



# Manual para la Evaluación de Desastres



NACIONES UNIDAS



# **Manual para la Evaluación de Desastres**

**Alicia Bárcena**  
Secretaria Ejecutiva

**Antonio Prado**  
Secretario Ejecutivo Adjunto

**Joseluis Samaniego**  
Director  
División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos

**Ricardo Pérez**  
Director  
División de Publicaciones y Servicios Web

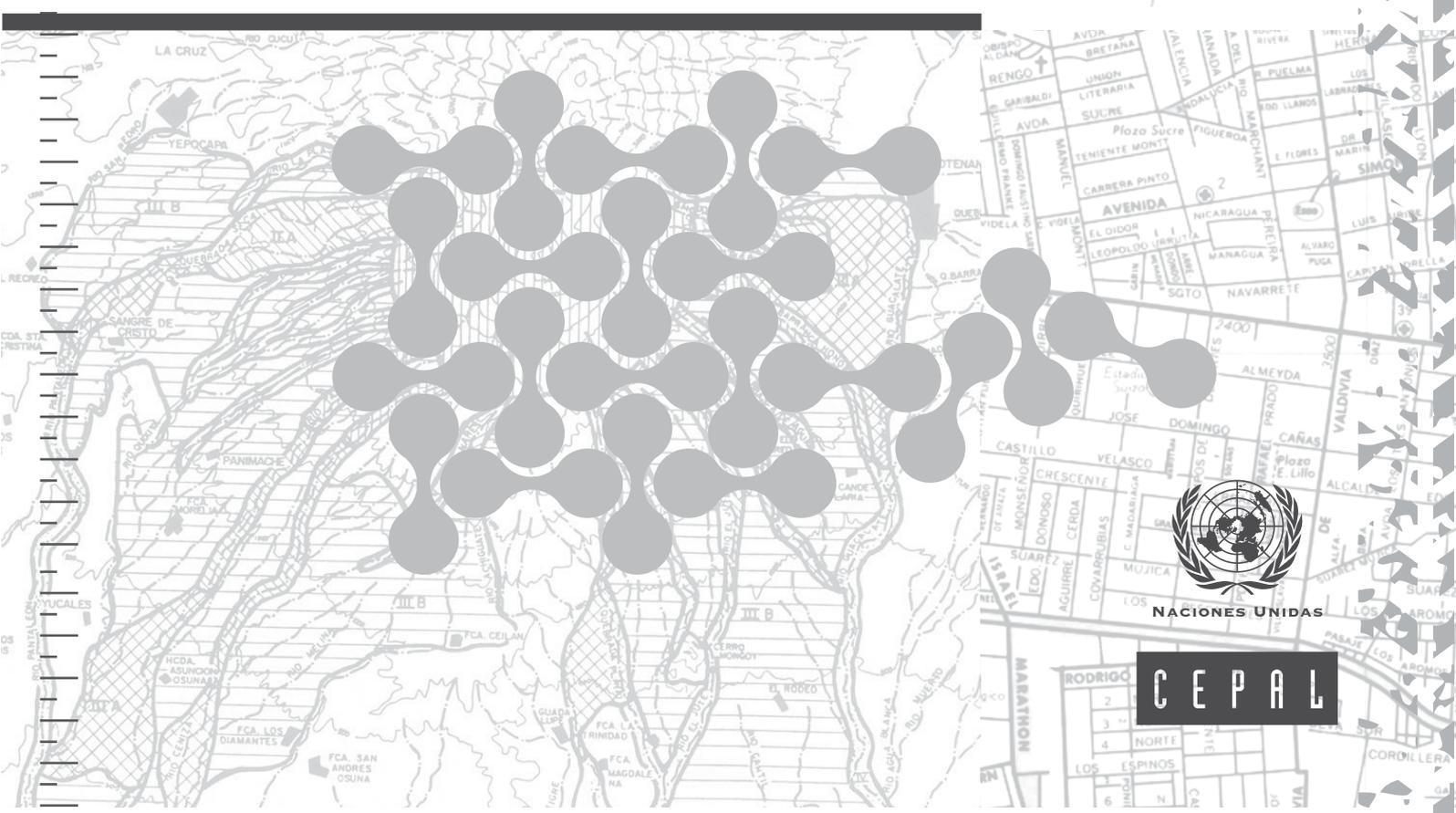
La coordinación general de este manual estuvo a cargo de Omar D. Bello, Oficial de Asuntos Económicos de Unidad de Evaluación de Desastres de la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. Se agradece la colaboración de los consultores de la CEPAL, Roberto Jovel y Liudmila Ortega, así como de Juan Carlos Ramírez Jaramillo, de la Oficina de la CEPAL en Bogotá, quienes revisaron y aportaron comentarios a cada uno de los capítulos.

En la redacción de los capítulos participaron además Laura Ortíz (cap. I); Omar D. Bello (caps. II, IV, XI, XIII, XIV y XVI); Liudmila Ortega (caps. III, VIII, X y XVII); Celso Bambaren y Ciro Ugarte (caps. V y VI); Sandra G. Fraga (cap. VI); Raquel Szalachman (cap. VII); Magda Buitriago (cap. IX); Luis López C. (caps. XII y XVIII), y Guillermo Zúñiga (cap. XV).

Cabe destacar el aporte de insumos de Claudio Aravena (cap. XVI), Dante Contreras (caps. III, IV, VII y XVII), Patricio León (caps. II, IV, V, VII, IX y X) y Alejandra Silva (cap. III). Se agradecen también los comentarios de Federico Dorín, José Javier Gómez, Sandra G. Fraga, Ramón Pineda, Mónica Rodrigues, Adrián Rodríguez y Guillermo Zúñiga.



# Manual para la Evaluación de Desastres



Este estudio se elaboró en el marco del Programa de la Cuenta del Desarrollo de las Naciones Unidas y fue posible gracias a la colaboración y financiamiento de las siguientes organizaciones:



**Organización  
Panamericana  
de la Salud**



**Organización  
Mundial de la Salud**

OFICINA REGIONAL PARA LAS **Américas**



# Índice

Prólogo.....	13
Parte I	
Aspectos metodológicos y conceptuales.....	15
Capítulo I	
Acerca de los desastres y la medición de sus efectos e impacto .....	17
A. Introducción .....	17
B. Origen de los desastres naturales .....	18
C. Tipos de desastres y zonas geográficas de incidencia.....	21
D. Perfil sectorial de las estimaciones de daños y pérdidas.....	25
E. El impacto global de los desastres.....	30
Capítulo II	
Aspectos metodológicos: daños, pérdidas y costos adicionales.....	33
A. Introducción .....	33
B. Daños.....	34
1. Definición.....	34
2. Línea de base .....	34
3. Agentes institucionales.....	34
4. El desastre como fenómeno local .....	35
5. Daños y recursos financieros para la reconstrucción .....	35
6. Daños y acervo de capital.....	35
7. Resumen .....	36
C. Pérdidas y gastos adicionales.....	36
1. Definición.....	36
2. Línea de base .....	38
3. Escenario posterior al desastre.....	38
4. El desastre como fenómeno local .....	38
5. Las pérdidas, los costos adicionales y las necesidades financieras para la recuperación .....	39
6. Efectos de las pérdidas sobre las variables macroeconómicas.....	39
D. Organización del equipo para la estimación.....	39
1. Informantes estratégicos .....	41
2. Comunicación interpersonal a distancia.....	41
3. Misiones de reconocimiento .....	41

4. Cartografía .....	41
5. Imágenes obtenidas mediante sensores remotos .....	42
6. Cuestionarios .....	42
7. Análisis secundario de datos .....	42
8. Fuentes no oficiales de información .....	43
Parte II	
Sectores sociales.....	45
Capítulo III	
Población afectada .....	47
A. Introducción .....	47
B. Delimitación del área y la población afectadas.....	47
1. Área afectada .....	48
2. Población afectada.....	48
C. El impacto de un desastre en la población .....	50
1. Población afectada primaria.....	51
2. Población afectada secundaria y terciaria.....	51
3. Estimación de los efectos directos e indirectos sobre la población.....	51
D. La disponibilidad y el uso de información demográfica .....	53
Anexo 1 .....	55
Anexo 2 .....	56
Capítulo IV	
Educación.....	59
A. Introducción .....	59
B. Daños.....	59
1. Recopilación de información previa al desastre con el propósito de determinar el acervo del sector .....	59
2. Estimación de los daños .....	60
C. Pérdidas y costos adicionales.....	61
1. Recopilación de información previa al desastre.....	61
2. Estimación de los flujos.....	61
D. Necesidades financieras para la recuperación y la reconstrucción .....	64
1. Necesidades financieras para la recuperación .....	64
2. Necesidades financieras para la reconstrucción .....	64
Anexo 1 .....	66
Anexo 2 .....	73
Capítulo V	
Salud .....	77
A. Consideraciones generales.....	77
1. Funciones de salud.....	77
2. Proveedores de salud .....	78
B. Daños.....	79
1. Edificaciones totalmente destruidas .....	79
2. Edificaciones parcialmente afectadas .....	80

C. Pérdidas y costos adicionales.....	82
1. Cambios en la producción .....	82
2. Costos adicionales.....	83
D. Necesidades financieras para la recuperación y la reconstrucción .....	88
1. Necesidades financieras para la recuperación .....	88
2. Necesidades financieras para la reconstrucción .....	88
Anexo .....	89
Capítulo VI	
Epidemias .....	101
A. Introducción .....	101
1. Enfermedades y epidemias .....	101
2. Impacto socioeconómico de las epidemias .....	103
3. Efectos de las epidemias en el sector salud.....	103
B. Estimación de las pérdidas y costos adicionales .....	104
1. Línea de base preemergencia .....	104
2. Escenario de la emergencia .....	104
3. Estimación de los costos adicionales .....	106
4. Efectos totales en el sector salud.....	111
Capítulo VII	
Vivienda .....	113
A. Introducción .....	113
B. Daños .....	113
1. Recopilación de información sobre la situación previa al desastre .....	113
2. Estimación de daños.....	114
C. Pérdidas y costos adicionales.....	119
1. Recopilación de la información previa al desastre para contar con una línea base de estimación.....	119
2. Interrupción de los servicios.....	119
3. Estimación de los costos adicionales .....	119
D. Necesidades financieras para la recuperación y la reconstrucción .....	120
1. Necesidades financieras para la recuperación .....	121
2. Necesidades financieras para la reconstrucción .....	121
Anexo .....	123
Capítulo VIII	
La cultura y los bienes culturales .....	127
A. Introducción .....	127
1. Generalidades .....	127
B. Daños y pérdidas respecto a los bienes culturales propiamente dichos .....	128
1. Estimación de los daños de un bien cultural.....	129
2. Estimación de pérdidas en los bienes culturales .....	130
C. Estimación de daños, pérdidas y costos adicionales de las entidades culturales .....	131
1. Estimación de los daños .....	131
2. Estimación de las pérdidas y costos adicionales .....	132

Parte III	
Infraestructura .....	135
Capítulo IX	
Transporte .....	137
A. Aspectos generales.....	137
B. Identificación y cuantificación de los daños.....	137
1. Infraestructura vial.....	137
2. Acervos de las empresas de transporte .....	142
C. Pérdidas y costos adicionales.....	142
1. Estimación de los mayores costos del transporte de carga debido a la utilización de vías alternas.....	143
2. Estimación de los costos mayores de operación del transporte de carga y pasajeros por recorridos más largos y por uso de vías de menor calidad .....	144
3. Valor de los peajes que se dejan de cobrar debido a cierres de la vía.....	145
4. Disminución de la carga transportada .....	146
5. Total de alteración de flujos .....	146
D. Necesidades financieras para la recuperación y la reconstrucción .....	148
1. Necesidades financieras para la recuperación .....	148
2. Necesidades financieras para la reconstrucción .....	148
Anexo .....	149
Capítulo X	
Agua y saneamiento.....	153
A. Consideraciones generales.....	153
B. Procedimiento para la estimación en los sistemas de agua potable y saneamiento .....	153
1. Recopilación de información sobre la institucionalidad nacional .....	154
2. Recopilación de información básica sobre cada sistema del sector en el territorio afectado .....	154
C. Estimación de los daños en los sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario, recolección y eliminación de residuos sólidos, y obras de control y defensa de las inundaciones .....	156
1. Determinación y descripción de los daños.....	156
2. Estimación de los daños .....	156
3. Obras de defensa y control de las inundaciones.....	157
4. Fuente de información de los precios unitarios.....	158
D. Pérdidas en el sistema de agua potable y saneamiento.....	158
1. Determinación de las pérdidas.....	158
2. Valorización de las pérdidas en los sistemas de agua potable y saneamiento .....	160
E. Necesidades financieras para la recuperación y la reconstrucción .....	164
1. Necesidades financieras para la recuperación.....	164
2. Necesidades financieras para la reconstrucción .....	165
Anexo 1 .....	166
Anexo 2 .....	168
Capítulo XI	
Sector eléctrico.....	175
A. Consideraciones generales.....	175
B. Daños.....	175
1. Información previa al desastre.....	175
2. Estimación de daños.....	176

C. Pérdidas.....	180
1. Información previa al desastre.....	180
2. Estimación de pérdidas.....	180
D. Necesidades financieras para la recuperación y la reconstrucción .....	182
1. Necesidades financieras para la recuperación .....	182
2. Necesidades financieras para la reconstrucción .....	182
Parte IV	
Sectores económicos.....	183
Capítulo XII	
Sector agropecuario.....	185
A. Aspectos generales.....	185
1. Regionalización geográfica o administrativa de las afectaciones .....	185
2. Estacionalidad de la producción sectorial.....	186
3. Estado de situación del sector agrícola previo al desastre .....	187
B. Agricultura.....	188
1. Daños .....	188
2. Pérdidas .....	192
C. Ganadería.....	198
1. Daños .....	198
2. Pérdidas .....	201
D. Avicultura.....	203
1. Daños .....	203
2. Pérdidas en la producción de pollo y de huevo.....	204
3. Costos adicionales.....	205
E. Pesca .....	206
1. Acuicultura .....	206
F. Pesca de captura.....	208
1. Daños .....	208
2. Pérdidas y costos adicionales .....	209
G. Incendios forestales.....	210
1. Daños .....	210
H. Daños y pérdidas totales en el sector agrícola.....	211
I. Necesidades financieras para la recuperación y la reconstrucción .....	214
Capítulo XIII	
Industria.....	217
A. Aspectos generales.....	217
B. Daños.....	218
1. Recopilación de datos previos al desastre.....	219
2. Estimación de daños.....	219
C. Pérdidas y costos adicionales.....	221
1. Recopilación de información previa al desastre.....	221
2. Estimación de pérdidas y costos adicionales.....	222
D. Impacto sobre el empleo y las cuentas externas.....	224
E. Necesidades financieras para la recuperación y la reconstrucción .....	225
1. Necesidades financieras para la recuperación .....	225
2. Necesidades financieras para la reconstrucción .....	225

Capítulo XIV	
Comercio.....	227
A. Aspectos generales.....	227
B. Daños.....	228
1. Recopilación de información previa al desastre.....	229
2. Estimación de daños.....	229
C. Pérdidas y costos adicionales.....	230
1. Recopilación de información previa al desastre.....	230
2. Estimación de pérdidas y costos adicionales.....	232
D. Microempresas.....	233
E. Necesidades financieras para la recuperación y la reconstrucción.....	236
1. Necesidades financieras para la recuperación.....	236
2. Necesidades financieras para la reconstrucción.....	236
Capítulo XV	
Turismo.....	237
A. Consideraciones generales.....	237
1. Introducción.....	237
2. Turismo y vulnerabilidad.....	239
B. Daños.....	240
1. Información previa al desastre.....	240
2. Recolección de datos sobre la situación derivada del desastre.....	240
3. Estimación de daños.....	240
C. Pérdidas y costos adicionales.....	242
1. Recopilación de información previa al desastre.....	242
2. Estimación de pérdidas y costos adicionales.....	244
D. Necesidades financieras para la recuperación y la reconstrucción.....	245
1. Necesidades financieras para la recuperación.....	245
2. Necesidades financieras para la reconstrucción.....	245
Parte V	
Efectos globales y transversales.....	247
Capítulo XVI	
Impacto macroeconómico.....	249
A. Consideraciones generales.....	249
B. Consolidación de daños y calendario de reconstrucción.....	250
C. Consolidación de producción perdida y costos adicionales.....	251
D. Impacto macroeconómico.....	252
1. Actividad económica.....	253
2. Finanzas públicas.....	256
3. Inflación.....	258
4. Empleo e ingresos.....	260
5. Impacto en las cuentas externas.....	262
Capítulo XVII	
Aplicación del enfoque de género.....	263
A. Introducción.....	263
B. Efectos socioeconómicos de los desastres.....	265
1. Estimación de daños y pérdidas en los distintos sectores económicos.....	265

C. Impacto de los desastres en los medios de sustento de las mujeres y los hombres.....	270
1. Daños y pérdidas en las actividades no agrícolas .....	272
2. Daños y pérdidas en la elaboración de artesanías .....	274
3. Daños y pérdidas en las actividades agrícolas realizadas por mujeres .....	275
4. Incremento del trabajo reproductivo de las mujeres .....	278
D. Efectos socioantropológicos del desastre sobre los damnificados .....	279
1. Evaluación del impacto en la etapa de emergencia y en los albergues .....	279
E. Requisitos financieros para la recuperación y la reconstrucción.....	281
1. Requisitos financieros para la recuperación.....	281
2. Requisitos financieros para la reconstrucción .....	282
Capítulo XVIII	
Medio ambiente.....	283
A. Introducción .....	283
B. Bienes y servicios que proporcionan los ecosistemas .....	283
1. Principales ecosistemas.....	283
2. Bienes y servicios ambientales de los ecosistemas.....	285
C. Valoración de los efectos e impactos de los desastres en el medio ambiente .....	286
1. Necesidades de información .....	286
2. Determinación de la línea de base .....	287
3. Técnicas de valoración de los impactos de los desastres naturales .....	287
4. Bienes con precios de mercado: procedimientos de valoración.....	289
5. Valoración de daños en el medio ambiente físico: suelos, agua y aire.....	291
6. Servicios ambientales: técnicas de valoración y ejemplos .....	294
7. Resumen de los valores totales estimados de los daños, las pérdidas y los costos adicionales ambientales .....	303
D. Medidas para mitigar y restaurar los ecosistemas afectados por los desastres .....	303
Glosario.....	305
Bibliografía .....	311



# Prólogo

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) ha sido pionera en la evaluación de desastres, el desarrollo de una metodología para tal fin y su disseminación. Desde la perspectiva adoptada, la evaluación incluye tanto la estimación de los efectos del desastre sobre los acervos (daños) como sobre los flujos (pérdidas y costos adicionales). A ello se suman también los impactos económicos, sociales y ambientales.

Los estudios realizados por la CEPAL en este ámbito responden a la necesidad de estimar en términos monetarios las consecuencias de un evento, con el fin de identificar y establecer los requerimientos financieros sectoriales orientados a la recuperación y la reconstrucción posterior al desastre (incluidos los elementos de prevención de riesgos) para devolver a un país o a una región a la situación que tenía antes de ocurrido el evento.

Desde el terremoto de Managua que azotó la capital nicaragüense en diciembre de 1972, la CEPAL ha participado en más de 90 estimaciones de los efectos e impactos sociales, ambientales y económicos de desastres en 28 países de la región (entre ellos, 15 de los 20 desastres más letales acaecidos en América Latina y el Caribe en los últimos 40 años). En los desastres evaluados por la CEPAL se han registrado aproximadamente 310.000 fallecimientos y 30 millones de personas afectadas con un costo de 213.000 millones de dólares a precios de 2000.

En 1991 la experiencia acumulada por la CEPAL en esta materia fue plasmada en la primera edición del manual de desastres, a cargo de Roberto Jovel. Tras esta publicación, el Banco Mundial comenzó a usar esa metodología en países fuera de la región. A la fecha, se ha empleado en 40 países de otros continentes, fundamentalmente África y Asia. En 2003 se publicó una segunda edición bajo la dirección de Ricardo Zapata, un esfuerzo que contribuyó a la difusión de esta metodología y a la transferencia de conocimiento sobre la materia a gobiernos de la región.

La tercera edición del *Manual para la Evaluación de Desastres* es una nueva actualización de esta metodología, fruto de un trabajo mancomunado que involucró a diversas divisiones de la CEPAL. Este proyecto contó también con la colaboración activa de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y el valioso financiamiento parcial de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y del programa de la Cuenta de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

En sus contenidos se refuerza el establecimiento de los procedimientos para la estimación tanto de los efectos como de los impactos del desastre, armonizándolos con una lógica contable consistente. Esta innovación permite separar claramente los conceptos de pérdidas y costos adicionales, y sistematizar los vínculos que existen entre los distintos sectores de la economía. La lógica presentada permea a sectores transversales como género y medio ambiente.

En la primera sección del Manual se abordan aspectos conceptuales sobre los desastres y los fundamentos de la metodología de estimación de sus efectos. En la segunda se hacen consideraciones específicas para cuantificar los efectos en los sectores sociales. En la tercera sección la exposición se focaliza en la cuantificación de los efectos sobre los sectores de infraestructura, mientras que en la cuarta se centra en los sectores productivos. La última sección está

dedicada a las consecuencias transversales de los desastres tales como los impactos en las variables macroeconómicas, a los efectos diferenciados sobre hombres y mujeres debido a las relaciones de género subyacentes en la sociedad y a las repercusiones específicas sobre el medio ambiente.

Nos anima la convicción de que, al igual que en ediciones anteriores, el presente Manual se convertirá en una referencia útil para los tomadores de decisiones, los expertos y la sociedad civil, en una región vulnerable y sometida a una naturaleza voluble, que tiene el imperativo de reconocer esta condición —distintiva de su identidad— en el diseño de política pública pertinente.

**Alicia Bárcena**

Secretaria Ejecutiva  
Comisión Económica para  
América Latina y el Caribe (CEPAL)

# Parte I

## Aspectos metodológicos y conceptuales

Capítulo I **Acerca de los desastres y la medición de sus efectos e impacto**

Capítulo II **Aspectos metodológicos: daños, pérdidas y costos adicionales**



# I. Acerca de los desastres y la medición de sus efectos e impacto

## A. Introducción

Los desastres son consecuencia de fenómenos naturales desencadenantes de procesos que provocan daños físicos y pérdidas de vidas humanas y de capital, al tiempo que alteran la vida de comunidades y personas, y la actividad económica de los territorios afectados. La recuperación después de dichos eventos requiere de la acción de los gobiernos y, en muchos países, de recursos externos sin los cuales esta sería improbable.

Para formular y estimar los requerimientos financieros de la estrategia de recuperación y reconstrucción, es indispensable contar con información cuantitativa acerca de los efectos e impactos del desastre y estimaciones del costo económico que estos representan. La descripción global del impacto y la cuantificación y valoración de los daños, las pérdidas y los costos adicionales que ocasionan los desastres permiten saber cuáles son los recursos indispensables para restablecer la funcionalidad de las actividades económicas y sociales y realizar las inversiones necesarias para fortalecer la resistencia de las infraestructuras físicas, económicas y sociales ante la amenaza de nuevos eventos, con el propósito de reducir la vulnerabilidad a largo plazo<sup>1</sup>.

La metodología de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), cuya primera edición fue publicada en 1991, proporciona una opción para avanzar en la estimación del impacto económico de los desastres naturales con el propósito de apoyar los procesos de reconstrucción y reducción del riesgo. Este aporte comenzó en 1972 con la estimación del impacto del terremoto de Managua y en la actualidad se cuenta con más de 90 informes en 28 países de la región<sup>2</sup>. En los estudios realizados, además de ofrecerse estimaciones monetarias de los daños y las pérdidas sectoriales, así como de los potenciales efectos macroeconómicos, se da cuenta de la diversidad de escenarios de afectación que suelen presentarse a consecuencia de un desastre. Algunos aspectos importantes para diferenciar el alcance de un desastre, tanto inmediato como en el corto plazo, son: la amplitud del impacto en términos económicos, espaciales y demográficos, el valor del capital expuesto al daño, el desarrollo institucional de los países y el tamaño y la capacidad de resiliencia de las economías afectadas.

---

<sup>1</sup> En el capítulo II se expone el significado de los conceptos mencionados.

<sup>2</sup> En otras regiones, esta metodología se ha aplicado en 40 países.

La mayoría de los desastres estudiados por la CEPAL son de origen climático —meteorológico e hidrológico— o geofísico, y entre 1972 y 2011 fueron responsables de 311.127 fallecimientos, afectaron a alrededor de 34 millones de personas y provocaron un impacto económico total de aproximadamente 210.000 millones de dólares reales<sup>3</sup>, de los cuales, 140.000 millones de dólares reales corresponden a daños y 70.000 millones de dólares reales corresponden a pérdidas<sup>4</sup>.

Se ha constatado que el impacto sectorial de un desastre difiere según el tipo de amenaza que lo originó, su intensidad y las características de la subregión afectada. Esto se revela al contrastar las distribuciones relativas de daños y pérdidas entre los sectores sociales, productivos y de infraestructura.

En la sección B de este capítulo se expone sobre el origen y los efectos de los desastres a partir de la caracterización de diferentes tipos de eventos naturales y siconaturales, y su estrecha relación con las condiciones de vulnerabilidad —física, social, económica y ambiental— previas a su ocurrencia. En la sección C se ofrece una tipología de desastres según el evento que les da origen, que se describe conforme a los datos estadísticos disponibles a nivel internacional. En la sección D se muestra el perfil sectorial de los desastres que han afectado a América Latina y el Caribe. Por último, en la sección E se expone sobre los efectos de los desastres en el corto y mediano plazo tratados en la literatura y los hallazgos encontrados en los estudios realizados por la CEPAL.

## B. Origen de los desastres naturales

Los desastres son consecuencia de la combinación de dos factores: a) los fenómenos naturales capaces de desencadenar procesos que provocan daños físicos y pérdidas de vidas humanas y de capital, y b) la vulnerabilidad de las personas y los asentamientos humanos. Estos eventos alteran las condiciones de vida de las comunidades y las personas, así como la actividad económica de los países. Mientras que algunos se originan en fenómenos violentos o inesperados, como los terremotos, otros, que son de generación o evolución lenta, como las sequías, tienen un efecto negativo en las sociedades y economías, y, dependiendo de su intensidad y duración, pueden llegar a afectar la provisión de alimentos o servicios esenciales a la población (CEPAL, 2004).

Todas las naciones están expuestas, en mayor o menor medida, a eventos naturales extremos. Sin embargo, no siempre provocan un desastre. Este tiene lugar cuando frente a un evento natural hay condiciones de vulnerabilidad. Los fenómenos naturales con potencial destructivo sobre un territorio están identificados como amenazas<sup>5</sup>. La vulnerabilidad es una condición previa —que se manifiesta durante el desastre— y al mismo tiempo es un indicador de la exposición del capital y de la capacidad de tolerancia y resiliencia al daño por parte de personas, hogares, comunidades y países.

La destrucción de los acervos físicos y el deterioro de los medios de subsistencia de gran parte de la población son consecuencias inmediatas y directas de los desastres. No obstante, existe interrelación entre el grado del impacto y los problemas presentes en los países en diversos ámbitos (social, político, ambiental, sanitario, financiero u otro), que pueden menoscabar la capacidad de respuesta y resiliencia, y afectar negativamente el progreso. La gestión del riesgo de desastres tiene como propósito anticipar medidas para evitar sus efectos negativos y proceder eficazmente en la etapa de recuperación posterior al desastre con acciones de mitigación que reduzcan los riesgos futuros.

<sup>3</sup> Las estimaciones de los daños y las pérdidas económicas originalmente se efectuaban en millones de dólares corrientes, pero se convirtieron a millones de dólares reales a precios de 2000 utilizando el índice mundial de precios del Fondo Monetario Internacional (FMI) [en línea] <http://www.imfstatistics.org/imf/>. De aquí en adelante, cada vez que se mencione la palabra dólares debe entenderse dólares reales a precios de 2000.

<sup>4</sup> Véase Bello, Ortiz y Samaniego (2012).

<sup>5</sup> En general, se considera que un evento físico como una erupción volcánica que no afecta al ser humano es un fenómeno natural y no una amenaza natural. Al contrario, un fenómeno natural que ocurre en un área poblada es un evento peligroso y se constituye entonces en una amenaza natural. Este último concepto se define como “aquellos elementos del medio ambiente que son peligrosos al hombre y que están causados por fuerzas extrañas a él” (Burton, Kates y White, 1978).

No hay una asociación directa entre el fenómeno natural y la ocurrencia de un desastre. El primero se constituye en una amenaza de desastre si existe una sociedad susceptible a su potencial daño<sup>6</sup>. Las inundaciones, por ejemplo, son una amenaza natural cuando existe una sociedad propensa a sufrir daños y pérdidas sociales y económicas. En otros casos, como el del Nilo, las inundaciones anuales son esenciales para el desarrollo de los asentamientos humanos localizados en las riberas (CAF, 2004; Gómez e Izquierdo, 2008).

También existen casos en que una comunidad se enfrenta a diversas amenazas naturales que pueden ocurrir en forma simultánea o en un período de tiempo muy corto. Una situación de este tipo se presentó en 2005 en la capital de El Salvador, cuando coincidieron la erupción del volcán Ilamatepec y la tormenta tropical Stan. Lo mismo ocurrió en 2010 en Ciudad de Guatemala, cuando se produjeron en forma simultánea la tormenta Agatha y la erupción del volcán Pacaya.

