,5    | 45,5    | 56,7    | 71,5    |
| Total - %PIB             | 2,14%   | 2,36%   | 1,46%   | 1,36%   |
| Gobierno - %PIB          | 1,22%   | 1,35%   | 0,84%   | 0,77%   |
| ESEB - %PIB              | 0,45%   | 0,48%   | 0,29%   | 0,26%   |
| <b>L100</b>              |         |         |         |         |
| Total - Millones US\$    | 339,6   | 425,3   | 543,8   | 701,8   |
| Gobierno - Millones US\$ | 129,7   | 164,2   | 210,8   | 268,6   |
| ESEB - Millones US\$     | 122,4   | 148,9   | 185,9   | 234,8   |
| Total - %PIB             | 4,05%   | 4,44%   | 2,75%   | 2,56%   |
| Gobierno - %PIB          | 1,55%   | 1,72%   | 1,07%   | 0,98%   |
| ESEB - %PIB              | 1,46%   | 1,56%   | 0,94%   | 0,86%   |
| <b>L500</b>              |         |         |         |         |
| Total - Millones US\$    | 2.011,1 | 2.541,2 | 3.269,8 | 4.210,0 |
| Gobierno - Millones US\$ | 273,1   | 344,6   | 441,7   | 562,8   |
| ESEB - Millones US\$     | 1.102,3 | 1.383,7 | 1.767,6 | 2.249,9 |
| Total - %PIB             | 23,98%  | 26,55%  | 16,53%  | 15,35%  |
| Gobierno - %PIB          | 3,26%   | 3,60%   | 2,23%   | 2,05%   |
| ESEB - %PIB              | 13,15%  | 14,45%  | 8,93%   | 8,20%   |
| <b>Ly</b>                |         |         |         |         |
| Total - Millones US\$    | 27,3    | 34,4    | 44,1    | 56,6    |
| Gobierno - Millones US\$ | 9,4     | 11,9    | 15,2    | 19,4    |
| ESEB - Millones US\$     | 7,0     | 8,7     | 11,0    | 13,9    |
| Total - %PIB             | 0,33%   | 0,36%   | 0,22%   | 0,21%   |
| Gobierno - %PIB          | 0,11%   | 0,12%   | 0,08%   | 0,07%   |
| ESEB - %PIB              | 0,08%   | 0,09%   | 0,06%   | 0,05%   |

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 2012 de acuerdo con los datos disponibles para el último año evaluado. Con base en estas estimaciones (denominador del indicador) se han realizado los cálculos del IDD en los diferentes períodos.

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

En conclusión, de acuerdo a los resultados del IDD, con el transcurso del tiempo el país presenta una mayor capacidad para hacer frente a desastres. La inversión pública ha crecido notablemente en los últimos años con relación a la reducción del riesgo, especialmente con proyectos relacionados a la protección de cuencas.

Desde 2006, Bolivia mostró una mejora sostenible en los indicadores macroeconómicos, reflejados en el crecimiento del PIB, incremento en inversión pública e incremento en reservas. El Banco Mundial, en vista de la mejora económica, en 2010 consideró el incrementar la calificación del país, pasando de país de ingresos bajos a país de ingresos medios, lo que brinda acceso a mayores y diversas fuentes de financiamiento. Al convertirse Bolivia en un país de ingresos medios se inició, a pedido del Ministerio de Planificación y Desarrollo, el estudio de operaciones de crédito contingencial diferido (Catastrophic Deferred Debt Operation -CATDDO), las cuales tienen la particularidad de ser activadas por una declaratoria de emergencia con desembolsos que apoyan a la atención de emergencias<sup>17</sup>.

Asimismo, el país ha emitido bonos públicos exitosos en el mercado internacional. Sin embargo, es importante tener en cuenta que los desastres en general implican una

---

<sup>17</sup>

[http://www.economiayfinanzas.gob.bo/index.php?opcion=com\\_prensa&ver=prensa&id=1467&categoria=19&seccion=77](http://www.economiayfinanzas.gob.bo/index.php?opcion=com_prensa&ver=prensa&id=1467&categoria=19&seccion=77)

obligación o pasivo contingente no explícito que puede significar un impacto a la sostenibilidad fiscal, dado que la mayoría de los recursos a los que se podría acceder representan fondos propios y nuevos endeudamientos. Es decir, el gobierno retiene en gran parte las pérdidas y su financiación representa un alto costo de oportunidad dadas las necesidades de inversión y las restricciones presupuestales existentes.

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

| <b>Fondos</b>                                             | 2000   | 2005   | 2010     | 2012     |
|-----------------------------------------------------------|--------|--------|----------|----------|
| Primas Seguros <sup>18</sup> - %PIB                       | 0,162  | 0,189  | 0,185    | 0,16     |
| Seguros/Reaseg.50 millones US\$ <b>-F1p</b>               | 0,23   | 0,33   | 0,41     | 0,41     |
| Seguros/Reaseg.100 millones US\$ <b>-F1p</b>              | 0,41   | 0,59   | 0,73     | 0,73     |
| Seguros/Reaseg.500 millones US\$ <b>-F1p</b>              | 2,23   | 3,26   | 4,09     | 4,09     |
| Fondos desastres <sup>19</sup> <b>-F2p</b>                | 0,00   | 60,18  | 110,43   | 1.437,42 |
| Ayuda/donacions.50 millones US\$ <b>-F3p</b>              | 8,97   | 11,28  | 14,45    | 18,63    |
| Ayuda/donacions.100 millones US\$ <b>-F3p</b>             | 16,98  | 21,26  | 27,19    | 35,09    |
| Ayuda/donacions.500 millones US\$ <b>-F3p</b>             | 100,56 | 127,06 | 163,49   | 210,50   |
| Nuevos Impuestos millones US\$ <b>-F4p</b>                | 0,00   | 79,54  | 49,80    | 52,04    |
| Gastos de capital <sup>20</sup> - %PIB                    | 0,70   | 10,05  | 9,9      | 14,30    |
| Reasignación presupuestal. millones US\$ <b>-F5p</b>      | 35,12  | 577,52 | 1.177,89 | 2.353,69 |
| Crédito externo <sup>21</sup> . millones US\$ <b>-F6p</b> | 163,87 | 208,07 | 380,45   | 654,73   |
| Crédito interno <sup>22</sup> millones US\$ <b>-F7p</b>   | 166,91 | 13,04  | 0        | 0        |
| Superávit/Déficit de efectivo <sup>23</sup> . d*- %PIB    | -3,94  | -2,31  | 0,098    | 1,43     |
| Superávit/Déficit de efectivo. millones US\$ <b>-F8p</b>  | -330,8 | -221,1 | 19,4     | 391,1    |
| <b>RE.50</b>                                              |        |        |          |          |
| Total - Millones US\$                                     | 375    | 950    | 1,733    | 4,517    |
| Total - %PIB                                              | 4,47%  | 9,92%  | 8,76%    | 16,47%   |
| <b>RE.100</b>                                             |        |        |          |          |
| Total - Millones US\$                                     | 383    | 960    | 1,746    | 4,534    |
| Total - %PIB                                              | 4,57%  | 10,03% | 8,83%    | 16,53%   |
| <b>RE.500</b>                                             |        |        |          |          |
| Total - Millones US\$                                     | 469    | 1,069  | 1,886    | 4,712    |
| Total - %PIB                                              | 5,59%  | 11,16% | 9,53%    | 17,18%   |

<sup>18</sup> Autoridad de Fiscalización y Control de Pensiones y Seguros (APB)

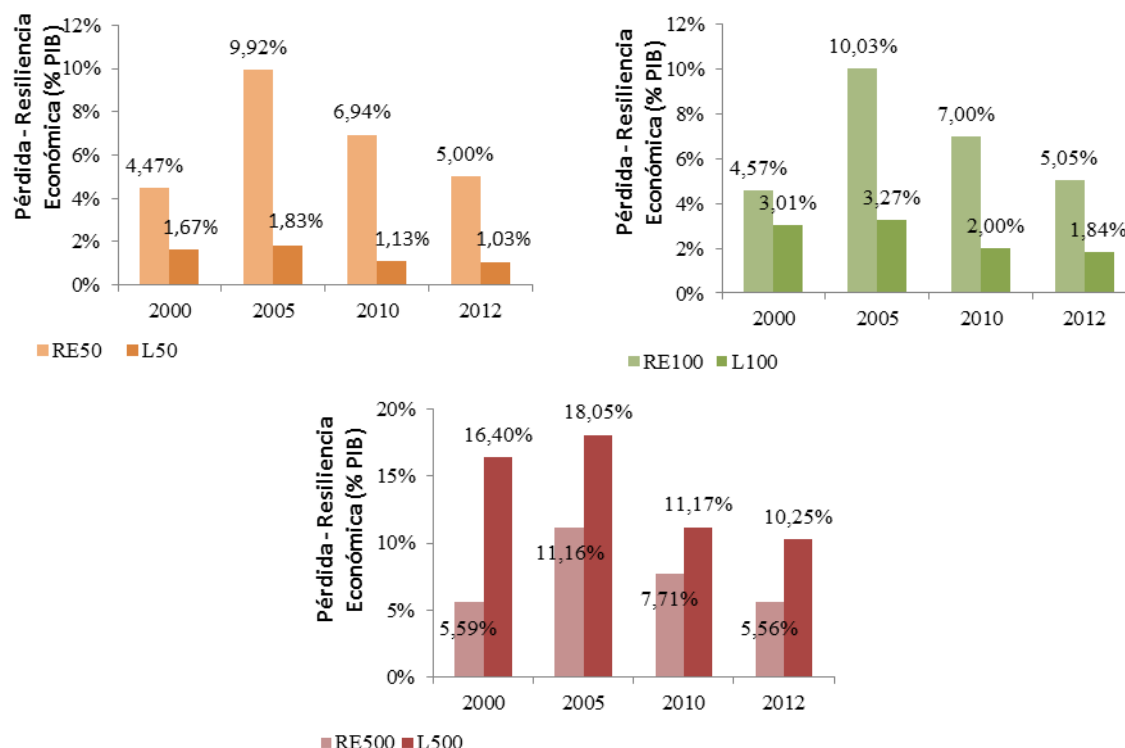
<sup>19</sup> Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

<sup>20</sup> Banco Central de Bolivia

<sup>21</sup> *Ibíd*em

<sup>22</sup> *Ibíd*em

<sup>23</sup> *Ibíd*em



**Figura 7. Pérdidas y resiliencia económica en porcentaje del PIB para 500, 100 y 50 años de periodo de retorno**

### 3.2 ÍNDICE DE DESASTRES LOCALES (IDL)

El IDL es un índice que capta de manera simultánea la incidencia y la uniformidad de la distribución de efectos a nivel local, es decir da cuenta del peso relativo y la persistencia de los efectos causados por los diferentes fenómenos que originan desastres en la escala municipal. El IDL lo constituye la suma de tres subindicadores calculados con base en las cifras de personas fallecidas (K), personas afectadas (A) y pérdidas económicas (L) en cada municipio del país obtenidas de la base de datos *DesInventar*, causadas por cuatro tipos de eventos genéricamente denominados: deslizamientos y flujos, fenómenos sismo-tectónicos, inundaciones y tormentas, y otros eventos. Un mayor valor relativo del IDL significa una mayor regularidad de los diferentes tipos de eventos y la distribución de los efectos entre todos los municipios de un país, debido a los diferentes tipos de fenómeno que los originan. Cada IDL va de 0 a 100 y el IDL total es la suma de los tres

componentes, lo que significa que varía de 0 a 300. Un valor menor (0-20) del IDL por cada tipo de efectos (fallecidos, afectados y pérdidas económicas) y para el IDL total entre 0 y 60 significa que existe alta concentración de desastres menores en pocos municipios y una baja distribución espacial de sus efectos entre los municipios donde se han presentado. Valores medios (entre 20 y 50 por cada tipo de efectos y entre 60 y 150 para el IDL total) significan que la concentración de desastres menores y la distribución de sus efectos son intermedias y valores mayores (50 en adelante por cada tipo de efectos y 150 en adelante para el IDL total) indican que la mayoría de los municipios están teniendo desastres menores y que sus efectos son muy similares en todos los municipios afectados. Esta última situación, cuando los valores son muy altos, refleja que la vulnerabilidad y las amenazas son generalizadas en el territorio.

La formulación metodológica original del IDL (IDEA, 2005) incluía los efectos de todos los eventos (menores o grandes) ocurridos en un país; es decir, tanto los efectos de los eventos menores y frecuentes como de los eventos extremos y esporádicos. Desde el mismo momento que se hizo dicha evaluación se consideró que reflejar la influencia de los eventos extremos no era el objetivo de este indicador, por lo cual se recomendó que para una nueva evaluación, como la actual, se tuvieran en cuenta sólo los eventos menores. Por esta razón en esta actualización se han extraído de la base de datos los eventos extremos mediante la identificación estadística de *outliers*. Así mismo, se realizó un proceso de normalización para tener un valor mínimo y máximo para los Índices de Persistencia (IP) que hacen parte de los cálculos del IDL. Consecuentemente, esta formulación permite identificar claramente qué tipo de eventos tiene mayor incidencia y regularidad en los municipios del país (Marulanda y Cardona, 2006).

De manera complementaria, se ha formulado el IDL' que da cuenta de la concentración de las pérdidas económicas agregadas a nivel municipal. Su valor ahora va de 0,0 a 1,0. A mayor IDL' mayor es la concentración de pérdidas económicas por desastres menores en muy pocos municipios. Este indicador refleja la disparidad del riesgo al interior de un país. Un IDL' por ejemplo de 0,80 y 0,90 significa que aproximadamente el 10% de los municipios del país concentra aproximadamente el 70% y 80% respectivamente de las pérdidas que se han presentado por desastres menores en el país. En la Tabla 6 se puede apreciar el IDL para muertos, afectados y pérdidas, así como el IDL total y el IDL'

para todos los eventos que se presentaron en el país en los periodos de 1981-1985, 1986-1990, 1991-1995, 1996-2000, 2001-2005, 2006-2010, 2011-2013.

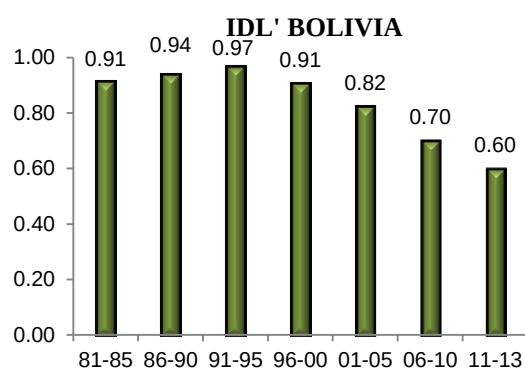
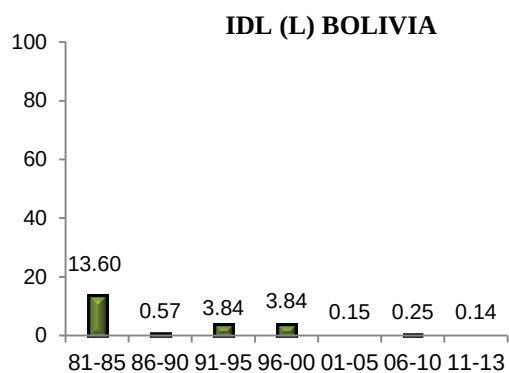
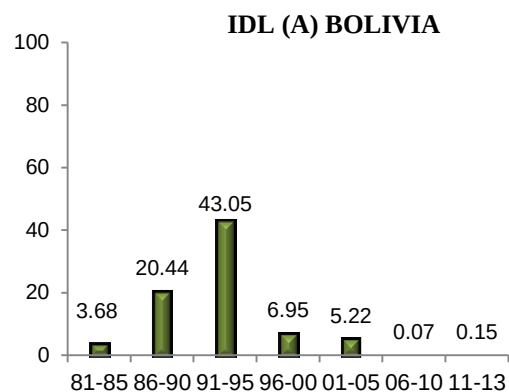
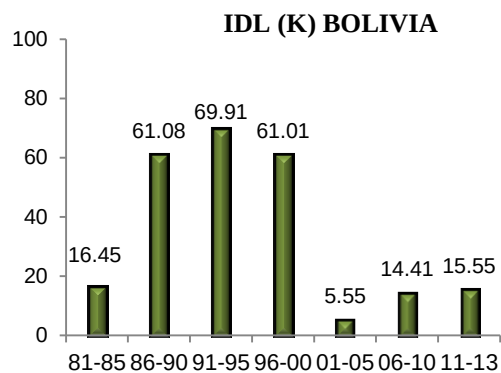
El cálculo del IDL y el IDL' se realizó nuevamente para todos los períodos anteriores dado que a la base de datos se le extrajeron los eventos mayores y se hicieron ajustes menores a la formulación analítica de los IDL. Se consideró que se trata de eventos mayores cuando el número de fallecidos supera 50, el número de viviendas destruidas es mayor a 500 <sup>24</sup> y los afectados superan la cifra de 2.500.