No es fácil establecer el límite entre el origen exclusivamente natural o socionatural de una amenaza de desastre. El estudio de estos eventos indica que una parte importante de las amenazas es consecuencia de la interacción de eventos naturales con condiciones ambientales degradadas por la acción humana (Blaikie y otros, 1996). Un hecho paradigmático que ejemplifica este tipo de amenazas socionaturales lo constituyen los eventos climáticos y las modificaciones ambientales que se prevén como consecuencia del cambio climático global inducido por las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, provenientes de la actividad humana. En otros casos, la degradación ambiental proviene de la alteración de los suelos por la deforestación, el monocultivo reiterado o el uso residencial, lo que aumenta las probabilidades de deslizamientos de suelo o inundaciones en caso de que se produzca un terremoto o se registren lluvias torrenciales<sup>7</sup>.

Más allá de las condiciones ambientales que aumentan el riesgo y desencadenan nuevas amenazas, el estudio de los desastres en diferentes contextos económicos y sociales ha mostrado que, en muchos casos, su origen no solo está sujeto a la existencia de una amenaza natural, sino también a la intervención de procesos de orden social, económico e institucional, como la pobreza, la desigualdad social, el subdesarrollo económico y la guerra (CEPAL, 2000). Estos planteamientos se confirman al comparar las consecuencias de los desastres en contextos económicos e institucionales con capacidad de respuesta social y económica con las que se registran en entornos que carecen de mecanismos de protección y prevención suficientes para evitar, disminuir o controlar los daños. Un ejemplo que muestra estas diferencias es la respuesta oportuna de los habitantes de las costas de Miami frente a los huracanes y las graves consecuencias sociales y económicas que estos eventos naturales acarrear en Centroamérica, algunas veces agravados por conflictos sociales (Gómez, 2001).

Al respecto, Blaikie y otros (1996) sostienen, a partir de la revisión y el análisis de desastres ocurridos en contextos económicos y sociales muy diferentes, que si bien estos se originan por un fenómeno natural, la magnitud de su impacto está sujeta a la fragilidad previa de las condiciones físicas, sociales y económicas de las entidades expuestas al daño. La existencia de estas condiciones se denomina “vulnerabilidad a desastres” en la literatura teórica y conceptual sobre desastres (véase el recuadro I.1).

---

<sup>6</sup> En algunos estudios sobre los fenómenos naturales se muestran diferencias significativas en cuanto al potencial destructivo, que está sometido a ciertas influencias. Unas son características intrínsecas, como tipo, intensidad, duración y período de recurrencia. Otras son circunstancias extrínsecas de tiempo y lugar. A esto se suman múltiples variables que contribuyen a la generación de un desastre en un momento dado. Es conveniente que no se hable de desastre por la simple ocurrencia de un fenómeno que produce daños. La evaluación de las consecuencias y el conocimiento de la capacidad de respuesta de la comunidad afectada son indispensables para saber si se trata o no de un desastre (USAID, 2007).

<sup>7</sup> La destrucción parcial del barrio La Colina en Santa Tecla, en la Gran Área Metropolitana de San Salvador, como consecuencia del deslizamiento de tierra de un área muy deforestada, detonado por el terremoto ocurrido en 2001, y el deslizamiento de 20.000 metros cúbicos de tierra en el barrio Villatina de Medellín (Colombia), en 1987, son dos desastres que ilustran este tipo de amenazas.

### Recuadro I.1

#### El concepto de vulnerabilidad a desastres

La vulnerabilidad es un concepto ampliamente estudiado en el ámbito de los desastres. En un principio, se la identificó con la exposición geográfica de los asentamientos humanos a amenazas naturales fuera del control humano (Cutter y otros, 2009). A partir de 1970 se introducen como parte de la vulnerabilidad a desastres elementos económicos y políticos, y se identifica a la fragilidad institucional y económica como una de las causas del aumento de los desastres (O'Keefe y otros, 1976).

Actualmente hay consenso respecto de que la vulnerabilidad es una condición previa y que los fenómenos naturales en general no son el elemento activo que determina los desastres, sino que operan como “detonadores” de situaciones críticas de inseguridad y fragilidad preexistentes que conllevan a que

ocurra un desastre (García, 1993). Por consiguiente, más que fenómenos físicos, los desastres son fenómenos sociales, cuyos daños sería posible prevenir y mitigar para disminuir su impacto o al menos controlarlo.

La vulnerabilidad a desastres se constituye entonces por las características y circunstancias de una comunidad o un sistema, o bien por lo que los vuelve susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza de origen natural. Como parte de la vulnerabilidad suelen distinguirse procesos externos potencialmente peligrosos, como los factores de exposición climática y geográfica a amenazas naturales, y factores internos de exposición económica, social, institucional y ambiental al daño, incluidas las carencias en la capacidad de respuesta y de resiliencia frente al desastre.

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Piers Blaikie y otros, *Vulnerabilidad, el entorno social, político y económico de los desastres*, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, 1996; Frederic Cuny, *Disasters and Development*, Oxford University Press, 1983; Susan Cutter y otros, “Social vulnerability to climate variability hazards: a review of the literature”, *Final Report to Oxfam America*, Hazards and Vulnerability Research Institute, University of South Carolina, Columbia, 2009; “Social vulnerability to environmental hazards”, *Social Science Quarterly*, vol. 84, N° 2, 2003; “Revealing the vulnerability of people and places: a case study of Georgetown County, South Carolina”, *Annals of American Geographers*, vol. 90, N° 4, 2000; G. Gallopín, “Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity”, *Global Environmental Change*, vol. 16, N° 3, 2006; V. García, “Enfoques teóricos para el estudio de los desastres naturales”, *Los desastres no son naturales*, Andrew Maskrey (comp.), Red de Estudios de Prevención de Desastres en América Latina/Intermediate Technology Development Group (ITDG)/Tercer Mundo Editores, 1993; José Javier Gómez Gómez, “Vulnerabilidad y medio ambiente”, documento presentado en el seminario internacional “Las diferentes expresiones de la vulnerabilidad social en América Latina y el Caribe”, Santiago de Chile, 20 y 21 de junio, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2001; Phil O'Keefe y otros, “Taking the naturalness out of natural disasters”, *Nature*, N° 260, 1976 y Naciones Unidas, *Terminología sobre reducción del riesgo de desastres*, Ginebra, Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres 2009 [en línea] [http://www.unisdr.org/files/7817\\_UNISDRTerminologySpanish.pdf](http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf).

En los estudios realizados por Blaikie y otros (1996), Cutter y otros (2000, 2003, 2009) y García (1993) se observa una coincidencia respecto de los factores de vulnerabilidad que recurrentemente contribuyen a la ocurrencia de los desastres: la pobreza, estrechamente relacionada con el nivel de desarrollo económico de los países; la expansión urbana hacia áreas con alto riesgo de inundaciones y deslizamientos de tierra; la inexistencia de normas de construcción y prevención financiera de desastres; la acentuada dependencia económica de actividades agrícolas con alta exposición a variaciones climáticas y huracanes; la creciente degradación del medio ambiente, tanto a escala local como global; y la presencia de procesos de gran escala, que van desde la deforestación de determinados territorios hasta el cambio climático, responsable del aumento del nivel de mar y de importantes cambios en los regímenes de lluvias en todo el mundo. Annan (1999) resaltó también la importancia de estos factores en la determinación del riesgo de desastres y señaló que ellos, a su vez, son una consecuencia más del desarrollo insostenible que prevalece en muchos países (véase el recuadro I.2).

### Recuadro I.2

#### Una vulnerabilidad creciente a los desastres

Las comunidades siempre tendrán que enfrentar riesgos naturales, como inundaciones, sequías, tormentas o terremotos. Sin embargo, hoy en día los desastres se deben tanto a las actividades humanas como a las fuerzas de la naturaleza. En realidad, el término “natural” cada vez es más engañoso.

El 90% de las víctimas de los desastres viven en países en desarrollo, donde la pobreza y la presión de la población obligan a un número creciente de pobres a vivir en lugares peligrosos (áreas inundables, zonas propensas a sufrir terremotos o laderas inestables). La vulnerabilidad de aquellos que viven en áreas de riesgo quizás sea la causa más importante de las pérdidas y los daños causados por los desastres.

Las prácticas ambientales y de desarrollo insostenibles exacerban el problema. Las tallas masivas de bosques y la destrucción de humedales reducen la capacidad del suelo para absorber lluvias intensas, lo que facilita los procesos de erosión y las inundaciones. Muchos científicos creen que el reciente aumento de los desastres naturales de origen hidrometeorológico es producto del calentamiento global causado principalmente por la actividad humana.

Sobre todo, nunca debemos olvidar que la gente no vive en áreas de riesgo por elección, sino a causa de la pobreza. Un desarrollo económico equitativo y sostenible no solo es bueno por sí mismo; también es una de las mejores formas de seguridad frente a los desastres.

**Fuente:** K. Annan, “Una vulnerabilidad creciente a los desastres”, *The International Herald Tribune*, 10 de septiembre de 1999.

## C. Tipos de desastres y zonas geográficas de incidencia

Si bien los desastres surgen de una compleja relación de efectos generados por fenómenos naturales con condiciones previas de vulnerabilidad social, económica y ambiental, su clasificación suele realizarse de acuerdo con las características de la amenaza natural que los originó, en cuanto al tipo de fenómeno, a la manera en que aparece —súbita, como los terremotos, o mediata, como los huracanes—, y a su duración, ya sea corta, mediana o larga.

Una de las clasificaciones más utilizada es la Estrategia Internacional de las Naciones Unidas para la Reducción de Desastres (EIRD, 2009), que agrupa a los desastres en cuatro categorías, según se originen por fenómenos: 1) dinámicos internos de la tierra, 2) dinámicos externos de la tierra, 3) meteorológicos e hidrológicos, y 4) de origen biológico (véase el recuadro I.3)<sup>8</sup>.

El primer grupo corresponde a fenómenos geofísicos propios de la dinámica interna de la tierra —como los sismos, los maremotos y las erupciones volcánicas—, cuya ocurrencia los seres humanos usualmente no pueden predecir ni evitar. El segundo grupo también suele catalogarse como geofísico, pero los fenómenos que lo integran —como los deslizamientos de tierra, los derrumbes y algunas veces los aluviones y huacicos— son amenazas que podrían evitarse y con frecuencia van asociadas a alteraciones que el hombre ha ejercido sobre el medio ambiente, como la deforestación en zonas de ladera o las excavaciones y movimientos de tierra en zonas de pendiente para la localización de nuevas urbanizaciones.

El tercer grupo se relaciona con variaciones en las temperaturas de la atmósfera y los océanos, responsables de la formación de fenómenos meteorológicos —como los huracanes o los tornados—, las precipitaciones y las variaciones climáticas que en ocasiones extremas provocan inundaciones, marejadas, sequías y otros fenómenos hidrológicos. En este grupo se incluyen las amenazas recurrentes, provocadas por las modificaciones atmosféricas y oceanográficas, que ocurren en el Pacífico de manera cíclica, en períodos de entre tres y ocho años, denominadas fenómeno de El Niño/Oscilación Austral (ENOA). Estas provocan cambios en la temperatura del agua de mar, que, a su vez, alteran los regímenes de lluvias y ocasionan inundaciones y sequías, principalmente en los países ribereños (en América Latina esto ocurre sobre todo en los países andinos y mesoamericanos).

Los desastres biológicos se originan por la proliferación de agentes, como bacterias, virus y toxinas, que pueden ocasionar la muerte o incapacitar a personas, provocar daños en los animales y las cosechas, y degradar el ambiente. Algunos ejemplos de amenazas biológicas son el cólera, el dengue, la fiebre amarilla y los virus de Ébola y Marburgo.

Por lo general, las clasificaciones son limitadas para captar apropiadamente las diferencias entre desastres naturales y socionaturales, y no reflejan con claridad las reacciones en cadena ni los efectos acumulativos que suelen presentarse en desastres mayores o por acumulación de las consecuencias de eventos anteriores (Gómez, 2001). Sin embargo, su uso ha permitido sistematizar la información sobre desastres y la producción de estadísticas de exposición geográfica, con aportes significativos para identificar patrones de afectación a nivel global.

Las fuentes estadísticas sobre desastres se basan principalmente en información proveniente de gobiernos, organizaciones de atención humanitaria y, en ocasiones, diarios. A nivel internacional, las tres fuentes de datos<sup>9</sup> más importantes son: la Base de Datos Internacional sobre Desastres EM-DAT, compilada por el Centro para la Investigación de la Epidemiología de los Desastres y la Oficina de Asistencia para Desastres en el Extranjero, y las bases de las aseguradoras Munich RE<sup>10</sup> y Swiss RE<sup>11</sup>.

<sup>8</sup> Otra de las clasificaciones de uso frecuente es la de EM-DAT/CRED, donde se distinguen 5 grupos de fenómenos naturales (geofísicos, meteorológicos, climáticos, hidrológicos y biológicos) y los desastres se desagregan en 12 tipos y 30 subtipos. Esta clasificación tiene la ventaja de que permite una mayor diferenciación de los desastres que se originan en fenómenos meteorológicos, climáticos e hidrológicos, tres amenazas con consecuencias muy diferentes. La clasificación de EM-DAT/CRED también es utilizada por la base de datos de desastres naturales del mismo nombre, que es la más exhaustiva sobre desastres a nivel internacional.

<sup>9</sup> Otras fuentes de datos sobre desastres son: Global Disaster Identifier Number (GLIDE), un sistema estándar abierto, de fácil acceso y sin ningún costo para cualquier persona interesada en datos relativos a los desastres; los indicadores de riesgo de desastres y gestión de riesgos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), que ofrecen informes por país con datos estadísticos relevantes sobre desastres naturales; DesInventar - Sistema de inventario de efectos de desastres, una herramienta conceptual y metodológica para la construcción de bases de datos de pérdidas, daños o efectos ocasionados por emergencias o desastres (cubre 28 países); y Preventionweb.net Disaster Data & Statistics, un sistema de información que utiliza como fuente primaria la información de EM-DAT/CRED, la Estrategia Internacional de las Naciones Unidas para la Reducción de Desastres, Munich RE y DesInventar.

<sup>10</sup> Munich RE elabora la base de datos NatCatService [en línea]

<sup>11</sup> Swiss RE elabora Sigma [en línea] <http://www.swissre.com/sigma/>.

Los criterios de inclusión de desastres varían de una fuente a otra (véase el recuadro I.4). La Base de Datos Internacional sobre Desastres EM-DAT es la que tiene mayor cobertura geográfica e información más detallada respecto del tipo de amenaza que originó el desastre. Sin embargo, ninguna de las fuentes cuenta con suficientes indicadores que permitan un análisis acabado de los efectos y el impacto económico y social del desastre. Para ello es necesario recurrir a estudios de caso controlados por tipo de amenaza y región geográfica, como los realizados a nivel mundial por distintos centros académicos de investigación (Benson, 1997a, 1997b, 1997c; Benson y Clay, 2000, 2001; Murlidharan y Shah, 2001). En América Latina y el Caribe, muchos de estos estudios son realizados por la CEPAL (1991, 2000, 2010a y Zapata y Madrigal, 2009).

### Recuadro I.3

#### Clasificación de desastres, según el tipo de fenómeno que los originó

1. Desastres generados por procesos dinámicos en el interior de la tierra:
  - a) **Sismos** - Movimientos de la corteza terrestre que generan deformaciones intensas en las rocas del interior de la tierra, acumulando energía que súbitamente es liberada en forma de ondas que sacuden la superficie terrestre.
  - b) **Tsunamis** - Movimientos de la corteza terrestre en el fondo del océano, que forman y propagan olas de gran altura.
  - c) **Erupciones volcánicas** - Paso de material (magma), cenizas y gases del interior de la tierra a la superficie.
2. Desastres generados por procesos dinámicos en la superficie de la tierra:
  - d) **Deslizamientos de tierra** - Ocurren como resultado de cambios súbitos o graduales en la composición, estructura, hidrología o vegetación de un terreno en declive o pendiente.
  - e) **Derrumbes** - Caída de una franja de terreno que pierde estabilidad o destrucción de una estructura construida por el hombre.
  - f) **Aludes** - Masa de nieve que se desplaza pendiente abajo.
  - g) **Aluviones** - Flujo de grandes volúmenes de lodo, agua, hielo o rocas originado por la ruptura de una laguna o el deslizamiento de un nevado.
  - h) **Huacos** - Desprendimiento de lodo y rocas debido a precipitaciones pluviales (se presenta como un golpe de agua lodosa que se desliza a gran velocidad por quebradas secas y de poco caudal, arrastrando piedras y troncos).
3. Desastres generados por fenómenos meteorológicos e hidrológicos:
  - a) **Inundaciones** - Invasión lenta o violenta de aguas de río, lagunas o lagos, debido a fuertes precipitaciones o rupturas de embalses, que causa daños considerables. Se pueden presentar en forma lenta o gradual en llanuras y de forma violenta o súbita en regiones montañosas de alta pendiente.
  - b) **Sequías** - Deficiencia de humedad en la atmósfera por precipitaciones pluviales irregulares o insuficientes, inadecuado uso de las aguas subterráneas, depósitos de agua o sistemas de irrigación.
  - c) **Heladas** - Fenómenos atmosféricos producidos por las bajas temperaturas, que causan daño a plantas y animales.
  - d) **Tormentas** - Fenómenos atmosféricos producidos por descargas eléctricas en la atmósfera.
  - e) **Granizadas** - Precipitaciones de agua en forma de gotas sólidas de hielo.
  - f) **Tornados** - Vientos huracanados que se producen en forma giratoria a grandes velocidades.
  - g) **Huracanes** - Vientos que sobrepasan los 24 km/h como consecuencia de la interacción del aire caliente y húmedo que viene del océano Pacífico con el aire frío.
4. Desastres de origen biológico:
  - a) **Plagas** - Calamidades producidas en las cosechas por ciertos animales.
  - b) **Epidemias** - Generalización de enfermedades infecciosas a un gran número de personas y en un determinado lugar.

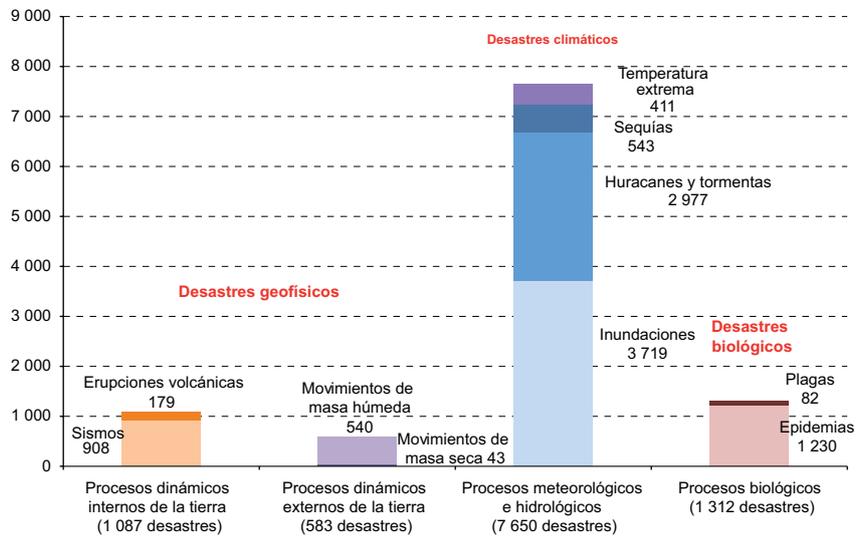
**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Naciones Unidas, *Terminología sobre reducción del riesgo de desastres*, Ginebra, Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, 2009 [en línea] [http://www.unisdr.org/files/7817\\_UNISDRTerminologySpanish.pdf](http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf).

De acuerdo con los datos disponibles en la clasificación EM-DAT, la mayoría de los desastres ocurridos en el mundo entre 1970 y 2011 fueron de origen meteorológico e hidrológico (7.650), por lo general provocados por inundaciones (3.719) y por huracanes y tormentas (2.977). Los terremotos y las erupciones volcánicas fueron responsables de 1.087 desastres (véase el gráfico I.1).

En ese mismo período, los desastres afectaron a todas las regiones del planeta, pero Asia fue el continente más expuesto, con 4.185 eventos de los 10.632 registrados. Le siguen en cantidad el continente americano, incluido el Caribe, y África, donde ocurrieron 2.537 y 2.109 desastres, respectivamente (véase el gráfico I.2a).

En América, incluido el Caribe, las subregiones con mayor exposición a los desastres fueron América del Norte y América del Sur, donde sucedieron el 29% y el 33% de los desastres, respectivamente (véase el gráfico I.2b). En estas subregiones, como en el resto del continente americano, los eventos meteorológicos e hidrológicos fueron las principales causas de desastres. La principal causa de desastres en Centroamérica y América del Sur, incluido el Brasil, son las inundaciones, mientras que en América del Norte, el Caribe y México son los huracanes (estos también fueron la segunda causa de los desastres ocurridos en Centroamérica) (véase el cuadro I.1).

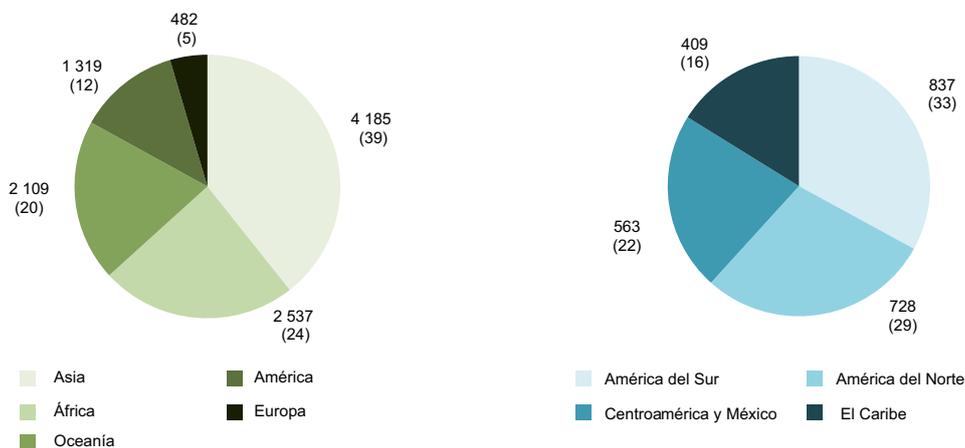
**Gráfico 1.1**  
**Distribución de los desastres ocurridos en el mundo, según el tipo de evento que los originó, 1970-2011**  
*(En número de desastres)*



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de datos de Centro para la Investigación de la Epidemiología de los Desastres (CRED)/Oficina de Asistencia para Desastres en el Extranjero (OFDA), Base de Datos Internacional sobre Desastres (EM-DAT).

América Latina y el Caribe es una región muy expuesta a fenómenos meteorológicos e hidrológicos, pero, a la vez, todas las zonas del continente están expuestas a fenómenos geofísicos —sismos y erupciones volcánicas—, responsables de cerca de 367 desastres en esta región entre 1970 y 2011.

**Gráfico 1.2**  
**Distribución de los desastres ocurridos en el mundo, según la región afectada, 1970-2011**  
*(En porcentajes)*



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de datos de Centro para la Investigación de la Epidemiología de los Desastres (CRED)/Oficina de Asistencia para Desastres en el Extranjero (OFDA), Base de Datos Internacional sobre Desastres (EM-DAT).

Las áreas más expuestas a sismos y erupciones volcánicas son las zonas costeras del Pacífico en Centroamérica, México y América del Sur, localizadas en el llamado “anillo de fuego”. Cerca del 10% de los desastres ocurridos en la subregión de América del Sur y del 12% de los ocurridos en Centroamérica entre 1970 y 2011 fueron originados por sismos, mientras que alrededor del 5% se debieron a erupciones volcánicas (véase el cuadro I.1). En México, los sismos son responsables del 12% de los desastres geofísicos y las erupciones volcánicas son el origen del 4%.

Los movimientos de masa, junto con los deslizamientos y las avalanchas, son los principales responsables de desastres de origen geofísico ocurridos en América del Sur, incluido el Brasil (véase el cuadro I.1).

**Cuadro I.1**  
**América: desastres ocurridos, según las regiones y el tipo de evento que los originó, 1970-2011**  
(En porcentajes)

Amenaza	América del Norte	Centroamérica	México	El Caribe	América del Sur	
Geofísicos	Sismos	3,4	11,5	12,2	2,4	9,8
	Movimientos de masa	0,5	4,4	5,1	1,2	13,4
	Erupciones volcánicas	0,3	5,2	4,1	2,0	3,7
	Total	4,3	21,0	21,3	5,6	26,9
Meteorológicos y hidrológicos	Huracanes y tormentas	64,6	23,0	38,1	57,9	8,1
	Inundaciones	24,5	38,3	27,9	27,6	45,9
	Sequías	1,6	7,1	3,6	4,9	5,7
	Temperaturas extremas	3,7	1,4	7,6	0,0	5,0
	Total	94,4	69,7	77,2	90,5	64,8
Biológicos	Epidemias y plagas	1,4	9,3	1,5	3,9	8,4
	Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de datos de Centro para la Investigación de la Epidemiología de los Desastres (CRED)/Oficina de Asistencia para Desastres en el Extranjero (OFDA), Base de Datos Internacional sobre Desastres (EM-DAT).

#### Recuadro I.4

##### Fuentes de datos internacionales sobre desastres

Las tres principales fuentes de datos mundiales sobre desastres son la Base de Datos Internacional sobre Desastres EM-DAT, NatCatService y Sigma.

La EM-DAT es una base de datos mundial, alimentada y mantenida desde 1988 por el Centro para la Investigación de la Epidemiología de los Desastres, una unidad colaboradora de la Organización Mundial de la Salud (OMS), perteneciente a la Universidad de Lovaina, que recolecta datos sobre desastres naturales y tecnológicos a nivel de país (recoge información desde 1900). En enero de 1999 se inició una colaboración entre la Oficina de Asistencia para Desastres en el Extranjero, una unidad perteneciente a la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), y el Centro para la Investigación de la Epidemiología de los Desastres, con el propósito de completar la EM-DAT y validar su contenido. Desde entonces, ambas unidades mantienen una sola base de datos.

Para que un desastre se incluya en la EM-DAT debe cumplirse al menos una de las siguientes condiciones: 10 o más

personas fallecidas, 100 o más personas afectadas, declaración de estado de emergencia, solicitud de asistencia internacional. Las variables que se registran para cada desastre son: fecha de inicio y de término del desastre, tipo y subtipo de evento natural que originó el desastre, número de muertes, población afectada y total de daños provocados por el desastre en millones de dólares a precios corrientes.

La compañía de seguros Munich RE mantiene la base NatCatService y la compañía suiza de seguros Swiss RE es responsable de la base Sigma. En estas bases de datos se clasifican los tipos de eventos utilizando distintos criterios, por lo cual, en términos estrictos, no son comparables con la EM-DAT.

En la base Sigma, un evento se registra como catástrofe de la naturaleza si el número de muertos o desaparecidos es superior a 20, el número de heridos es superior a 50 o el número de afectados es superior a 2.000, o en virtud de un monto mínimo de daños totales o un monto mínimo de daños asegurados.

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Banco Mundial, *Natural Hazards, Unnatural Disasters: The Economics of Effective Prevention*, Washington, D.C., 2010.

## D. Perfil sectorial de las estimaciones de daños y pérdidas

A partir de la base de datos de reportes sobre daños y pérdidas de desastres estudiados por la CEPAL entre 1972 y 2011, Bello, Ortiz y Samaniego (2012) estimaron que, de los montos totales de afectación de estos eventos, aproximadamente 150.000 millones de dólares a precios de 2000 corresponden a daños y 63.000 millones de dólares a precios de 2000 corresponden a pérdidas<sup>12</sup>. La mayoría de estos desastres corresponden a eventos de origen climatológico —meteorológico o hidrológico— y geofísico, principalmente terremotos, que fueron responsables de 309.742 fallecimientos y dejaron alrededor de 30 millones de personas afectadas.

Las mayores estimaciones de daños corresponden a las de los terremotos de Managua (1972) y México, D.F. (1985), con 25.833 millones de dólares reales y 25.217 millones de dólares reales, respectivamente. Por su parte, las estimaciones de pérdidas más altas corresponden a los desastres ocasionados por el fenómeno de El Niño en el Perú, con cerca de 7.600 millones de dólares reales, y el terremoto de Managua, con 6.300 millones de dólares reales.

El análisis de los resultados de las estimaciones que presentan esos autores da cuenta de diferencias importantes por sector en las estimaciones totales y de daños y pérdidas por separado, que también varían según el tipo de evento que originó el desastre y la región afectada. Para mostrar el patrón de costos de los desastres, los autores consideraron para el análisis una clasificación que distingue, en lo posible, el evento natural que lo originó y las características de la subregión en términos de su exposición a fenómenos naturales, considerando para esto aspectos espaciales y climáticos, así como los tamaños poblacionales de los asentamientos humanos<sup>13</sup>.

El mayor promedio de daños de los desastres de origen climatológico corresponde a las precipitaciones extremas en Centroamérica y a las alteraciones climáticas del fenómeno de El Niño en América del Sur, con 3.023 millones de dólares a precios de 2000 y 2.820 millones de dólares a precios de 2000, respectivamente. Les siguen en importancia el fenómeno de La Niña en América del Sur, con 1.455 millones de dólares a precios de 2000 (véase el cuadro I.2).

Por sector (véase el recuadro I.5), los daños ocasionados por los desastres climatológicos se concentran en los sectores productivos (51,2%) e infraestructura (27,0%). En el sector social se registró el 20,1% de los daños (véase el recuadro I.3).