**Tabla 6. IDL para muertos (K), afectados (A) y pérdidas (L), IDL total e IDL'**

|                        | <b>1981-<br/>1985</b> | <b>1986-<br/>1990</b> | <b>1991-<br/>1995</b> | <b>1996-<br/>2000</b> | <b>2001-<br/>2005</b> | <b>2006-<br/>2010</b> | <b>2011-<br/>2013</b> |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>IDL<sub>K</sub></b> | 16,45                 | 61,08                 | 69,91                 | 61,01                 | 5,55                  | 14,41                 | 15,55                 |
| <b>IDL<sub>A</sub></b> | 3,68                  | 20,44                 | 43,05                 | 6,95                  | 5,22                  | 0,07                  | 0,15                  |
| <b>IDL<sub>L</sub></b> | 13,60                 | 0,57                  | 3,84                  | 3,84                  | 0,15                  | 0,25                  | 0,14                  |
| <b>IDL</b>             | 33,73                 | 82,09                 | 116,79                | 71,80                 | 10,92                 | 14,73                 | 15,83                 |
| <b>IDL'</b>            | 0,91                  | 0,94                  | 0,97                  | 0,91                  | 0,82                  | 0,70                  | 0,60                  |

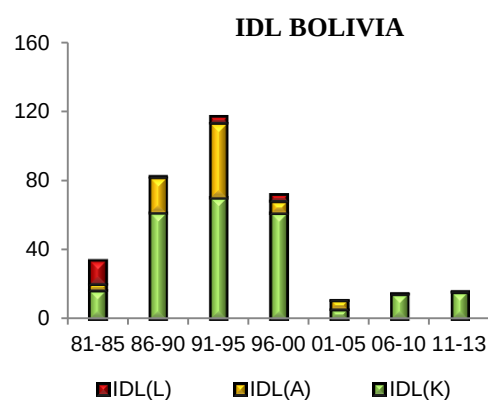
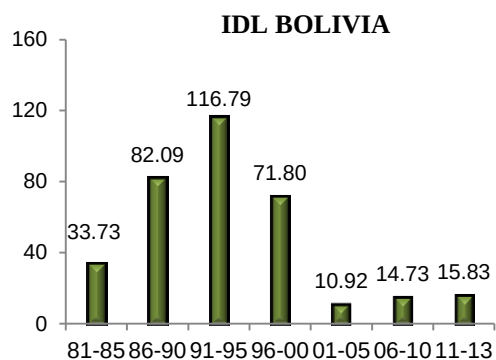
La Figura 8 ilustra los valores del IDL según el tipo de efectos en los diferentes periodos. En general, el valor del IDL para todos los efectos estuvo muy concentrado, sin embargo en el caso del IDL por fallecidos, hubo una mayor distribución tanto de tipos de eventos como geográficamente (en todo el territorio del país) en los periodos 1986-1990, 1991-1995 y 1996-2000, en cuanto a afectados la mayor distribución se presentó en el período 1991-1995 y en cuanto a las pérdidas económicas, éstas sí estuvieron muy concentradas en todos los períodos evaluados. El IDL', muestra una disminución en la concentración espacial (en los municipios donde se presentaron pérdidas económicas) de dichas pérdidas.

<sup>24</sup> Los umbrales y la técnica de identificación de *outliers* fue propuesta por Marulanda y Cardona (2006) y de allí se derivó el concepto de riesgo intensivo y extensivo utilizado en el Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction (EIRD, 2009). En dicho informe se plantearon los umbrales aquí utilizados para fallecidos y casas destruidas.



**Figura 8. IDL para muertos (k), afectados (A) y pérdidas (L), e IDL'**

Es importante señalar que aunque el período 2011-2013, de tres años, no es comparable con los períodos previos de cinco años, el último período es ilustrativo de cuál ha sido la evolución del indicador en el momento de la evaluación.



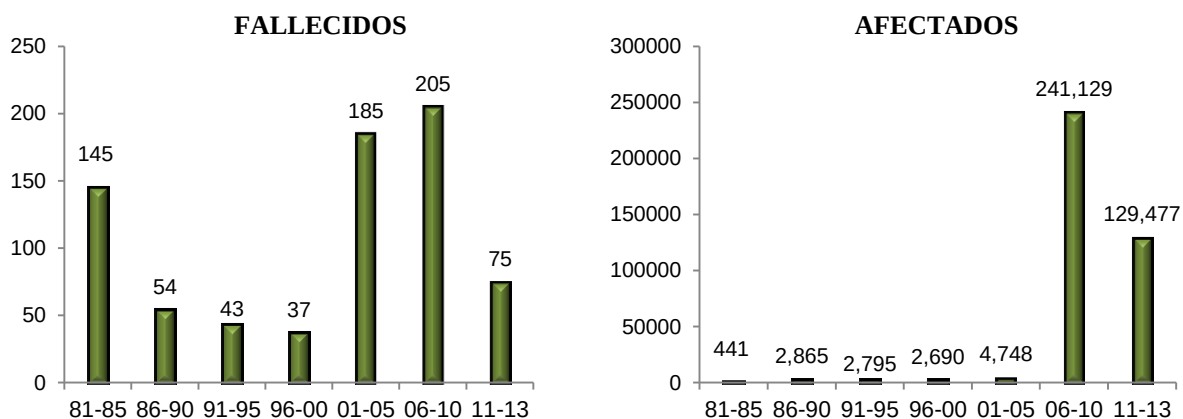
**Figura 9. IDL total y desagregado**

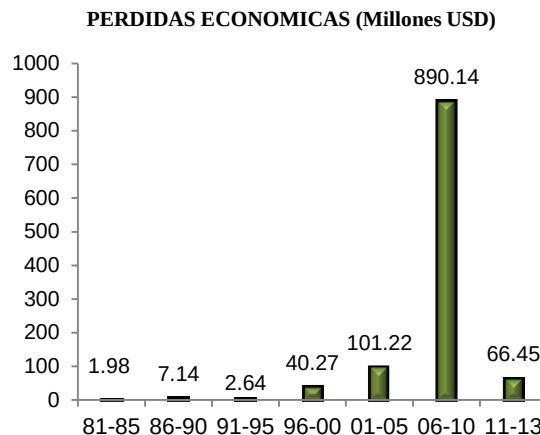
En general, tal como lo ilustra el IDL total en la Figura 9, los desastres menores han causado efectos cada vez más concentrados entre todos los municipios del país. La Tabla 7 presenta las magnitudes de dichos efectos, de las cuales se observa que el número de muertos, el total de afectados y el total de pérdidas han aumentado entre 1991 y 2013, lo que puede relacionarse con concentraciones de valores expuestos en áreas susceptibles a fenómenos recurrentes.

**Tabla 7 Total fallecidos, afectados y pérdidas**

|                                    | <b>81-85</b> | <b>86-90</b> | <b>91-95</b> | <b>96-00</b> | <b>01-05</b> | <b>06-10</b> | <b>11-13</b> |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Fallecidos</b>                  | 145          | 54           | 43           | 37           | 185          | 205          | 75           |
| <b>Afectados</b>                   | 441          | 2.865        | 2.795        | 2.690        | 4.748        | 241.129      | 129.477      |
| <b>Pérd. Econ. (Millones US\$)</b> | 1.978        | 7.140        | 2.644        | 40.269       | 101.216      | 890.140      | 66.450       |

La Figura 10 presenta estos valores gráficamente para ilustrar los cambios de las cifras. Los muertos aumentaron notablemente a partir del año 2000; el número de afectados se incrementó sustancialmente en el periodo 2001-2005 y 2006-2010. Finalmente, las pérdidas económicas han aumentado rápida y permanentemente durante el periodo de análisis.





**Figura 10. Total de muertos, afectados y pérdidas**

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

### **3.3 ÍNDICE DE VULNERABILIDAD PREVALENTE (IVP)**

El IVP es un índice que caracteriza las condiciones prevalentes de vulnerabilidad del país en términos de exposición en áreas propensas, fragilidad socioeconómica y falta de resiliencia; aspectos que favorecen el impacto físico directo y el impacto indirecto e intangible en caso de presentarse un fenómeno peligroso. Es un indicador compuesto que intenta dar cuenta, con fines de comparación, de una situación o *pattern* y sus causas o factores. Las condiciones de vulnerabilidad inherente<sup>25</sup> ratifican la relación del riesgo con el desarrollo en la medida que las condiciones (de vulnerabilidad) que subyacen la noción de

<sup>25</sup> Es decir, condiciones socio-económicas predominantes de las comunidades que favorecen o facilitan que haya efectos en las mismas.



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 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 anticiparse, para absorber las consecuencias, responder eficientemente y recuperarse,  $IVP_{FR}$  (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. Los IVP han sido calculados de nuevo para todos los períodos debido a que diversos valores de las bases de datos que no habían sido dados a conocer ahora son disponibles o han sido modificados como resultado de revisiones que se han realizado posteriormente a la evaluación que se hizo con anterioridad. Para la nueva evaluación se hicieron modificaciones también en los valores máximos y mínimos de referencia que permiten hacer la normalización de los valores de los subindicadores en forma uniforme para todos los países evaluados.

### **3.3.1 Indicadores de exposición y susceptibilidad**

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

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

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

### **3.3.2 Indicadores de fragilidad socioeconómica**

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

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

Estos indicadores son variables que captan en general una predisposición adversa e intrínseca<sup>26</sup> de la sociedad ante la acción de fenómenos peligrosos, cualquiera que sea la naturaleza y severidad de estos eventos. “Predisposición a ser afectado” es una condición

---

<sup>26</sup> También denominada vulnerabilidad inherente. Es decir, condiciones socio-económicas propias de las comunidades que favorecen o facilitan que haya efectos en las mismas.

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.

### **3.3.3 Indicadores de falta de resiliencia**

Como factor de vulnerabilidad la falta de resiliencia, FR, puede representarse mediante el tratamiento complementario o invertido<sup>27</sup> de un amplio número de indicadores relacionados con el nivel de desarrollo humano, el capital humano, la redistribución económica, la gobernabilidad, la protección financiera, la percepción colectiva, la preparación para enfrentar situaciones de crisis y la protección ambiental. Este conjunto de indicadores por sí solos y particularmente desagregados en el nivel local podrían facilitar la identificación y la orientación de las acciones que se deben promover, fortalecer o priorizar para lograr un mayor nivel de seguridad. Dichos indicadores son los siguientes:

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

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

---

<sup>27</sup> Se utiliza aquí el símbolo [Inv] para señalar el tratamiento complementario o invertido ( $\neg R = 1 - R$ )

situación comparativamente desfavorable, suponiendo que las amenazas naturales existen como un factor externo permanente sin precisar su caracterización.

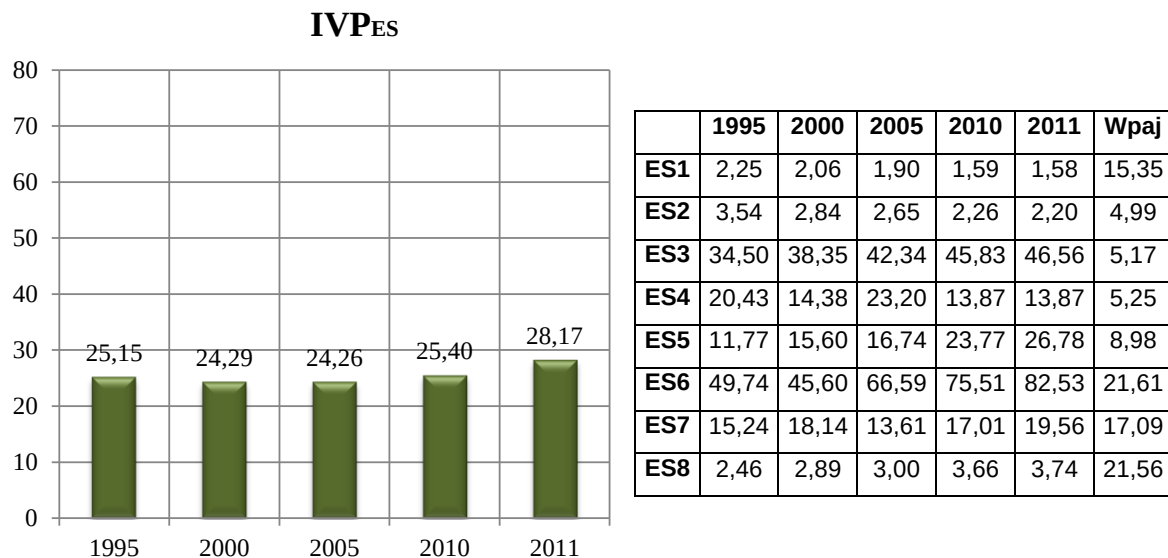
### 3.3.4 Estimación de los indicadores

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

**Tabla 8. Valores IVP**

|              | <b>1985</b>  | <b>1990</b>  | <b>1995</b>  | <b>2000</b>  | <b>2005</b>  | <b>2010</b>  | <b>2011</b>  |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>IVPES</b> | 25,72        | 22,34        | 25,15        | 24,29        | 24,26        | 25,40        | 28,17        |
| <b>IVPFS</b> | 49,38        | 33,17        | 29,61        | 28,96        | 27,78        | 19,48        | 20,41        |
| <b>IVPFR</b> | 70,80        | 66,96        | 64,23        | 62,60        | 55,02        | 63,76        | 63,60        |
| <b>IVP</b>   | <b>48,64</b> | <b>40,82</b> | <b>39,66</b> | <b>38,62</b> | <b>35,69</b> | <b>36,22</b> | <b>37,39</b> |

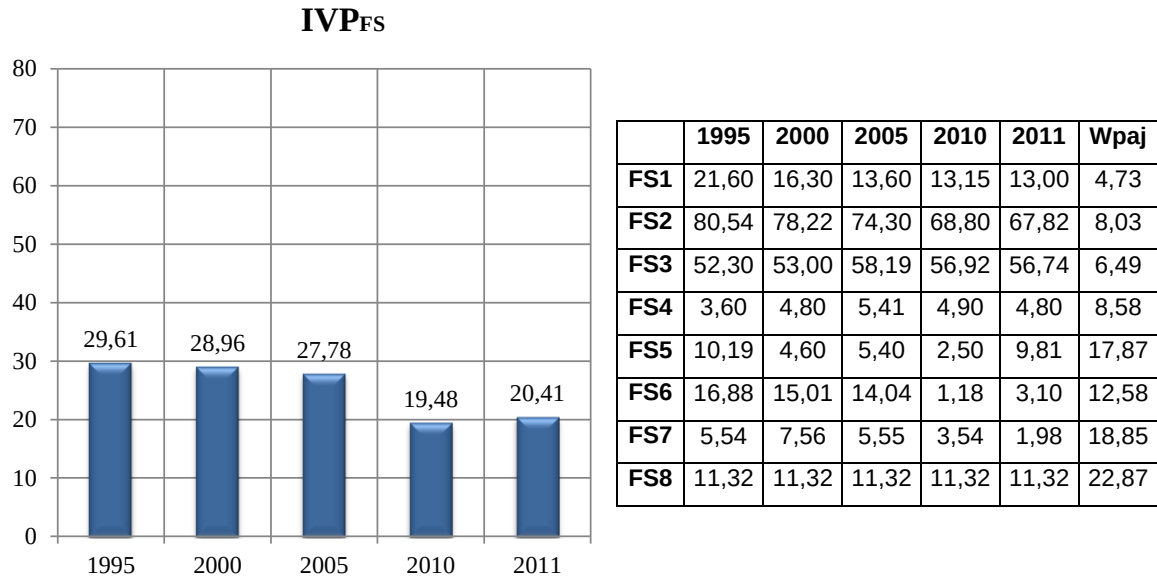
La Figura 11 presenta los valores sin escalar de los subindicadores que componen el  $IVP_{ES}$  y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).



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

La vulnerabilidad por exposición y susceptibilidad en el periodo 1995 - 2011 para el país no muestra una tendencia clara, sin embargo no se evidencia cambios drásticos; esto se debe a que las variaciones de cada subindicador son incipientes, subindicadores como el crecimiento poblacional (ES1), la inversión fija interna (ES7) y el porcentaje de tierra arable y cultivos permanentes (ES8) que son de los subindicadores con mayores pesos asignados no sufren cambios drásticos, situación que describe la tendencia relativamente constante del IVP<sub>ES</sub>. Por otro lado subindicadores como la densidad poblacional (ES3), el valor de importaciones y exportaciones de bienes y servicios (ES6) y en menor medida el stock de capital (ES5) que muestran una variabilidad evidente, son aquellos que describen el leve efecto de las variaciones que muestra el IVP<sub>ES</sub>. En general, la vulnerabilidad por exposición y susceptibilidad del país no es muy alta. Se detecta una disminución en el crecimiento poblacional y urbano (ES1 y ES2), pero el aumento constante de la densidad poblacional (ES3) puede reflejar los fenómenos de desplazamiento del país a los centros poblados.

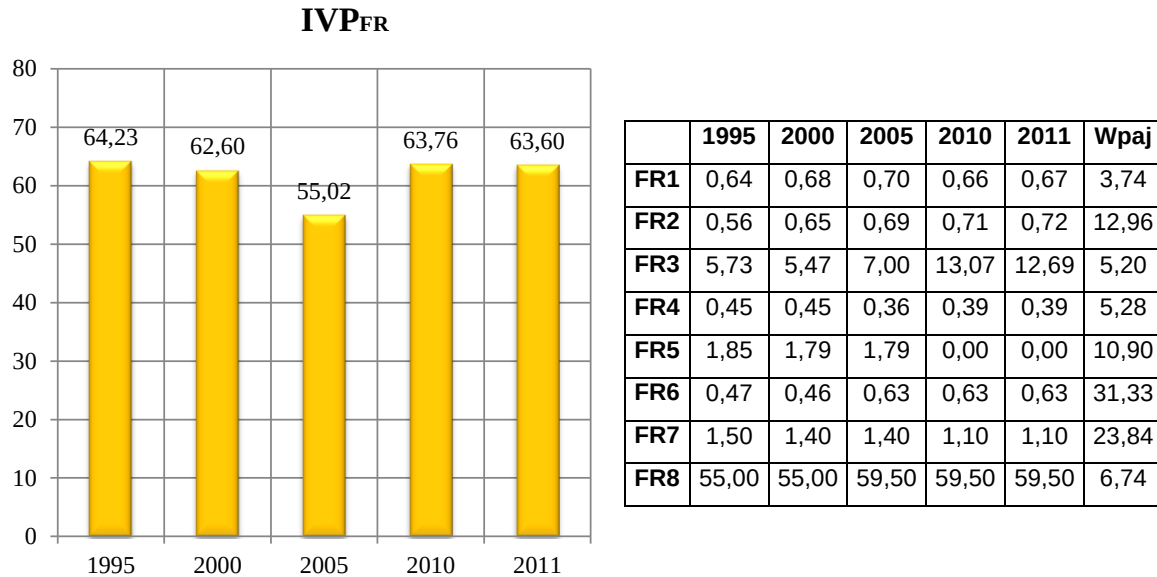
La Figura 12 presenta los valores sin escalar de los subindicadores que componen el IVP<sub>FS</sub> y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).



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

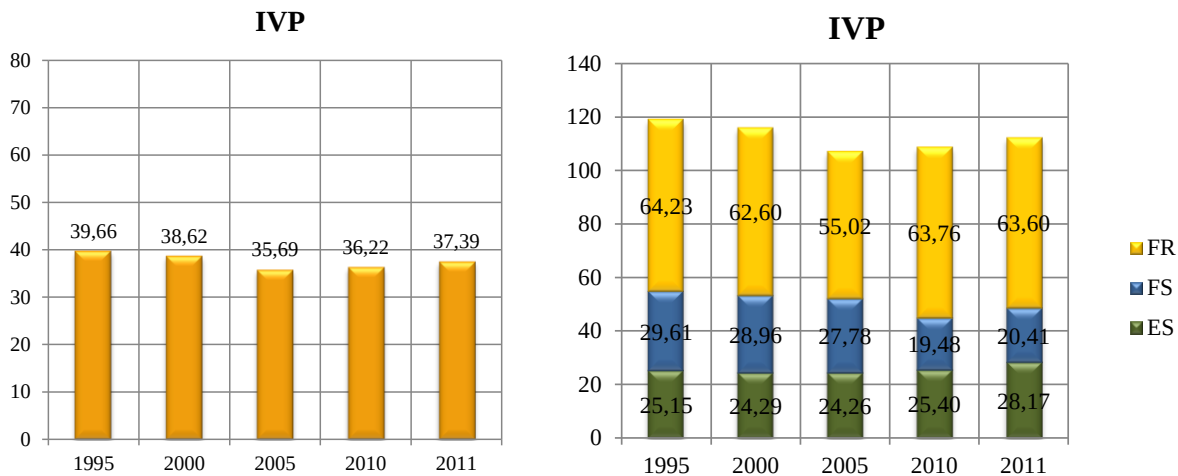
La vulnerabilidad por fragilidad socioeconómica del país se ha mantenido relativamente constante durante el periodo entre 1995 y 2005. Esto se debe principalmente a la estabilidad de la degradación antropogénica del suelo (FS8), a la dependencia del crecimiento del PIB en la agricultura (FS6) y a la dependencia de la población vulnerable de población en capacidad de trabajar (FS2). Por otro lado después de este periodo la vulnerabilidad por fragilidad socioeconómica del país ha mostrado una tendencia a disminuir, esto se debe principalmente a la reducción del índice de pobreza (FS1), de la dependencia de la población vulnerable de la población en capacidad de trabajar (FS2) y de la dependencia del crecimiento del PIB en la agricultura (FS6). La inflación (FS5) disminuye en el periodo entre 1995 y 2010, esto explica el aumento del IVP<sub>FS</sub> en el paso del 2010 al 2011.

La Figura 13 presenta los valores sin escalar de los subindicadores que componen el IVP<sub>FR</sub> y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).



**Figura 13 IVP<sub>FR</sub>**

En la vulnerabilidad por falta de resiliencia es la lectura complementaria o invertida la resiliencia o capacidad obtenida de los subindicadores seleccionados. En este caso se puede observar que el subíndice tiene una tendencia a disminuir en el periodo 1995 – 2005, esto señala que la resiliencia ha estado mejorando en el país. La tendencia mencionada es causa del aumento de la tasa de televisores por cada 1000 habitantes (FR6), del índice de sostenibilidad ambiental (FR8) y del índice de desarrollo relacionado con el género (FR2). En el periodo entre 2005 y 2011 la vulnerabilidad por falta de resiliencia aumento considerablemente, esto se debe a la disminución del número de camas por cada 1000 habitantes (FR7) y del aseguramiento de infraestructura y vivienda (FR5) que en conjunto representan el 34,74 del peso total. La Figura 14 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 14 IVP**

Las gráficas del IVP ilustran que la vulnerabilidad prevalente ha disminuido ligeramente entre los años 1995 y 2011 aunque se presenta un leve incremento en el último año. El deceso de la vulnerabilidad prevalente del país puede representar algunos logros paulatinos en el nivel de desarrollo y mejora de la condiciones de vida de la población. Comparando los tres indicadores la falta de resiliencia es el indicador que más contribuye a la vulnerabilidad prevalente, situación que se repite y llega a ser más crítica en los demás países de la región. Este indicador tiene en general una alta incidencia en los países en desarrollo. El último periodo no puede considerarse definitivo por los normales ajustes de los subindicadores más recientes.

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 y desarrollo urbano, ambiente, agricultura, salud y bienestar social, economía y planificación, para mencionar algunas.



### **3.4 ÍNDICE DE GESTIÓN DEL RIESGO (IGR)**

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

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

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

#### **3.4.1 Marco institucional**

En Bolivia después de la emisión de la Constitución Política del Estado (2009) se crearon un conjunto de normas que incluyen la Gestión del Riesgo de Desastre, el Decreto Supremo 29894 que asigna responsabilidades a seis Ministerios en el tema de Gestión del Riesgo de Desastres, Ley 031 de Autonomías que incluye responsabilidades en los niveles subnacionales, Ley de la Madre Tierra 071 y su Reglamento, que establecen la Reducción del Riesgo como parte del paradigma del Vivir Bien e instruye la inclusión en el

proceso de planificación, asimismo, se emitieron normas sectoriales (desarrollo rural y productivo, transporte, comunicaciones, planificación urbana) que incluyen aspectos relacionados con las actividades de la Gestión del Riesgo.

En noviembre de 2014 se actualiza el marco normativo-institucional para la GRD con la aprobación de la Ley No. 602, Ley de Gestión de Riesgos, que refuerza el marco normativo existente, promoviendo la gestión del riesgo de desastres como aspecto transversal a todas las políticas públicas y en todos los niveles de gestión territorial, y fortaleciendo el Fondo para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres (FORADE), como instrumento para canalizar recursos para la gestión del riesgo. La Ley 602 mantiene al CONARADE (el Consejo Nacional para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y Emergencias, creado por la anterior ley 2140) como la instancia superior de decisión y coordinación del Sistema Nacional de Reducción de Riesgos y Atención de Desastres (SISRADE). El CONARADE incluye a los Ministerios de Planificación del Desarrollo, Defensa, Medio Ambiente y Agua, Obras Públicas, Servicios y Vivienda, Salud, y Desarrollo Rural y Tierras y tiene como Secretaria Técnica al Viceministerio de Defensa Civil. Además del CONARADE la nueva ley también establece en el ámbito territorial los Comités Departamentales de Reducción de Riesgo y Atención de Desastres (CODERADE) y a los Comités Municipales de Reducción de Riesgo y Atención de Desastres (COMURADE), fortaleciendo las instancias de coordinación en el ámbito territorial. De la misma manera, se consolida el rol del Ministerio de Defensa y del Ministerio de Planificación del Desarrollo como los dos actores principales en la coordinación de las intervenciones en gestión de riesgo a nivel central del Estado, con el Ministerio de Defensa asumiendo un rol protagónico en lo que la Ley No. 602 define como acciones de GRD en el corto plazo, y el Ministerio de Planificación del Desarrollo en las acciones de GRD de mediano y largo plazo.

El Anexo II resume los logros alcanzados por el Sistema Nacional de Reducción del Riesgo y Atención de Desastres y/o Emergencias (SISRADE) en la implementación de las prioridades del Marco de Acción de Hyogo en los periodos 2009-2011 y 2011-2013<sup>28</sup>.

---

<sup>28</sup> UN-EIRD: <http://www.eird.org/perfiles-paises/index.htm>

### **3.4.2 Indicadores de identificación del riesgo**

La identificación del riesgo colectivo, en general, comprende la percepción individual, la representación social y la estimación objetiva. Para poder hacer intervenir el riesgo es necesario reconocerlo<sup>29</sup>, dimensionarlo (medirlo) y representarlo mediante modelos, mapas, índices, etc. que tengan significado para la sociedad y para los tomadores de decisiones. Metodológicamente involucra la valoración de las amenazas factibles, de los diferentes aspectos de la vulnerabilidad de la sociedad ante dichas amenazas y de su estimación como una situación de posibles consecuencias de diferente índole en un tiempo de exposición definido como referente. Su valoración con fines de intervención tiene sentido cuando la población lo reconoce y lo comprende. Los indicadores que representan la identificación del riesgo, IR, son los siguientes:

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

### **3.4.3 Indicadores de reducción del riesgo**

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

---

<sup>29</sup> Es decir, que sea un problema para alguien. El riesgo puede existir pero no ser percibido en su verdadera dimensión por los individuos, los tomadores de decisiones y la sociedad en general. Medir o dimensionar el riesgo de una manera apropiada es hacerlo manifiesto o reconocido, lo que implica que hay algo que se debe hacer. Sin una adecuada identificación del riesgo no es posible que se lleven a cabo acciones preventivas anticipadas.

- 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

#### **3.4.4 Indicadores de manejo de desastres**

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

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

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

La gobernabilidad y protección financiera para la gestión de riesgos es fundamental para la sostenibilidad del desarrollo y el crecimiento económico del país. Esta política pública implica, por una parte, la coordinación de diferentes actores sociales que necesariamente tienen diversos enfoques disciplinarios, valores, intereses y estrategias. Su efectividad está relacionada con el nivel de interdisciplinariedad e integralidad de las acciones institucionales y de participación social. Por otra parte, dicha gobernabilidad depende de

la adecuada asignación y utilización de recursos financieros para la gestión y de la implementación de estrategias apropiadas de retención y transferencia de pérdidas asociadas a los desastres. Los indicadores que representan la gobernabilidad y protección financiera, PF, son los siguientes:

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

#### **3.4.6 Estimación de los indicadores**

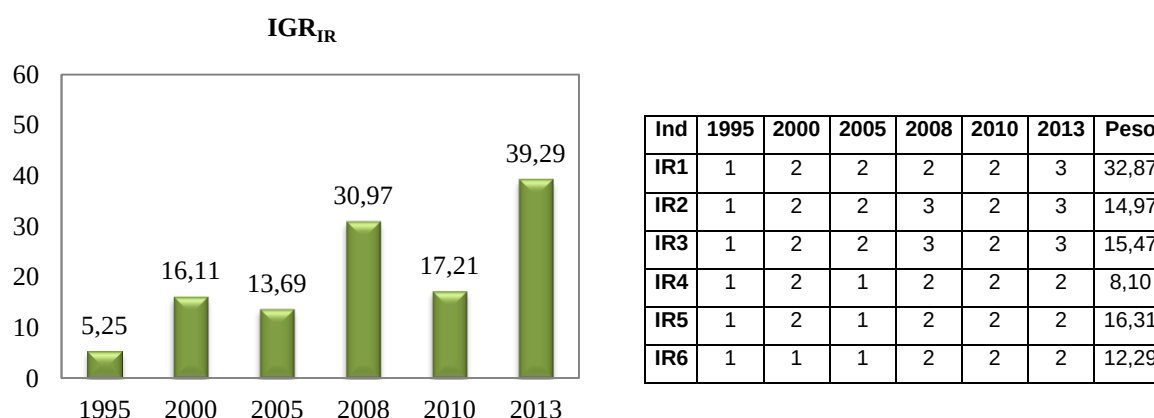
La gestión del riesgo de desastres es una actividad transversal que involucra diferentes instituciones en el país. Los resultados del IGR han sido obtenidos a partir de consultas realizadas a expertos y a funcionarios de diferentes instituciones involucradas en la gestión del riesgo. Para esta evaluación se han tenido en cuenta las instituciones relevantes en el tema: Ministerio de Planificación del Desarrollo, Ministerio de Defensa, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, Ministerio de Medio Ambiente, Banco Mundial, PNUD. A continuación se presentan los resultados para los años 2010 y 2013 con base en entrevistas realizadas en noviembre de 2013.