El mayor impacto económico sobre el sector productivo tuvo lugar en Centroamérica por los eventos del fenómeno de El Niño, con un 85,6%, seguido por el mismo fenómeno en América del Sur, con un 68%. En el Caribe, el perfil de afectación indica que los huracanes y tormentas han repercutido principalmente en las actividades productivas —agropecuarias y de pesca, de la industria, el comercio y los servicios, incluido el turismo—, y han ocasionado daños cercanos al 45,4%. Les sigue el sector social, con un 30,2% (véase el cuadro I.3).

<sup>12</sup> Las estimaciones, originalmente en millones de dólares corrientes, se convirtieron a millones de dólares reales a precios de 2000 utilizando el índice mundial de precios del FMI [en línea] <http://www.imfstatistics.org/imf/>. En este capítulo, cada vez que se mencione la palabra dólares debe entenderse dólares reales a precios de 2000.

<sup>13</sup> La distinción de los fenómenos obedece a la caracterización de los principales eventos generadores de los desastres. Las subregiones elegidas son: Centroamérica, México, el Caribe y América del Sur, cuatro territorios que tienen exposición climática, tamaños poblacionales, territorios, condiciones de afectación y vulnerabilidad de características disímiles. Si bien gran parte de América Latina y el Caribe tiene como una de sus principales amenazas los terremotos, las erupciones volcánicas y los deslizamientos de tierra, los países de Centroamérica y el Caribe presentan una mayor vulnerabilidad debido al reducido tamaño de sus territorios y economías. México, Centroamérica y el Caribe se encuentran en la zona de huracanes. Las islas del Caribe, en su mayoría de pequeña extensión, cada año se ven afectadas por tormentas y huracanes que se generan en el Atlántico. Además de estar expuestos a las tormentas del Atlántico, México y Centroamérica también están expuestos a los recurrentes ciclones del Pacífico. En algunos países de Centroamérica, las tormentas no solo afectan los bordes costeros, sino que atraviesan todo el territorio, como ocurrió con los huracanes Joan y Cesar en Nicaragua y con el huracán Mitch, que afectó a todos los países (Bello, Ortiz y Samaniego 2012)

**Cuadro I.2**  
**Estimaciones de daños y pérdidas de desastres, por tipo de evento y subregiones**  
*(En millones de dólares a precios de 2000)*

Origen del desastre/región de ocurrencia	Daños	Pérdidas	Promedio de daños	Promedio de pérdidas
<b>Todos los desastres</b>	<b>150 161,69</b>	<b>62 677,00</b>	<b>1 950,15</b>	<b>746,15</b>
<b>Todos los desastres climatológicos</b>	<b>68 334,05</b>	<b>37 361,12</b>	<b>1 084,67</b>	<b>541,47</b>
Huracanes y tormentas-Centroamérica	13 079,85	4 560,54	817,49	304,04
Huracanes y tormentas-El Caribe	13 400,23	7 827,64	705,28	391,38
Huracanes y tormentas-México	1 659,65	2 094,44	553,22	698,15
Fenómeno de La Niña-América del Sur	4 364,98	1 113,59	1 454,99	371,20
Fenómeno de El Niño-Centroamérica	2 901,83	1 111,51	725,46	222,30
Fenómeno de El Niño-América del Sur	25 384,10	17 087,25	2 820,46	1 898,58
Precipitación extrema-América del Sur	3 176,07	1 382,69	635,21	276,54
Precipitación extrema-El Caribe	29,27	8,91	29,27	8,91
Precipitación extrema-México	1 314,84	1 135,86	657,42	567,93
Precipitación extrema-Centroamérica	3 023,23	903,76	3 023,23	903,76
Sequía-Centroamérica	0,00	134,92	0,00	26,98
<b>Todos los desastres geofísicos</b>	<b>80 945,58</b>	<b>19 132,28</b>	<b>6 745,46</b>	<b>1 739,30</b>
Centroamérica	49 796,71	8 382,97	7 113,82	1 397,16
América del Sur	2 872,82	4 669,68	1 436,41	2 334,84
El Caribe	2 979,07	2 453,47	2 979,07	2 453,47
México	25 296,98	3 626,16	12 648,49	1 813,08
<b>Todos los desastres mixtos</b>	<b>882,07</b>	<b>486,15</b>	<b>441,03</b>	<b>243,08</b>
Centroamérica	893,93	486,15	441,03	243,08
<b>Todos los desastres biológicos</b>	<b>0,00</b>	<b>5 697,45</b>	<b>0,00</b>	<b>2 848,73</b>
Epidemia	0,00	5 697,45	0,00	2 848,73

**Fuente:** O. Bello, L. Ortiz y J. Samaniego, "La estimación de impacto económico y social de los desastres naturales en América Latina, 1972-2010", Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), inédito, 2012.

Por su parte, el fenómeno de La Niña en América del Sur, generó daños que se concentraron principalmente en el sector social (47,7%). La relevancia de los daños en el sector social se debe a que los eventos de La Niña en esta subregión traen consigo fuertes lluvias, que provocan inundaciones y deslizamientos de tierra que afectan de manera notoria la infraestructura habitacional y de servicios públicos. Un caso que ilustra la magnitud del impacto de las alteraciones climáticas de esos eventos sobre las viviendas es el de las inundaciones generadas por la ola invernal 2010-2011 en Colombia, donde los daños en las viviendas representaron el 77% del total de daños en el sector social y el 66% del total de daños ocasionados por las inundaciones.

Los daños sobre el medio ambiente que no fueron captados por los otros sectores no muestran un patrón de distribución definido por tipo de evento y subregión afectada. Como se aprecia en el cuadro I.3, únicamente resultan relevantes los daños de los desastres originados por los huracanes y las tormentas en Centroamérica, con un 6,9% del total de daños.

El promedio de daños de los desastres geofísicos es muy superior al estimado para los desastres climatológicos, 6.745 millones de dólares de 2000 frente a 1.079 millones de dólares de 2000. Los promedios más altos se registran en México y Centroamérica, donde se estima que los terremotos provocaron un promedio de daños por 12.648 millones de dólares de 2000 y 7.114 millones de dólares de 2000, respectivamente (véase el cuadro I.2).

### Recuadro 1.5 Clasificación sectorial de los daños y las pérdidas

Bello, Ortiz y Samaniego (2012) clasifican las estimaciones de daños y pérdidas económicas de los desastres sobre la base del desglose sectorial propuesto por la metodología de estimación de la CEPAL para la recapitulación final del impacto de un desastre. En los estudios de impacto coordinados por la CEPAL entre 1972 y 2011 suelen distinguirse cuatro sectores: social, de infraestructura, económico (productivo) y medioambiental. De acuerdo con esa metodología, el valor monetario de los daños sobre el sector social comprende los daños sufridos por la infraestructura social—incluida la infraestructura habitacional, de salud, de educación y urbana (como parques y zonas recreativas de uso público)—, así como los daños en edificios públicos. En el sector de infraestructura se contabiliza el valor monetario de los daños sobre la infraestructura de transporte y comunicaciones, de generación y distribución de energía

eléctrica, y de agua y saneamiento. Para el sector económico, que en muchos informes se denomina sector productivo, se estiman los daños ocasionados por el evento en los sectores agropecuario y forestal, industrial, minero, y de comercio y servicios. Junto con la estimación del valor monetario de los daños en cada sector, se estiman las pérdidas. Los daños y las pérdidas medioambientales que se incluyen en la recapitulación final corresponden a la valoración de los efectos sobre los ecosistemas (agua, suelo, bosque y fauna) que no han sido consideradas en los otros sectores. En relación con las estimaciones de impacto sobre las mujeres, las estimaciones disponibles se han agregado, en virtud de su composición, al resto de los subsectores, principalmente industria, comercio y servicios, y en el subsector de agricultura se agregaron las economías de patio.

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de *Manual para la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los Desastres* (LC/MEX/G.5; LC/L.1874), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México, 2004.

**Cuadro 1.3**  
Distribución de las estimaciones de daños, según sector, por tipo de evento y subregiones  
(En porcentajes de daños)

Origen del desastre/región de ocurrencia	Daños en el sector productivo	Daños en el sector social	Daños en el sector de infraestructura	Daños sobre el medio ambiente	Otros daños	Total
<b>Todos los desastres</b>	<b>33,8</b>	<b>49,0</b>	<b>16,2</b>	<b>0,9</b>	<b>0,2</b>	<b>100,0</b>
<b>Todos los desastres climatológicos</b>	<b>51,2</b>	<b>20,1</b>	<b>27,0</b>	<b>1,7</b>	<b>0,2</b>	<b>100,0</b>
Huracanes y tormentas-Centroamérica <sup>a</sup>	44,5	25,8	22,8	6,9	0,0	100,0
Huracanes y tormentas-El Caribe <sup>b</sup>	45,4	30,2	22,9	1,5	0,0	100,0
Huracanes y tormentas-México	29,3	19,9	50,5	0,4	0,0	100,0
Fenómeno de La Niña-América del Sur	7,3	47,7	44,3	0,7	0,0	100,0
Fenómeno de El Niño-Centroamérica	85,6	5,1	8,6	0,2	0,5	100,0
Fenómeno de El Niño-América del Sur	68,0	8,5	23,1	0,0	0,3	100,0
Precipitación extrema-América del Sur	30,9	30,8	38,3	0,0	0,0	100,0
Precipitación extrema-El Caribe	82,0	3,7	14,3	0,0	0,0	100,0
Precipitación extrema-México	47,3	9,1	43,3	0,4	0,0	100,0
Precipitación extrema-Centroamérica	31,0	14,4	54,4	0,0	0,2	100,0
Sequía-Centroamérica	...	...	...	...	...	0,0
<b>Todos los desastres geofísicos</b>	<b>19,4</b>	<b>73,7</b>	<b>6,5</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>100,0</b>
Centroamérica	21,3	72,8	5,3	0,2	0,4	100,0
América del Sur	29,9	59,9	9,9	0,0	0,4	100,0
El Caribe	7,0	79,3	13,6	0,1	0,0	100,0
México	15,9	76,4	7,7	0,0	0,0	100,0
<b>Todos los desastres mixtos</b>	<b>4,5</b>	<b>20,1</b>	<b>67,7</b>	<b>5,4</b>	<b>2,3</b>	<b>100,0</b>
Centroamérica	4,5	20,1	67,7	5,4	2,3	100,0
<b>Todos los desastres biológicos</b>	...	...	...	...	...	<b>0,0</b>
Epidemia	...	...	...	...	...	0,0

**Fuente:** O. Bello, L. Ortiz y J. Samaniego, "La estimación de impacto económico y social de los desastres naturales en América Latina, 1972-2010", Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), inédito, 2012.

<sup>a</sup> En las estimaciones sectoriales de daños para la depresión tropical 2-E en Honduras no se incluyen los daños en el subsector de educación y salud, ya que las cifras del informe no son coherentes con las estimaciones totales. Además, respecto de las estimaciones del mismo evento, en los casos de Honduras y Nicaragua, en el informe solo se presentan estimaciones totales.

<sup>b</sup> Las estimaciones sectoriales de daños generados por el huracán David en Dominica en 1979 corresponden únicamente al sector de infraestructura.

En lo que respecta a desastres geofísicos, en la subregión del Caribe, debido fundamentalmente al terremoto de Haití de enero de 2010, el promedio de daños se ha estimado en 2.979 millones de dólares a precios de 2000<sup>14</sup>. En América del Sur, el mismo promedio es de 1.436 millones de dólares reales y deviene de las estimaciones realizadas para los terremotos ocurridos en 1999 en el eje cafetalero colombiano y el terremoto de 1987 en el Ecuador, cuyos daños estimados fueron de 1.740 millones de dólares a precios de 2000 y 1.132 millones de dólares a precios de 2000, respectivamente (véase el cuadro I.2).

Los desastres de origen geofísico, principalmente los terremotos, han afectado de manera significativa el sector social, donde se estima que se concentra el 73,7% de los daños. En los sectores productivo y de infraestructura la afectación es muy inferior: un 19,4% y un 6,5% de los daños, respectivamente. El mayor impacto sobre el sector social se ha estimado para los eventos geofísicos estudiados en México y el Caribe, donde el 76,4% y el 79,3% del total de daños, respectivamente, corresponden a ese sector (véase el cuadro I.3).

En Centroamérica, los daños a los mismos sectores tienen un patrón similar al consolidado para la región en su totalidad: se estima que el 73% del total daños corresponde al sector social, el 22% corresponde al sector productivo y el 5% corresponde al sector de infraestructura. En América del Sur, al igual que en el resto de las subregiones, los eventos geofísicos —sobre todo los terremotos— son responsables de que los daños sobre el capital afecten principalmente al sector social (60%). Sin embargo, en esta subregión, el impacto sobre el sector productivo es sensiblemente mayor que en el resto de las subregiones (30%). En el Caribe, por el contrario, se destaca la mayor importancia relativa de los daños en el sector de infraestructura, con un peso cercano al 14%, que más que duplica el estimado para este sector en Centroamérica y América del Sur, y supera significativamente las estimaciones realizadas para México, cercanas al 7,7% (véase el cuadro I.3).

Las estimaciones medias de las pérdidas, al igual que las de los daños, suelen ser mayores en los eventos geofísicos que en los eventos climáticos. Si analizamos estos últimos, la estimación más alta del promedio de pérdidas corresponde a las provocadas por el fenómeno de El Niño en América del Sur, con 1.899 millones de dólares reales (véase el cuadro I.2)<sup>15</sup>.

Respecto de los desastres geofísicos del Caribe, el promedio de pérdidas se estima en 2.453 millones de dólares a precios de 2000. A este le siguen en importancia los promedios de pérdidas de América del Sur y México, con estimaciones medias de 2.334 millones de dólares a precios de 2000 y 1.813 millones de dólares a precios de 2000, respectivamente.

Las pérdidas totales, a diferencia de los daños totales, se concentran sobre todo en el sector productivo (70,2%) y muestran ponderaciones menores en infraestructura (15,8%) y en el sector social, donde la concentración del 12,6% es inferior a la registrada para los daños (véanse los cuadros I.3 y I.4).

En el caso de los eventos climatológicos, las mayores concentraciones de pérdidas se calcularon para el sector productivo en América del Sur, provocadas fundamentalmente por el fenómeno de El Niño, con un peso relativo del 85,5%. Igualmente destacan las registradas por ese sector en México, que alcanzan un 81,5%, asociadas a las precipitaciones extremas.

Los huracanes y las tormentas en la subregión del Caribe y las alteraciones de los fenómenos de El Niño y La Niña en América del Sur también son origen de desastres con importantes efectos sobre el sector productivo. En el primer caso, el peso relativo de las pérdidas es cercano al 81,9% y deviene del impacto que tienen las tormentas y los huracanes en las actividades turísticas, intensivas en comercio y servicios, en las islas del Caribe (véase el cuadro I.4). En el segundo caso, el 83% de la cuantía de las pérdidas es consecuencia de los fenómenos de El Niño y La Niña sobre la agricultura.

En relación con la infraestructura, con la excepción de las estimaciones de pérdidas provocadas por las precipitaciones extremas de México y el fenómeno de El Niño en América del Sur, en todas las regiones las cuantificaciones son superiores a las del sector social y su mayor peso relativo se ha registrado en el Caribe (38%), a raíz de las fuertes inundaciones y deslizamientos de tierra ocurridos en 2003 en la República

<sup>14</sup> En la subregión del Caribe se realizaron estimaciones de daños y pérdidas para dos terremotos: el ocurrido en Haití en 2010, donde se estiman daños por 2.660 millones de dólares a precios de 2000, y el que se registró en Antigua y Barbuda en 1974, con una estimación de daños de 544 millones de dólares a precios de 2000.

<sup>15</sup> En la subregión, las mayores pérdidas tuvieron lugar en el Perú, asociadas al fenómeno de El Niño entre 1982 y 1983.

Dominicana<sup>16</sup>. En Centroamérica, el peso relativo de las pérdidas por la sequía sobre el sector de infraestructura se acerca al 32,3% y es primordialmente el resultado de la merma que este tipo de eventos provoca en la producción de energía hidroeléctrica en toda la subregión. No solo las sequías recurrentes tienen un efecto significativo sobre el sector de infraestructura en Centroamérica. También las tormentas y los huracanes, así como las alteraciones del fenómeno de El Niño, generan pérdidas sobre el sector, superiores a una quinta parte del total.

Al analizar los desastres geofísicos se observa que la mayor parte de las pérdidas en la región se concentran en el sector productivo (55,6%) y en el sector social (29,5%). En América del Sur, el sector productivo constituye el 94% del total. En cambio, en Centroamérica y el Caribe, las mayores pérdidas tienen lugar en el sector social, un 51% y un 40%, respectivamente.

En relación con las pérdidas ocasionadas por la alteración permanente o temporal de los servicios ambientales —no atribuibles a los sectores productivos, de infraestructura o sociales— cabe mencionar que, al igual que en los daños, las estimaciones no presentan un patrón definido según el tipo de evento que originó el desastre y la zona geográfica. Si bien en la comparación en general se destaca una relevancia de este tipo de pérdidas vinculadas a las tormentas y los huracanes en México (un 4%), y de los eventos geofísicos en el Caribe (14%), es frente a la presencia simultánea de estos fenómenos meteorológicos y de terremotos en Centroamérica donde se ha estimado la mayor concentración (32,6%) (véase el cuadro I.4).

**Cuadro I.4**  
**Distribución porcentual de las estimaciones de pérdidas, según sector, por tipo de evento y subregiones**  
*(En porcentajes del total de pérdidas)*

Origen del desastre/región de ocurrencia	Pérdidas del sector productivo	Pérdidas del sector social	Pérdidas del sector de infraestructura	Pérdidas sobre el medio ambiente	Otras pérdidas	Total
Todos los desastres	70,24	12,58	15,79	1,22	0,17	100,00
<b>Todos los desastres climatológicos</b>	<b>73,34</b>	<b>6,21</b>	<b>19,66</b>	<b>0,59</b>	<b>0,19</b>	<b>100,00</b>
Huracanes y tormentas-Centroamérica <sup>a</sup>	64,47	13,21	21,82	0,39	0,10	100,00
Huracanes y tormentas-El Caribe <sup>b</sup>	81,86	7,52	9,03	1,58	0,01	100,00
Huracanes y tormentas-México	66,48	2,31	27,72	3,49	0,00	100,00
Fenómeno de La Niña-América del Sur	75,02	7,33	17,63	0,01	0,00	100,00
Fenómeno de El Niño-Centroamérica	64,88	12,84	21,67	0,00	0,60	100,00
Fenómeno de El Niño-América del Sur	85,54	11,71	2,75	0,00	0,00	100,00
Precipitación extrema-América del Sur	69,88	12,25	17,87	0,00	0,00	100,00
Precipitación extrema-El Caribe <sup>c</sup>	43,68	18,12	38,20	0,00	0,00	100,00
Precipitación extrema-México	81,50	14,43	3,17	0,89	0,00	100,00
Precipitación extrema-Centroamérica	58,26	6,73	35,01	0,00	0,00	100,00
Sequía-Centroamérica	67,65	0,00	32,35	0,00	0,00	100,00
<b>Todos los desastres geofísicos</b>	<b>55,61</b>	<b>29,47</b>	<b>12,71</b>	<b>2,12</b>	<b>0,10</b>	<b>100,00</b>
Centroamérica	39,80	51,31	8,71	0,01	0,17	100,00
América del Sur	94,24	2,23	3,54	0,00	0,00	100,00
El Caribe <sup>d</sup>	26,54	40,35	19,00	14,12	0,00	100,00
México	60,31	0,07	39,46	0,00	0,16	100,00
<b>Todos los desastres mixtos</b>	<b>26,45</b>	<b>22,83</b>	<b>15,75</b>	<b>32,64</b>	<b>2,33</b>	<b>100,00</b>
Centroamérica	26,45	22,83	15,75	32,64	2,33	100,00
<b>Todos los desastres biológicos</b>	<b>96,21</b>	<b>3,72</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,07</b>	<b>100,00</b>
Epidemia	96,21	3,72	0,00	0,00	0,07	100,00

**Fuente:** O. Bello, L. Ortiz y J. Samaniego, "La estimación de impacto económico y social de los desastres naturales en América Latina, 1972-2010", Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), inédito, 2012.

<sup>a</sup> No se dispone de estimaciones sectoriales de pérdidas para el desastre generado por el huracán Fifi en Honduras. En las estimaciones sectoriales de daños para la depresión tropical 12-E en Honduras no se incluyen los daños para el subsector de educación y salud, ya que las cifras del informe no son coherentes con las estimaciones totales. Además, respecto de las estimaciones del mismo evento, en los casos de Honduras y Nicaragua, en el informe solo se presentan cifras totales.

<sup>b</sup> No se dispone de estimaciones sectoriales de pérdidas para el desastre generado en 1979 por el huracán David en Dominica.

<sup>c</sup> No se dispone de estimaciones sectoriales de pérdidas para el desastre generado por las precipitaciones extremas en Granada en 1975.

<sup>d</sup> No se dispone de estimaciones sectoriales de pérdidas para el desastre ocurrido en 1974 en Antigua y Barbuda.

<sup>16</sup> Las precipitaciones registradas en la República Dominicana en noviembre de 2003 saturaron los suelos y esto provocó un aumento de la intensidad de escurrimiento, lo que causó graves inundaciones y desbordamientos de ríos y presas en el distrito de Bajo Yaque, que cubre desde la presa de Taveras hasta Monte Cristi, así como en el distrito de Bajo Yuna.

## E. El impacto global de los desastres

En relación con el impacto global de los desastres y sus efectos secundarios sobre el bienestar de los países, algunos autores y organismos internacionales (CEPAL/BID, 2000; UNISDR, 2011b) sostienen que estos son un obstáculo importante para el progreso, mientras que otros argumentan que no hay evidencia contundente para afirmarlo, debido a que las causas y los efectos son múltiples y complejos, y en muchos contextos resultan difíciles de dimensionar.

Hochrainer (2006) estudió 85 desastres en 45 países y encontró que la economía se veía afectada durante el primer año y que el crecimiento posterior no alcanzaba a superar lo perdido. Al examinar el efecto de los desastres sobre el crecimiento económico a mediano plazo, Murlidharan y Shah (2001) concluyeron que este se ve afectado negativamente y que los desastres conducen a un aumento de la deuda externa, del déficit presupuestario y de la inflación. Por su parte, Albala-Bertrand no encontró que los desastres tuvieran efectos importantes a largo plazo en países desarrollados y estableció que los efectos en países en desarrollo se desvanecen después de dos años, a pesar de algunos efectos adversos en la distribución del ingreso. Este autor concluye que los desastres son “un problema de desarrollo, pero en esencia no son un problema para el desarrollo” (Albala-Bertrand, 1993).

Desde el punto de vista de la CEPAL (1991, 2000, 2010a y Zapata y Madrigal, 2009), sobre la base de los reportes de los desastres estudiados, existen diversos escenarios de afectación que suelen presentarse tiempo después de ocurrido un evento de este tipo. Algunos aspectos importantes para diferenciar los efectos son: la magnitud del impacto inmediato del desastre en términos económicos, sociales, espaciales y demográficos, el tamaño y la resiliencia de las economías afectadas, y la sensibilidad macroeconómica del país al momento de ocurrir una catástrofe.

A partir del análisis y seguimiento de los desastres se concluye que, aun después de iniciada la fase de reconstrucción, la vulnerabilidad a desastres está presente en todos los países, pero es en las naciones de menor desarrollo económico donde esta condición, que existe en muchos órdenes, debido también a la frecuencia con que ocurren desastres, es cada vez más causa y efecto de aquellos. Esto constituye un serio obstáculo para el desarrollo sostenible de los países y, en concreto, para el cumplimiento de Objetivos de Desarrollo del Milenio tan importantes como la reducción de la pobreza extrema hacia el año 2015 (PNUD, 2004). En Guatemala, por ejemplo, ante la urgencia de recuperarse de los daños del huracán Mitch en 1998, se postergaron los compromisos sociales acordados en los acuerdos de paz tras finalizar los conflictos armados en 1996. Situaciones similares enfrentaron otros países de Centroamérica, como Honduras y Nicaragua.

De acuerdo con las experiencias estudiadas, algunos desastres, como el terremoto ocurrido en México, D.F. en 1985, el del eje cafetalero en Colombia y el deslave que aconteció en 1999 en Vargas (Venezuela (República Bolivariana de)), tuvieron efectos masivos y devastadores sobre una parte de la población, en lo que respecta a número de víctimas y destrucción de viviendas e infraestructura sanitaria. No obstante, el impacto global sobre el conjunto de actividades económicas y la población total de los respectivos países fue bajo en términos generales. Por el contrario, desastres cuyos efectos se concentraron en un área geográfica específica, como el terremoto de Managua en 1972, con un daño económico similar a los mencionados, tuvieron un importante efecto negativo en las economías de los países (CEPAL/BID, 2000).

Otros desastres ocurridos en la región han afectado zonas geográficas muy amplias o todo un país, en particular en países de extensión pequeña, con repercusiones devastadoras sobre toda la población y gran parte de las actividades productivas. Desastres con estas características se han presentado principalmente en las pequeñas islas del Caribe oriental a consecuencia de huracanes, como Luis y Marilyn en 1995, y Lenny en 1999. Una situación similar tuvo lugar en Centroamérica a causa del huracán Mitch, que en 1998 afectó gran parte del territorio de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua.

Además, ocurre con frecuencia que los daños ocasionados por nuevos eventos se acumulan con los de desastres anteriores sin que se haya logrado la recuperación total ni se disponga de los recursos y las capacidades institucionales indispensables para alcanzar esa meta. Algunos casos extremos que ilustran esta reiterada situación ocurrieron en Honduras, en la infraestructura de carreteras y el sector agrícola, que con frecuencia se ve afectado por huracanes e inundaciones.

Existen otros casos donde los fenómenos naturales han producido cambios en las condiciones ambientales y, como consecuencia, por períodos prolongados ha disminuido el aprovechamiento de recursos naturales como

la pesca y el suelo agrícola. En los bienios 1972-1973 y 1982-1983, a consecuencia del fenómeno de El Niño, en el Perú desaparecieron por cierto tiempo de las costas del Océano Pacífico algunas especies pelágicas, lo que repercutió en la actividad pesquera de las comunidades costeras, que se vieron muy afectadas y obligadas a realizar otras actividades. Estas comunidades se desplazaron hacia otras zonas geográficas donde se refugiaron sobre todo en actividades informales en Bolivia (Estado Plurinacional de), el Ecuador y el Perú. Un caso similar se vivió a causa del huracán Mitch en Centroamérica, cuando las lluvias provocaron una fuerte erosión en el suelo y destruyeron plantaciones de palma aceitera y banano que requirieron de varios años para volver a su estado anterior.

Además de los daños sobre el acervo, las consecuentes pérdidas económicas y sus efectos macroeconómicos y sociales, los desastres han provocado efectos imposibles de dimensionar y valorar, como los traumas por el pánico y el estrés de vivir una experiencia catastrófica, la interrupción de la normalidad de la vida cotidiana por el cambio de vivienda, trabajo y escuela, y la disminución de la dieta alimenticia que, por ejemplo, traen consigo las sequías e inundaciones (aún no se han evaluado los efectos a largo plazo sobre la salud y el desarrollo intelectual de los niños).

Por otra parte, es importante destacar que se han detectado efectos positivos. Por ejemplo, los trabajos de reconstrucción han considerado inversiones no previstas, lo que dio lugar a más empleo y a un aumento del consumo. En varios casos estas inversiones han mejorado la infraestructura, con lo que se logra reducir la vulnerabilidad a nuevas catástrofes.

Los desastres tienen importantes consecuencias en el ámbito social, que se expresan en diversas dimensiones del desarrollo humano y la pobreza<sup>17</sup>. La evidencia empírica parece apuntar a que los desastres tienen una incidencia negativa en la superación de la pobreza. En su revisión de estudios de pobreza, Dercon y Shapiro (2007) sostienen que hay pocos trabajos que consideran la relación entre los desastres y la probabilidad de salir o de volver de la pobreza. Refieren a las investigaciones de Elbers, Gunning y Kinsey (2002), Lybbert y otros (2004) y Dercon (2005), quienes, mediante la utilización de datos longitudinales para Zimbabwe, Etiopía y Etiopía, respectivamente, encuentran que los desastres contribuyen a que los individuos no superen la pobreza. En estos estudios se usan datos de panel de hogares, lo que puede introducir ciertos problemas econométricos asociados al error de medida, el desgaste o la reducción de la muestra longitudinal. Para solventar estos problemas, Rodríguez Oreggia y otros (2013) utilizan datos a nivel municipal para México y encuentran que, en los municipios donde ocurrieron desastres, hay rezagos en ciertos indicadores sociales como el índice de desarrollo humano y varias medidas de pobreza. Estas conclusiones están basadas en el estimador de diferencias en diferencias.

---

<sup>17</sup> En UNISDR (2009) se trata el tema de riesgo de desastres y pobreza en el contexto del cambio climático.



## II. Aspectos metodológicos: daños, pérdidas y costos adicionales

### A. Introducción

Aprovechando su experiencia en el estudio de desastres en los países de América Latina y el Caribe, desde 1972 la CEPAL ha desarrollado la metodología más utilizada para la medición de los efectos y el impacto demográfico, social, económico y ambiental de los desastres. En tal sentido, los efectos de los desastres se refieren a la destrucción de acervos físicos (daños) y a la alteración de los flujos económicos (pérdidas y costos adicionales). El impacto del desastre se define como las consecuencias de los efectos causados por el evento (reducción del crecimiento económico y caída del bienestar de las personas, entre otras). Esta metodología se basa en la recopilación de información sectorial para estimar los efectos a ese nivel a fin de proceder a su agregación.

La consecuencia práctica para las políticas públicas es que la estimación de daños ofrece pautas para definir la reposición y reconstrucción del acervo destruido, mientras que la estimación de pérdidas y costos adicionales puede orientar el diseño de las intervenciones sectoriales para lograr la recuperación.

En los países de la región se reconoce la importancia de la medición del impacto económico de los desastres. En algunos, como en México, este ya es un procedimiento regular (Bitrán, 2000). Sin embargo, la poca disponibilidad de estimaciones de daños, y sobre todo de pérdidas, en las principales fuentes de datos internacionales sobre desastres mencionadas en el capítulo I sugiere que estas cuantificaciones no son una práctica sistemática en la mayoría de los países. Los datos disponibles aún son inciertos e incompletos para dimensionar monetariamente los efectos de los desastres.

Pese a la falta de información y a las dificultades encontradas, que han hecho que la metodología haya ido evolucionando, la CEPAL, el Banco Mundial y otros organismos regionales e internacionales han llevado a cabo exhaustivas valoraciones económicas de los daños y las pérdidas, totales y sectoriales, en muchos países, incluso de otros continentes.

Desde 1972, con la estimación de los efectos y el impacto del terremoto de Managua, hasta 2010, la CEPAL ha realizado, a petición de los países y organismos financieros internacionales, cerca de 90 estimaciones de los efectos y el impacto de los desastres, con los respectivos reportes, en 28 países de la región. De los eventos estudiados, 15 corresponden al grupo de los 20 desastres más letales registrados en la región entre 1972 y 2010.

En la sección B de este capítulo se presenta y caracteriza el concepto de daños, en la sección C se detallan los conceptos de pérdidas y costos adicionales, y en la sección D se establecen los lineamientos para la conformación del equipo de la misión que realiza la estimación.

## B. Daños

### 1. Definición

Los daños son las afectaciones expresadas en términos monetarios que sufren los acervos de cada uno de los sectores durante el siniestro. Estos ocurren durante el evento que causa el desastre. Según el sector considerado, los acervos incluyen:

- a) los activos físicos, como edificios, instalaciones, maquinaria, equipos, medios de transporte y almacenaje, mobiliario, obras de riego, embalses, sistemas de vialidad y puertos.
- b) las existencias, tanto de bienes finales como de bienes en proceso, materias primas, materiales y repuestos.

Para la cuantificación monetaria de los daños se necesitan dos datos: la magnitud física de la afectación y el precio para poder convertirla en un valor. La primera, como se detalla en cada capítulo, se obtiene de la información recabada de distintas fuentes y de la inspección visual de los activos afectados. Dada la diversidad de los activos, la afectación se expresa en diferentes unidades físicas. Por ejemplo, en el caso de una carretera, la unidad física podría referirse al número de kilómetros afectados o destruidos; en el sector de vivienda, al número de casas precarias y no precarias destruidas; en el caso de una empresa vitivinícola, a la destrucción de un tanque donde se hace la fermentación para obtener el vino. Para estimar monetariamente estos daños debe utilizarse un criterio de valoración. Para ello, en este manual se usará el precio de reposición o el precio corriente, antes de ocurrido el desastre, de un bien equivalente al destruido. En el caso de los ejemplos citados, estos podrían ser el precio medio por kilómetro de carretera cobrado por los contratistas en la zona donde ocurrió el desastre, el precio medio de una vivienda similar a las destruidas en la zona donde tuvo lugar el evento y el precio de un tanque con características similares al afectado.

### 2. Línea de base

La medición de los daños se hace con respecto a una línea de base o situación previa al desastre. En el caso de los daños, esta se construye a partir de la información existente previa al desastre sobre los acervos de los distintos sectores en la región afectada, que se recopila en el proceso de estimación. La información ideal incluiría un listado de las distintas clases de acervo. Por ejemplo, en el caso del sector de vivienda, se buscarían datos acerca del número de viviendas que había en la zona afectada antes de que aconteciera el desastre y se realizaría una clasificación de dichas viviendas, así como del mobiliario para cada uno de los grupos establecidos<sup>18</sup>.

### 3. Agentes institucionales

La diferenciación del impacto en la riqueza que experimentan a partir del fenómeno los diversos agentes institucionales —como los hogares, las empresas públicas y privadas, y las distintas instancias del gobierno— proporciona importantes datos de orden contable, conceptual y desde el punto de vista de políticas públicas para la cuantificación de los daños. Hay que considerar los siguientes elementos:

- Los hogares son fundamentalmente los usuarios (propietarios o arrendatarios) de las viviendas y dueños de sus enseres.
- Las diversas instancias del gobierno son dueñas de sus instalaciones administrativas, de las edificaciones educativas y hospitalarias, así como de la red vial, entre otros.

---

<sup>18</sup> En el capítulo correspondiente al sector de vivienda se listan las posibles fuentes donde se podría obtener esta información.

- Las empresas privadas y públicas que producen bienes poseen las instalaciones administrativas y productivas, la maquinaria y los equipos, así como los inventarios de diversos productos.
- En el caso de las empresas eléctricas, las empresas de servicios públicos incluyen entre sus activos instalaciones de generación, sistemas de transmisión, acervos de los sistemas de distribución y edificios administrativos.

Es importante tener esto en cuenta porque cuando se habla de la afectación de un sector, se está haciendo referencia fundamentalmente al impacto sobre uno o varios agentes institucionales. Una presentación útil de los daños supone la diferenciación de los correspondientes al sector público y los adscritos al sector privado. Además, es conveniente especificar qué porcentaje de cada uno estaba asegurado, cuando dicha información está disponible. Como complemento, la clasificación de los daños por sectores institucionales permite estimar mejor el esfuerzo financiero fiscal que se podría hacer en el proceso de reposición de los acervos. El foco de esta acción estaría en la proporción de acervos públicos no asegurados y en el porcentaje de acervos del sector privado no asegurados que se consideren objetivo de política<sup>19</sup>.

El agente institucional afectado en términos de destrucción del acervo no necesariamente es el mismo que lleva a cabo el financiamiento de la rehabilitación, debido a la posible acción del sector público. Por ejemplo, la reconstrucción de una escuela municipal puede ser financiada por el gobierno central y no por quien era el dueño y responsable del acervo, en este caso el gobierno municipal.

## 4. El desastre como fenómeno local

La cuantificación de los daños debe circunscribirse a un ámbito territorial específico: la región afectada. En este sentido, se sugiere una presentación por provincia, departamento o región, según la división político-territorial que se utilice en el país. Si bien es cierto que un desastre puede afectar a todo un país, esta es más la excepción que la regla (en nuestra región, por ejemplo, algunos huracanes han afectado a islas enteras del Caribe).

## 5. Daños y recursos financieros para la reconstrucción

La estimación de daños es el valor aproximado de la reposición de los activos afectados en cada sector. Esto no es igual a los recursos financieros para la reconstrucción, ya que esta última podría incorporar elementos de reducción de riesgo y resiliencia ante futuros eventos, como, por ejemplo, la construcción en otra localidad, menos expuesta a amenazas. También podría incorporar una mejora de la calidad y la tecnología. Estas nuevas características obviamente elevan el costo de construcción por encima de lo que sería la reposición de lo dañado. La relocalización podría implicar la adquisición de terrenos, mientras que la búsqueda de una mayor resiliencia supondría estándares de construcción más exigentes y, posiblemente, elementos como los sistemas de alerta temprana.

Cabe destacar que en los costos de reposición no debe contabilizarse la resolución de los déficits preexistentes en la zona afectada (como el déficit de vivienda) porque estos no fueron consecuencia del evento cuyo impacto se está estimando.

## 6. Daños y acervo de capital

Es importante destacar que la cuantía de los daños no es igual a la afectación del acervo de capital. Ambos conceptos difieren porque lo destruido, total o parcialmente, puede estar completamente depreciado, por lo que ya no formaría parte del acervo de capital. Por tanto, cabe esperar que una vez que se produzca la reposición de los activos depreciados, el acervo de capital de la economía, tanto residencial como no residencial, se incremente a niveles que superen los que existían antes de la ocurrencia del desastre de origen natural. Es responsabilidad de los grupos sectoriales recabar información acerca del año aproximado en que fueron construidos o fabricados esos distintos tipos de capital.

<sup>19</sup> Un factor adicional a tener en cuenta es que después de un desastre, las aseguradoras pueden retrasarse en las liquidaciones debido al volumen de denuncias de siniestros recibidas. En esos casos debe evaluarse a qué agentes apoyará el sector público.

Resulta muy útil averiguar si la institución que maneja las cuentas nacionales del país tiene series del acervo de capital. En los últimos años, la CEPAL ha estimado estas series tanto del acervo residencial como no residencial para 16 países de América Latina<sup>20</sup>. Si el país donde se está realizando la estimación de los efectos y el impacto del desastre no dispone de estas series, una forma de captar esto es mediante la utilización del criterio de depreciación aplicado a la construcción de dichas series en las referencias citadas y la clasificación del acervo en dos categorías: la parte que estaba completamente depreciada y la que no.

## 7. Resumen

El valor monetario de los daños debe estimarse por sector<sup>21</sup>. Dado que estos fenómenos son locales, se sugiere hacer esta contabilidad utilizando la división político-territorial del país afectado. Con el objeto de que la estimación de daños proporcione información más relevante para las decisiones de políticas públicas, lo mejor sería totalizar los daños correspondientes al sector privado y al sector público por separado, y determinar, en cada caso, qué porcentaje de los acervos afectados estaba asegurado, siempre que esa información esté disponible. En el sector privado se sugiere separar los daños correspondientes a las empresas de los sufridos por los hogares. En el caso del sector público, lo correcto sería que se presentaran por separado los daños de las empresas públicas, los gobiernos de los estados, los gobiernos municipales y los gobiernos centrales.

Por último, otra clasificación que conviene realizar para desglosar los daños es la que define los porcentajes de la reposición que corresponderán a bienes importados y a bienes nacionales. Dado que ese proceso no se hará normalmente en un año, la manera correcta de determinar el impacto sobre la balanza comercial es haciendo una proyección del número de años y los montos por año que implicará la reposición de activos.

## C. Pérdidas y gastos adicionales

### 1. Definición

Las pérdidas constituyen los flujos que se alteran como consecuencia del desastre. Dado que tienen connotaciones financieras distintas, entre esos flujos hay que diferenciar:

- a) Pérdidas: bienes que se dejan de producir y servicios que se dejan de prestar durante un lapso que se inicia tan pronto ocurre el desastre y se prolonga hasta que se alcanza la recuperación y la reconstrucción total. Ejemplos de estas son la reducción en el volumen de las cosechas futuras a consecuencia del anegamiento de tierras agrícolas o de sequías prolongadas, la disminución de la producción industrial por los daños en las plantas o por la falta de materia prima o insumos, como el agua y la electricidad, y los menores ingresos de las empresas de servicios públicos por la interrupción o reducción de estos servicios.

Hay que diferenciar dos situaciones que en términos del restablecimiento de los flujos tienen connotaciones distintas: mientras que en algunos casos, los bienes y servicios no se producen debido a que la destrucción de activos lo impide, en otros, el desastre solo retrasa el proceso productivo. En la estimación del impacto económico de la ola invernal 2010-2011 en Colombia, por ejemplo, se registraron pérdidas en la actividad de explotación de minas y canteras asociadas al descenso de la producción de las minas de carbón en los departamentos de la Guajira y Cesar<sup>22</sup>. El desastre retrasó la extracción, pero no destruyó las reservas de carbón que había en las minas a cielo abierto. Esta pérdida solo es aparente, ya que lo que ocurre es

<sup>20</sup> Véase Aravena, Jofré y Villareal (2009), Aravena (2010) y Hoffman (2000). Los países son: Argentina, Bolivia (Estado Plurinacional de), Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela (República Bolivariana de).

<sup>21</sup> Es importante disponer de una información por sector que se use como base para estimar este valor monetario, esto es, los acervos afectados en sus diferentes magnitudes físicas (número de hospitales destruidos, cantidad de escuelas afectadas, kilómetros de carretera destruidos, maquinaria destruida y demás)

<sup>22</sup> Véase CEPAL/BID/DNP (2012).

que se difiere la producción. Dependiendo de los precios del mineral en el momento en que se extraiga en el futuro, podría registrarse un deterioro o un beneficio.

Lo que se deja de producir o aquello cuya producción se retrasa es un valor bruto. Esto es importante explicitarlo, ya que, como se verá más adelante, este concepto incluye el consumo intermedio y podría prestarse a sobreestimaciones.

El concepto de pérdidas es más complejo que el de daños. No es un recuento de cosas evidentes y tangibles (puentes destruidos, casas destruidas o averiadas y demás). Se trata de valorar lo que se dejará de producir, lo que obviamente tendrá un impacto en términos del PIB, el empleo, las finanzas públicas y las cuentas externas. Es una medición dinámica, de flujos. En este sentido, las consecuencias de un desastre no se pueden contabilizar en el momento en que se producen; sus repercusiones en términos económicos permanecen por un cierto tiempo, que puede ser variable en cada caso. Por ello, las pérdidas resultan difíciles de medir íntegramente en el momento en que se realiza la valoración (unas pocas semanas después del desastre). En ese momento, no siempre es evidente si las pérdidas en el corto plazo terminaron o si se van a prolongar, o el tipo de afectación que se produce en el mediano plazo, en especial cuando vale la pena observarla de manera diferenciada para cierto sector afectado (por ejemplo, agricultura o transporte).

- b) Gastos adicionales: erogaciones requeridas para la producción de bienes y la prestación de servicios a causa del desastre. Reflejan una respuesta tanto del sector público como del sector privado, que podría tomar la forma de un gasto adicional o de una recomposición del gasto. Esta se puede producir en un sector, como cuando en el sector de salud se reorienta el gasto programado en infraestructura hacia compras de medicamentos, e indirectamente se beneficia el sector farmacéutico y pierde el de la construcción. También hay recomposiciones entre distintos sectores, como cuando el gobierno decide reducir el gasto en desarrollo tecnológico para asignarlo a atención de la emergencia (alimentos, albergues y demás) o cuando los hogares sacrifican el gasto en recreación para destinarlo a recuperación de la infraestructura de vivienda. En algunos sectores específicos (como el sector agrícola en el caso de las inundaciones) puede resultar importante realizar un análisis más detallado del impacto a lo largo de la cadena productiva.

Es importante distinguir ambas alteraciones de flujos por varias razones:

- i) Los bienes que se dejan de producir y los servicios que se dejan de prestar son el resultado del desastre combinado con la vulnerabilidad que presentaba la actividad económica en la zona afectada, mientras que los gastos adicionales o la recomposición del gasto constituyen una decisión de política pública o una respuesta del sector privado ante el evento<sup>23</sup>.
- ii) Los flujos explicados en el inciso a) se obtienen de comparar la situación prospectiva después de ocurrido el desastre con una línea de base que representaba la evolución de cada sector si no hubiese acontecido el desastre. Ambas son situaciones hipotéticas basadas en varios supuestos, al igual que lo que se estime a partir de ellas. Por el contrario, los costos adicionales o la recomposición del gasto constituyen erogaciones que efectivamente se hacen como consecuencia del evento.
- iii) Por lo expuesto en el punto anterior, en la contabilidad nacional se da un tratamiento distinto a estos flujos. Los gastos adicionales son un incremento temporal en el consumo intermedio del sector que intenta restituir su producción de bienes o la prestación de los servicios, por lo que se produciría una baja en su valor agregado. El componente nacional de los gastos adicionales se traduce en un incremento de la producción de otro sector, ejemplos de esto se detallan en los capítulos IV, V, VII, XIX y X.. Por el contrario, las pérdidas son un valor bruto que no se produjo respecto de una situación hipotética y, como tales, no se registran en el sistema de cuentas nacionales.

<sup>23</sup> Albala-Bertrand (1993), connotado autor en la literatura de desastres, utiliza el concepto de situación de desastre y expresa que es la manera en que un desastre se presenta en la realidad. Esto equivale a decir que es una mezcla de dos conjuntos de eventos inseparables: el impacto de un desastre, con sus efectos sobre la economía y la sociedad, y la respuesta de la sociedad, con sus correspondientes efectos. En términos puramente analíticos, el resultado final de una situación de desastre es el efecto neto del impacto negativo del evento y de los efectos positivos de la respuesta.

## 2. Línea de base

Las pérdidas se calculan como la diferencia entre una situación que no ha ocurrido (la supuesta evolución que iba a tener el sector antes del desastre) y otra situación que tampoco ha acontecido (el comportamiento que se registrará después del desastre). Con el objeto de no sobreestimar las pérdidas, la línea de base debe estimarse con la mejor información disponible y de manera consistente entre los sectores<sup>24</sup>. Se sugiere que para el establecimiento de la línea de base se utilice la proyección más reciente de la economía desagregada por sectores. Este pronóstico debe ser revisado sobre la base de la evolución reciente de la economía.

Los países de América Latina y el Caribe en general han mejorado mucho las estadísticas en los últimos 40 años. En la actualidad, 15 países de América Latina (Argentina, Bolivia (Estado Plurinacional de), Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, México, Nicaragua, Panamá, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela (República Bolivariana de)) tienen cuentas trimestrales y un conjunto de variables mensuales para las que existen series largas<sup>25</sup>. El conocimiento de esas series, así como su comportamiento en la eventualidad de una perturbación, son informaciones que no deberían dejarse de lado ni en la construcción de la línea de base ni en lo que podría esperarse del efecto del evento.

## 3. Escenario posterior al desastre

Con la información recabada por el grupo que lleva a cabo la estimación, deben construirse las proyecciones de la situación posterior al desastre para cada sector. Esta depende de la magnitud de la destrucción del acervo, lo que a su vez determina, además de las posibilidades de financiamiento y la capacidad productiva del sector de la construcción, el tiempo de rehabilitación de la producción. Se sugiere expresar este tiempo en meses y estimar el flujo mensual de lo que se deja de producir o vender. En este ejercicio se presentan algunas complejidades adicionales, que se mencionan en la siguiente sección, relacionadas con los cambios de gasto y producción regionales.

## 4. El desastre como fenómeno local

Una característica de los desastres naturales es que en muchos casos solo afectan un área, región o departamento específico<sup>26</sup>. En un sentido territorial, donde el lugar importa, se debe contar con instrumentos para hacer aproximaciones en términos de economías locales (metropolitanas, regionales, departamentales, provinciales, estatales), lo que define el carácter propio, dramático e intenso para sus habitantes. Tal como lo describe Albala-Bertrand (1993), dichos eventos están confinados a un determinado espacio y afectan indirectamente al resto de la economía a través de los vínculos del sistema local con el sistema nacional. Cuanto más fuertes sean estos vínculos, mayor será el potencial de transmisión. Cuando el efecto del desastre se compara con algún indicador económico nacional, como por ejemplo el PIB, no se aprecia su verdadera dimensión en el ámbito de la economía regional, que en la práctica es la que puede recibir el mayor impacto.

En muchos casos, el realce de la dimensión local está limitado por la disponibilidad de datos. Sin embargo, cabe destacar que siete países de América Latina tienen cuentas subnacionales (Bolivia (Estado Plurinacional de), el Brasil, Colombia, Chile, el Ecuador, México y el Perú)<sup>27</sup> y es posible que otros países de la región lleguen a tenerlas en un futuro cercano<sup>28</sup>.

Otro aspecto del carácter local de estos eventos está relacionado con la situación de desastre mencionada anteriormente y puede implicar redistribuciones de gastos entre las regiones de un país. Por ejemplo, la ayuda para atender la emergencia puede ser, en buena medida, adquirida en otras regiones o departamentos, por lo que

<sup>24</sup> La estimación de la línea de base es más compleja para las pérdidas que para los daños, ya que en el caso de las primeras implica supuestos.

<sup>25</sup> Véase [en línea] <http://websie.eclac.cl/infest/ajax/cepalstat.asp?carpeta=estadisticas>.

<sup>26</sup> Algunos huracanes que han afectado pequeñas islas del Caribe constituyen una excepción.

<sup>27</sup> Véase [en línea] <http://websie.eclac.cl/infest/ajax/cepalstat.asp?carpeta=estadisticas>.

<sup>28</sup> Por ejemplo, en la estimación del impacto de la ola invernal de Colombia (CEPAL/BID/DNP, 2012), a partir de la estructura sectorial del PIB de los distintos departamentos de las regiones afectadas, se estimó el efecto de ese desastre sobre la actividad económica.

la actividad sectorial puede no sufrir desajustes a nivel nacional, pero sí regional. Si no se refleja el carácter local del desastre, la sola medición del impacto agregado estaría enmascarando el efecto sobre la economía regional<sup>29</sup>.

## 5. Las pérdidas, los costos adicionales y las necesidades financieras para la recuperación

Las necesidades financieras para la recuperación son los costos de diversas políticas de oferta y demanda que, conjuntamente con la reconstrucción, hacen que la economía vuelva a la normalidad. Entre las políticas de oferta se destacan los montos requeridos para restaurar la provisión de los servicios básicos (salud, educación, vivienda temporal, transporte, agua y saneamiento, electricidad) y el acceso de la población a dichos servicios. El desastre puede implicar el aumento del costo de funcionamiento de estos sectores por encima del costo normal (esto es, sin que haya ocurrido el desastre) durante el período en que se reconstruye la infraestructura y se repone el equipamiento dañado por el desastre, cuando, por ejemplo, se recurre a facilidades de carácter temporal para brindar ciertos servicios. Estos montos constituyen una fracción de los costos adicionales. También se destacan los montos requeridos para la provisión de insumos y capital de trabajo para restaurar los niveles de producción (en los sectores productivos de agricultura, ganadería, pesca, industria y comercio). Estos montos constituyen una fracción de las pérdidas.

Entre las políticas de demanda se destaca el monto de los fondos requeridos para la implementación de programas temporales, como los de alimentos por trabajo o dinero por trabajo, que tienen como finalidad proveer un ingreso mínimo a la población que ha perdido ingresos o incluso el empleo. Estos montos constituyen una fracción de las pérdidas.

## 6. Efectos de las pérdidas sobre las variables macroeconómicas

Las alteraciones en los flujos podrían tener efectos sobre diversas variables macroeconómicas, como el PIB, el empleo, las finanzas públicas, la balanza de pagos, la inflación y el tipo de cambio. Dado el carácter local de la mayoría de los desastres, estos podrían verse minimizados.

Se sugiere que los expertos sectoriales adviertan al equipo macroeconómico de la misión sobre los posibles efectos en algunas variables, pero se debe evitar que la estimación del impacto sobre estas variables se haga por una simple agregación de la información sectorial, ya que esto puede conducir a errores importantes.

## D. Organización del equipo para la estimación

Cuando se produce un desastre, el gobierno nacional del país afectado por lo general recibe apoyo de la comunidad internacional para superar la emergencia. Este incluye realizar la estimación de los efectos y el impacto, con el objeto de orientar el proceso para la rehabilitación y reconstrucción de los distintos sectores económicos y sociales que han sufrido los efectos del evento.

La tarea de coordinar los recursos para satisfacer las necesidades humanitarias durante la fase de emergencia suele recaer en las entidades nacionales de emergencia, con el apoyo del sistema de las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales públicas y privadas. Actualmente es una práctica habitual que la comunidad o el país afectado emprenda las acciones más urgentes para satisfacer las necesidades humanitarias. Además, países amigos y organizaciones internacionales —tanto en forma directa como a través de organizaciones no gubernamentales (ONG)— rápidamente proporcionan asistencia adicional. Los agentes privados y públicos participan en este esfuerzo junto con muchas ONG u organizaciones de asistencia social locales, regionales e internacionales.

<sup>29</sup> Uno de los mercados donde el agregado nacional impide ver la verdadera dimensión social del impacto es el laboral, ya que este mercado tiene una connotación marcadamente regional, sobre todo cuando se trata del medio rural. Después de ocurrido un desastre, el comportamiento a corto plazo del empleo dependerá de los efectos dinamizadores de los programas de reconstrucción. Cabe destacar que en los nuevos puestos de trabajo que se abran en el sector de la construcción no necesariamente se emplearán quienes perdieron el trabajo en los sectores más afectados por el desastre. Esta es otra situación que ejemplifica los efectos redistributivos de este tipo de eventos.

Es pertinente señalar que la metodología aquí presentada puede y debería incorporarse a los haberes institucionales de las diversas dependencias públicas que encabezan, coordinan o regulan los sectores económicos que son motivo de análisis a causa de un desastre, con el fin de que las capacidades locales, coordinadas por el gobierno nacional, la apliquen en caso de necesidad. Esto también es importante porque el equipo de estimación del impacto que llega al país debe trabajar en conjunto con el personal profesional y técnico nacional y de las regiones afectadas, por cuanto, además de la información que pueden aportar, se requiere su orientación respecto de los aspectos prácticos de la recopilación de datos.

Este manual fue escrito pensando en que el gobierno del país afectado es el que lleva a cabo la estimación de los efectos y el impacto. Los sectores incluidos en esta estimación serán los que, sobre la base de distintas evidencias, se considere que han sido los más afectados por el desastre. Se supone que por cada sector se constituirá un grupo de especialistas en el que estén incluidas las instituciones nacionales más relevantes para dicho sector. En el recuadro I.1 se presentan algunos lineamientos generales en caso de que estas estimaciones sean llevadas a cabo por un equipo de la CEPAL.

### Recuadro I.1 Misión de la CEPAL

Una vez que el gobierno nacional presenta una solicitud formal de apoyo para realizar la estimación de los efectos económicos y sociales de un desastre, la CEPAL, junto con otros organismos de las Naciones Unidas, moviliza equipos de especialistas idóneos para abordar las tareas que resulten en un análisis lo más acucioso posible de los daños y las pérdidas sufridos por los diversos sectores señalados en la introducción de este capítulo.

Tras recibir la solicitud de apoyo, y previo a la conformación del equipo y a la organización logística de la misión, el responsable y coordinador de dicha solicitud lleva a cabo una misión de reconocimiento y de acuerdos operativos con el gobierno nacional y sus dependencias, así como con los organismos de las Naciones Unidas en el país afectado. Con eso se garantizará un sostén informativo y práctico para el equipo de especialistas y el éxito del trabajo. Esta misión permitirá establecer cuáles son los sectores más afectados en la zona del desastre, lo que contribuye a delinear el perfil de los especialistas sectoriales. También se recomienda que en esta primera visita esté presente el experto en cuentas nacionales, de manera de establecer contacto con la institución a cargo del tema y precisar las estadísticas disponibles de la zona afectada y su peso dentro de la muestra nacional para la estimación de las distintas variables.

La misión está integrada por un jefe que se desempeñará como coordinador del equipo y será el encargado de elaborar un cronograma de trabajo y controlar su cumplimiento, así como de monitorear los avances en la recopilación de datos de los diversos sectores y verificar su congruencia con la metodología. El jefe también es el encargado de detectar los obstáculos que se presenten en el proceso de recopilación de datos, con el fin de subsanarlos y de revisar los aspectos sustantivos del trabajo. La misión está además integrada por expertos sectoriales, según las ramas de actividad afectadas. Estos profesionales, que llevarán a cabo la estimación, son especialistas con conocimientos técnicos y económicos en cada sector (ingenieros civiles, médicos, demógrafos, expertos en género, ingenieros agrónomos y otros), que trabajarán en estrecha colaboración con el economista encargado del análisis macroeconómico y el experto en cuentas nacionales, sobre todo porque es importante precisar en qué sectores institucionales recaen los costos de rehabilitación y reconstrucción, y realizar una correcta estimación de las pérdidas y los costos adicionales, labor orientada por el marco de las cuentas nacionales.

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

No es posible definir ni generalizar de antemano la ocasión que ameritaría el uso de la presente metodología para realizar una estimación de impacto, pues ello dependerá de cada caso en función del tipo de fenómeno que origina el desastre, su magnitud y alcance geográfico. En general, la experiencia indica que no conviene iniciar una estimación de impacto hasta que no esté bien avanzada la fase de atención de la emergencia, tanto para no interferir con las actividades de rescate y salvamento, como para asegurar que se cuenta con suficiente información cuantitativa sobre los efectos y garantizar la disponibilidad de acceso a las zonas afectadas que permita cuantificar los daños y las pérdidas. Dado que siempre se requiere la presencia de personal sustantivo nacional y de las zonas afectadas como contraparte del equipo que llega en misión al país, deberá fijarse el momento para iniciar la evaluación cuando estas contrapartes ya no estén involucradas en las labores de socorro y ayuda humanitaria o, como suele ocurrir, no estén ellas mismas o sus familias en condición de damnificadas.

No obstante, tampoco es recomendable demorarse excesivamente en dar inicio a la estimación, ya que los resultados que arroje podrían ser determinantes para iniciar proyectos y planes de inversión, así como para concitar el apoyo interno y externo en las labores de reconstrucción.

Como se señala en los capítulos correspondientes a los distintos sectores, la recopilación de datos estadísticos adecuados sobre la situación previa al desastre y de datos cualitativos sobre la institucionalidad nacional y del territorio afectado es una etapa de gran importancia en el proceso de estimación de los efectos y el impacto del desastre. Por tal razón, es deseable que esa tarea esté lo más encaminada posible antes de partir hacia el país afectado. Para esto se pueden visitar los sitios electrónicos de la entidad de manejo de emergencias, los ministerios (que representan a los sectores sociales, productivos, de infraestructura, medio ambiente y, particularmente, de finanzas), los institutos de estadística, las dependencias públicas en general, las organizaciones internacionales y las organizaciones no gubernamentales que funcionan en el país. Es sumamente necesario conocer la organización y el funcionamiento de la entidad nacional que lleva las cuentas nacionales e identificar a los funcionarios encargados de esta tarea, con quienes los especialistas de cada sector deberán interactuar en el proceso de estimación de las pérdidas y los costos adicionales (véase el punto III.C).