En la Tabla 9 se presenta el IGR total y sus componentes, en cada período, de identificación del riesgo,  $IGR_{IR}$ ; reducción del riesgo,  $IGR_{RR}$ ; manejo de desastres,  $IGR_{MD}$ ; y gobernabilidad y protección financiera,  $IGR_{PF}$ .

**Tabla 9 Valores IGR**

| Año                     | 1995 | 2000  | 2005  | 2008  | 2010  | 2013  |
|-------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>IGR<sub>IR</sub></b> | 5,25 | 16,11 | 13,69 | 30,97 | 17,21 | 39,29 |
| <b>IGR<sub>RR</sub></b> | 6,54 | 11,96 | 5,25  | 13,27 | 17,21 | 31,72 |
| <b>IGR<sub>MD</sub></b> | 5,25 | 7,53  | 12,66 | 33,10 | 17,21 | 17,21 |
| <b>IGR<sub>PF</sub></b> | 5,25 | 9,41  | 6,21  | 12,96 | 8,35  | 13,81 |
| <b>IGR</b>              | 5,57 | 11,25 | 9,45  | 22,57 | 15,00 | 25,51 |

La Figura 15 presenta las calificaciones<sup>30</sup> de los subindicadores que componen el IGR<sub>IR</sub> y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).



**Figura 15 IGR<sub>IR</sub>**

La gestión en relación con la identificación del riesgo (IGR<sub>IR</sub>) muestra una mejora apreciable entre 2010 y 2013. En cuanto al inventario sistemático de desastres y pérdidas (IR1) se observa un repunte hacia un nivel de desempeño apreciable en 2013. En general los sistemas de información de las instituciones se han mejorado y fortalecido en cuanto al registro histórico sistemático. El Viceministerio de Defensa Civil (VIDECI) ha continuado la implementación de algunas iniciativas que ya venían del proyecto PREDECAN como el DesInventar (actualizado) y la creación del Observatorio Nacional de Desastres, así mismo, viene actualizando las estadísticas de afectación e impacto en la plataforma del GeoSINAGER (<http://www.defensacivil.gob.bo/>).

<sup>30</sup> La calificación es lingüística y no se utilizan números definidos. En las tablas el significado es el siguiente: 1: *bajo*, 2: *incipiente*, 3: *apreciable*, 4: *notable*, y 5: *óptimo*

En el monitoreo de amenazas y pronóstico (IR2), también se muestra un repunte. El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) recibió fortalecimiento a fin de completar su información histórica, equipamiento (AECID/PNUD, Banco Mundial) y mejora de la capacidad de emisión de pronóstico e índices para diversas amenazas. Por su parte, el Observatorio de San Calixto (OSC) recibió apoyo financiero por parte del BID para elaborar el inventario de amenazas sísmicas y volcánicas, el cuál fue difundido y se vienen realizando esfuerzos asociados a la actualización de la normativa de construcción en coordinación con el Instituto de Normativa Boliviana.

Desde la perspectiva de gestión de información espacial de amenazas (IR3) y vulnerabilidades (IR4), si bien se actualizaron algunos mapas de amenazas, todavía están en uso los mapas oficiales emitidos por el Ministerio de Planificación del Desarrollo (MPD), VIDECI y Autoridad de Bosques y Tierras (ABT) hace ya algunos años. Como parte de la evaluación de vulnerabilidad y riesgo, se encuentra en fase inicial de difusión el Indicador del Riesgo Municipal (IRM), herramienta creada para evaluar la vulnerabilidad sectorial a nivel municipal ante diversos eventos (inundación, sequía, granizada, helada, incendios forestales, sismos). Esto se percibe como un avance por la participación de los sectores agropecuario, transporte, vivienda y servicios básicos, socio económico, salud y educación. La metodología es parte del proceso de planificación y esta publicada, pronto el visualizador será incluido en la página del Ministerio de Planificación del Desarrollo.

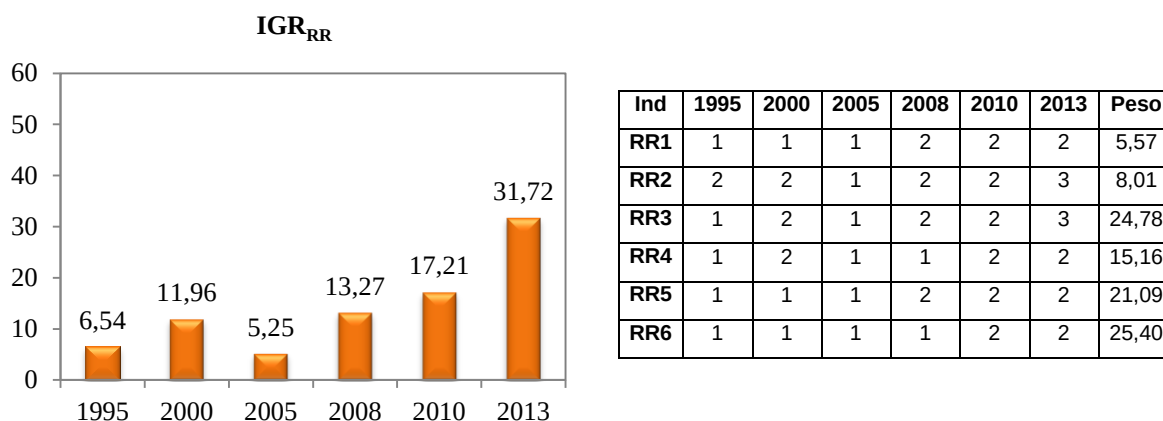
La información pública de la temática (IR5) tuvo pocas mejoras, no muestra un avance y se queda como incipiente porque a pesar de la divulgación que se hace de información por internet (páginas institucionales del VIDECI y MPD), todavía no se han desarrollado capacidades para su uso en los niveles subnacionales y a nivel de ciudadano.

Finalmente, con relación a la capacitación y educación en gestión de riesgos (IR6), se cuenta con un avance por el trabajo coordinado por el Ministerio de Educación a partir del nuevo marco normativo, la cual viene incluyendo en la currícula escolar de las diferentes regionales la temática, así como también el funcionamiento de la plataforma virtual EDUCATE en la página web del VIDECI<sup>31</sup>, todavía con limitada cobertura nacional.

---

<sup>31</sup> <http://educate.defensacivil.gob.bo/>

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



**Figura 16  $IGR_{RR}$**

El Ministerio de Planificación y DesarrolloD viene proponiendo los instrumentos para la inclusión del riesgo en la planificación del uso del suelo y la planificación urbana (RR1). La Resolución Ministerial 152 de 2012 introduce la definición de Área Urbana de Protección, que incluye áreas de riesgo de origen geomorfológico, geotécnico, geohidrológico o hidrológico y que amenacen la seguridad e integridad de personas y bienes. Estas áreas estarán sujetas a legislación especial, donde no se permiten asentamientos humanos<sup>32</sup>. Debido a lo reciente de la normativa, todavía no se ve avances importantes,, cabe destacar que estas tareas son responsabilidad de los niveles autonómicos y que ellos deben implementar las normas propuestas por el nivel a través de normas de orden departamental y municipal. EL MPD además de la RM 152, promovió la Ley 247 de Regularización del Derecho Propietario sobre Bienes Inmuebles Urbanos Destinados a Vivienda (art. 18) y DS 1314 reglamentario a la Ley 247 (artículo 16), los cuales introducen el análisis del riesgo de desastres en el proceso de formalización de la propiedad urbana a nivel municipal. El espíritu es que toda legalización de zona urbana contenga un análisis del riesgo (estudios geológicos, hidráulicos y ambientales) y una calificación del riesgo, en caso de alto riesgo, recomendar acciones de mitigación.

<sup>32</sup> [http://www.planificacion.gob.bo/sites/folders/vpc/dgpt/reglamento\\_especifico.pdf](http://www.planificacion.gob.bo/sites/folders/vpc/dgpt/reglamento_especifico.pdf)



A partir de esto, se percibe un incremento hasta el nivel de desempeño apreciable en la intervención en cuencas hidrográficas y protección ambiental (RR2) el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) lidero un programa de protección en cuencas importantes y actualizo el Programa Nacional de Cuencas incluyendo el componente de gestión del riesgo. Bolivia fue seleccionada como país piloto para el Programa Piloto de Resiliencia Climática (PPCR por sus siglas en inglés), uno de los programas bajo los Fondos de Inversión Climática (CIF). El objetivo es apoyar la integración de los riesgos climáticos en las políticas de desarrollo y planificación de Bolivia de manera territorial, multisectorial e integrada sobre la base de los lineamientos del Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático MNACC y de la Conferencia Mundial de los Pueblos sobre Cambio Climático y Derechos de la Madre Tierra. El PPCR Fase 1 (BO Pilot Program for Climate Resilience Ph 1, P125156), es una donación de 1.5M\$us, para posteriormente dar lugar al Proyecto de Gestión Integral de Cuencas (Junio 2014<sup>33</sup>). En el marco de este programa se vienen ejecutando proyectos de Adaptación al Cambio Climático en diferentes cuencas como Cochabamba, Santa Cruz y El Alto. Se Implementó también un programa de reducción de deforestación, alcanzando un 64% en los últimos 4 años.

La intervención de técnicas de protección control de fenómenos peligrosos (RR3) tuvo una mejora en el nivel apreciable gracias a la importante inversión pública que realizó el Estado desde el nivel central en las cuencas más pobladas y con alto nivel de producción agrícola (por ejemplo; Río Grande, Trópico de Cochabamba, protección a la ciudad de Trinidad). El Ministerio de Medio Ambiente y Agua desarrolló estudios de riesgos, diseño de obras de protección en cuencas con alto nivel de producción agropecuaria (Río Grande –Santa Cruz y Trópico de Cochabamba) y zonas urbanas (Trinidad, Beni). La protección de cuencas es una atribución competencial del nivel nacional (nivel normativo), estas obras representan experiencias que serán replicadas en otras cuencas del país, estableciendo de esta manera un procedimiento para su diseño y construcción.

Con relación al mejoramiento de vivienda y reubicación de asentamientos de áreas propensas (RR4), se mantiene un nivel de desempeño incipiente, seguramente por los limitados programas de mejora de viviendas y los programas de reubicación de asentamiento en áreas propensas a desastres, si bien se emitió una normativa específica

---

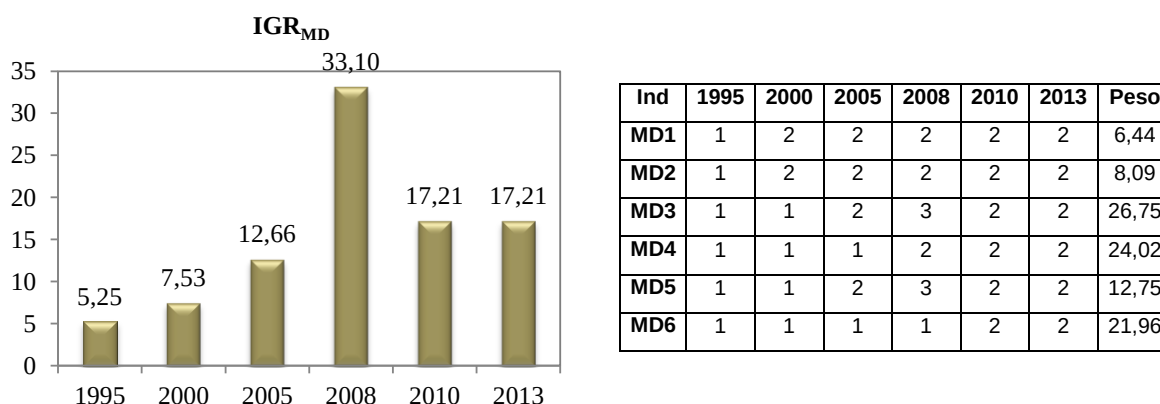
<sup>33</sup> <http://www.worldbank.org/projects/P125156/bo-pilot-program-climate-resilience-ph-1?lang=en&tab=details>

para la regularización de zonas en radio urbano, la misma todavía se viene implementando de acuerdo a los estudios necesarios en zonas propensas a desastres.

La actualización y control de la aplicación de normas y códigos de construcción (RR5) se mantiene, las experiencias son muy puntuales como el trabajo que realizó el OSC con la entidad responsable de normas para la construcción sismo resistente, así también como las recomendaciones surgidas a partir del proyecto implementado en zonas inundables en el Beni (Programa “Vivir con el Agua”).

Finalmente el refuerzo e intervención de la vulnerabilidad de bienes públicos y privados (RR6) se mantiene respecto a 2010 en un nivel incipiente. No se implementa todavía el análisis de vulnerabilidad estructural en edificios públicos ni privados.

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



**Figura 17 IGR<sub>MD</sub>**

La organización y coordinación de operaciones de emergencia (MD1) calificó igual que en 2010 con nivel de desempeño incipiente. Con el apoyo de la cooperación el VIDECl pudo fortalecer la capacidad de organización y coordinación de las operaciones de emergencia en el nivel nacional a partir de la coordinación de NNUU (UNETE e implementación de las mesas sectoriales) y la conformación de la Red Bolivia para la coordinación de las ONGs.

Los departamentos regularmente más afectados cuentan con COEs y algunos municipios cabecera de departamento también, sin embargo todavía no se implementan mecanismos formales de coordinación durante la emergencia. En algunas regiones todavía existe una superposición de intervenciones del nivel central y del nivel local.

La planificación de la respuesta en caso de emergencia y sistemas de alerta (MD2) se mantiene con un nivel de desempeño incipiente. El VIDECI elaboró planes de contingencia nacional desde 2011 a nivel nacional, permitiendo la identificación de los recursos necesarios, alerta a los municipios, este proceso continuó a partir de la difusión de metodologías para la preparación de esos planes, publicación que pronto será difundida.

El subindicador de dotación de equipos, herramientas e infraestructura (MD3), se mantiene en un nivel incipiente, , la inversión en equipamiento para la atención de emergencia sigue siendo limitada. Sin embargo, se realizó esfuerzos como el equipamiento de UGRs en aproximadamente 78 municipios (del total de 339), el cual incluye sistemas de monitoreo de amenazas y alerta temprana, el esfuerzo todavía es focalizado.

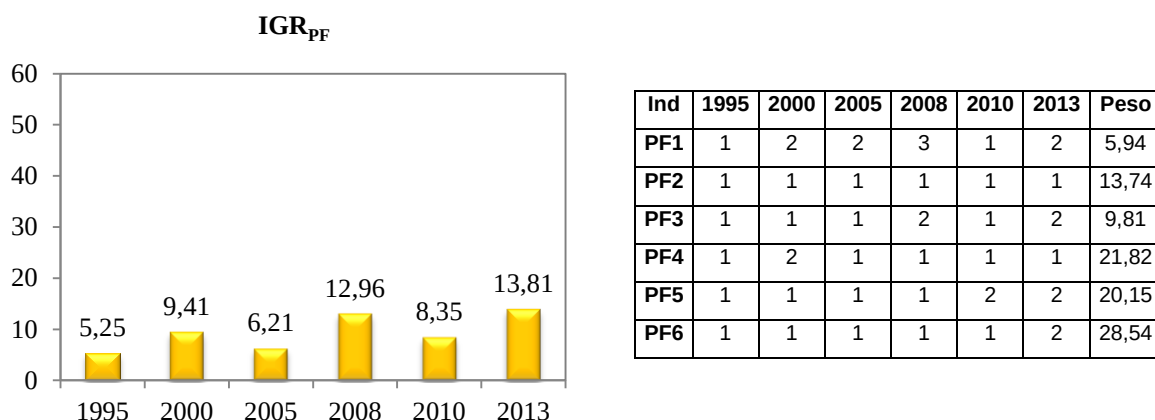
La simulación, actualización y prueba de la respuesta interinstitucional (MD4) se mantiene en un nivel de desempeño incipiente. Las simulaciones y simulacros se realizan como parte de los programas que implementa el programa DIPECHO en el país, liderados por los organismos que ejecutan esos recursos que coordinan con municipios y gobernaciones específicos.