De la experiencia práctica se desprende que el éxito del equipo para lograr una estimación de alta calidad de los efectos y el impacto depende, en gran medida, de la posibilidad de obtener información cualitativa y cuantitativa veraz, actualizada y adecuada a los requerimientos de la metodología<sup>30</sup>. A este respecto, es útil aprovechar diversos métodos para obtener información posible de contrastar y analizar. A continuación se detallan algunos de estos métodos.

## 1. Informantes estratégicos

Independientemente de que la organización para la emergencia y rehabilitación sea centralizada o descentralizada, la persona encargada de hacer la estimación de un sector deberá ubicar desde el inicio una red de organismos nacionales, agencias nacionales e internacionales, centros de investigación y personas clave, capaces de proporcionar la información que se busca y con autoridad suficiente para solicitar y conseguir documentos e informes relativos al desastre. A pesar del corto espacio de tiempo con que por lo general se cuenta, se deberán utilizar hechos y datos documentados, observaciones propias o las que puedan desprenderse de comunicados verbales o resúmenes de la situación preparados por diversas fuentes. Sin el apoyo de estos informantes estratégicos, se hace difícil juzgar la veracidad y confiabilidad de la información y organizar opiniones divergentes o contradictorias.

## 2. Comunicación interpersonal a distancia

Para conocer antecedentes de zonas distantes y de difícil acceso, con frecuencia la única alternativa es recurrir al teléfono, Internet o la radio. Dado que una de las primeras medidas es el restablecimiento de las comunicaciones, es muy posible que alguno de estos medios esté en funcionamiento. Siempre se deberá ser muy preciso al solicitar datos por estos medios y se deberán examinar cuidadosamente los antecedentes que se obtengan, confrontándolos con las fuentes independientes a la mano.

## 3. Misiones de reconocimiento

Dado que el proceso de estimación de los efectos y el impacto del desastre es organizado o solicitado por el gobierno nacional, es importante que los grupos de especialistas programen las misiones de reconocimiento para después de que se haya realizado una primera evaluación de gabinete de los datos obtenidos desde las fuentes relevantes. De esta forma, se recabará información adicional, no disponible en las fuentes previamente consultadas, y se podrá comprobar la veracidad de los datos recabados. En zonas aisladas o de difícil acceso, la visita al terreno será muchas veces el único medio disponible para la obtención de datos. El reconocimiento local siempre será útil por tres motivos: a) proporciona elementos indispensables para estimar la calidad de las fuentes que se emplearán durante todo el proceso de estimación, b) permite a los grupos sectoriales jerarquizar los efectos del desastre según su propio criterio y c) posibilita la detección de importantes daños no incluidos en otras fuentes<sup>31</sup>.

## 4. Cartografía

Los mapas constituyen una ayuda indispensable, por lo que se deberá tratar de obtenerlos desde un principio. Particularmente útiles son aquellos que se han levantado con información sobre los efectos del desastre aunque es necesario asegurarse de utilizar los mapas vigentes (actualizados) al momento de hacer la estimación.

<sup>30</sup> En la práctica de las estimaciones de impacto, con frecuencia ha sucedido que los reportes elaborados en las dependencias públicas y no públicas sobre los sectores a analizar no se puedan aprovechar porque los datos están consolidados sobre la base de un enfoque inadecuado respecto de la metodología de la CEPAL (por ejemplo, se mezclan daños y pérdidas).

<sup>31</sup> Esto sucede con frecuencia en la evaluación de daños en el sector social y entre la población, pero es válido para todos los sectores. Puede darse el caso de que en los reportes oficiales aparezca como más preponderante el daño a la infraestructura, por ser más evidente y concentrado, y pase inadvertido el impacto, por ejemplo, en la agricultura, que aparece más difuso sobre el territorio. Los vacíos de la información centralizada pueden subsanarse mediante un reconocimiento aéreo o por tierra, o los informes de entidades y organismos locales.

## 5. Imágenes obtenidas mediante sensores remotos

Las imágenes obtenidas mediante sensores remotos, especialmente las provenientes de los satélites, pueden ser de gran ayuda. No obstante, existen algunos inconvenientes para su aplicación. En primer lugar, aunque las imágenes de los satélites pueden usarse con ventaja para la evaluación de desastres originados por fenómenos como inundaciones, huracanes, deslizamientos de tierras, terremotos, erupciones, incendios forestales y derrames de petróleo, todavía no parece factible identificar por este medio los daños sufridos por la infraestructura. Por ejemplo, una edificación puede aparecer intacta desde el aire y, sin embargo, estar señalada para demolición por daños estructurales internos. Cuando se disponga de un sistema detallado de referenciación geográfica será posible superar esta limitación.

Otro problema es que el costo de adquisición de las imágenes resulta demasiado elevado para la mayoría de los países en desarrollo, razón por la que su uso posiblemente se restringirá a los países de mayor desarrollo relativo o a las situaciones en que algún país desarrollado decida donar las imágenes al país afectado.

En caso de estar disponible, la fotografía aérea puede convertirse en una poderosa herramienta. Sin embargo, esto sucede cuando esta forma parte de un sistema aerofotogramétrico, pues en este caso es posible encontrar todos los elementos para una correcta interpretación de la naturaleza y magnitud de muchos de los daños. Es conveniente que el especialista efectúe las estimaciones y los cálculos en estrecha colaboración con el personal especializado en análisis aerofotogramétrico.

## 6. Cuestionarios

Los cuestionarios son un método muy útil para la obtención de datos en las fases de rehabilitación y reconstrucción. Sin embargo, es importante destacar que esta información debe tomarse con cuidado debido a que los cuestionarios no constituyen una encuesta, ya que normalmente no tienen una ficha técnica en la que se aclaren elementos básicos como la técnica de muestro, el error de la encuesta y los factores de expansión para llegar a la población objetivo. Un ejemplo de una encuesta llevada a cabo en los meses subsiguientes a un desastre fue la que se realizó después del terremoto de 2010 en Chile, que cumple con todos los requerimientos técnicos mencionados<sup>32</sup>.

Si la estimación de los efectos y el impacto coincide con estas etapas y el gobierno u otras entidades ya han realizado cuestionarios, estos pueden ser una fuente de información sobre determinados efectos del desastre. Hay tres tipos de encuestas que pueden ser de gran utilidad: i) las que realizan distintas reparticiones y agencias a manera de apreciación rápida de los daños (como la simple inspección ocular del número y estado de las viviendas dañadas o arruinadas) o de aspectos parciales de los daños (como el número de víctimas y la estructura de la morbilidad, según alguna repartición del área de salud); ii) las de mayor cobertura, que se realizan mediante procedimientos más sistemáticos y presentan datos comparables y veraces de la etapa previa al desastre (se incluyen encuestas de ocupación y desocupación en las principales ciudades; se trata de instrumentos muy valiosos en varias áreas del proceso de evaluación de daños, que se analizan más adelante como parte integrante del análisis secundario de datos), y iii) las de rápida apreciación, que se efectúan especialmente durante las misiones de reconocimiento (estas deben hacerse cuando no existan mejores fuentes). Un caso especial es el de las encuestas que se requieren para averiguar los efectos diferenciales entre las mujeres, ya que no hay otra alternativa para obtener información acerca de la carga adicional en trabajo productivo, así como de los activos e ingresos perdidos en la economía de patio. Cuando sea posible se debe llevar a cabo una encuesta de campo entre las mujeres que viven de forma temporal en albergues. No obstante la utilidad de estas fuentes, se debe tener cuidado con los sesgos derivados de muestras muy pequeñas que no son sistemáticas ni repetibles<sup>33</sup>.

## 7. Análisis secundario de datos

Se refiere al análisis y la utilización de publicaciones, documentos e informes elaborados por diversas instituciones o personas. En la fase inmediatamente posterior al desastre, los documentos serán escasos e incluirán resultados de

<sup>32</sup> En varios capítulos de este manual se hace referencia al procesamiento que hizo Contreras (2012) de esta encuesta.

<sup>33</sup> Véase el capítulo XVII sobre estimación del impacto del desastre con enfoque de género.

encuestas parciales efectuadas por reparticiones públicas y organismos internacionales, e informes internos de las instituciones más comprometidas en las etapas de emergencia y rehabilitación<sup>34</sup>.

Cualquiera sea la metodología concreta de estimación empleada, debe reflejar valores que contrasten una situación posterior al desastre con una situación previa al desastre. Además, los antecedentes de la etapa previa al desastre serán el punto de partida para evaluar sus efectos. Sin ellos, no será posible realizar una evaluación acertada del impacto. En el caso de los desastres, es necesario obtener datos confiables y veraces sobre las características físicas del territorio afectado y su población (tamaño, distribución, densidad, características económicas, culturales, étnicas y demás). Cuando la evaluación es realizada por instituciones gubernamentales y organismos internacionales, es conveniente que se utilicen, en lo posible, fuentes oficiales o documentos basados en ellas y con cifras publicadas por agencias competentes. De particular utilidad son los censos de población y vivienda y los censos sectoriales (agrícola y ganadero, de manufacturas y de minas, entre otros). También son recomendables los anuarios estadísticos y las publicaciones de las direcciones de estadísticas y censos, así como las de los centros de investigación nacionales y las encuestas llevadas a cabo por entidades oficiales, centros universitarios u otras instituciones de reconocida competencia.

## **8. Fuentes no oficiales de información**

A partir del día del desastre, la prensa publica informes que pueden ser de utilidad como fuente de referencia para ubicar los nombres de posibles informantes estratégicos y documentos útiles, y para llamar la atención sobre áreas y tipos de daños no cubiertos por los análisis efectuados. Estos datos deben tomarse como referencia y no deben utilizarse directamente en estimaciones cuantitativas sin ser verificados.

---

<sup>34</sup> Para quien se ocupa de la estimación, estos análisis son secundarios solo en el sentido de que él no los ha generado, pero pueden ser importantes.



## Parte II

# Sectores sociales

- Capítulo III **Población afectada**
- Capítulo IV **Educación**
- Capítulo V **Salud**
- Capítulo VI **Epidemias**
- Capítulo VII **Vivienda**
- Capítulo VIII **La cultura y los bienes culturales**



## III. Población afectada

### A. Introducción

Una de las primeras tareas de la misión de estimación de efectos e impactos es definir el área geográfica afectada por el desastre. Para realizarla se sugiere que los especialistas sectoriales que integran el grupo actúen en estrecha cooperación con las autoridades oficiales, porque el proceso de delimitación del área afectada debe ser uno solo y se tiene que llevar a cabo al comienzo, antes de iniciar el proceso de estimación. De este modo, la determinación de la población afectada por el desastre, que se basa en la identificación del territorio impactado, servirá como información básica para todos los sectores.

La población es el sujeto en el que confluyen todos los efectos tangibles e intangibles de un desastre. Su correcta apreciación es esencial para el análisis general del evento y para la estimación de los daños en diversos sectores sociales, como educación, salud y vivienda. Dicho trabajo aporta un criterio independiente de comparación para poder evaluar la consistencia y coherencia del resto de las estimaciones y, sobre todo, constituye el punto de partida para orientar los esfuerzos nacionales e internacionales destinados a superar la emergencia y fijar las prioridades de los planes y programas de rehabilitación y reconstrucción.

### B. Delimitación del área y la población afectadas

Para estimar los efectos de un desastre es preciso delimitar primero la extensión del territorio y, a partir de ahí, identificar la magnitud y las características de la población afectada, es decir, establecer el número de habitantes, indagar respecto de sus condiciones socioeconómicas previas y, si fuera posible, formular apreciaciones acerca de su situación después del desastre, de modo de obtener una idea global sobre los efectos intangibles que afectarían a las condiciones o el nivel de vida de esa población. Es frecuente encontrar discrepancias tanto en el concepto como en la medición de la población afectada por un desastre, por lo que casi invariablemente el especialista en temas de población tendrá que efectuar sus propias estimaciones. Para ello conviene que inicie su trabajo a partir de una visión amplia del territorio y la población afectados, para luego acotarlos. No obstante, en aquellos países donde los organismos de manejo de emergencias o desastres cuentan con una institucionalidad bien desarrollada es posible que, antes del inicio de la estimación, esta tarea ya haya sido abordada y la zona y la población afectadas estén identificadas. En todo caso, esto debe ser corroborado y discutido por los diversos grupos del equipo que lleva a cabo las estimaciones.

## 1. Área afectada

La estrategia para delimitar el área afectada varía según el tipo de fenómeno que ocasionó el desastre y la disponibilidad de información. La mejor manera de ilustrar esto es mediante ejemplos.

*Ejemplo 1.* Ante versiones contradictorias sobre el territorio y la población afectados por un sismo ocurrido en un país centroamericano, los especialistas en población optaron por resolver la situación, siguiendo estos pasos:

- i) Marcar en un mapa político-administrativo todo el territorio en el que la población “sintió” el sismo (concepto más amplio). En términos de la escala de intensidad corregida de Mercalli, esto equivale a una intensidad V o superior.
- ii) Luego, reducir el territorio marcado a aquellas áreas en que se había informado sobre víctimas o daños, después de compatibilizar cifras parciales oficiales y extraoficiales: las obtenidas a partir de un análisis completo del contenido de la prensa desde el día del desastre y las recogidas en un reconocimiento en terreno de algunas zonas afectadas.
- iii) Algunas de las zonas así marcadas eran prácticamente inaccesibles, contenían población muy dispersa o los datos del último censo referidos a ella eran poco confiables; se hizo caso omiso de las zonas con daños menores y se incluyeron estimaciones conjeturales sobre el resto (ajuste inevitable si se considera el tiempo disponible para completar la evaluación de daños).
- iv) Sobre la base de la información censal se seleccionó el tipo de unidad político-administrativa de menor nivel de agregación con datos de población disponibles, se delimitó el territorio y se efectuaron los ajustes y proyecciones necesarios para realizar la estimación definitiva de la población afectada por el sismo.

*Ejemplo 2.* En otra experiencia similar, esta vez un terremoto que afectó territorio y población de sierras altas y relativamente inaccesibles de la zona andina, se planteó la necesidad de realizar estimaciones de la población más severamente afectada por el desastre y su ubicación. Dificultaban esta tarea dos hechos: la zona asolada era rural y de población dispersa y no había sido posible encontrar mapas que reflejaran la situación actual de la población.

En este caso los pasos fueron los siguientes:

- i) Se obtuvo de la Dirección de Cartografía material que permitió delimitar con suficiente precisión los pequeños núcleos serranos de población dispersa.
- ii) Con esta y otra información relativa a pérdidas materiales y número de damnificados, el especialista pudo estimar los daños y la población afectada de los villorrios, pueblos y ciudades accesibles por tierra. Mediante misiones de reconocimiento a lugares cercanos, destinadas principalmente a confirmar la autenticidad y exactitud de las cifras, fue también posible clasificar la proporción de población más afectada de esas localidades. Aunque no era posible acceder a extensas zonas próximas al epicentro, las pruebas recabadas en los asentamientos más densamente habitados indicaban una graduación, burda, pero clara, según la cual los daños disminuían a medida que aumentaba la distancia respecto del epicentro.
- iii) Tomando las cifras de población como referencia, se trazaron dos círculos alrededor del epicentro. El radio del primero correspondía a la distancia del poblado más afectado entre los más alejados del epicentro. El del segundo, a la del poblado más alejado en el que se había sentido la onda sísmica. Conociendo, además, las características de la vivienda rural, se pudo estimar el número de habitantes y la ubicación de la población más severamente afectada del primer círculo. Dicha población, urbana y rural, se estimó a partir de otra situada en el segundo círculo.

## 2. Población afectada

La estrategia para estimar la población del área afectada variará de acuerdo con los siguientes factores: disponibilidad de información actualizada sobre la población, ya sea censal o de proyecciones, a un nivel desagregado; cambios demográficos no previstos en algunas de las áreas que invaliden los supuestos implícitos en las proyecciones; el lapso que medie entre la fecha del desastre y la del censo más reciente disponible.

Mientras más lejana esté la fecha del levantamiento del último censo, mayores serán los supuestos en que deberá basarse la estimación y, por tanto, más riesgosa la proyección.

Cuando se trabaja en niveles más agregados se corren menos riesgos en la estimación que en el caso contrario. Si el desastre hubiera ocurrido en una fecha muy cercana al censo es probable que, ante la necesidad de una apreciación rápida, se asuma simplemente la versión oficial de los datos del censo, sobre todo si en el área del desastre no se hubiesen dado hechos demográficos post censales relevantes (movimientos migratorios apreciables, aperturas de zonas de colonización, otros).

Como ya se mencionó, es preciso considerar que en muchos países se cuenta con entidades de manejo de emergencias (protección civil y otras), y que en el momento en que se realice la misión para estimar el impacto de un evento en un país dado, dicha entidad nacional probablemente ya cuente con la información necesaria (definición geográfica del impacto, informes consolidados de víctimas fatales y heridos, población en albergues y desplazada, otros). Asimismo, por lo general existen en ese país diversas organizaciones de la sociedad civil e internacionales que recopilan información sobre la población afectada, de mucha utilidad para la estimación cuantitativa y cualitativa y la delimitación del territorio que sufrió el impacto. Todas estas fuentes, en particular los organismos nacionales de manejo de riesgos y desastres, deben ser consultadas y aprovechadas para llegar a una conclusión más acotada del territorio afectado y la población que lo habita. En conjunto con esas fuentes y dependiendo del grado de incertidumbre de la información recogida, el trabajo se puede complementar con procesamientos de datos y uso de mapas.

Los datos más frecuentemente utilizados provendrán de los últimos censos de población y vivienda de que se disponga y de las estimaciones y proyecciones de población derivadas de estos y de otras fuentes, como publicaciones oficiales y académicas. Esta información puede complementarse con la proveniente de encuestas de hogares y de registros vitales o administrativos.

A continuación se presentan algunas opciones ante casos específicos que complementan los ejemplos mencionados.

*Caso 1.* Se dispone de proyecciones anuales de población a nivel desagregado (por ejemplo, a nivel municipal), el desastre ha ocurrido no más de cinco años después del último censo y no existen cambios demográficos de importancia en el área afectada.

En este caso, una vez delimitada el área geográfica (municipios afectados), se toma directamente la población proyectada para ese año o se estima para la fecha específica del desastre de acuerdo con la fórmula de crecimiento exponencial que sigue:

$$Pd = Po * e^{rt} \quad (1)$$

En donde:

Pd = población al día del desastre

Po = última estimación oficial de población

r = tasa anual de crecimiento exponencial del año o período en que ocurre el desastre

t = tiempo en años entre la fecha inicial de la proyección usada en el cálculo de r y el momento del desastre

*Ejemplo:* se determina que un desastre ocurrido el 10 de noviembre de 2000 abarcó 15 municipios, cuya población proyectada al 30 de junio de 2000 era de 3.590.000 habitantes y al 30 de junio de 2001, de 3.695.000.

$$P_{(10/11/2000)} = P_{(30/06/2000)} * e^{rt}$$

Siguiendo la fórmula (1), se puede calcular r, la tasa de crecimiento, como:

$$r = [\ln(Pd / Po)] / t$$

$$r_{2001-2000} = [\ln(P_{(30/06/2001)} / P_{(30/06/2000)})] / 1$$

$$r_{2001-2000} = 0,02883$$

Por su parte,

t = fecha del desastre menos fecha inicial de la estimación de población

$$t = (11 \text{ de noviembre de } 2000 - 30 \text{ de junio de } 2000) / 365$$

$$t = (134)/365 = 0.36712$$

Por lo tanto,

$$P_{(10/11/2000)} = P_{(30/06/2000)} * e^{rt}$$

$$P_{(10/11/2000)} = 3628199$$

Si efectivamente se hubieran producido cambios de importancia en alguna de las áreas afectadas (por ejemplo, emigración o inmigración masiva previa al desastre y posterior al censo), sería preciso —antes de efectuar la estimación arriba indicada— hacer los ajustes correspondientes de las poblaciones proyectadas para dichos municipios y obtener nuevos totales. La corrección del cálculo para las áreas que hubiesen registrado cambios demográficos mayores no previstos puede hacerse siguiendo los procedimientos que se señalan en el caso 2. Una vez estimados los nuevos totales, se aplica el mismo procedimiento expuesto en el caso 1. El desastre ocurrió cinco años o más después del último censo y, por lo tanto, las proyecciones a nivel desagregado pueden estar desactualizadas o no existir.

En este caso, una vez delimitada el área geográfica (municipios, comunas o distritos), se debe realizar la proyección de su población o revisar las estimaciones disponibles para determinar si hay municipios en los que existan pruebas de que haya crecido o decrecido el número de habitantes con respecto al registrado en el período intercensal precedente.

Si no existe una proyección de población del área afectada a un nivel desagregado o esta se encuentra desactualizada, será necesario realizarla. Otra posibilidad es que se disponga de información proyectada para un área geográfica mayor. En este caso, se proyectará la población del área afectada usando la tasa de crecimiento demográfico de la entidad administrativa mayor (departamento, provincia o Estado), para el año o período que abarque la fecha del desastre.

*Ejemplo:* se desea estimar la población del área afectada por un desastre que ocurrió el 15 de enero de 2001 y afectó a 20 distritos del departamento o provincia X.

De acuerdo con un censo realizado el 30 de junio de 2000, la población censada era de 1.536.000 habitantes. Según las proyecciones, la población del departamento X crecerá durante el período 2000-2005 a una tasa de 1,89%.

La población del área afectada estimada para el día del desastre se obtiene mediante la fórmula (1), de la siguiente manera:

$$P_{(15/01/2001)} = P_{(30/06/2000)} * e^{0,0189} * 0,54110$$

$$P_{(15/01/2001)} = 1551789$$

En el ejemplo anterior se supone que los distritos o municipios del área afectada no experimentaron movimientos demográficos bruscos y, si hubiese registrado una migración considerable, esta se produjo dentro de dicha área. En caso contrario, sería necesario proyectar por separado la población de municipios o distritos que hubieran crecido o decrecido más de lo esperado, y luego seguir con el resto del procedimiento antes descrito. Para estimar la población de aquellos municipios que crecieron o decrecieron desproporcionadamente en relación con lo esperado se requiere información adicional, como la matrícula escolar, los permisos nuevos de construcción y otros registros administrativos. Existen metodologías específicas para realizar estas estimaciones.

## C. El impacto de un desastre en la población

La población resultará afectada en diferentes formas dependiendo del tipo de desastre y sus consecuencias. Por consiguiente, la población afectada se denomina primaria, secundaria o terciaria según el tipo de repercusiones que sufra.

## 1. Población afectada primaria

Bajo esta clasificación se incluye a las personas que sufren los efectos directos del desastre: víctimas mortales, heridos e incapacitados (víctimas primarias traumáticas), albergados, desplazados y quienes sufren daños de su propiedad como consecuencia directa e inmediata del desastre. Este segmento de población es el que se encuentra en el territorio afectado en el momento del siniestro.

## 2. Población afectada secundaria y terciaria

Se define como población secundaria afectada por un desastre a aquellas personas que estaban dentro de los límites del territorio impactado y que sufren otras consecuencias del desastre, como por ejemplo, pérdida de su empleo a causa de la destrucción de la empresa en la que trabajaban, o pérdida de ingresos en el caso de los comerciantes del territorio en cuestión que se ocupaban en actividades de mercadeo relacionadas con cosechas agrícolas destruidas.

Cuando los desastres son de acción prolongada, como las sequías e inundaciones, la población secundaria suele recurrir a albergues institucionalizados o informales. Es conveniente registrar en forma separada a esta población, pues esos datos sirven para detectar situaciones que podrían provocar migraciones internas masivas.

La población terciaria afectada se refiere a las personas que sufren consecuencias indirectas del desastre, pero que no habitaban en el territorio demarcado como afectado por este. Ejemplos de este tipo de población son aquellas que sufren por el colapso de los sistemas de suministro de agua a varios kilómetros de distancia (véase el capítulo X).

Para determinar las poblaciones secundaria y terciaria es preciso disponer de una línea de base acerca de la población total que habitaba la zona afectada en el momento de producirse el desastre. Para ello convendría utilizar información demográfica proveniente de censos y encuestas mediante el sistema computacional de Recuperación de datos para áreas pequeñas por microcomputador (REDATAM)(véase el anexo 1), creado por el Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) - División de Población de la CEPAL<sup>35</sup>.

## 3. Estimación de los efectos directos e indirectos sobre la población

Los daños y pérdidas que sufre la población se cuantifican, en términos monetarios, en cada una de las estimaciones de impactos sectoriales. Los daños al acervo de los hogares suelen registrarse en los sectores de vivienda, en tanto que los daños y pérdidas de producción aparecen en las estimaciones de las consecuencias para los sectores productivos. Los costos por concepto de pérdidas humanas que ocasiona un desastre suelen ser elevados y se puede elaborar una metodología que los analice y les asigne un valor monetario; sin embargo, se ha optado por no hacerlo, debido a que el propósito de este manual es hacer una estimación de los daños y pérdidas por desastres que afecten el desempeño económico de un país o región. También se consideró que las pérdidas de vidas constituyen un costo permanente para la sociedad, que no admite sustitución ni recuperación.

El efecto más notorio sobre la población perjudicada por un desastre es el deterioro de las condiciones de vida. El ambiente físico varía, se empobrece e incide negativamente en otras dimensiones. Es así que el acceso normal a la educación, la salud y los alimentos se interrumpe; la red de contactos sociales en el trabajo y los asentamientos humanos se debilita, poniendo en riesgo el capital social dentro de las comunidades y entre ellas; las comunicaciones, la cultura y las posibilidades de recreación se alteran; la seguridad de las personas y la confianza en su sistema de vida se ven amenazadas y las pérdidas de viviendas y enseres deterioran los niveles de vida habituales.

Otros efectos no cuantificables en la población son, por ejemplo, daños psicológicos y cambios sociales, la solidaridad o el desinterés mostrados frente al desastre y la desesperanza de quienes no reciben ayuda, entre muchos otros costos o consecuencias intangibles.

<sup>35</sup> El CELADE ha trabajado por más de 50 años en dichas materias. La institución cumple las siguientes tareas: i) brindar capacitación avanzada en la aplicación de la demografía al estudio de los problemas económicos y sociales y a la planificación del desarrollo; ii) promover la investigación demográfica ajustada a las realidades socioeconómicas de los países latinoamericanos; iii) establecer datos demográficos y técnicas de investigación uniformes, a fin de asegurar la comparabilidad entre los países, y iv) generar un sistema de intercambio de información sobre asuntos de población (véase [en línea] <http://www.eclac.cl/celade/Antecedentes50.htm>).

Los desastres tienen, asimismo, secuelas psicológicas. Se han observado y medido episodios de depresión, angustia, fatiga, nerviosismo, irritabilidad, pérdida del apetito, alteraciones del sueño y síntomas psicósomáticos, como diarreas, jaquecas y otros, durante la fase de emergencia y las subsiguientes<sup>36</sup>. Según interpretaciones psiquiátricas de los efectos de un desastre, los daños de esta índole pueden ser significativos, tanto en el corto como en el mediano y largo plazos<sup>37</sup>. Sin embargo, en investigaciones sociológicas realizadas a este respecto se muestra que, aunque los desastres producen episodios de estrés considerables, la población afectada no revela conductas disfuncionales, las patologías profundas no son la norma y los daños psicológicos desaparecen o se superan rápidamente.

Pocos hechos revelan mejor las desigualdades existentes en una sociedad que la destrucción provocada por un desastre natural, especialmente en países en desarrollo. Es tan desproporcionada la devastación que sufren los más pobres que queda de manifiesto la dirección de causalidad: porque se es pobre, se es vulnerable. No es raro, entonces, que a los desastres sigan cambios sociales, a veces relevantes. Son conocidos y han quedado bien documentados casos en que los efectos de un huracán o una tormenta han funcionado como detonadores de una situación que desembocó en la independencia de un país asiático; también el de ciertos gobiernos en África que cayeron del poder a raíz de acciones de socorro y ayuda durante una cruel y prolongada sequía o el de países que atravesaron por períodos relativamente extensos de inestabilidad social y política surgidos de las demandas de la población damnificada.

Más allá de los efectos intangibles y el daño psicológico, aquellos que provocan cambios sociológicos son aún menos identificables ni medibles con precisión en el momento de realizar una apreciación rápida de los daños.

La estimación de los efectos demográficos, tanto directos como indirectos, puede realizarse a partir de los efectos parciales o aislados de los desastres sobre los componentes del crecimiento de la población (mortalidad, fecundidad y migraciones), o a partir del efecto agregado en el crecimiento mismo.

Los efectos directos sobre la mortalidad están representados por las muertes cuya causa inmediata haya sido el desastre y que comúnmente integran el registro de víctimas fatales. Sin embargo, también hay efectos indirectos que dan lugar a defunciones en el corto y mediano plazos. En el corto plazo puede haber muertes como consecuencia del aumento de las enfermedades respiratorias agudas, infecciosas o parasitarias atribuible al desastre, tanto dentro como fuera de los albergues. En el mediano plazo, el deterioro de las condiciones de vida a causa del desastre puede repercutir más allá del período cercano al evento, dado el incremento de la vulnerabilidad y los daños de la infraestructura de salud, vivienda y servicios básicos en general.

Para evaluar el impacto demográfico específico de la mortalidad por edades y promedio de vida de la población habrá que obtener información sobre edad y sexo en el caso de las muertes directas (e indirectas, si ello es factible). Mediante el uso de una tabla se calcula la esperanza de vida estimada y luego se obtiene, con el mismo instrumento, el promedio de vida que resulta después de agregar a cada edad y sexo las muertes causadas por el desastre. La diferencia entre ambas es la medida del número de años “perdidos” como consecuencia del suceso.

Los efectos indirectos en la fecundidad son menos fáciles de determinar. En el corto plazo y dependiendo de la magnitud del desastre, en especial de la duración de su impacto, podría darse una disminución de este indicador debido a la concurrencia de diversas situaciones negativas para las uniones matrimoniales y la vida íntima de las parejas. No obstante, puede presentarse también un efecto de recuperación posterior, como se ha observado después de guerras o grandes crisis. En el caso de desastres como terremotos o huracanes, de rápido impacto, los efectos en la fecundidad solo serán importantes si el tamaño de la población afectada fuera significativamente grande, dado que se produciría un menor número de nacimientos como consecuencia de la disminución del número de mujeres en edad fértil.

Respecto de los impactos de los desastres en la migración, los efectos son más evidentes; sin embargo, el especialista en población encontrará dificultades para estimarlos.

<sup>36</sup> Véase al respecto el anexo 2, basado en Contreras (2012).

<sup>37</sup> La Organización Panamericana de la Salud (OPS) ha elaborado una guía que responde a la preocupación e inquietud creciente mostrada por los gobiernos, organizaciones no gubernamentales y la comunidad internacional por lograr una mejor atención de la salud mental de la población en situaciones de emergencia y de desastres (véase OPS, 2002).

Una consecuencia de los desastres son los desplazamientos temporales de población ocasionados por la destrucción de bienes inmobiliarios (terrenos, casas, otros). Algunos efectos de mayor importancia se registran en el mediano plazo. Los cambios de la estructura de producción y de los niveles de empleo ejercen un efecto desestabilizador considerable, en tanto factores que impulsan a buscar nuevos empleos o emigrar al exterior. La evaluación de estos efectos no puede hacerse inmediatamente después del desastre, sino que deben ser sometidos a un análisis posterior.

Los efectos en el crecimiento demográfico se pueden estimar una vez conocidos los cambios en los tres componentes antes mencionados. Dadas las dificultades ya señaladas respecto de la fecundidad y la migración, en la estimación del impacto de un desastre con esta metodología, los efectos en el crecimiento demográfico se calculan a partir de la mortalidad, sobre la base de la proyección censal.

## D. La disponibilidad y el uso de información demográfica

En el momento de iniciar la estimación del impacto de un desastre, el equipo de especialistas suele encontrarse con dificultades para determinar cuál información es la más confiable.

A los problemas de escasez de datos adecuados y actualizados se suman frecuentemente otros: incongruencia de información entre diferentes instituciones, dificultades para acceder a la información y diferencias de calidad según la variable de que se trate y la unidad geográfica bajo estudio. A continuación se abordan algunos de estos problemas y se sugieren posibles estrategias para resolverlos.

Entre los obstáculos se cuentan los siguientes:

- Dificultades para evaluar la calidad de la información básica sobre número de muertes y de damnificados.

En muchos casos la información sobre el número de víctimas suele ser recolectada por diferentes instituciones, lo cual a veces da lugar a duplicaciones. Por otra parte, la cifra de desaparecidos, que en muchos casos se agrega a la de víctimas fatales, puede ser exagerada debido a la dificultad para corregir dicha cifra cuando la persona dada por desaparecida reaparece.

La estimación del número de damnificados presenta otro problema serio, dado que la cifra varía en forma notoria dependiendo del momento en que se haya efectuado el conteo de personas durante la atención de la emergencia o, posteriormente, en los albergues. Además, muchas veces la información no se recoge desagregada por sexo, edad, pertenencia étnica y alguna otra característica socioeconómica, lo cual limita la profundidad de los análisis posteriores.

Por consiguiente, se sugiere que las estimaciones de víctimas fatales y de damnificados sean revisadas y evaluadas y que se trate de obtener la mayor información posible sobre las características demográficas, e incluso socioeconómicas, de los afectados.

- Falta de consistencia de los datos recolectados.

Es común que, como consecuencia de un desastre, los organismos encargados de la ayuda realicen censos de la población afectada, en la mayoría de los casos mediante conteos en albergues, cada entidad en fechas distintas y con diferentes métodos. Esta situación invalida la compatibilidad de las cifras.

Se propone coordinar una sola actividad de recolección, en la fecha más cercana al evento que sea posible. Dado el costo y el tiempo que puede demandar esta tarea, se sugiere que se realice en los albergues y que se recolecte un conjunto mínimo de información útil. Entre las preguntas básicas deberían figurar por lo menos las siguientes:

- Nombre y apellidos
- Sexo
- Edad
- Nivel de instrucción

- Presencia del grupo familiar propio en el albergue. Pertenencia y parentesco en el grupo familiar monoparental y biparental<sup>38</sup>.
- Si hubiera muerto algún miembro de la familia, registrar sexo, edad y parentesco.
- Estado de salud actual (presencia de problemas respiratorios agudos, diarreas o alguna enfermedad contagiosa).
- Daños sufridos por los bienes de la familia (vivienda, enseres domésticos, alimentos, medios de producción de microempresas, animales de crianza, otros).

---

<sup>38</sup> La consolidación de estos datos permite conocer el número de familias monoparentales, lo que a su vez ofrece información sobre el número de hombres y mujeres solos encargados del hogar y damnificados. Sobre esta base es posible diseñar intervenciones de apoyo a dichas familias en ámbitos como empleo, crédito, vivienda, salud y educación.

## Anexo 1

### Uso de herramientas computacionales y cartográficas para obtener información demográfica

#### a) REDATAM

Sin duda, la estimación de la población afectada primaria es relativamente fácil de conseguir a partir de los informes disponibles acerca de decesos, heridos, desplazados y alojados en albergues temporales. Como se ha mencionado, para determinar el resto de la población afectada —secundaria y terciaria— es preciso disponer de una línea de base respecto de la población total que habitaba la zona en el momento de producirse el desastre.

Aquí es donde empiezan a elaborarse las primeras estimaciones y proyecciones, pero se requiere un fundamento sólido para aplicar tales proyecciones. Para esto, se comienza trabajando con los censos de población (aunque sean de fechas anteriores al desastre); en ámbitos administrativos mayores también se utilizan las encuestas de hogares. Si el área afectada es muy amplia, es decir, si abarca toda una región o provincia, la obtención de datos de población para esas áreas se facilita. Cuando se trata de zonas más desagregadas, la información detallada es más difícil de conseguir. En tales casos conviene utilizar información demográfica proveniente de censos y encuestas mediante el programa REDATAM, creado por el CELADE, que es de distribución gratuita. Se puede acceder al programa en [www.redatam-org](http://www.redatam-org).

El REDATAM y sus aplicaciones tienen por objeto facilitar la generación de indicadores de población a partir de fuentes de datos variadas, ayudando así a la toma de decisiones dirigidas a diferentes niveles geográficos, desde el país hasta la entidad local. Las características de este programa lo hacen idóneo para determinar la población y sus particularidades. Permite al usuario delimitar áreas enteras o unidades pequeñas como, por ejemplo, un conjunto de distritos agregados, un grupo de manzanas o todo un sector rural. A partir de esta selección y mediante el uso de la información de base (censos, encuestas), es posible determinar no solo las características de la población que residía en esas áreas, sino también las de sus viviendas.

Con estos resultados se proyecta la población o se estima, mediante las fórmulas ya expuestas, el incremento de la población a la fecha del desastre.

#### b) Disponibilidad de datos cartográficos

Cada vez son más los países de la región que emplean cartografía en formato digital para representar y estudiar los aspectos físicos y socioeconómicos del territorio y de la población que lo habita. Para el análisis de un desastre natural se deberá buscar aquella cartografía que mejor represente el aspecto que se va a estudiar, según el sector analizado (transporte, cultivos, vivienda, borde costero, morfología, asentamientos humanos, poblados, ciudades, otros). En muchos casos esta cartografía nacional de base proviene de los institutos geográficos nacionales, pero también se puede encontrar cartografía de las divisiones político-administrativas menores en los institutos nacionales de estadística de cada país. Asimismo, se puede obtener cartografía sectorial en los ministerios respectivos. En los niveles locales puede darse el caso de que en los municipios mismos se haya creado un sistema territorial de información. Todos estos recursos son una fuente rica de información territorial, ya que no solo cuentan con la cartografía base, sino también con mucha información sectorial. Otra fuente de cartografía digital es la herramienta Web Google Earth, que combina la potencia de las búsquedas de Google con imágenes satelitales, mapas, terrenos y edificios tridimensionales que ponen mucha de la información geográfica de todos los países al alcance de cualquier usuario.

El proceso de evaluación de un desastre incluye la tarea de determinar de qué material y cartografía de base se dispone y cuán actualizado está.

## Anexo 2 <sup>39</sup>

La población expuesta a algún desastre natural experimenta no solo pérdidas humanas y materiales, sino también posibles impactos a nivel psicosocial que es necesario analizar. En la Encuesta Post Terremoto 2010 realizada en Chile se aplicó la Escala de Trauma de Davidson (DTS), cuyo rango va de 0 a 136 puntos. Para determinar la población que presenta estrés postraumático a tres meses de ocurrido el desastre el punto de corte se ha establecido en 40 puntos<sup>40</sup>.

En el cuadro A2.1 se muestra que en las zonas afectadas por el terremoto del 27 de febrero de 2010 en Chile, aproximadamente un 11,8% de la población mayor de 18 años de edad declaró sufrir de estrés postraumático. El mayor porcentaje de quienes presentan estos síntomas son mujeres. En el cuadro A2.2 se observa que en la zona rural el efecto es levemente más marcado.

**Cuadro A.III.1**  
Chile: Población mayor de 18 años de edad con síntomas de estrés postraumático  
(En porcentajes)

Región	Hombres	Mujeres	Todos
Valparaíso	4,1	10,4	8,4
Libertador B. O'Higgins	11,9	26,7	21,5
Maule	11,5	23,8	19,7
Biobío	15,8	28,1	24,0
Araucanía	4,8	14,5	11,2
Metropolitana	2,9	8,0	6,4
Total	6,6	14,4	11,8

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de O. Larrañaga y R. Herrera, *Encuesta post terremoto: principales resultados. Efectos en la calidad de vida de la población afectada por el terremoto/tsunami*, Santiago de Chile, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)/Ministerio de Planificación de Chile, 2010.

**Cuadro A.III.2**  
Chile: Población mayor de 18 años de edad con síntomas de estrés postraumático, por zonas  
(En porcentajes)

Región	Urbano	Rural	Todos
Valparaíso	8,5	7,2	8,4
Libertador B. O'Higgins	21,8	20,7	21,5
Maule	19,1	21,1	19,7
Biobío	25,5	16,6	24,0
Araucanía	12,8	8,1	11,2
Metropolitana	6,4	3,2	6,4
Total	11,5	14,3	11,8

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de O. Larrañaga y R. Herrera, *Encuesta post terremoto: principales resultados. Efectos en la calidad de vida de la población afectada por el terremoto/tsunami*, Santiago de Chile, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)/Ministerio de Planificación de Chile, 2010.

<sup>39</sup> Véase Contreras (2012).

<sup>40</sup> Véase Larrañaga y Herrera (2010).

Al analizar los efectos según el nivel de ingreso en 2009, se observa que la población perteneciente a los quintiles inferiores fue más propensa a presentar síntomas postraumáticos. En el cuadro A2.3 se puede ver que en los quintiles de menor ingreso el 13,6% de la población presentó síntomas postraumáticos, en comparación con un 8,9% de la población del quintil más rico.

Cuadro A.III.3

Chile: Población mayor de 18 años de edad con síntomas de estrés postraumático según quintil de ingreso en 2009<sup>a</sup>  
(En porcentajes)

	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5	Total
Valparaíso	9,6	8,4	9,8	7,5	7,0	8,4
Libertador B. O'Higgins	22,9	21,6	27,7	21,2	15,7	21,5
Maule	25,2	22,9	19,3	17,6	16,0	19,7
Biobío	29,7	25,4	27,6	21,8	17,8	24,0
Araucanía	13,6	12,1	9,2	14,0	8,0	11,2
Metropolitana	6,5	8,5	7,5	5,4	4,7	6,4
Total	13,6	13,6	13,4	10,9	8,9	11,8

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de O. Larrañaga y R. Herrera, *Encuesta post terremoto: principales resultados. Efectos en la calidad de vida de la población afectada por el terremoto/tsunami*, Santiago de Chile, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)/Ministerio de Planificación de Chile, 2010.

<sup>a</sup> Se utiliza el ingreso total per cápita del hogar en el año 2009, por regiones.

Lo dicho se refleja en una mayor demanda de asistencia relacionada con la salud mental. En la región del Maule, una de las zonas más afectadas, las consultas aumentaron aproximadamente un 17% en febrero del 2010 con respecto al mismo período del año anterior (véase el cuadro A2-4).

Cuadro A.III.4

Chile. Región del Maule: Consultas por salud mental en servicio de atención primaria de salud

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
2008	9 487	9 581	10 408	12 360	10 134	12 446
2009	10 330	9 128	12 376	12 794	12 182	13 836
2010	12 650	10 713	12 068	15 046	14 088	14 083

**Fuente:** Alberto Minoletti, "Sistematización de la experiencia de protección y cuidado de la salud mental de la población afectada por el terremoto y maremoto del 27 de febrero de 2010 en las regiones V a VIII de Chile", Santiago de Chile, Organización Panamericana de la Salud (OPS)/Organización Mundial de la Salud (OMS), 2010.

Por otra parte, también es importante tener en cuenta el efecto que ejerce un desastre natural en mujeres embarazadas y en el desarrollo del niño aún en gestación. Existe evidencia internacional según la cual las alteraciones sufridas durante el período intrauterino repercuten en el desarrollo del niño y en su desempeño en el largo plazo. Torche y Kleinhaus (2011), analizan el efecto en mujeres embarazadas expuestas al terremoto ocurrido en Tarapacá, Chile, en 2005, para lo cual consideran el peso del niño al nacer y su edad gestacional. Encuentran evidencia de que, en la zona afectada, el número de nacimientos prematuros y de bajo peso al nacer tuvo un aumento significativo en comparación con los registrados en otras zonas del país.



## IV. Educación

### A. Introducción

El sector educación comprende la enseñanza pública y privada de todos los niveles y para cualquier profesión, oral o escrita, y la transmitida por radio y televisión o por otros medios de comunicación. Del mismo modo, abarca la enseñanza para adultos impartida por las diversas instituciones del sistema educativo general en todos sus niveles, incluidos los programas de alfabetización, entre otros. Se consideran también los colegios y academias militares y las escuelas existentes en prisiones, en sus niveles respectivos.

### B. Daños

En el sector de la educación los daños se refieren a la destrucción o al deterioro parcial sufridos por los distintos rubros que componen su acervo: edificaciones, mobiliario y equipamiento, libros y otros materiales educativos. El procedimiento para estimar los daños en este sector es el siguiente:

#### 1. Recopilación de información previa al desastre con el propósito de determinar el acervo del sector

Esto incluye:

- Edificaciones. El número de edificaciones y de aulas con que cuenta el sector en el área afectada, clasificadas según los siguientes criterios:
  - urbanas y rurales;
  - de propiedad pública o privada. Las públicas pueden agruparse según el nivel de gobierno que las financia: nacional, departamental o municipal;
  - nivel de enseñanza (primaria, secundaria y media, técnico-vocacional, universitaria);
  - tamaño en términos del número tanto de estudiantes inscritos en cada centro educativo como de profesores que allí desempeñan labores docentes.

Igualmente importante es obtener información respecto de la calidad de los locales sobre la base del tipo de materiales de construcción utilizados (adobe, madera, ladrillo, concreto), la antigüedad de la construcción y su estado de mantenimiento.

- **Mobiliario y equipos.** El primero de estos rubros comprende escritorios, armarios, pupitres y sillas. El de equipos incluye computadoras, equipos de audio y proyección, instrumentos y otros bienes utilizados para la enseñanza (instrumentos y materiales de laboratorio, equipamiento de talleres manuales, implementos deportivos), que generalmente se incluyen en forma desagregada en los inventarios.
- **Materiales educativos.** Estos son los libros, cuadernos y otros útiles que se emplean en la función de enseñanza.

La información sobre número de edificaciones se puede obtener mediante consultas a los organismos nacionales públicos y privados. Para verificarla y completarlas se deberán sostener reuniones con las siguientes instituciones, entre otras<sup>41</sup>:

- el ministerio de educación;
- los gobiernos regionales y municipales;
- las instituciones públicas encargadas de coordinar distintos niveles de enseñanza;
- las entidades religiosas y asociaciones de colegios privados.

## 2. Estimación de los daños

Debe determinarse el número de instalaciones educativas afectadas en cada categoría de las antes descritas, esto es, urbanas y rurales, de propiedad pública o privada, y nivel de educación. Dicha información puede provenir de las instituciones mencionadas que ya pudieran haber realizado esta tarea. Se sugiere acudir a diferentes instancias debido a que las fuentes para cada nivel educativo pueden variar.

Para estimar los daños de las edificaciones, valorados a su costo de reposición con características similares a las del diseño original, se requiere información sobre la extensión de la superficie destruida o dañada, la antigüedad del inmueble<sup>42</sup> y el valor del metro cuadrado de construcción para cada tipo dado de edificación.

Al abordar la estimación de los daños se puede utilizar una escala que parte de cero, cuando el perjuicio es nulo, y llega a cuatro, cuando la destrucción es total. Con el fin de expresarlos en valores se debe determinar el costo promedio de un metro cuadrado de construcción previamente vigente para cada tipo de edificación en la zona afectada antes de que ocurriera el desastre; ese valor podría no ser igual en las zonas rurales que en las urbanas. En este sentido es importante que el precio del metro cuadrado de construcción que se utilice no sea un promedio nacional ni un promedio histórico local.

A continuación, estos costos promedio actualizados y correspondientes a las localidades afectadas se multiplican por el metraje de la edificación dañada y según los niveles que comprende la escala mencionada. Este procedimiento debe aplicarse a cada tipo de edificación.

Para estimar los daños del mobiliario, equipos y material educativo también deben utilizarse los costos de reposición. Si no se dispone de un inventario detallado de estos activos se podría utilizar información reciente sobre la dotación con que cuentan nuevas escuelas de diferentes tamaños y tipos que correspondan a los de las escuelas afectadas.

Por último, se deben obtener los daños totales sumando los daños de todas las categorías de acervo.

<sup>41</sup> Se sugiere que funcionarios de esas instituciones participen en el equipo que está llevando a cabo la estimación de efectos e impactos del desastre.

<sup>42</sup> Véase el capítulo II, punto 6, para conocer la importancia de este dato.

## C. Pérdidas y costos adicionales

En el sector educativo las pérdidas incluyen la disminución de la producción, medida en términos de número de horas o días de clases impartidos. Por su parte, los costos adicionales incluyen todas aquellas erogaciones que hay que hacer para reponer el servicio. Para valorar estas categorías los pasos son los siguientes:

### 1. Recopilación de información previa al desastre

La finalidad de esta tarea es conocer diversas características relacionadas con los flujos del sector en la zona afectada, los cuales incluyen series históricas de las siguientes variables:

- número de alumnos por nivel educativo;
- número de profesores por nivel educativo;
- número de horas de clase impartidas por nivel educativo (este indicador puede ser difícil de conseguir, pero como se verá más adelante, reviste importancia);
- costos promedios de la educación privada en sus distintos niveles.

La información deben recopilarse desagregada según educación pública y privada, con especial atención a la del año en curso.

Para obtener esta información se puede recurrir a las instituciones ya mencionadas y también al instituto de estadísticas del país. Son igualmente útiles las encuestas de gasto y presupuesto familiares, como las que se realizan para determinar la canasta de consumo del IPC.

### 2. Estimación de los flujos

Como consecuencia de un desastre, el valor bruto de la producción (VBP) del sector de la educación puede variar por las siguientes razones:

#### a) Disminución de la producción

La medición de la producción presenta dificultades debido a que en la mayoría de los países de la región las cuentas nacionales del sector de la educación se elaboran a partir de los costos de los insumos, esto es, las remuneraciones y el consumo intermedio, y no de indicadores de producción, tal como se explica más adelante, en el recuadro IV.1.

Para mostrar esto se puede establecer una comparación, por ejemplo, con el sector agrícola, específicamente con el subsector dedicado al maíz. Por el lado de la producción, es posible estimar el VBP mediante la multiplicación de las toneladas métricas cosechadas de ese producto por su precio. Visto desde otro punto de vista, será igual al valor de los insumos utilizados, esto es, el consumo intermedio más la remuneración de los factores. En el caso del sector educativo, el VBP se estima solamente mediante el segundo de dichos métodos, ya que el primero no se puede utilizar porque no hay indicadores de volumen y, en el caso de la educación pública, tampoco hay precio de mercado.

Este segundo método tiene un problema, como se señala en el anexo 1: si en el sector público se siguen pagando las remuneraciones, un desastre no afectaría su valor agregado bruto (VAB), hecho que podría considerarse hasta paradójico y explicaría por qué en el sistema de cuentas nacionales no se captarían los efectos de un desastre en el sector educativo. Al contrario, si se contrataran horas extra o profesores adicionales durante el período de recuperación de clases, el VAB podría incluso llegar a aumentar. Por lo tanto se sugiere que para la estimación del impacto en la educación se utilicen índices de volumen relevantes.

A estos efectos podría aplicarse la siguiente definición del producto de este sector<sup>43</sup>: “la cantidad de enseñanza recibida por los estudiantes ajustada por la calidad de los servicios provistos por cada tipo de educación”. Una

<sup>43</sup> Véase EUROSTAT (2001).

forma de operacionalizar esta definición es utilizar el número de horas de clase impartidas a los estudiantes como indicador de la cantidad de enseñanza recibida. En este sector es importante establecer la diferencia entre producto y resultado. El primero se refiere a la transferencia de conocimiento, sea exitosa o no, mientras que el segundo remite al conocimiento adquirido por los estudiantes.

Cabe notar que como consecuencia de un desastre, el producto podría caer a causa de una disminución de las horas de clase impartidas o a una baja de su calidad. Por ejemplo, si se toma la decisión de acortar el año escolar, esto implicaría un menor número de horas de clase y, por tanto, una menor producción. Con respecto a la calidad, está incorporada en la definición de producto<sup>44</sup>, por lo que puede ser utilizada para calcular el descenso de la producción. Esto ocurre porque si bien luego del desastre es posible recuperar las horas o días de clase perdidos, lo cual dejaría inalterado el producto, es razonable argumentar que esas horas de clase impartidas bajo condiciones no óptimas, es decir, en escuelas provisionales, en locales y horarios compactados para dar albergue a instituciones afectadas, o por el hecho de recuperar las semanas perdidas en otros turnos y otras circunstancias, son de una calidad inferior a las que se dictaban antes del evento<sup>45</sup>. Por ejemplo, en los datos basados en el procesamiento de la *Encuesta post terremoto: principales resultados. Efectos en la calidad de vida de la población afectada por el terremoto/tsunami realizada en Chile* (véase el anexo 2) se muestran en porcentajes los alumnos que informan haber comenzado las clases uno o dos meses después del inicio del calendario regular, según región afectada, nivel educativo, tipo de educación y quintil de ingreso. También figuran aquellos que declaran haberse transferido a otro establecimiento educativo y el porcentaje de escuelas que cambiaron de local después del terremoto (Contreras, 2012). Eventos como la postergación del año escolar, el cambio de escuela, con los efectos negativos a nivel personal que eso podría conllevar, y la reubicación de los establecimientos educativos en locales alternativos, entre otros, no configuran una situación óptima para el proceso de enseñanza, por lo que su calidad resultará disminuida e incidirá negativamente en la relación entre producto y resultado.

Las consecuencias de los arreglos mencionados son, primero, la reducción de la extensión de las horas lectivas (por ejemplo, de los 45 minutos normales a solo 30), con su consiguiente encarecimiento; segundo, el incremento del porcentaje de reprobación de los alumnos. El encarecimiento se puede calcular sobre la base del valor de la hora lectiva, que aumenta en la medida en que se reduce el tiempo (un 33,3 % en el ejemplo citado). Con respecto al segundo efecto, cabría hacer una proyección del incremento del porcentaje de repetición, sobre la base de una comparación de datos históricos. En este caso habría que considerar indicadores con los que cuentan las entidades de educación referidos al costo por alumno en los distintos niveles de enseñanza. La repetición representa un incremento del 100% del costo del alumno, cubierto por el Estado en el caso de la educación pública, y por los hogares en el de la privada.

Lo expuesto en el párrafo anterior es evidencia que apunta a la necesidad de hacer un ajuste por calidad, lo que requiere indagar respecto de las soluciones que se han implementado en el territorio en cuestión para organizar el proceso educativo: compresión del tiempo de clases, aumento de turnos, otras. Para esto es útil tener también datos sobre el porcentaje de la población estudiantil que registró retraso de clases (número de días perdidos), la trasladada a otra escuela o la que siguió en la misma, pero en otro local en funcionamiento, con la consiguiente compresión del tiempo lectivo.

Es obvio que no hay un único método para estimar la pérdida de calidad. Se sugiere abordar esta tarea en conjunto con el experto en cuentas nacionales del grupo macroeconómico y con el instituto de estadísticas del país afectado, debido a que estas instituciones, pese a que estiman el producto de la educación por el costo de sus insumos, pueden tener algunos indicadores de producción no publicados, ajustados por calidad. Para realizar el ajuste por calidad y así estimar el impacto del desastre natural sobre la producción del sector, se aconseja revisar distintos indicadores en EUROSTAT (2001).

Resumiendo, la disminución de las horas de clase recibidas debe contabilizarse tanto de acuerdo con la reducción del año escolar como con la disminución de su calidad.

<sup>44</sup> La "medición" de la calidad es un tema que genera polémica debido a la cantidad de indicadores que pueden ser utilizados y que, a su vez, pueden basarse en el resultado o en el producto.

<sup>45</sup> A esto se debe sumar el hecho de que buena parte de los alumnos podrían estar viviendo en albergues o viviendas provisionales.

## b) Costos adicionales

Estos costos podrían traducirse en un mayor consumo intermedio de la educación tanto pública como privada por distintos motivos, entre los cuales se cuentan los siguientes:

- i) Las erogaciones que es preciso realizar para restablecer la provisión del servicio educativo en escuelas temporales mientras se reconstruyen las escuelas destruidas. Estos costos podrían incluir el arriendo temporal de locales o la habilitación de carpas o escuelas móviles. Para estimar estas erogaciones se sugiere la siguiente metodología:
  - determinar el número de escuelas temporales que se habilita y el de las que se arrienda;
  - establecer el monto del arriendo por establecimiento;
  - estimar el número de meses en que funcionarán estos locales;
  - para obtener las erogaciones totales deben multiplicarse los tres valores anteriores y además debe incluirse igualmente la adquisición de mobiliario y del material educativo necesario para las labores de enseñanza<sup>46</sup>, que debe ser proporcional al número de aulas habilitadas.
- ii) Aquellas erogaciones que es necesario hacer para reacondicionar escuelas temporalmente utilizadas como albergues de damnificados y que sufren daños porque no estaban diseñadas para esos fines. Estas reparaciones normalmente incluyen, entre otras, reposición de ventanas y de servicios sanitarios, pintura de paredes y adquisición o reparación de muebles.

La suma de todas estas erogaciones representa el incremento del consumo intermedio del sector. Es importante contabilizarlo según tipo de escuela (privada y pública), y gobierno del que depende (municipal, departamental o nacional). También debe registrarse la fuente de financiamiento. Cabe señalar, como se subrayó en el capítulo II, que el componente interno de este consumo intermedio es positivo para otros sectores de la economía, como el de la construcción. Esto se ejemplificará en el anexo 1.

Igualmente en ese anexo se especifica la necesaria diferencia de tratamiento entre la educación pública y la privada, las fuentes que habría que consultar y también el procedimiento para hacer un registro consistente del incremento del consumo intermedio y, en el caso de la educación privada, de la consiguiente disminución del excedente de explotación.

### Recuadro IV.1

#### Tratamiento de la educación pública y la privada en la contabilidad nacional

##### Educación pública

La educación pública o aquella impartida por instituciones sin fines de lucro no tiene precios de mercado; por consiguiente, de acuerdo con las recomendaciones internacionales sobre contabilidad nacional, su valor bruto de "producción" debe calcularse a partir de la suma de costos<sup>a</sup>. Estos se dividen fundamentalmente entre consumo intermedio (CI) y remuneraciones (Re).

$$VBP=CI+Re \quad (1)$$

En el consumo intermedio se incluyen costos tales como servicios públicos, mantenimiento, transporte, papel e impresiones. Por su parte, las remuneraciones comprenden el pago de sueldos y salarios, otros pagos por personal y las contribuciones a la seguridad social.

En la contabilidad nacional el valor agregado bruto (VAB) se define como:

$$VAB=Re+lin+EBE \quad (2)$$

donde:

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

<sup>a</sup> Véase EUROSTAT (2001).

<sup>b</sup> Este es un detalle que hay que tener en cuenta, pues en la contabilidad nacional el valor agregado bruto (VAB) y las remuneraciones (Re) figuran en distintas cuentas (cuenta de producción y de generación de ingreso, respectivamente), por lo que su "asignación lineal" podría sorprender.

lin: impuestos sobre la producción y las importaciones netas de subvenciones; EBE: excedente bruto de explotación. Estos dos conceptos se relacionan con actividades de mercado de los agentes productivos, lo que no es el caso de la educación pública, por lo que<sup>b</sup>:

$$VABEduc. \text{ pública}=Re \quad (3)$$

##### Educación privada

En la cuenta de producción de la actividad de educación privada se cuantifica el servicio de enseñanza proporcionado a un precio económicamente significativo; esto significa que es una producción de mercado, ofrecida al sector institucional de los hogares como consumidores.