Respecto a la preparación y capacitación de la comunidad (MD5) la situación se mantiene, ya que pese a las iniciativas de los últimos años, las asimetrías entre las capacidades locales y nacionales siguen siendo notables. Existen programas de fortalecimiento a nivel municipal con capacitación a nivel comunitario, generalmente rural pero con una sostenibilidad limitada.

Para la rehabilitación y la reconstrucción (MD6) se mantiene en la misma calificación de 2010. El tema de la eficiencia y la reducción de los tiempos de los procesos de reconstrucción todavía es un desafío, luego de los eventos del 2007 a 2010 se

implementó proyectos específicos con el apoyo de recursos provistos por créditos, los cuales sufrieron demoras en su ejecución, problemas de arreglos institucionales. Sin embargo la situación está con vistas a mejorar, porque a partir de los eventos de 2013 y 2014 se emitió un primer plan de recuperación y reconstrucción con la asignación de recursos y cobertura en diferentes ámbitos, como la infraestructura, empleo, protección, etc.

La Figura 18 presenta las calificaciones de los subindicadores que componen el  $IGR_{PF}$  y sus respectivos pesos obtenidos con el Procedimiento Analítico Jerárquico (PAJ).



**Figura 18  $IGR_{PF}$**

La asignación de recursos todavía sigue siendo un reto, si bien los gobiernos municipales asumen más del 95% del presupuesto de gastos en GdRD<sup>34</sup>, su presupuesto todavía no supera el 2% del total de gasto en ese nivel. Por su parte, el Gobierno no consiguió regularizar el funcionamiento del FORADE, el cual solo se limita a proveer fondos para la respuesta a desastres cada año a través del VIDECI. El resto de las tareas, sobre todo de reconstrucción son financiadas mediante operaciones de crédito regulares o líneas contingentes con los bancos.

En cuanto a la organización interinstitucional, multisectorial y descentralizada (PF1) mejoró del 2010 al 2013, que ya incluía la descentralización y la responsabilidad en los

<sup>34</sup> Sistema Integrado de Gestión y Modernización Administrativa (SIGMA) donde se registran los presupuestos de gobernaciones y municipios. Estimación realizada por Vladimir Ameller e incorporada en el documento publicado por el Ministerio de Planificación del Desarrollo y Banco Mundial, Análisis de Gestión de Riesgo de Desastre en Bolivia, Junio 2014.

niveles subnacionales. A partir de la Ley de Autonomías<sup>35</sup> (Ley 31 de 2010) se incorpora la competencia residual de gestión de riesgos en coordinación para los diferentes niveles de gobierno, nivel central del Estado, gobiernos departamentales, gobiernos municipales y los gobiernos de las autonomías indígena originaria campesinas son parte del sistema nacional de prevención y gestión de riesgos. La Ley 031 de autonomías y descentralización define el marco del proceso autonómico en gobernaciones y municipios, complementando las responsabilidades asignadas en la Constitución Política del Estado. La norma asigna con claridad las responsabilidades sobre la gestión del riesgo en los niveles nacional, departamental, municipal y originario. Sin embargo todavía está poco desarrollado en su instrumentación normativa y articulación institucional. Los seis Ministerios con responsabilidad en el tema promovieron y fortalecieron Unidades o equipos de trabajo en GdRD, entre los cuales se encuentran: Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, Ministerio de Salud, Viceministerio de Obras Públicas, Viceministerio de Vivienda. A fin de contar con un instrumento que guíe las acciones de Gestión del Riesgo de Desastres, en el marco del Sistema de Planificación, el MPD y VIDECI desarrollaron el Programa Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre, el mismo que articula y establece los lineamientos estratégicos para priorizar las acciones de reducción del riesgo, organizando de esta manera la propuesta sectorial y los niveles subnacionales. El Programa será publicado posterior a la promulgación de la nueva Ley de Gestión del Riesgo de Desastre.

Los fondos de reservas y el fortalecimiento institucional (PF2) se mantiene en un nivel de desempeño bajo en 2010 y 2013. El FORADE dispone de recursos que son provistos para la respuesta a desastres de acuerdo a lo establecido en la Ley 2335, sin embargo no cuenta con un reglamento para los desembolsos, exceptuando la asignación de fondos para la respuesta humanitaria. El Gobierno central recurrió en los últimos años a operaciones crediticias importantes para la reconstrucción y protección en los niveles municipales con una muy pequeña proporción al fortalecimiento de capacidades, generalmente en el nivel central.

Respecto a la localización y movilización de recursos de presupuesto (PF3) la calificación mejoró en 2013 respecto al 2010. Los municipios asignan regularmente fondos dentro de sus presupuestos y en los últimos 10 años se duplicó este monto, a 2012 se disponía de

---

<sup>35</sup> <http://www.ine.gob.bo/indicadoresddhh/archivos/alimentacion/nal/Ley%20N%C2%BA%20031.pdf>

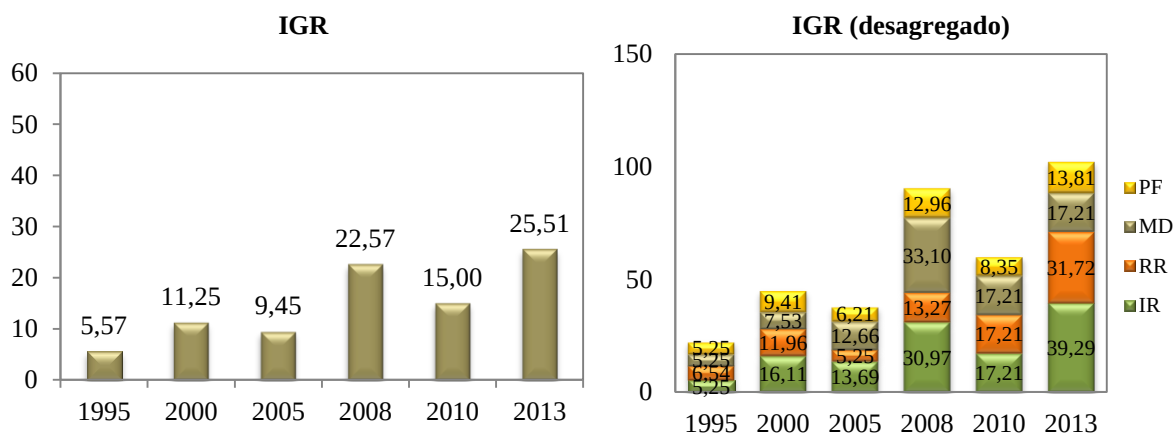
alrededor de US\$ 25 millones, sin embargo son todavía limitados (alrededor del 2% del presupuesto total municipal) y están dirigidos a la respuesta humanitaria.

La implementación de redes y fondos de seguridad social (PF4) mantiene la calificación baja. Si bien el país asigna importantes montos a la protección social a través de bonos (aproximadamente 30% de la población recibe algún tipo de bono), no se tiene una asignación específica en el tema de gestión del riesgo de desastres.

Acerca del desempeño en la cobertura de seguros y estrategias de transferencia de pérdidas de activos públicos (PF5), la calificación se mantiene un nivel de desempeño incipiente para 2010 y 2013. La Constitución Política del Estado establece la creación del seguro agrícola contra desastres, el Gobierno optó para la focalización en municipios con alto nivel de pobreza, cubriendo en este nuevo periodo agrícola aproximadamente 150 municipios y alrededor de 6 tipos de cosechas. Por su estructura de funcionamiento parece más bien una subvención, sin embargo a futuro se tiene planes para normar otro tipo de cosechas y permitir el trabajo del sector privado. Existen pequeñas iniciativas promovidas por la cooperación internacional pero su impacto y penetración en el mercado es mínima.

La cobertura de seguros y reaseguros de vivienda y del sector privado (PF6) pasó de un nivel de desempeño bajo en 2010 a incipiente en 2013. No existe el seguro catastrófico paramétrico. El sector privado incluye en la cobertura de seguros hipotecarios el riesgo catastrófico. El Estado por su parte define en la Constitución Política del Estado la necesidad de proteger la seguridad alimentaria de catástrofes, la Ley 144 Revolución Productiva Agropecuaria Comunitaria crea el Seguro Agrícola (artículo 30), el DS 942 Reglamento el seguro a través del Instituto Nacional de Seguro Agrario, que inicia la implementación del denominado seguro Pachamama. El desarrollo de los seguros catastróficos es bajo en el país. La Banca privada introdujo el componente de eventos climatológicos en las cláusulas de seguro hipotecario de vivienda, con tan poco impacto que no está difundido masivamente.

La Figura 19 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 19 IGR total**

Al considerar tanto los comportamientos como las magnitudes de cambio de los indicadores entre el periodo 2010 - 2013, es necesario considerar la importancia de los cambios institucionales y políticos ahondados en ese periodo. Si bien cada año se vivió el impacto de los desastres, la excelente situación económico vivida a raíz de la privatización de los hidrocarburos permitió al gobierno implementar programas y proyectos de desarrollo a través del incremento de la inversión pública que superaron las pérdidas ocasionadas por los desastres, mimetizando los efectos de los mismos. Esto también origino un crecimiento en el aparato estatal sobre todo en el nivel central, generando actividad que de alguna manera también se reflejó en la temática de gestión del riesgo de desastre. El crecimiento conseguido en el nivel central no siempre se repitió en los niveles subnacionales, esto porque el proceso autonómico todavía enfrenta sus propios retos normativos y de capacidades institucionales. Existen asimetrías importantes en la capacidad y recursos que tienen los distintos municipios, siendo los municipios rurales y con bolsones de pobreza los que regularmente se ven afectados por los desastres.

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

**Tabla 10. Diferencias entre el primer y el último periodo de las funciones de desempeño de los subindicadores del IGR**

Valores funciones de desempeño de los subindicadores

|        |                   |       |                   |       |                   |       |                   |       |
|--------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|
| 2010   | IR1               | 17    | RR1               | 17    | MD1               | 17    | PF1               | 5     |
|        | IR2               | 17    | RR2               | 17    | MD2               | 17    | PF2               | 5     |
|        | IR3               | 17    | RR3               | 17    | MD3               | 17    | PF3               | 5     |
|        | IR4               | 17    | RR4               | 17    | MD4               | 17    | PF4               | 5     |
|        | IR5               | 17    | RR5               | 17    | MD5               | 17    | PF5               | 17    |
|        | IR6               | 17    | RR6               | 17    | MD6               | 17    | PF6               | 5     |
|        | IGR <sub>IR</sub> | 17,21 | IGR <sub>RR</sub> | 17,21 | IGR <sub>MD</sub> | 17,21 | IGR <sub>PF</sub> | 8,35  |
|        | IGR               | 15,00 |                   |       |                   |       |                   |       |
| 2013   | IR1               | 45    | RR1               | 17    | MD1               | 17    | PF1               | 17    |
|        | IR2               | 45    | RR2               | 45    | MD2               | 17    | PF2               | 5     |
|        | IR3               | 45    | RR3               | 45    | MD3               | 17    | PF3               | 17    |
|        | IR4               | 17    | RR4               | 17    | MD4               | 17    | PF4               | 5     |
|        | IR5               | 17    | RR5               | 17    | MD5               | 17    | PF5               | 17    |
|        | IR6               | 17    | RR6               | 17    | MD6               | 17    | PF6               | 17    |
|        | IGR <sub>IR</sub> | 39,29 | IGR <sub>RR</sub> | 31,72 | IGR <sub>MD</sub> | 17,21 | IGR <sub>PF</sub> | 13,81 |
|        | IGR               | 25,51 |                   |       |                   |       |                   |       |
| Cambio | IR1               | 28    | RR1               | 0     | MD1               | 0     | PF1               | 12    |
|        | IR2               | 28    | RR2               | 28    | MD2               | 0     | PF2               | 0     |
|        | IR3               | 28    | RR3               | 28    | MD3               | 0     | PF3               | 12    |
|        | IR4               | 0     | RR4               | 0     | MD4               | 0     | PF4               | 0     |
|        | IR5               | 0     | RR5               | 0     | MD5               | 0     | PF5               | 0     |
|        | IR6               | 0     | RR6               | 0     | MD6               | 0     | PF6               | 12    |
|        | IGR <sub>IR</sub> | 22,08 | IGR <sub>RR</sub> | 14,51 | IGR <sub>MD</sub> | 0     | IGR <sub>PF</sub> | 5,46  |
|        | IGR               | 10,51 |                   |       |                   |       |                   |       |

En resumen, los avances desde 2010 a 2013 fueron limitados, y principalmente concentrado en el desarrollo conocimiento del riesgo y sus elementos, las mejoras en la planificación y las medidas de protección física implementados. Esto también promovido por la inclusión de la reducción del riesgo como pilar del Vivir Bien, base conceptual del



desarrollo y la armonía con la Madre Tierra. Se identificó un estancamiento en las acciones de respuesta a desastres por la falta de coordinación e integración entre los diferentes niveles del Gobierno y finalmente en el tema financiero, en el que no se presentaron avances representativos.

#### **4 CONCLUSIONES**

Cada uno de los resultados de los indicadores y sus subindicadores han sido comentados en su respectiva sección, lo que permite tener una noción directa de lo que ha venido ocurriendo en el país en materia de riesgo y gestión del riesgo. En general, se puede concluir de los resultados que en Bolivia hubo una disminución del IDD a partir del año 2000, no obstante, la mayoría de los recursos a los que se podría acceder representan fondos propios y nuevos endeudamientos. El IVP ha disminuido muy poco durante los últimos periodos, debido a la ligera reducción de la fragilidad socioeconómica y la falta de resiliencia. El IDL ilustra que ha venido aumentando la concentración de efectos de los desastres menores y que hay un aumento paulatino de las consecuencias de este tipo de eventos a pesar de los esfuerzos e inversiones realizadas en los últimos años. Estos esfuerzos, con las cuales posiblemente se han logrado avances puntuales, pueden exhibir beneficios posiblemente más adelante, cuando se generalicen en acciones en los niveles subnacionales y sean más sostenibles. Del IGR se concluye que en Bolivia el desempeño de la gestión del riesgo presenta un avance relativo importante sin embargo la efectividad de este desempeño es todavía incipiente y del mismo se puede identificar en forma sistemática en qué aspectos se deben hacer esfuerzos para mejorar y para impulsar un plan nacional de gestión de riesgos.

Al hacer la comparación de las tendencias de los indicadores se concluye que el sistema de indicadores presenta unos resultados, en general, consistentes o coherentes con la realidad del país. Sin embargo, es importante desagregar estos indicadores e identificar los aspectos en los cuales se pueden hacer mejoras mediante acciones, proyectos y actividades específicas que puede formular el Gobierno con la participación de las diferentes entidades sectoriales, los municipios y las comunidades, y así lograr un mayor avance y una mayor sostenibilidad. Los tomadores de decisiones y los actores interesados, aparte de identificar debilidades con los indicadores, deben tener en cuenta otras particularidades que no se revelan o expresan con la valoración obtenida. Los

indicadores ofrecen un análisis situacional del cual se pueden extraer una serie de mensajes de lo que se debe hacer, sin los detalles y precisiones de un plan estratégico, que debe ser el paso a seguir. El objetivo del sistema de indicadores es contribuir a formular recomendaciones generales bien orientadas para dicho plan, pero para su formulación es deseable contar con información complementaria que no alcanzan a capturar los indicadores.

## 5 BIBLIOGRAFÍA

Birkmann, J. (ed.) (2006) *Measuring vulnerability to hazards of natural origin. Towards disaster resilient societies*. United Nations University Press, Tokyo, New York (480 p.)

Cardona, O.D. (2006). "A System of Indicators for Disaster Risk Management in the Americas" in *Measuring Vulnerability to Hazards of Natural Origin: Towards Disaster Resilient Societies*, Editor J. Birkmann, United Nations University Press, Tokyo.

Cardona, O.D. (2009). "Disaster Risk and Vulnerability: Notions and Measurement of Human and Environmental Insecurity" in *Coping with Global Environmental Change, Disasters and Security - Threats, Challenges, Vulnerabilities and Risks*, Editors: H.G. Brauch, U. Oswald Spring, C. Mesjasz, J. Grin, P. Kameri-Mbote, B. Chourou, P. Dunay, J. Birkmann: Hexagon Series on Human and Environmental Security and Peace, vol. 5 (Berlin – Heidelberg – New York: Springer-Verlag).

Cardona, O.D., J.E. Hurtado, G. Duque, A. Moreno, A.C. Chardon, L.S. Velásquez and S.D. Prieto. (2003a). *La Noción de Riesgo desde la Perspectiva de los Desastres: Marco Conceptual para su Gestión Integral*. IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia, Manizales. Available at <http://idea.unalmz.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.unalmz.edu.co>

- \_\_\_\_\_. (2004a). *Dimensionamiento Relativo del Riesgo y de la Gestión: Metodología Utilizando Indicadores a Nivel Nacional*. IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia, Manizales. Available at <http://idea.unalmzl.edu.co>
- \_\_\_\_\_. (2004b). *Resultados de la Aplicación del Sistema de Indicadores en Doce Países de las Américas*. IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia, Manizales. Available at <http://idea.unalmzl.edu.co>
- \_\_\_\_\_. (2005). *Sistema de indicadores para la gestión del riesgo de desastre: Informe técnico principal*. IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia, Manizales. Available at <http://idea.unalmzl.edu.co>
- Cardona, O.D., Ordaz, M.G., Marulanda, M.C., & Barbat, A.H. (2008). Estimation of Probabilistic Seismic Losses and the Public Economic Resilience—An Approach for a Macroeconomic Impact Evaluation, *Journal of Earthquake Engineering*, 12 (S2) 60-70, ISSN: 1363-2469 print / 1559-808X online, DOI: 10.1080/13632460802013511, Taylor & Francis, Philadelphia, PA.
- Carreño, M.L, Cardona, O.D., Barbat, A.H. (2004). *Metodología para la evaluación del desempeño de la gestión del riesgo*, Monografía CIMNE IS-51, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.
- \_\_\_\_\_. (2005). *Sistema de indicadores para la evaluación de riesgos*, Monografía CIMNE IS-52, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.
- \_\_\_\_\_. (2007). A disaster risk management performance index, *Journal of Natural Hazards*, February 2007, DOI 10.1007/s11069-006-9008-y, 0921-030X (Print) 1573-0840 (Online), Vol. 41 N. 1, April, 1-20, Springer Netherlands.

- \_\_\_\_\_. (2007). Urban seismic risk evaluation: A holistic approach, *Journal of Natural Hazards*, 40, 137-172. DOI 10.1007/s11069-006-0008-8. ISSN 0921-030X (Print) 1573-0840 (Online), Springer Netherlands
- \_\_\_\_\_. (2008). Application and robustness of the holistic approach for the seismic risk evaluation of megacities, *Innovation Practice Safety: Proceedings 14th World Conference on Earthquake Engineering, Beijing, China*.
- Carreño, M.L., Cardona, O.D., Marulanda M.C., & Barbat, A.H. (2009). "Holistic urban seismic risk evaluation of megacities: Application and robustness" en *The 1755 Lisbon Earthquake: Revisited*. Series: Geotechnical, geological and Earthquake Engineering, Vol 7, Mendes-Victor, L.A.; Sousa Oliveira, C.S.; Azevedo, J.; Ribeiro, A. (Eds.), Springer.
- EIRD. (2009). Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction (GAR). Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, Geneva.
- 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>
- 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.

Ordaz, M.G., and Yamín. L.E. (2004). *Eventos máximos considerados (EMC) y estimación de pérdidas probables para el cálculo del índice de déficit por desastre (IDD) en doce países de las Américas*. IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia, Manizales. Available at <http://idea.unalmzl.edu.co>

Velásquez, C.A. (2009). *Reformulación del modelo del Índice de Déficit por Desastre*. Programa de Indicadores de Riesgo de Desastre y Gestión de Riesgos BID-IDEA-ERN. Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales. Disponible en: <http://idea.unalmzl.edu.co>

## **ANEXO I**

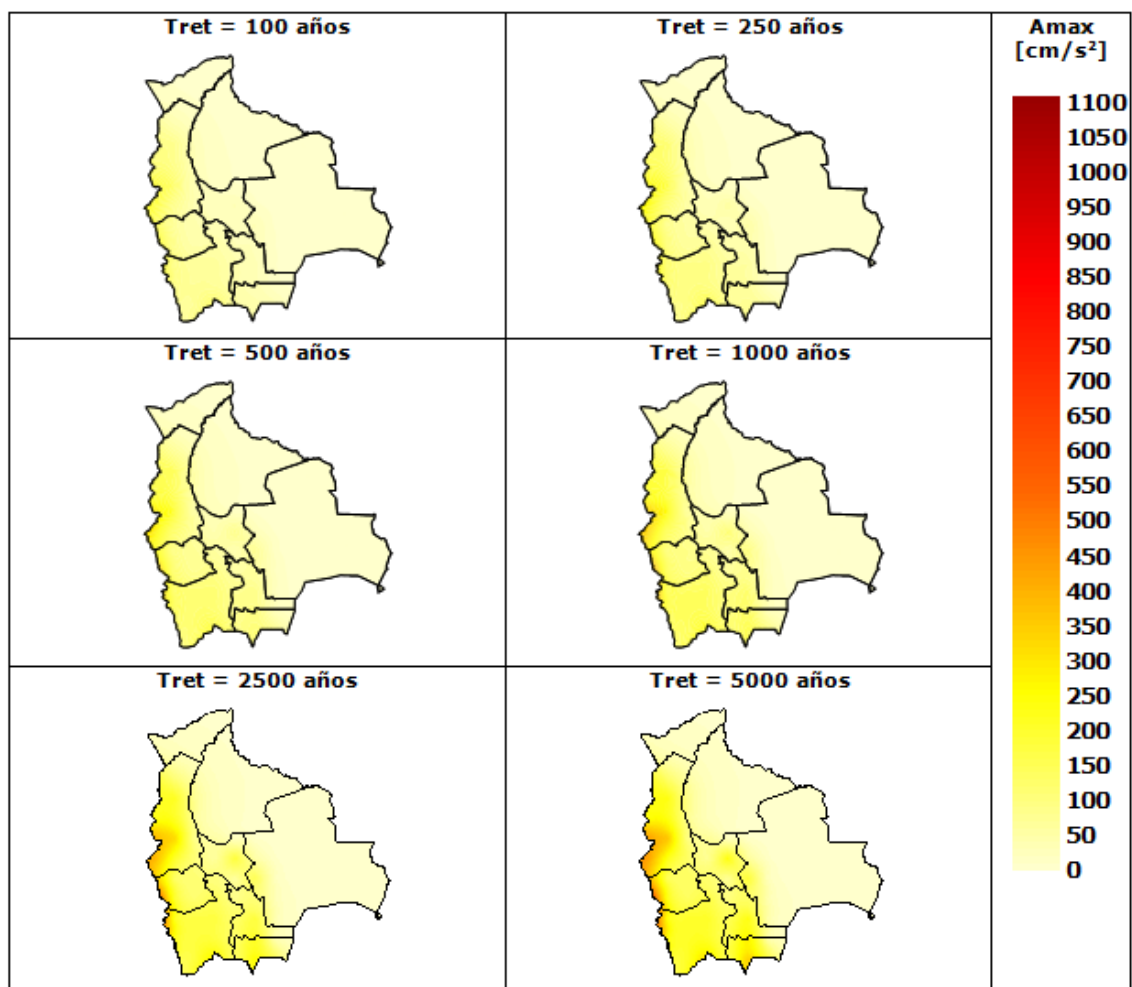
### **AMENAZAS NATURALES A LAS QUE SE ENCUENTRA EXPUESTO EL PAÍS**

#### **AI.1 AMENAZA SÍSMICA**

La actividad sísmica en Bolivia se considera moderada. En la región central la actividad sísmica de foco superficial se manifiesta por gran cantidad de terremotos de magnitudes menores a 3.0; estos ocurren ya sea en forma aislada, o como premonitores o réplicas de terremotos de mayor magnitud. En las regiones del Altiplano (e.g. El Alto, La Paz, Oruro, Potosí, Uyuni, alrededor del lago Titikaka) así como en los Valles Mesotérmicos (e.g. Cochabamba, Aiquile, Sucre, Tarija) se encuentran efectos de amplificación de las ondas sísmicas dada la presencia de suelos aluviales y fluvio-glaciares no consolidados, de proporciones elevadas de materiales arenosos y de niveles freáticos superficiales, lo que también los hace susceptibles a la licuación dinámica y a los deslizamientos. En la Figura A 1 presenta los mapas de aceleración máxima del terreno para diferentes periodos de retorno, se puede apreciar como los valores de aceleración aumentan a medida que aumenta el periodo de retorno, además que la amenaza sísmica del país se concentra hacia el oeste, en la frontera con Chile y Perú, en cercanías a la zona de subducción del pacífico<sup>36</sup>.

---

<sup>36</sup> ERN Consultores de Riesgos y Desastres (2009) Evaluación de Riesgo de Bolivia: Perfil de Riesgo de Catástrofe.



**Figura A 1 Mapa de amenaza sísmica (Fuente: <http://seismo.ethz.ch>)**

Por otro lado la Tabla 2 presenta un listado de los efectos de sismos importantes ocurridos a partir de 1940 hasta el año 1998.

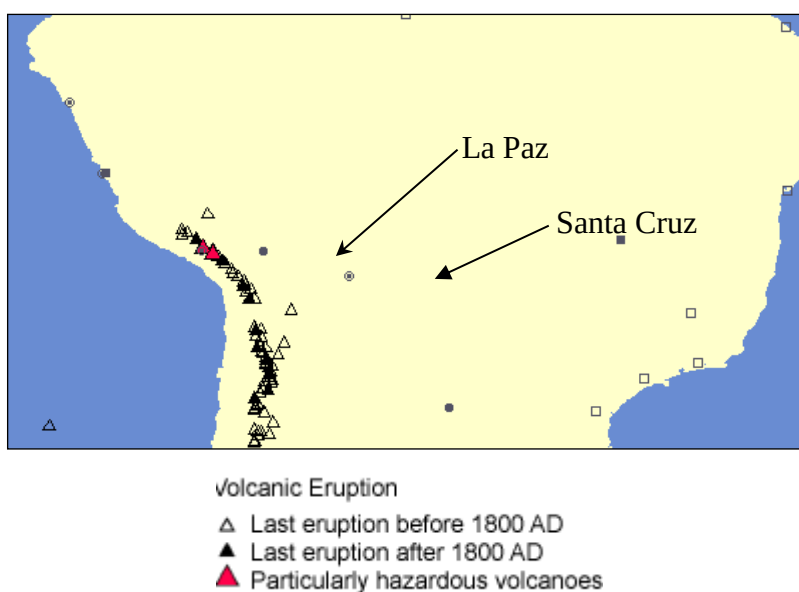
**Tabla 1. Descripciones de sismos históricos (Fuente:**  
**<http://www.observatoriosancalixto.org>)**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>27 de marzo de 1948:</b> un fuerte terremoto destruye parcialmente la capital de la república; la ciudad de Sucre reporta tres muertos y algunos heridos; varias construcciones coloniales de adobe son destruidas, el gobierno declara zona de desastre y levanta un empréstito para afrontar las pérdidas materiales                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>26 de agosto de 1957:</b> un terremoto de magnitud 6.1 destruye varias casas de adobe en la población de Postrevale, provincia Vallegrande de Santa Cruz, no se reportan víctimas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>1º de septiembre de 1958:</b> un terremoto de magnitud 5.8 agrieta varias construcciones de adobe en la población de Aiquile; muchas familias se refugian en Mizque; se reportan algunos heridos; se producen varias réplicas después del terremoto principal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>23 de julio de 1981:</b> un terremoto de magnitud 5.0 se siente en Ivirgarsama, zona tropical de la provincia Carrasco de Cochabamba; la losa central de un puente construido con hormigón pretensado se desplaza unos centímetros; en algunos sectores arena blanquecina y fina del suelo (licuefacción de arenas); no se reportan víctimas.                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>8 de junio de 1994:</b> por la noche ocurre el terremoto de mayor magnitud en Bolivia; el terremoto de foco a 630 km. de profundidad y de magnitud 8.3 es sentido en todo el país. No se reportaron víctimas pero en la Sierra del sur del Perú algunos muertos son causados por los deslizamientos de tierra.                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>5 de noviembre de 1995:</b> un terremoto de magnitud 5.4 destruye casas de adobe en la población de Cumujo, provincia Atahualpa de Oruro; se reporta un herido.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>22 de mayo de 1998:</b> un terremoto de magnitud 6.5 causa destrucción y muerte en poblaciones del sur de Cochabamba; Aiquile, Totora y Mizque y muchas comunidades campesinas sienten el terremoto; Aiquile resulta la más afectada por la destrucción de gran porcentaje de las casas de adobe, le siguen en importancia de daños Totora y Mizque; cerca de 80 muertos se reportan en toda la zona afectada por el terremoto y algo más de cien heridos. Por cerca de varios meses continúa temblando el suelo debido a la ocurrencia de otros terremotos de magnitudes pequeñas. |



## AI.2 AMENAZA VOLCÁNICA

Aunque Bolivia cuenta con numerosos volcanes estos afectan de forma directa un área limitada en cuyas cercanías se encuentran zonas de baja densidad de población y de actividades económicas. Algunos pueden tener un elevado grado de explosividad y generación de lluvias ácidas; la mayoría de los grandes volcanes poseen casquetes glaciares. Estas características incrementan el potencial destructivo por la posible generación de lahares que podrían afectar actividades como agricultura, riego, ganadería, poblaciones menores, instalaciones turísticas, carreteras, minas, oleoductos-gasoductos, líneas de transmisión de alta tensión, etc., en departamentos de cómo La Paz, Potosí, Oruro, Chuquisaca y Tarija.