El valor bruto de la producción se calcula de la misma manera que en el caso de la educación pública, pero para determinar el valor agregado se utiliza la ecuación (2), y no la (3).

En el anexo 1 se ilustran estos conceptos tal como se implementan en la mayoría de los países de la región.

<sup>46</sup> En caso de que el mobiliario y el material educativo no hubieran sido destruidos hay que contabilizar los costos de su traslado a las instalaciones educativas provisionales.

## D. Necesidades financieras para la recuperación y la reconstrucción

Como ya se ha dicho, la educación es un servicio provisto tanto por el sector público como por el privado, por lo que este último podría necesitar el apoyo del primero para acometer las tareas de recuperación y reconstrucción.

### 1. Necesidades financieras para la recuperación

Las necesidades financieras para la recuperación corresponden a la suma de los costos de las diferentes políticas que procuran que el costo de funcionamiento del sector supere el que se registra en condiciones normales durante el período en que se reconstruye la infraestructura y se repone el equipamiento dañado por el desastre, cuando usualmente se recurre a facilidades de carácter temporal para brindar el servicio educativo.

La primera prioridad es restablecer el servicio, aunque sea en instalaciones temporales, debido a que es una prestación básica y a que la reanudación del proceso lectivo es un signo del retorno de la normalidad en la vida de una localidad<sup>47</sup>; asimismo, en muchos países las escuelas se utilizan como centros de distribución de apoyos que son parte de la política social y que puede incluir bonos especiales post desastre.

Una información que es importante recabar y consolidar es el número de estudiantes cuyas escuelas fueron afectadas por el fenómeno. Por otro lado, hay que precisar el número de aulas que no se dañaron y que rápidamente podrían ser recuperadas.

El proceso de recuperación debe incluir:

- reparación acelerada de escuelas que presenten daños no estructurales o que fueron utilizadas como albergues;
- arrendamiento de locales para establecer escuelas temporales;
- instalación de escuelas provisionales temporales en carpas o en casas rodantes;
- establecimiento de dobles turnos, incremento temporal del número de alumnos por curso o una combinación de ambas medidas, para acoger así a los alumnos cuyas escuelas fueron afectadas.

Nótese que las tres primeras opciones implican costos financieros adicionales; en el primer caso, asociados a los desembolsos que demandan las reparaciones y la adquisición de mobiliario y material educativo en reemplazo del dañado; las otras dos conllevan gastos correspondientes a los alquileres o compra de carpas y a la adquisición de mobiliario escolar y materiales educativos. El principal efecto de la última opción es el deterioro de la calidad de la educación debido a que habría más alumnos por profesor.

Un aspecto que debe tenerse en cuenta es que sería deseable que en las instalaciones provisionales se dispusiera de comedores escolares. Esto cobra importancia para el monitoreo tanto de la alimentación como de la salud de la población escolar con posterioridad al evento.

### 2. Necesidades financieras para la reconstrucción

Las necesidades financieras para la reconstrucción son equivalentes al valor estimado del daño sufrido por los acervos más el costo adicional de la introducción de mejoras de calidad, renovación de tecnología y adopción de medidas para reducir los riesgos ante desastres. Este último rubro puede incluir normas más estrictas para el diseño y construcción de escuelas, reubicación de algunos establecimientos hacia zonas más seguras e introducción de obras de protección contra inundaciones y otros eventos similares. Por consiguiente, el valor de la reconstrucción será invariablemente más elevado que el valor del daño a los acervos.

Dada la importancia que tienen la población joven y la formación de capital humano para la sociedad es deseable que se hagan todos los esfuerzos posibles para que las nuevas construcciones que reemplacen las destruidas incorporen elementos de reducción de riesgos ante desastres, es decir, que sean menos vulnerables frente

<sup>47</sup> En este plano, un aspecto relevante es el apoyo a la población femenina adulta afectada por el desastre, por cuanto implica la posibilidad de contar con tiempo para recuperar sus actividades económicas y, por ende, sus ingresos (véase el capítulo sobre género).

a eventos futuros. Esto puede incluir el reforzamiento de las estructuras, la estabilización de los suelos afectados por deslizamientos, la instalación de sistemas de alarma y la implantación de procedimientos de evacuación en los locales escolares. Es igualmente deseable que incluso en las edificaciones del área afectada que no fueron dañadas se incorporen los elementos de prevención de riesgos señalados.

En algunos casos podría ser necesario reubicar los centros de enseñanza, lo cual demandará erogaciones adicionales para cubrir:

- el costo del terreno en que se ubicará la nueva edificación;
- el costo de urbanización y dotación de servicios de agua, alcantarillado, electricidad, telecomunicaciones, otros, cuando en el predio elegido no se cuente con ello;
- el costo de transporte de la dotación de mobiliario y materiales educativos.

# Anexo 1

## Daños, pérdidas y costos adicionales de un desastre y las cuentas nacionales

### A. Situación previa al desastre

En un “pequeño” país de 14.483 habitantes, el 20% de su población asiste a establecimientos educativos. De acuerdo con el ente rector se distinguen dos tipos de educación, de gestión pública y de gestión privada.

La escolarización creció a un ritmo sostenido, principalmente entre la población en edad de asistir al nivel inicial y a la educación media. No fue posible establecer estadísticas de género ni un seccionamiento urbano-rural.

El total de la población estudiantil es de 2.886 alumnos, en los tres niveles. La distribución de la matrícula es de un 32,2% en establecimientos de gestión privada y de un 62,8% en establecimientos de gestión pública (véase el cuadro A.IV.1)<sup>48</sup>.

**Cuadro A.IV.1**  
Datos sobre planta educativa, docentes y estudiantes por sector gestor

	Gestión pública			Gestión privada		
	Establecimientos	Profesores	Estudiantes	Establecimientos	Profesores	Estudiantes
Escuelas	4	50	680	3	35	420
Colegios	6	75	854	5	52	386
Universidades	2	30	423	1	16	123
Total		155	1 957		103	929

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

#### 1. Agregados del sector de la educación pública

El consumo intermedio, que incluye bienes o servicios fungibles utilizados en la prestación de este servicio, se elabora a partir de los registros administrativos del ministerio de presupuesto público en el caso de los establecimientos gubernamentales<sup>49</sup>. El consumo intermedio se expresa en unidades monetarias.

En los cuadros A.IV.2 y A.IV.3 se bosqueja su asignación; en todo caso, además de las partidas de consumo y de salarios, hay varias otras que deben registrarse. Por ejemplo, “intereses pagados” se clasifica como renta de la propiedad pagada, o “donaciones realizadas en transferencias corrientes.

<sup>48</sup> No se consideran regímenes de gestión mixta, como por ejemplo, establecimientos de educación pública de gestión privada, administrados por fundaciones extranjeras y congregaciones religiosas, entre otros casos. De todos modos, el tratamiento debería ser similar al régimen de gestión pública.

<sup>49</sup> Cabe tener presente que no se debe asignar al consumo intermedio cuentas de gasto que solo tienen la característica común de “no ser salarios”.

**Cuadro A.IV.2**  
**Gastos generales, gestión pública**  
*(En unidades monetarias)*

Agua	1 800
Luz	2 600
Teléfono	3 200
Internet	1 500
Mantenimiento	4 000
Impresiones	1 200
Papel	3 600
Marcadores	1 580
Transporte	1 600
<b>Total insumos</b>	<b>21 080</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

De la fuente citada se obtuvo la partida remuneraciones de los asalariados (integrada por los rubros presupuestarios sueldos y salarios, otros pagos al personal y contribuciones sociales a la seguridad social).

**Cuadro A.IV.3**  
**Remuneración de los asalariados, gestión pública**  
*(En unidades monetarias)*

Escuelas	1 800
Colegios	2 500
Universidades	1 400
<b>Total</b>	<b>5 700</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

El valor bruto de la producción de los establecimientos educativos gestionados por el sector estatal se estima con el método citado en el recuadro IV.1.

**Cuadro A.IV.4**  
**Cuenta de producción del sector de la educación, gestión pública**  
*(En unidades monetarias)*

<b>Usos</b>		<b>Recursos</b>	
Consumo intermedio	21 080	Valor bruto de la producción	26 780
Valor agregado bruto	5 700		
<b>Total usos</b>	<b>26 780</b>	<b>Total recursos</b>	<b>26 780</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

La segunda cuenta, generación del ingreso de la educación pública, de acuerdo con lo ya anotado, solo recoge la "identidad" remuneraciones = valor agregado.

**Cuadro A.IV.5**  
**Generación de ingresos del sector de la educación, gestión pública**  
*(En unidades monetarias)*

Usos		Recursos	
Remuneración de los asalariados	5 700	Valor Agregado Bruto	5 700
Impuestos netos sobre la producción y las importaciones			
Excedente bruto de explotación	0		
<b>Total usos</b>	<b>5 700</b>	<b>Total recursos</b>	<b>5 700</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

## 2. Agregados del sector de la educación privada

Para analizar la enseñanza privada se parte de los estados contables de los establecimientos educativos de gestión privada, que en varios casos están constituidos como sociedades no financieras y, en otros, operan como sociedades de hecho, aunque por lo común están sujetos a algún control.

Las fuentes utilizadas son, por tanto, los balances entregados a la entidad que supervisa las sociedades no financieras, alguna oficina de control del ministerio de educación o, en última instancia, la oficina nacional de impuestos.

El consumo intermedio se determina sobre la base de esas fuentes y a partir del rubro gastos generales. Como en el caso de la educación pública, se evalúan la cuenta de producción y la de generación del ingreso. La diferencia entre los dos subsectores radica en la valoración del valor bruto de la producción (VBP); para el servicio de gestión privada es igual a sus ventas (en estos servicios, como se sabe, no hay existencias de los productos generados, en este caso, de educación)<sup>50</sup>.

**Cuadro A.IV.6**  
**Gastos generales, gestión privada**  
*(En unidades monetarias)*

Agua	2 340
Luz	3 380
Teléfono	4 160
Internet	1 950
Mantenimiento	5 200
Impresiones	1 560
Papel	4 680
Marcadores	2 050
Transporte	2 080
<b>Total insumos</b>	<b>27 400</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

<sup>50</sup> No se incluyen en la actividad "educación" aquellas cuya finalidad principal sea el esparcimiento, así tengan la denominación de "escuela".

**Cuadro A.IV.7**  
**Remuneración de asalariados, gestión privada**  
*(En unidades monetarias)*

Escuelas	2 400
Colegios	4 500
Universidades	2 200
<b>Total</b>	<b>9 100</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

En este cálculo, la secuencia es inversa a la efectuada para la cuenta de generación de ingresos del sector de la educación pública (en ese caso se conocían las remuneraciones, eran traídas de la cuenta siguiente y equivalían a valor agregado). En esta cuenta, el valor agregado bruto es un saldo (procedimiento común), y corresponde a la diferencia entre el valor bruto de la producción y el consumo intermedio (véase el cuadro A.IV.8).

**Cuadro A.IV.8**  
**Cuenta de producción del sector de la educación, gestión privada**  
*(En unidades monetarias)*

<b>Usos</b>		<b>Recursos</b>	
Consumo intermedio	27 400	Valor bruto de la producción	38 322
Valor agregado bruto	10 922		
<b>Total usos</b>	<b>38 322</b>	<b>Total recursos</b>	<b>38 322</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Además, de los registros contables se desprende que la educación privada no ha recibido subvenciones y ha pagado 450 unidades monetarias por concepto de impuestos indirectos. Los salarios y otras cargas remunerativas salariales pagadas figuran en el cuadro A.IV.9. Estos datos sobre impuestos indirectos y remuneraciones son trasladados a la cuenta de generación del ingreso, de la que se obtiene el saldo denominado excedente bruto de explotación, entre cuyos componentes principales figura la remuneración del capital invertido o utilidad bruta.

**Cuadro A.IV.9**  
**Generación de ingresos del sector de la educación, gestión privada**  
*(En unidades monetarias)*

<b>Usos</b>		<b>Recursos</b>	
Remuneración de los asalariados	9 100	Valor agregado bruto	10 922
Impuestos netos sobre producción e importaciones	450		
Excedente bruto de explotación	1 372		
<b>Total usos</b>	<b>10 922</b>	<b>Total recursos</b>	<b>10 922</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

## B. Ocurrencia de un desastre y estimación de su impacto y efectos

En el país se produjo un desastre natural y el sector de la educación ha resultado afectado. El especialista de la misión, en colaboración con las autoridades nacionales, recopila la información que se detalla a continuación. En varios edificios hubo caídas de mampostería y daños en las instalaciones eléctricas, lo que indujo al gobierno a suspender las clases hasta nuevo aviso. El resultado fue que más de un 20% de la población docente y estudiantil (cerca de 300 profesores y 2.886 alumnos), paralizaron sus actividades. Según una primera estimación, el desastre ocasionó daños por 12.000 unidades monetarias, de los cuales 8.000 unidades monetarias corresponden a instituciones públicas y 4.000 unidades monetarias a instituciones privadas<sup>51</sup>. Todo se recuperará en el presente año. Este supuesto es importante porque, en este ejemplo, los daños son entonces costos adicionales.

### 1. Impacto en la educación pública

Según la metodología convencional de contabilidad nacional, estos efectos se describen tal como se muestra en el cuadro A.IV.10.

**Cuadro A.IV.10**  
**Cuenta de producción del sector de la educación: impacto en la gestión pública**  
*(En unidades monetarias)*

Usos		Recursos	
Consumo intermedio	21 080	Valor bruto de la producción	26 780
Consumo intermedio diferencial	8 000	VBP diferencial	8 000
Subtotal consumo intermedio	29 080	Valor bruto de la producción	34 780
Valor agregado bruto	5 700		
Valor agregado bruto diferencial	0		
Total usos	34 780	Total recursos	34 780
Diferencial	8 000	Diferencial	8 000

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Como se observa en el cuadro A.IV.10, el incremento de los consumos intermedios provoca un incremento de la producción de la misma magnitud, pues el valor bruto de la producción es obtenido vía la suma de los costos. Como no se han modificado las remuneraciones a los asalariados, el valor agregado se mantiene constante. Si los profesores del sector no han trabajado en otras tareas de apoyo, pero han mantenido su remuneración a pesar de estar suspendidas las clases, entonces habría una disminución de la productividad.

Por otro lado, si en el futuro inmediato se requiere un refuerzo educativo para que la población estudiantil reponga las clases no efectuadas, pero este no es remunerado, habrá una recuperación de la productividad y una “transferencia corriente en especie” intrahogares (profesores a educandos). Si por el contrario, esas labores son remuneradas en forma extra, habrá un aumento de la producción del gobierno con contrapartida del valor agregado.

La cuenta de generación del ingreso no presenta cambios.

<sup>51</sup> En este caso no se pondrá énfasis en el origen de los fondos para financiar estos gastos adicionales porque la idea es centrarse en el efecto diferencial en las cuentas del sector.

**Cuadro A.IV.11**  
**Generación de ingresos del sector de la educación: impacto en la gestión pública**  
*(En unidades monetarias)*

<b>Usos</b>		<b>Recursos</b>	
Remuneración de los asalariados	5 700	Valor agregado bruto	5 700
Remuneración diferencial	0	Valor agregado bruto diferencial	0
Impuestos netos sobre producción e importaciones			
Excedente bruto de explotación			
Total usos	5 700	Total recursos	5 700
Diferencial	0	Diferencial	0

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

## 2. Impacto en la educación privada

En el caso de la educación de gestión privada se ha supuesto que ha sufrido daños por 4.000 unidades monetarias. Además, de ahí en adelante deja de recibir el canon mensual y debe continuar pagando remuneraciones; es decir, asume los costos de operación después del desastre. Esto se incluye en el consumo intermedio.

**Cuadro A.IV.12**  
**Cuenta de producción del sector de la educación: impacto en la gestión privada**  
*(En unidades monetarias)*

<b>Usos</b>		<b>Recursos</b>	
Consumo intermedio	27 400	Valor bruto de la producción	38,322
Consumo intermedio diferencial	4 000		
Subtotal consumo intermedio	31 400		
Valor agregado bruto	10 922		
Valor agregado bruto diferencial	-4 000		
Subtotal valor agregado bruto	6 922		
Total usos	38 322	Total recursos	38,322
Diferencial	0		

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Interesa destacar la diferencia con la educación pública; en este caso, los gastos se registran directamente en el consumo intermedio, sin un aporte simétrico en la producción, lo que determina que ese gasto adicional sea absorbido por el valor agregado. Es decir, el fenómeno natural determinó que esta variable disminuyera en la misma magnitud que los costos adicionales provocados por el desastre.

**Cuadro a.lv.13**  
**Generación de ingresos del sector de la educación: impacto en la gestión privada**  
*(En unidades monetarias)*

<b>Usos</b>		<b>Recursos</b>	
Remuneración de los asalariados	9 100	Valor agregado bruto	10 922
Impuestos netos sobre producción e importaciones	450	Valor agregado bruto diferencial	-4 000
Excedente bruto de explotación	1 372		
Excedente bruto de explotación diferencial	-4 000		
Subtotal excedente bruto de explotación	-2 628		
<b>Total usos</b>	<b>6 922</b>	<b>Total recursos</b>	<b>6 922</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

El excedente bruto de explotación, que en un primer momento tenía un valor positivo de 1.372 unidades monetarias, con la contabilización de los gastos ocasionados por el desastre presentaría un valor negativo de -2.628 unidades monetarias.

Resumiendo, los efectos del impacto totalizarían 12.000 unidades monetarias por concepto de daños; no hay incidencias en el valor agregado del sector público y el valor agregado del sector privado registra una disminución de 4.000 unidades monetarias.

## Anexo 2 <sup>52</sup>

Los daños recibidos por los establecimientos educacionales obligan a postergar clases o imponen situaciones irregulares para el proceso educativo, lo que podría traducirse en horas lectivas más cortas y en menor calidad de la educación<sup>53</sup>.

En el caso particular de Chile, la *Encuesta post terremoto: principales resultados. Efectos en la calidad de vida de la población afectada por el terremoto/tsunami*, de 2010, muestra retrasos en el ingreso de los alumnos a clases e incluso, en algunos casos, su reintegración en otro establecimiento educacional o en instalaciones habilitadas temporalmente (Larrañaga y Herrera, 2010). En el cuadro A.IV.14, al analizar por zonas, se muestra que de los alumnos que ingresaron tardíamente a clases a causa del terremoto el mayor porcentaje residía en zonas rurales. Esto puede ocurrir debido a que la calidad de la construcción en dichas zonas tiende a ser menor que en las urbanas, lo cual influye directamente en la magnitud del daño que causan los desastres naturales en esa infraestructura.

**Cuadro A.IV.14**  
Chile: alumnos que postergaron su entrada a clases a causa del terremoto o tsunami, según zonas urbana y rural (En porcentajes)

Región	Urbano	Rural	Total
Valparaíso	6,4	4,3	6,2
Libertador B. O'Higgins	12,7	13,7	13,0
Maule	71,3	78,2	73,2
Biobío	79,2	82,3	79,6
Araucanía	7,6	4,8	6,8
Metropolitana	9,3	10,1	9,3
Total	23,1	37,1	24,5

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Dante Contreras, "Efectos microeconómicos de los desastres naturales", Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2012, inédito.

En las regiones no afectadas, solo el 1,0% reporta haber postergado su entrada a clases o interrumpido su asistencia a causa del desastre.

Con respecto al análisis por nivel educacional, en el cuadro A.IV.15 se muestra que el impacto del desastre fue transversal y afectó a la totalidad de los establecimientos de la zona afectada. Sin embargo, los planteles educacionales públicos presentaron un mayor porcentaje de alumnos que ingresaron a clases a partir del mes de abril (el terremoto tuvo lugar en febrero), lo cual se puede deber a la cantidad y calidad de los recursos e infraestructura de dichos colegios (véase el cuadro A.IV.16).

<sup>52</sup> Este anexo está basado en Contreras (2012).

<sup>53</sup> Para el análisis se considera a la población de 0 a 24 años de edad que declara asistir a algún establecimiento educacional en 2010.

Cuadro A.IV.15

Chile: alumnos que postergaron su entrada a clases a causa del terremoto o tsunami, según nivel educacional  
(En porcentajes)

Región	Preescolar	Primaria	Media	Superior	Total
Valparaíso	6,9	5,2	6,3	8,3	6,2
Libertador B. O'Higgins	11,2	11,3	12,7	21,4	13,0
Maule	67,4	74,6	75,3	72,3	73,2
Biobío	79,9	79,5	81,4	77,1	79,6
Araucanía	11,1	4,1	5,9	13,0	6,8
Metropolitana	9,1	8,3	10,6	10,0	9,3
Total	24,6	24,6	24,7	24,1	24,5

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Dante Contreras, "Efectos microeconómicos de los desastres naturales", Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2012, inédito.

Cuadro A.IV.16

Chile: alumnos que postergaron su entrada a clases a causa del terremoto o tsunami, según tipo de educación  
(En porcentajes)

Región	Pública <sup>a</sup>	Particular subvencionada <sup>b</sup>	Particular <sup>c</sup>	Total
Valparaíso	6,2	6,0	6,7	6,2
Libertador B. O'Higgins	15,3	6,3	17,4	13,0
Maule	76,8	68,4	68,8	73,2
Biobío	83,3	75,9	76,4	79,6
Araucanía	7,6	4,5	9,9	6,8
Metropolitana	10,1	9,3	8,4	9,3
Total	29,4	21,0	21,0	24,5

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Dante Contreras, "Efectos microeconómicos de los desastres naturales", Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2012, inédito.

<sup>a</sup> Instituciones de dependencia administrativa municipal, Junta Nacional de Jardines Infantiles (JUNJI) y Fundación Integra.

<sup>b</sup> Particular subvencionada, corporaciones de administración delegada, otros centros con subvención del Estado.

<sup>c</sup> Particular no subvencionada, jardines infantiles o salas cuna del trabajo de la madre o padre, universidad del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas, universidades privadas, institutos profesionales, centros de formación técnica.

Al considerar el nivel de ingreso de los hogares en el año 2009, en el cuadro A.IV.17 se puede ver que el porcentaje de alumnos que entraron tardíamente a clases es homogéneo; sin embargo, en el quintil más rico el porcentaje de estos alumnos es menor.

Cuadro A.IV.17

Chile: alumnos que postergaron su entrada a clases a causa del terremoto o tsunami, según quintil de ingreso en 2009  
(En porcentajes)

Región	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5	Total
Valparaíso	5,2	5,0	11,9	6,0	3,3	6,2
Libertador B. O'Higgins	18,6	12,1	9,8	13,3	8,1	13,0
Maule	72,0	76,0	71,6	82,2	64,4	73,2
Biobío	84,3	81,6	75,7	77,0	76,8	79,6
Araucanía	5,7	9,6	4,6	8,9	5,6	6,8
Metropolitana	9,6	9,4	12,3	8,5	5,4	9,3
Total	25,4	24,7	24,9	25,6	20,9	24,5

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Dante Contreras, "Efectos microeconómicos de los desastres naturales", Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2012, inédito.

Las consecuencias de los fenómenos naturales no son solo el retraso o la interrupción de clases, también es de esperar que un porcentaje de los alumnos deba cambiarse de establecimiento educacional debido a la destrucción parcial o total de sus colegios, o incluso a la destrucción de caminos que limite el acceso a ellos. En el caso de Chile, en el cuadro A.IV.18 se muestra que un porcentaje relativamente pequeño, 4,0% del total de alumnos de las regiones afectadas, informa haberse cambiado de establecimiento educacional a causa del desastre natural. Este porcentaje aumenta en las zonas rurales.

**Cuadro A.IV.18**  
**Chile: alumnos que se cambiaron de establecimiento educacional a causa del terremoto o tsunami,**  
**según zonas rural y urbana**  
*(En porcentajes)*

Región	Urbana	Rural	Total
Valparaíso	1,5	2,8	1,6
Libertador B. O'Higgins	6,8	7,5	7,0
Maule	7,8	12,5	9,1
Biobío	7,1	6,9	7,0
Araucanía	1,3	2,3	1,6
Metropolitana	2,9	1,3	2,9
Total	3,7	6,1	4,0

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Dante Contreras, "Efectos microeconómicos de los desastres naturales", Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2012, inédito.

En las zonas no afectadas solo un 2,4% de los alumnos se cambió de establecimiento educacional a causa del terremoto o tsunami.

Tras un desastre natural, como resultado del daño de la infraestructura, una parte de los establecimientos educacionales queda parcial o totalmente inutilizable, lo que hace necesario buscar soluciones alternativas para evitar un mayor retraso en la entrada a clases. En el cuadro A.IV.19 se observa que un 10,9% de los alumnos informa que su institución educativa se alberga en otra dependencia.

**Cuadro A.IV.19**  
**Chile: infraestructura que alberga actualmente la institución educacional**  
*(En porcentajes)*

Región	Mismas dependencias de 2009	Otra solución	Total
Valparaíso	93,5	6,5	100
Libertador B. O'Higgins	89,2	10,8	100
Maule	86,7	13,3	100
Biobío	89,9	10,2	100
Araucanía	90,2	9,8	100
Metropolitana	87,8	12,2	100
Total	89,1	10,9	100

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Dante Contreras, "Efectos microeconómicos de los desastres naturales", Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2012, inédito.

<sup>a</sup> Comparte dependencias con otro establecimiento, edificios gubernamentales, espacios particulares, escuela modular, escuela en tienda, otros.



## V. Salud

### A. Consideraciones generales

El sector salud comprende el conjunto de valores, normas, instituciones y actores que realizan actividades de producción, distribución y consumo de bienes y servicios, con el objetivo principal, o exclusivo, de proteger y promover la salud de individuos y grupos de población. Las actividades que estas instituciones y actores ejecutan están orientadas a: i) fomentar la salud y prevenir la enfermedad; ii) curar enfermedades y reducir la mortalidad prematura; iii) ofrecer atención a personas afectadas por enfermedades crónicas que requieren atención médica; iv) ofrecer atención a personas con limitaciones relacionadas con la salud, discapacidad e incapacidades temporales que requieren atención médica; v) proporcionar y administrar salud pública; vi) proporcionar y administrar programas de salud, seguros de salud y otros arreglos de apoyo financiero, y vii) investigar y capacitar en salud.

#### 1. Funciones de salud

La clasificación de las funciones de salud es la siguiente:

- i) Servicios de atención curativa: tienen como finalidad aliviar los síntomas de la enfermedad y de las lesiones para reducir su severidad o proteger contra la exacerbación y sus complicaciones, que pueden amenazar la vida o la función normales.
- ii) Servicios de rehabilitación: su propósito es mejorar y mantener en forma óptima la funcionalidad vinculada a la condición de salud de las personas que adolecen de una discapacidad, con el fin de que tengan la mejor calidad de vida posible y sean incluidos en la comunidad y la sociedad.
- iii) Servicios de cuidados paliativos y cuidados de largo plazo: abarcan una amplia gama de servicios médicos y de cuidado personal para aliviar el dolor y el sufrimiento, así como también para apoyar en las actividades de la vida diaria a pacientes con un grado de dependencia crónica.
- iv) Servicios auxiliares de atención de salud: corresponden a este rubro aquellos servicios no vinculados a alguna de las tres funciones descritas en los párrafos previos. Incluyen los servicios que el paciente consume directamente durante su contacto independiente con el sistema de salud: laboratorio, diagnóstico por imágenes y transporte asistido de pacientes o heridos.
- v) Productos médicos: comprenden los productos no vinculados a los servicios curativos, de rehabilitación y de atención de larga duración (o cuidados de largo plazo). Incluyen aquellos que son consumidos directamente como parte del contacto independiente del paciente con el sistema de salud o cuando los compra por su

cuenta ante la falta de tales productos en los servicios de atención. Pertenecen a este rubro los productos farmacéuticos y otros bienes médicos perecederos y los dispositivos terapéuticos y otros productos médicos no perecederos<sup>54</sup>.

- vi) Servicios de prevención y salud pública: son aquellos que ayudan a evitar o reducir el número o severidad de las enfermedades o lesiones. En estos servicios están incluidas la prevención primaria y la secundaria. La prevención primaria comprende las medidas específicas de salud para evitar las enfermedades y los factores de riesgo; está orientada a reducir los brotes epidémicos, disminuir el número de nuevos casos, anticipar las emergencias y reducir la severidad de las enfermedades, por ejemplo, mediante la vacunación. La prevención secundaria abarca las medidas específicas para la detección y el tratamiento temprano de las enfermedades, como por ejemplo, los exámenes médicos de detección precoz. Estos servicios incluyen los siguientes tipos de intervenciones:
- Información, educación y consejería: combina estrategias y métodos para hacer que las personas, familias, grupos, organizaciones y comunidades desempeñen un papel activo en la protección y sostenimiento de su propia salud mediante la modificación de prácticas y hábitos.
  - Programa de inmunizaciones: está orientado a prevenir el desarrollo de una enfermedad, antes o después de la exposición, mediante el uso de productos farmacéuticos como las vacunas. Incluye la asignación de recursos para campañas y la operación de programas continuos.
  - Programas de detección temprana de enfermedades: se trata de un conjunto de actividades organizadas dentro de grupos de riesgo, cuya finalidad es la búsqueda activa de una enfermedad en la fase inicial, antes de que los síntomas aparezcan. Involucran estudios de detección precoz, pruebas de diagnóstico y exámenes médicos para enfermedades transmisibles y no transmisibles.
  - Programas de monitoreo de las condiciones de salud: tiene por propósito la vigilancia de condiciones específicas, como el embarazo; el monitoreo de grupos de edad determinados (salud infantil, salud escolar), y dominios específicos de salud (salud reproductiva, salud oral, otros).
  - Vigilancia epidemiológica y programas de control de riesgos y enfermedades: incluye la vigilancia de brotes epidémicos, la observación de los patrones de enfermedades no transmisibles y de lesiones, y la investigación de las intervenciones de control.
  - Preparación para desastres y programas de respuesta a emergencias: comprenden medidas para dar una apropiada respuesta en casos de emergencias humanitarias; forman parte de este rubro la capacidad para adquirir y distribuir recursos rápidamente, así como la preparación para la gestión y referencia de las víctimas en masa.
- vii) Gobernanza y administración del sistema de salud y financiamiento: incluye la formulación y administración de la política de salud del gobierno, la fijación de estándares, la regulación, la certificación, la supervisión de los proveedores, el manejo de los fondos y el monitoreo y evaluación de los recursos. Estos servicios son provistos por entidades públicas y privadas, organizaciones no gubernamentales y seguros médicos privados.