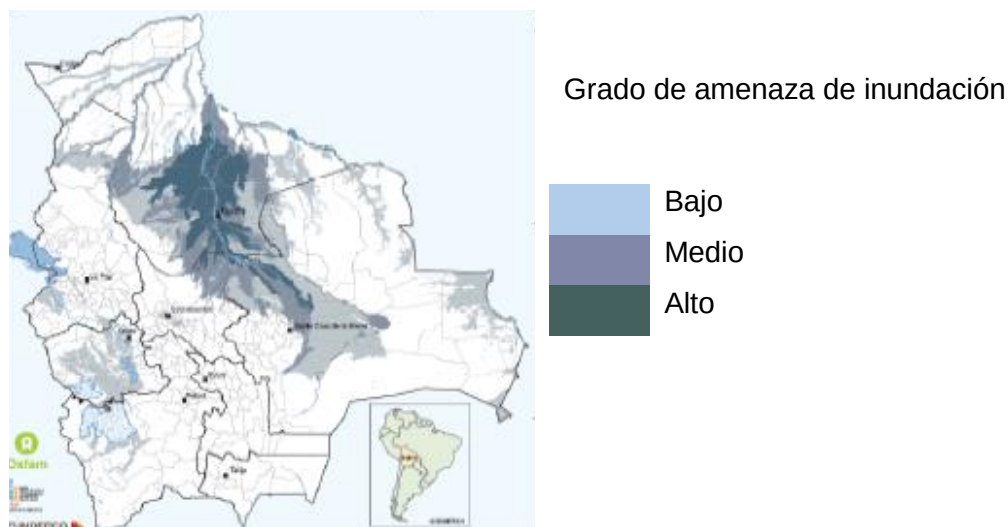


**Figura A 2 Mapa de distribución de volcanes (Fuente Munich Re)**

## AI.3 AMENAZAS HIDROMETEREOLÓGICAS

La amenaza de inundación es alta en la Cuenca del Amazonas y en los márgenes de las subcuencas del Mamoré, subcuenca del río Grande y de San Julián. Se considera media en la subcuenca del Río Beni, subcuenca del río Tienes y Madre de Dios. La Figura A 3

presenta el mapa de inundación incluido en el documento país de Bolivia para el VI plan de acción en gestión del riesgo del programa DIPECHO.<sup>37</sup>



**Figura A 3 Mapa de zonas inundables, Bolivia. (Tomado de Salamanca L.A 2008)**

#### AI.4 AMENAZA POR REMOCIÓN EN MASA

Las zonas con mayor propensión a presentar eventos de deslizamientos se encuentran ubicadas sobre la Cordillera Oriental en los departamentos de de La Paz, Cochabamba, Chuquisaca y Tarija. En la ciudad de La Paz entre los años 1997-98, se produjeron deslizamientos considerables en el cerro de Cotahuma, el cerro de Mocotoro y la zona de Kupini que resultaron en muertos, viviendas destruidas y familias damnificadas. El 31 de marzo del 2003 en la localidad minera de Chima, un deslizamiento del cerro Pucaloma atrapó a más de 700 personas y 400 viviendas. Entre febrero y marzo de 2.007 el eje troncal que comunica Santa Cruz, Cochabamba y La Paz fue afectado por deslizamientos en la vía que generaron grandes pérdidas económicas para los productores y los transportistas.<sup>38</sup> La Figura A 4 presenta el mapa de amenaza de deslizamiento incluido en el documento país de Bolivia para el VI plan de acción en gestión del riesgo del programa DIPECHO.

<sup>37</sup> L.A Salamanca (2008) Documento País Bolivia. Propuesta para el VI plan de acción del programa DIPECHO

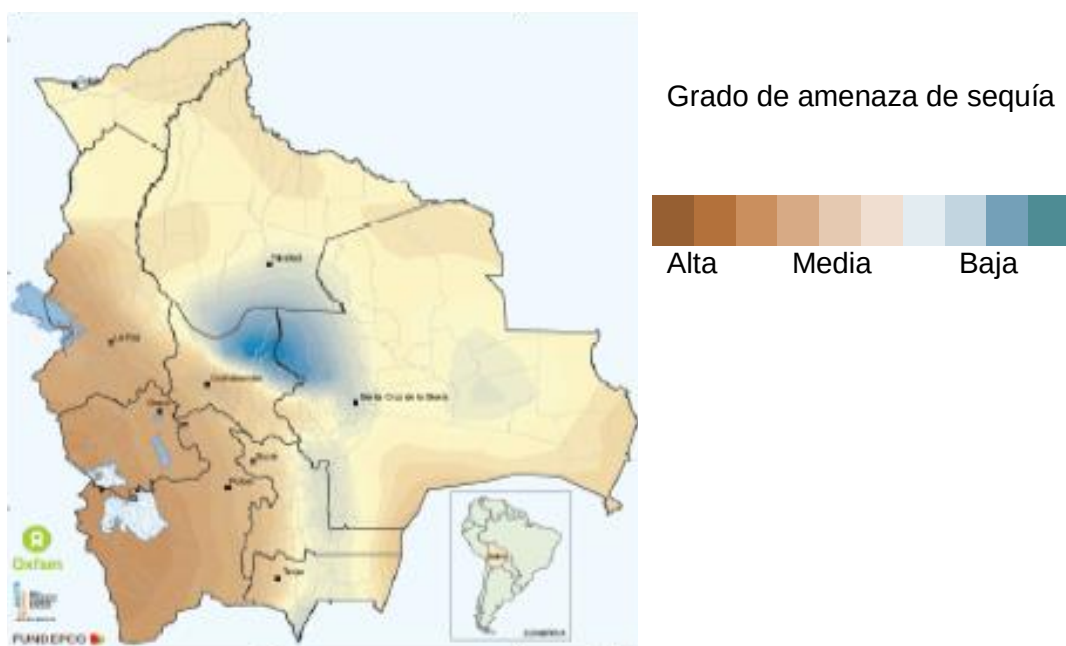
<sup>38</sup> Ibidem



**Figura A 4 Mapa de categorías de amenaza relativa por movimientos de masa  
(Tomado de L.A Salamanca 2008)**

## AI.5 AMENAZA DE SEQUÍA

La amenaza de sequía es de grado alto en el suroeste del país, en zonas de los departamentos de Potosí y Oruro y de grado medio en el altiplano. Asimismo, la sequía meteorológica afecta a la zona del Chaco, del Departamento Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija. La Figura A5 presenta el mapa de amenaza de sequía incluido en el documento país de Bolivia para el VI plan de acción en gestión del riesgo del programa DIPECHO <sup>39</sup>.



**Figura A 5 Mapa de amenaza de sequía. (Tomado de Salamanca L.A 2008)**

<sup>39</sup> Ibidem

## AI.6 AMENAZA POR INCENDIOS FORESTALES

Los departamentos de Beni y Santacruz presentan las áreas con grado alto o medio de amenaza de incendio. Estos eventos ocurren con mayor frecuencia durante los meses de agosto, septiembre y octubre, cuando se generan la mayor cantidad de focos de calor por factores como quemas de monte en preparación de terreno para la agricultura.<sup>40</sup> La Figura A 6 presenta el mapa de amenaza de incendios incluido en el documento país de Bolivia para el VI plan de acción en gestión del riesgo del programa DIPECHO

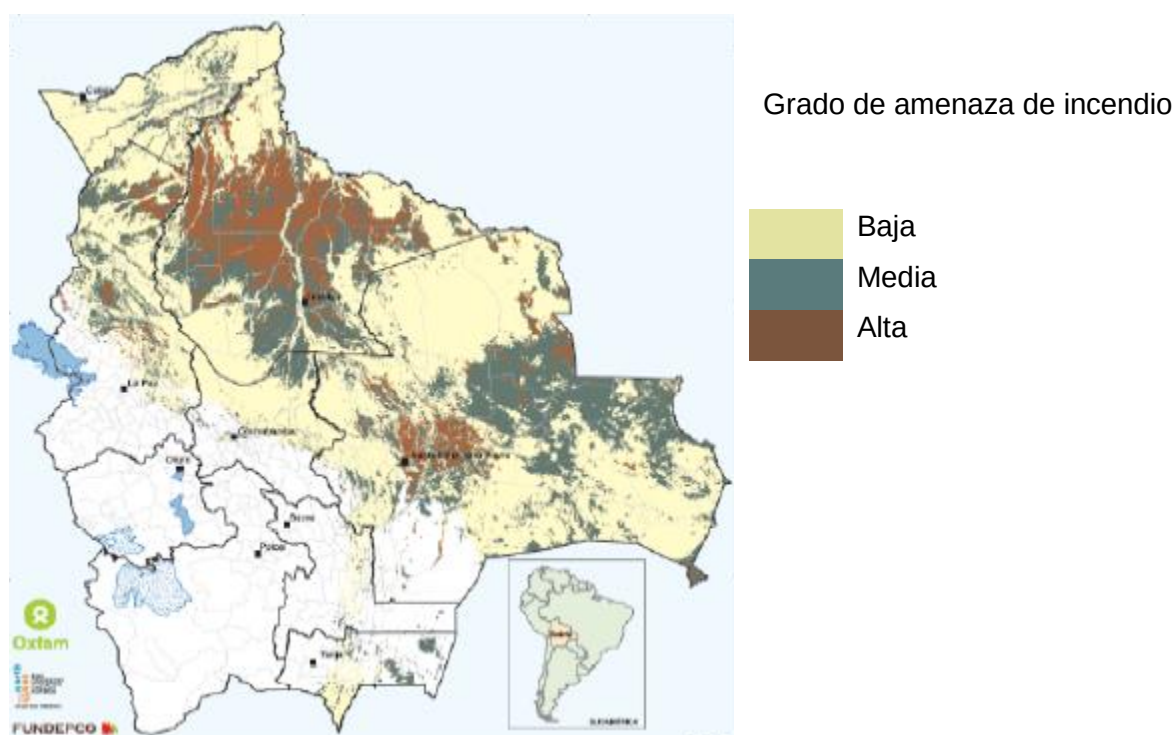
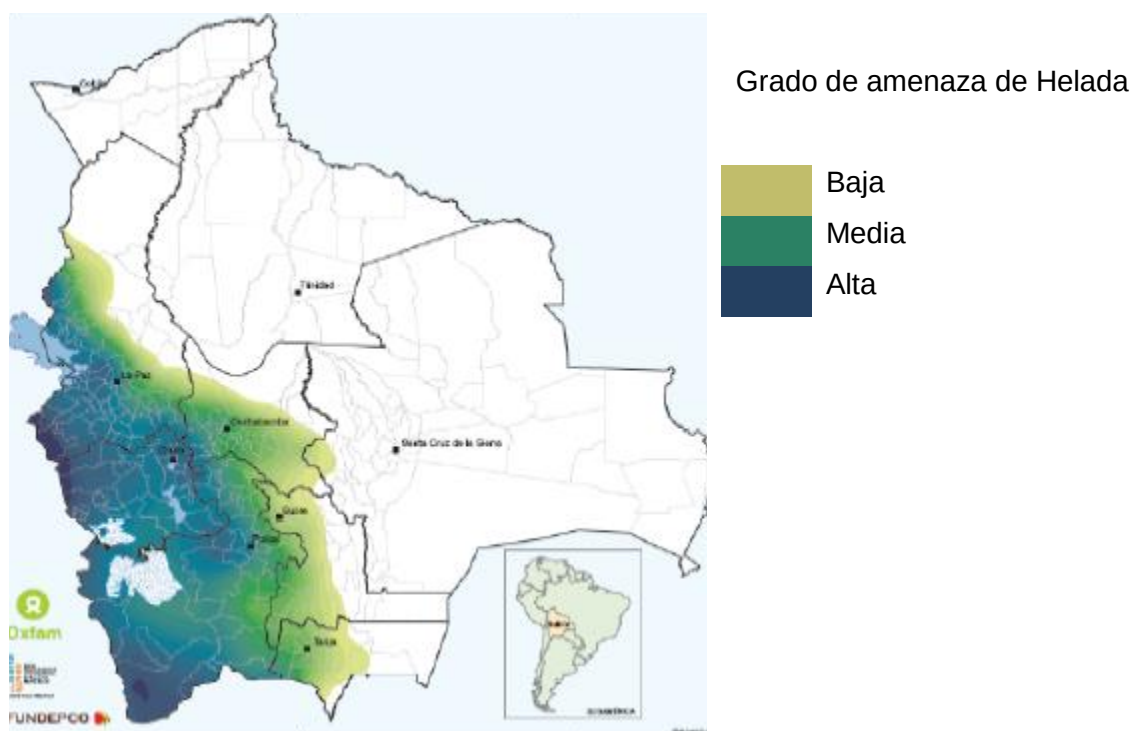


Figura A 6 Mapa de amenaza de incendio (Tomado de Salamanca L.A 2008)

<sup>40</sup> Ibidem

## AI.7 AMENAZA POR HELADAS

Las heladas son más frecuentes en la mayor parte del occidente del país, en áreas de los departamentos de Oruro, Potosí y la Paz. Estos fenómenos ocurren en menor medida en la transición de la cordillera occidental a la oriental, hacia el norte del lago Titicaca, bordeando la zona de los Yungas, especialmente en el periodo de mayo a julio<sup>41</sup>. La Figura A 7 presenta el mapa de grado de amenaza de helada incluido en el documento país de Bolivia para el VI plan de acción en gestión del riesgo del programa DIPECHO



**Figura A 7 Mapa de grado de amenaza por helada (Tomado de Salamanca L.A 2008)**

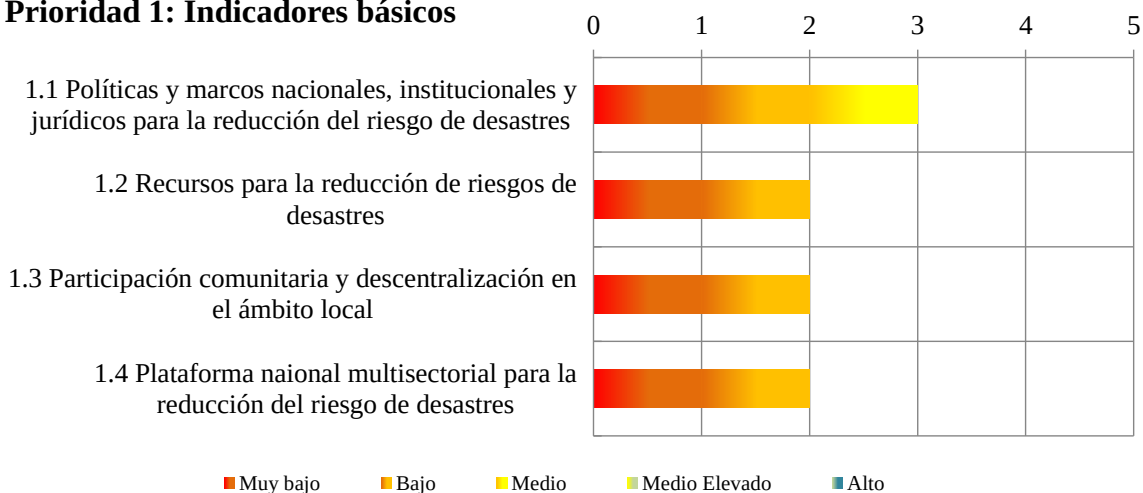
<sup>41</sup> Ibidem

## ANEXO II

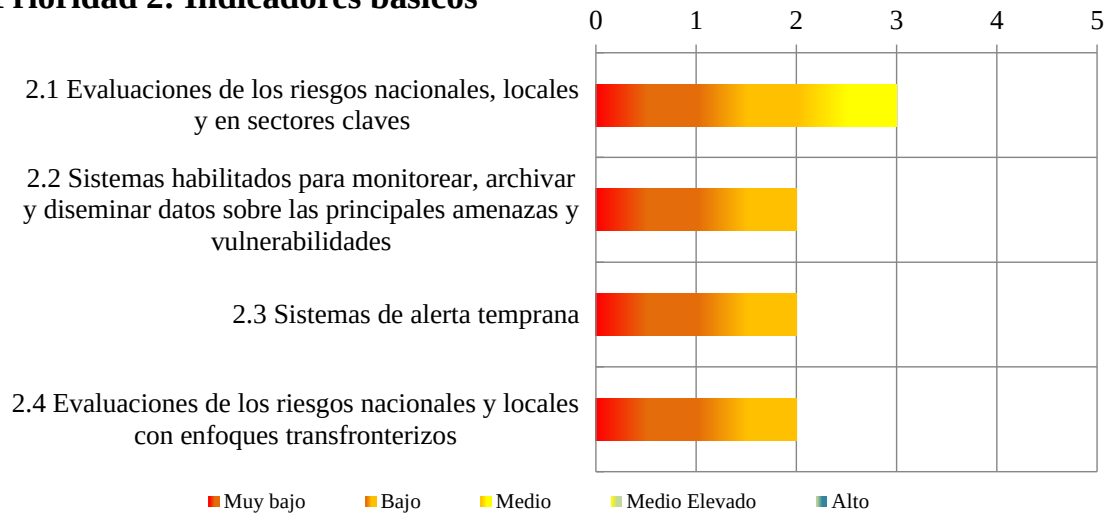
### AII.1 INFORME NACIONAL DEL PROGRESO EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL MARCO DE ACCIÓN DE HYOGO: 2009-2011

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

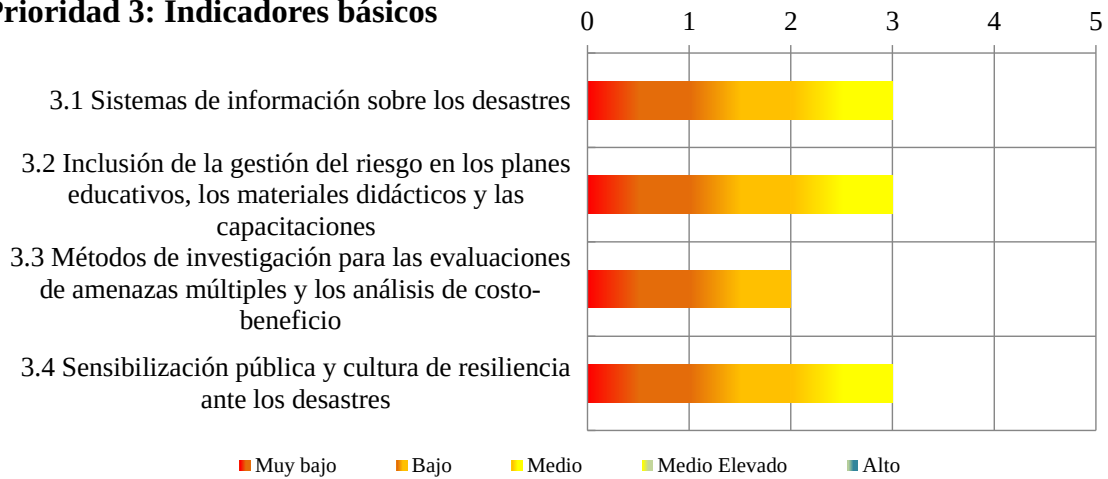
#### Prioridad 1: Indicadores básicos



## Prioridad 2: Indicadores básicos

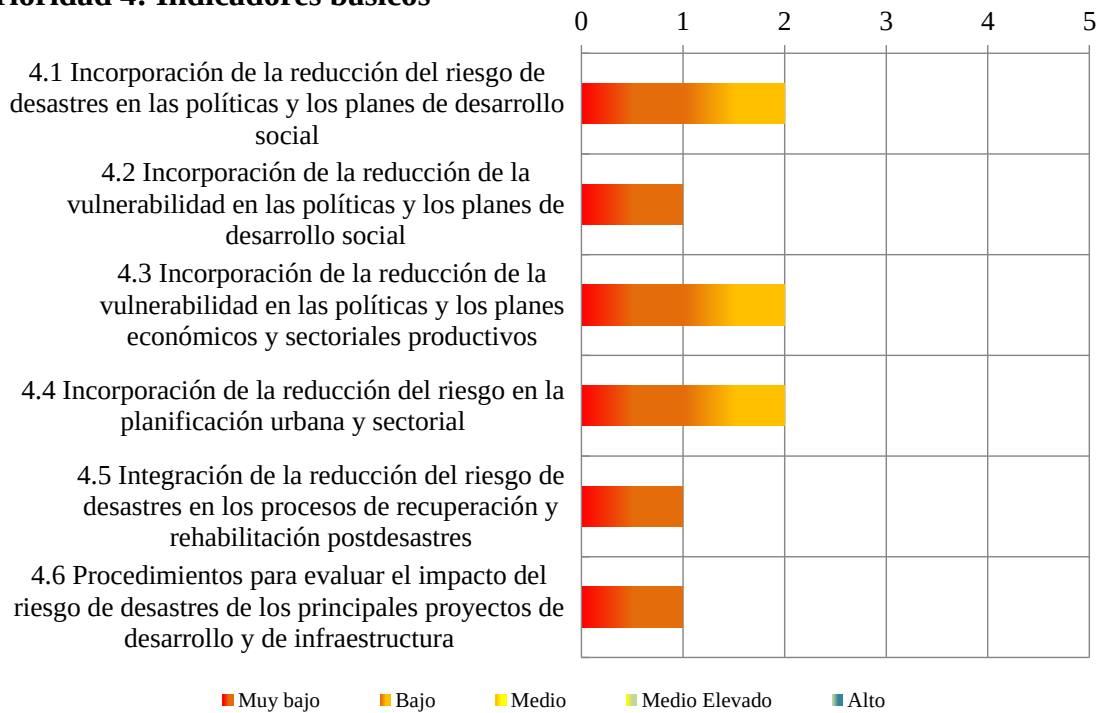


## Prioridad 3: Indicadores básicos

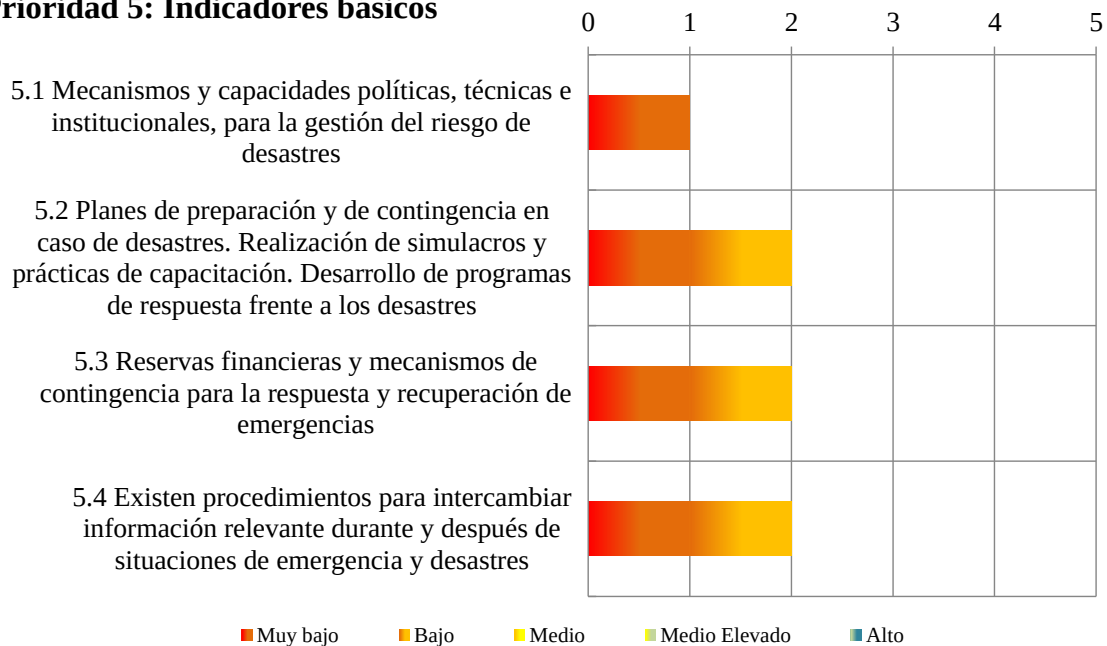




#### Prioridad 4: Indicadores básicos



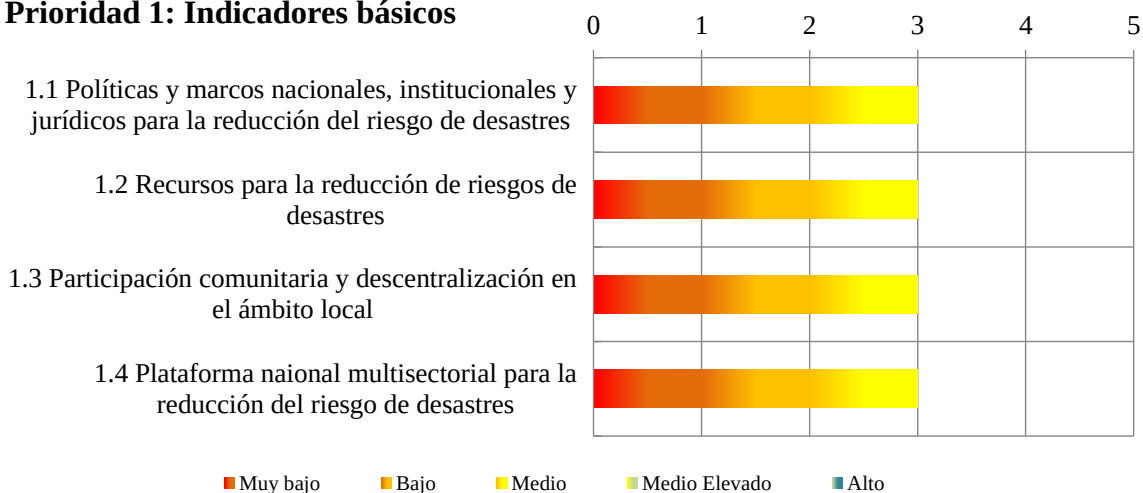
#### Prioridad 5: Indicadores básicos



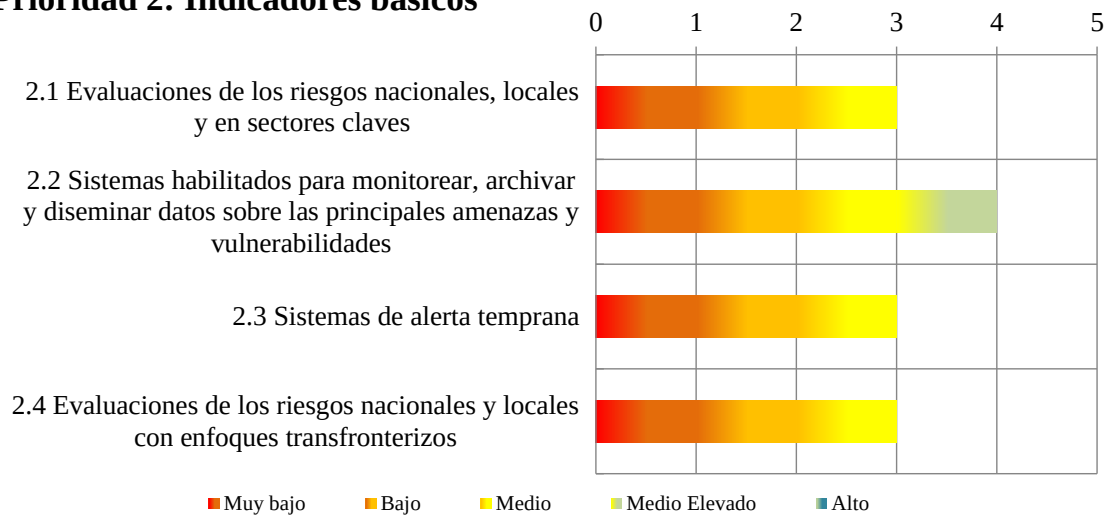
## AII.2 INFORME NACIONAL DEL PROGRESO EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL MARCO DE ACCIÓN DE HYOGO: 2011-2013.

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

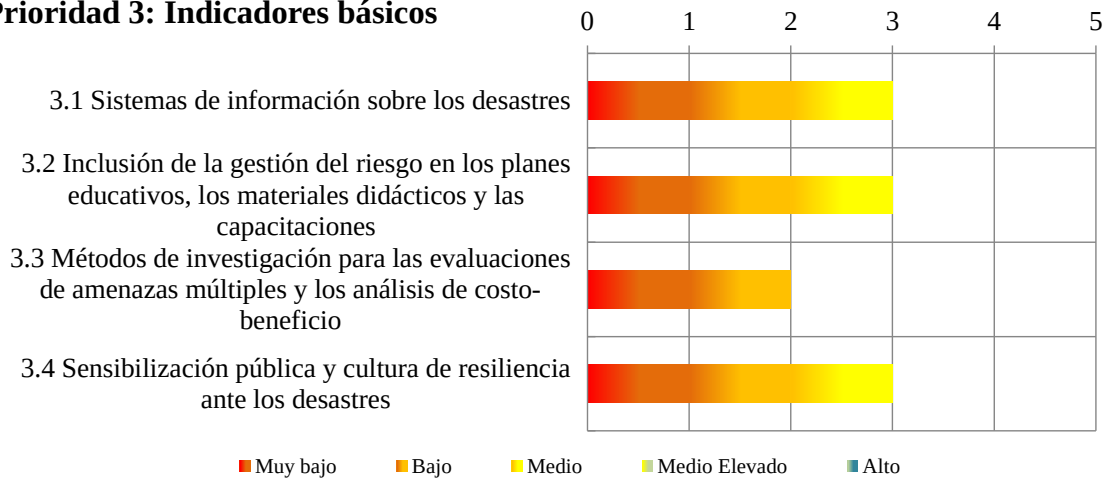
### Prioridad 1: Indicadores básicos



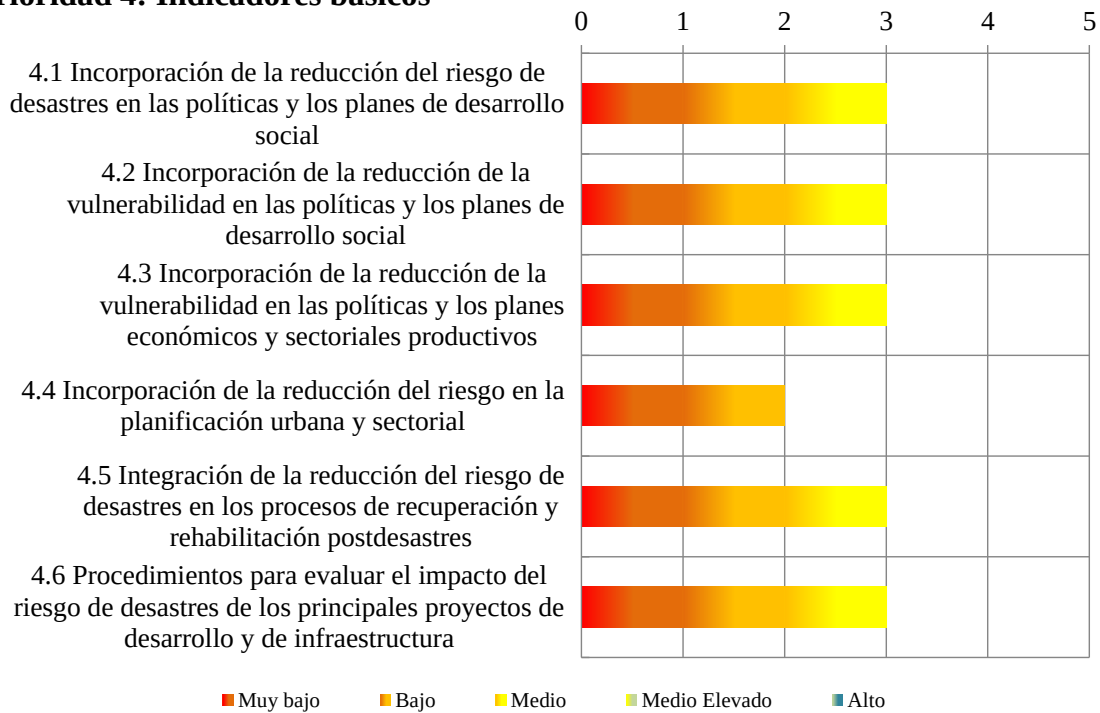
## Prioridad 2: Indicadores básicos



## Prioridad 3: Indicadores básicos



#### Prioridad 4: Indicadores básicos



#### Prioridad 5: Indicadores básicos