## 2. Proveedores de salud

Se distingue entre proveedores primarios y secundarios. Los primarios son aquellos cuya principal actividad es la prestación de servicios y la entrega de bienes para el cuidado de la salud, como los consultorios, establecimientos de salud, laboratorios y otras unidades pertinentes. Los proveedores secundarios son los que brindan servicios de salud en forma adicional a sus actividades principales, como por ejemplo, casas de reposo, empresas y organizaciones que dentro de sus instalaciones tienen servicios de salud para sus trabajadores; centros comerciales que cuentan con unidades de salud entre sus servicios, y las prisiones, entre otros.

<sup>54</sup> Se señala que acá se están considerando las funciones del sector salud en un sentido amplio, tal como las asume un ministerio de salud. No se está proponiendo realizar una estimación de impacto en cada una de ellas dentro del sector salud. Claramente, los flujos alterados relacionados con la función establecida en el punto iv) entrarían como parte del impacto en el sector del comercio; la establecida en v), en el sector del comercio y en el manufacturero, y la establecida en vii), en la administración pública.

Para los fines de este manual se considerará solo a los siguientes proveedores primarios:

- i) Hospitales: generales, de especialidades y de salud mental.
- ii) Centros de atención ambulatoria: consultorios médicos y odontológicos, consultorios de otros profesionales de la salud y centros de atención ambulatoria.
- iii) Servicios auxiliares: transporte de pacientes, rescate de emergencia, laboratorio clínico, laboratorio de patología, laboratorio de medicina forense, centros de regulación de urgencias, centros de diagnóstico por imágenes y unidades de tratamiento y de rehabilitación.
- iv) Minoristas y otros proveedores de productos médicos: farmacias (incluye las situadas en hospitales y que atienden principalmente a pacientes ambulatorios), y otros proveedores.
- v) Proveedores de salud preventiva: institutos o departamentos de salud pública, centros de vigilancia epidemiológica y control de enfermedades, institutos de enfermedades infecciosas, organizaciones de promoción de la salud y otros.
- vi) Proveedores de financiamiento y administración de atención de salud: ministerios de salud, seguridad social, unidades departamentales o locales de salud, organismos reguladores o supervisores en materia de salud y otras organizaciones.

## B. Daños

Los acervos del sector salud incluyen edificaciones con todo su mobiliario, equipos específicos, vehículos para el transporte asistido de pacientes, así como también inventarios de medicinas, vacunas e insumos médicos. Una vez estimados los daños es importante que se determine qué porcentaje de estos haberes implicará realizar importaciones<sup>55</sup>.

Los daños de la infraestructura física se pueden presentar en los elementos estructurales (vigas, columnas, losas, muros portantes, cimentaciones y otros), en los no estructurales, como los arquitectónicos (tabiquería, puertas, ventanas, techos no estructurales, pisos, paredes internas y externas, cercos perimetrales y otros), y en las líneas vitales (sistemas de agua, electricidad, gas, oxígeno, telecomunicaciones).

Estos efectos pueden manifestarse en el momento mismo del evento, como en el caso de los terremotos, o después del evento, como en el de los deslizamientos luego de lluvias torrenciales ocurridas días antes. En el caso de eventos de gestación lenta o de duración prolongada, como el fenómeno de El Niño o el de La Niña, los daños pueden ocurrir en un lapso extendido de tiempo.

Para los fines de estimar los daños a la infraestructura física, las edificaciones de los proveedores de salud se clasificarán según las siguientes categorías:

- i) Edificaciones destruidas que no tienen posibilidades de reparación y, por lo tanto, deben ser reconstruidas, previa demolición y remoción de escombros.
- ii) Edificaciones con daños mayores, pero con posibilidades de reparación.
- iii) Edificaciones con daños menores.

Para estimar el valor de los daños causados a la infraestructura física<sup>56</sup> se utiliza el siguiente procedimiento de cálculo según el tipo de caso:

### 1. Edificaciones totalmente destruidas

- i) Contabilizar el número de las edificaciones que han sido totalmente destruidas y deben ser reconstruidas.
- ii) Registrar el nombre de la edificación, ubicación según área geográfica o administrativa, capacidad resolutive y metros cuadrados de área construida que tenía la edificación.

<sup>55</sup> En el anexo 1 se presenta un ejemplo detallado de la estimación de daños, pérdidas y costos adicionales en el sector salud.

<sup>56</sup> Interesa notar que en este sector las estimaciones del daño sufrido por los acervos de salud debe hacerse en forma individual para cada una de las edificaciones, debido a su naturaleza especializada, y no se puede recurrir a la definición de tipos de establecimiento, como se usa en el caso del sector de la vivienda.

- iii) Consultar con las oficinas de proyectos o infraestructura, o con la cámara de construcción del país, el costo promedio del metro cuadrado de una nueva edificación con características similares a la destruida, vigente al momento de ocurrir el desastre.
- iv) Multiplicar los metros cuadrados de área construida por el costo del metro cuadrado de una nueva edificación, valor que se registrará como daño. Se señala que el costo calculado es el de la reposición con una edificación similar a la que existía. Esto no incluye mejoras ni la reubicación en un lugar más seguro. Estos dos últimos aspectos se consideran en este capítulo en la sección correspondiente a reconstrucción.
- v) Realizar la sumatoria de los daños y pérdidas por edificación del proveedor de salud, en lo posible diferenciando según agente de financiamiento.

## 2. Edificaciones parcialmente afectadas

- i) Contabilizar el número de las edificaciones que han sufrido daños mayores y menores. En el cuadro V.1 se presenta la identificación de edificaciones del sector salud afectadas por el huracán Stan para distintos proveedores del Ministerio de Salud de El Salvador.
- ii) Registrar el nombre de la edificación, ubicación según área geográfica o administrativa e identificación de los elementos afectados y sus dimensiones, ya sea en metros cuadrados (muros, techos, revestimientos y otros), metros lineales (tuberías, cerco perimétrico y otros), o unidades (puertas, ventanas y otros).
- iii) Consultar con las unidades de infraestructura o de recursos físicos del ministerio de salud sobre el costo unitario de reparación de los elementos afectados. Verificar que el costo promedio de la reparación incluya todos los elementos, como materiales, mano de obra y costos administrativos. Se debe considerar que por lo general cualquier intervención en los elementos estructurales y no estructurales requiere un estudio técnico de menor o mayor complejidad, especialmente en el caso de reparaciones mayores.
- iv) Calcular el costo de las reparaciones de cada edificación, que será igual a la sumatoria de la multiplicación de las dimensiones de los elementos afectados por sus costos unitarios.
- v) En situaciones en que no se cuente con información detallada se podría imputar el costo de la reparación como el equivalente a un porcentaje del valor de reposición del activo afectado.
- vi) Realizar la sumatoria del costo total de las reparaciones necesarias por edificación del proveedor de salud, diferenciando según agente de financiamiento.

También es preciso registrar los daños al contenido de las edificaciones del sector, por ejemplo, la destrucción de equipos biomédicos y mobiliario a causa de aplastamiento en caso de sismos, la destrucción de inventarios de medicamentos provocada por el ingreso de agua al establecimiento, o el deterioro de vacunas debido a la interrupción de la cadena de frío por el corte del suministro eléctrico luego de un desastre. En algunos casos, los bienes afectados podrán ser reparados, en tanto que en otros necesitarán ser reemplazados debido a deterioro severo, contaminación física o exposición al medio ambiente.

La estimación de este tipo de daños debe incluir la verificación del siguiente equipamiento:

- i) Equipos biomédicos destinados a ser usados en los seres humanos con fines de prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. Incluyen equipos e instrumental utilizados en los servicios asistenciales.
- ii) Equipos industriales de uso hospitalario vinculados a los servicios de apoyo hospitalario, como grupos electrógenos, equipos de esterilización, calderas, cadena de frío y equipos de climatización.
- iii) Equipos de comunicaciones e informática que forman parte del sistema de información y comunicación del establecimiento.
- iv) Mobiliario para uso administrativo y asistencial.
- v) Medicamentos y suministros médicos, incluidos vacunas y equipos de protección personal utilizados por los proveedores de salud.
- vi) Vehículos para el transporte asistido de víctimas y pacientes.
- vii) Equipos para acciones de salud pública, de comunicación y de coordinación en caso de emergencias y desastres.

**Cuadro V.1**  
**El Salvador: proveedores del ministerio de salud pública y asistencia social afectados por el huracán Stan,**  
**según departamentos, 2005**

Departamentos	Hospitales			Unidades de salud			Casas de salud		
	Total	Afectados	Porcentaje	Total	Afectados	Porcentaje	Total	Afectados	Porcentaje
Total	23	4	17	323	91	28	142	3	2
Ahuachapán	1	-	-	21	2	10	6	-	-
Chalatenango	2	-	-	37	18	49	10	-	-
Cuscatlan	2	-	-	15	3	20	15	-	-
La Libertad <sup>a</sup>	1	-	-	28	15	54	7	-	-
La Paz	1	-	-	24	3	13	11	1	9
Morazán	1	-	-	25	1	4	11	-	-
San Miguel	3	-	-	36	2	6	21	-	-
San Salvador <sup>b</sup>	4	2	50	35	24	69	28	-	-
San Vicente	1	-	-	17	2	12	3	-	-
Santa Ana <sup>c</sup>	3	-	-	32	2	6	7	-	-
Sonsonate	1	1		19	13	68	11	2	18
Usulután	3	1	33	34	6	18	12		

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), "Efectos en El Salvador de las lluvias torrenciales, tormenta tropical Stan y erupción del volcán Ilimatepec (Santa Ana) octubre del 2005 y Perfiles de proyecto" (LC/MEX/R.892), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México.

<sup>a</sup> Más una edificación administrativa afectada.

<sup>b</sup> Más seis edificaciones administrativas afectadas.

<sup>c</sup> Más una edificación administrativa afectada.

Para estimar el valor de los daños al mobiliario, equipos, vehículos, medicamentos y suministros médicos de las edificaciones del sector salud se utiliza el siguiente procedimiento de cálculo:

- i) Hacer un listado de los bienes dañados por cada edificación afectada del sector salud, teniendo como base de comparación el inventario de recursos existentes antes del desastre. Se debe diferenciar entre aquellos bienes con posibilidades de reparación y los que requieren reemplazo. Se recomienda agruparlos según tipos de bienes de acuerdo con el listado anterior. También hay que tomar en cuenta el contenido de las edificaciones destruidas que necesitan reemplazo de mobiliario, equipos y otros bienes.
- ii) Buscar información sobre el costo de reparación del bien afectado, o el costo de reemplazo; para esto se tomará en consideración el valor consignado en el inventario o los datos que pudiesen existir en proyectos de equipamiento en el sector salud.
- iii) Multiplicar el número de bienes afectados por su costo de reparación o reemplazo, según sea el caso, para cada local. La sumatoria de los costos de reemplazo y reparación representa el valor del daño al contenido de las edificaciones del sector salud.
- iv) Presentar la información desglosada según agentes de financiamiento, públicos o no públicos.

Con respecto a las donaciones realizadas por organizaciones nacionales e internacionales se recomienda incluir en un ítem especial su cuantificación monetaria. Estas comprenden equipos biomédicos, bienes para acciones de salud pública, mobiliario clínico, vehículos, equipos de radiocomunicaciones y otros suministros utilizados para mantener o reforzar la atención en la red de servicios de la zona del desastre o de los establecimientos cercanos que reciben a las personas que requieren atención<sup>57</sup>.

<sup>57</sup> Tales rubros constituyen transferencias en especie y se pueden desagregar en nacionales e internacionales.

## C. Pérdidas y costos adicionales

Las pérdidas y los costos adicionales se producen con posterioridad al evento que generó el desastre y son las variaciones de los flujos económicos del sector salud que se manifiestan en períodos variables después de ocurrido el desastre. Algunas veces son más difíciles de identificar en una apreciación rápida. Las pérdidas y los costos adicionales se producen desde el momento en que ocurrió el evento hasta que se completa la recuperación y reconstrucción del sector.

Los flujos alterados por el desastre son dos: cambios en la producción y costos adicionales.

### 1. Cambios en la producción

La destrucción o inutilización de la infraestructura y del contenido de las edificaciones del sector salud, así como las limitaciones de acceso y de recursos durante la emergencia, podrían provocar una disminución del número programado y esperado de atenciones, lo cual ocasionaría una reducción de los ingresos por pago directo, sobre todo en el caso de los prestadores de salud privados.

Es importante aclarar qué se entiende por producto en el sector salud<sup>58</sup>. Se define como la cantidad de cuidados de salud, ajustados por la calidad del servicio entregado. La cantidad de cuidados de salud recibidos por los pacientes debe medirse en términos de tratamientos completos.

La definición de tratamientos completos no está exenta de debate<sup>59</sup>. Hay consenso con respecto a que deberían utilizarse indicadores de volumen del servicio prestado por el sector para establecer su producto. Por ejemplo, en algunos países se utiliza: i) número de consultas externas; ii) internaciones u hospitalizaciones (días por paciente), y iii) emergencias o urgencias. Es importante que se averigüen los indicadores de volumen utilizados en este sector en la nación afectada, con el fin de aplicarlos en la estimación de impacto y así aprovechar las series históricas disponibles. Para ello es necesario establecer contacto con la institución encargada de elaborar las estadísticas del país, específicamente con los funcionarios que llevan la cuenta del producto del sector salud.

Cabe destacar que en la mayoría de los países de la región no se aplica esta definición y el producto se contabiliza por la vía de los insumos<sup>60</sup>. Como se insistió en el capítulo II, este criterio no permite medir los efectos generados por un desastre natural, por lo que se sugiere realizar la medición orientándose por las líneas arriba indicadas. Se debe recordar igualmente que la salud pública no tiene precio de mercado.

La estimación de los efectos de un desastre en el sector salud es compleja, ya que por el tipo de servicio que presta, desempeña un papel protagónico, tanto en la atención de la emergencia, como en la recuperación temprana, que debería producirse en el menor plazo posible. Esto implica que muchas de las atenciones que se iban a realizar en las instalaciones hospitalarias afectadas se tengan que hacer en locales temporalmente habilitados. En la estimación de impacto en términos de producto se debe procurar determinar el resultado neto entre lo que se esperaba y la nueva situación después del desastre, incluidas la emergencia y la recuperación de los servicios mediante instalaciones temporales, la reparación y la reconstrucción.

Cabe subrayar que la definición de producto en este sector, al igual que en el de la educación, incluye la calidad. Esto quiere decir que para la medición correcta del desastre no solo hay que considerar la posible disminución en los indicadores de volumen antes citados, sino que también hay que hacerles un ajuste adicional por el factor calidad, en el entendido de que no es lo mismo una consulta o urgencia atendida en un hospital provisorio que en un hospital permanente. Se sugiere que tanto en el uso de indicadores de volumen, como en su ajuste por calidad, se trabaje en conjunto con el especialista en cuentas nacionales de la misión.

<sup>58</sup> Véase EUROSTAT (2001).

<sup>59</sup> En EUROSTAT (2001) pueden encontrarse mayores detalles.

<sup>60</sup> En el capítulo II se expone en detalle un ejemplo del registro y procesamiento del sector salud en las cuentas nacionales.

La definición de producto no distingue entre sector público y sector privado. La atención se enfoca en el paciente. Es deseable, sin embargo, diferenciarlos en la estimación de los efectos del desastre. Es probable que ante la inhabilitación de un hospital privado a causa del evento, su demanda sea atendida en los locales temporales habilitados por el sector público. En este caso, el sector privado sufrirá un impacto proporcionalmente mayor que el público.

En ese sentido, se deberá valorar el cambio del valor de la producción:

- i) Revisar el número promedio de atenciones no gratuitas en las instituciones de salud afectadas, en comparación con lo programado y con lo registrado en el mismo periodo en años anteriores en que no haya ocurrido algún desastre, epidemia o crisis sanitaria.
- ii) Obtener información sobre el número de atenciones que se proyectaba en los hospitales afectados en el año de ocurrencia del desastre. Esto constituiría la línea de base. De no estar disponible esa información se podría utilizar la del punto anterior.
- iii) Obtener información sobre el número de atenciones prestadas en hospitales temporales habilitados para cubrir la zona en que ocurrió el desastre y ajustar esos volúmenes según calidad<sup>61</sup>.
- iv) Obtener información sobre el número de atenciones desviadas a hospitales no afectados, su costo y su financiamiento.
- v) Comparar con la suma de las atenciones proyectadas antes del desastre (ii), en los hospitales afectados (iii y iv). Esto permite determinar si el número de atenciones realizadas ha disminuido con respecto a lo esperado, de acuerdo con los registros de años anteriores para el mismo periodo. Multiplicar el volumen de atenciones pagadas no prestadas por el costo unitario del servicio. Cabe anotar que este costo unitario del servicio se incrementa con algunos de los costos adicionales descritos en la próxima sección.
- vi) En forma indirecta, se puede valorizar mediante la cuantificación de la diferencia entre el valor promedio de los ingresos en los años precedentes, o lo que se había proyectado antes del desastre, y los ingresos percibidos durante la emergencia.

## 2. Costos adicionales

Los costos adicionales se refieren a los gastos no previstos para atender las funciones de salud durante y después de la emergencia. Como se recalcó en el capítulo II, la suma de los costos adicionales es la contrapartida de lo estimado por el lado del producto, por lo que estos no se deben sumar a lo anterior. Su contabilidad tiene mucha relevancia porque permite determinar el esfuerzo fiscal y el privado. Es importante recabar información, conjuntamente con el experto en macroeconomía, acerca de las fuentes de financiamiento de todos estos gastos adicionales.

La estimación considera la valorización de la atención de las víctimas (heridos) del desastre y de los casos de enfermedades que pudiesen presentarse por los efectos del evento; en esta última situación se tomará en cuenta el número de casos por encima de lo esperado según las estimaciones epidemiológicas.

Se asume que las erogaciones adicionales por recuperación de las víctimas incorporan los gastos no previstos del sector salud para el pago de personal (horas extra y contratación de personal adicional), y lo invertido en equipos e insumos médicos, así como otras medidas para asegurar la atención de la demanda adicional no prevista generada por el desastre.

Por lo general, el gasto por concepto de servicios auxiliares de salud y de medicamentos e insumos médicos es realizado por intermedio de los proveedores de salud, con financiamiento público o privado. Sin embargo, podría ocurrir que las víctimas pagaran este tipo de bienes y servicios directamente de su bolsillo, por lo que se recomienda efectuar un muestreo entre la población afectada, con la finalidad de indagar el porcentaje que debió pagar directamente a los proveedores y qué tipo de gastos realizó, para así tener una aproximación de este tipo de pérdida, clasificada como privada. Ante la imposibilidad de realizar un muestreo, se podría recurrir a las instituciones de seguros o a proveedores de servicios hospitalarios más grandes para hacer una estimación, si bien gruesa. Dichos costos se abordan a continuación.

<sup>61</sup> Para realizar este procesamiento se sugiere que el experto en salud trabaje en conjunto con el especialista en cuentas nacionales.

## a) Atención ambulatoria

Corresponde a la atención de urgencias y de consultas externas, provista por intermedio de los hospitales y establecimientos del primer nivel de atención.

En el caso de la atención de urgencias se pueden presentar dos situaciones: la primera, cuando las víctimas primarias traumáticas son pocas, localizadas y son atendidas por los servicios de salud de la zona afectada. En este caso la información estará generalmente centralizada y no debería haber dificultad para estimar los costos de atención. La segunda, cuando el gran número de heridos rebasa la capacidad de los servicios de salud locales y los afectados son derivados a establecimientos fuera de la zona del desastre, lo que puede dificultar la recolecta de información. Se considera que no corresponde realizar imputaciones por aquellas víctimas no registradas por los proveedores.

Para estimar el valor de las atenciones ambulatorias de urgencias se siguen los siguientes pasos:

- i) Contabilizar las víctimas directas o primarias de los efectos del desastre que fueron atendidas por los proveedores de salud en la etapa de emergencia crítica o durante el evento adverso. Este tipo de atención puede incluir consulta general o por especialista, procedimientos diagnósticos y terapéuticos, y observación. Tomar en consideración las posibles variaciones de los periodos de emergencia según tipo de evento, que pueden ser de horas o días en el caso de sismos y tsunamis, y de semanas o meses en el de sequías o ante el fenómeno de El Niño o La Niña. Si se hubiese requerido, se debe agregar el costo del transporte asistido de las víctimas desde el lugar del evento al proveedor de salud o de un proveedor a otro con mayor capacidad de resolución o viceversa (referencia y contra referencia).
- ii) Buscar información para calcular el costo de la atención. Se recomienda utilizar las tarifas correspondientes al establecimiento en que fue atendido el herido, las proporcionadas por el prestador de salud o aquellas determinadas por los costos de los seguros públicos o privados existentes en la zona afectada.
- iii) Multiplicar el número de víctimas por el costo unitario de atención de urgencias. Recordar que el costo puede ser simple (solo consulta), o agregado (consulta, procedimientos u observación).
- iv) Efectuar la sumatoria del costo total de las víctimas atendidas desglosado según agente de financiamiento.

Por otra parte, si no se adoptan medidas para reducir el riesgo epidémico potencial generado por los factores biológicos, ambientales y sociales, se puede registrar un incremento de enfermedades (preexistentes o no), en la zona afectada, así como también un aumento de problemas psicosociales asociados a la emergencia, que requieren la atención de los proveedores de salud.

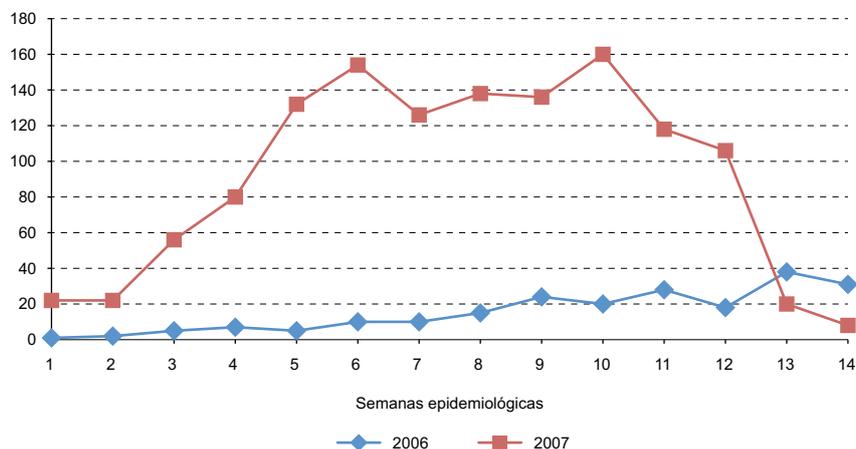
En este caso, en la consulta externa se registraría un mayor número de casos de enfermedades transmisibles y de salud mental asociados directamente a la emergencia, ante lo cual se debe actuar como sigue:

- i) Revisar los registros de casos de dichos problemas de salud, en el mismo periodo que se está evaluando, correspondientes por lo menos a los tres últimos años en que no se hubiesen presentado situaciones de emergencia por desastres.
- ii) Determinar si existe una diferencia entre el número promedio de casos registrados en los últimos años y el de casos atendidos durante la emergencia. Si existiese una diferencia, puede ser atribuida al efecto del evento y se tomará como base de cálculo.
- iii) Multiplicar el número de casos atendidos, atribuidos a la emergencia, por el costo unitario de la atención de consulta externa.
- iv) Efectuar la sumatoria del costo total de los atendidos, desglosado según agente de financiamiento.

Por ejemplo, debido al fenómeno de El Niño de 2007, en Bolivia (Estado Plurinacional de), Departamento de Santa Cruz de la Sierra, los casos de dengue clásico aumentaron un 553% en relación con el año 2006, así como también los de dengue grave (serotipo circulante 2 y 3), con una letalidad del 14%.

Gráfico V.1

Estado plurinacional de Bolivia, departamento de Santa Cruz de la Sierra: Curva epidemiológica de los casos confirmados de dengue clásico en las semanas epidemiológicas 1 a 14. Fenómeno de El Niño, 2006 y 2007



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). *Alteraciones climáticas en Bolivia: impactos observados en el primer trimestre de 2007* (LC/MEX/L.792), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México, 2008.

La valorización debe incluir los servicios prestados por los proveedores con presencia permanente en terreno y por otros que lleguen debido al desastre, tales como los hospitales de campaña o unidades móviles enviadas por el país o por las organizaciones nacionales o extranjeras que prestan asistencia humanitaria.

Se recomienda evaluar si, por efecto del desastre, se pudiesen presentar episodios agudos de enfermedades crónicas, como por ejemplo crisis de asma o hipertensivas, alergias y otras, cuya prevalencia indique que deben ser incorporadas en la estimación.

## b) Admisión hospitalaria

Algunas de las personas afectadas por el desastre, luego de ser atendidas en la consulta externa o en las unidades de urgencias, podrían ser admitidas en los hospitales para permanecer en las unidades de cuidados intensivos o en los servicios de internamiento, con fines de diagnóstico y tratamiento médico o quirúrgico.

Por consiguiente, a los costos cuantificados previamente se debe agregar el valor de la admisión hospitalaria, que se estimará sobre la siguiente base:

- i) Establecer el número de pacientes que haya ingresado a unidades de cuidados intensivos, salas de cirugía o servicios de internamiento. Tomar principalmente como referencia los casos validados previamente como atenciones de urgencias o consultas externas asociadas a los efectos del desastre, que hayan conducido al ingreso a alguno de los servicios descritos. Aunque también, dependiendo de la situación concreta, se debe averiguar el número de pacientes ingresados directamente a quirófano o terapia sin haber sido valorados en urgencias o consulta externa.
- ii) Determinar el costo total de la atención prestada a cada paciente considerando el número de días de internamientos; procedimientos de diagnóstico y de tratamiento médico o quirúrgico que se le hayan realizado; medicamentos y el costo día-paciente en el servicio de internamiento o cuidados intensivos.
- iii) Hacer la sumatoria de los costos totales de los pacientes admitidos, desglosados según agente de financiamiento.

Hay que tomar en cuenta que estos servicios curativos pueden ser proporcionados en hospitales generales o especializados y provistos vía admisión hospitalaria, hospitalización diurna, atención ambulatoria y atención domiciliaria.

### c) Programa de respuesta a emergencias

Se valorizará el costo de la gestión y traslado de las múltiples víctimas desde la zona del desastre a los servicios en que recibirán atención. Estas acciones suelen representar un alto costo en el caso de eventos de inicio súbito, como terremotos y tsunamis, debido a que causan un mayor número de heridos y, además, las edificaciones del sector salud sufren daños severos, por lo cual los pacientes deben ser evacuados a grandes distancias. Por ejemplo, en el terremoto de Pisco, Perú, en 2007, se perdió más del 90% de las camas hospitalarias en la zona del desastre y se requirió la evacuación aérea de alrededor de 1.200 heridos con destino a hospitales de la ciudad de Lima, distante a más de 250 km de la zona del desastre.

En la cuantificación monetaria del traslado de pacientes hay que considerar el costo del transporte por medios terrestres, aéreos, fluviales o marítimos, tomando como referencia el costo unitario de traslado; por ejemplo, el valor del uso de una ambulancia, el de la contratación de helicópteros o aviones para trasladar heridos o el valor comercial del pasaje aéreo (se requieren cuatro o más asientos por herido).

Otro ítem que se debe valorizar es el funcionamiento permanente, durante las 24 horas, del centro de operaciones de emergencia para mantener el control de la situación. La aproximación a este valor se basará en el pago de las horas extra al personal, la compra adicional de materiales e insumos y otras acciones, como la gestión de suministros (herramienta Sistema de Apoyo Logístico (LSS) y Sistema de Manejo de Suministros Humanitarios (SUMA))<sup>62</sup>.

Finalmente, es necesario incluir la valorización de la implementación de estrategias para expandir la capacidad de atención de víctimas en forma rápida, lo cual se realiza mediante la instalación de hospitales de campaña, temporales o modulares, y la compra de servicios a prestadores públicos o privados. Por ejemplo, en el terremoto ocurrido en Chile en 2010, en la fase de emergencia se utilizaron contenedores adaptados para servir de consultorios y de ambientes con camas; también se construyeron áreas para la atención de víctimas con material prefabricado, lo cual permitió reemplazar temporalmente las edificaciones colapsadas y mantener y ampliar la capacidad de atención.

### d) Otros servicios

En el caso de que el sector salud tenga que brindar servicios de rehabilitación y de larga duración por consecuencias o secuelas de lesiones o enfermedades de la población afectada, se deberá considerar el costo del servicio, el número de pacientes que lo usan y el de las atenciones que requieren. Estos servicios pueden prestarse mediante hospitalización diurna, atención ambulatoria y atención domiciliaria.

Por ejemplo, en el terremoto que azotó Haití en 2010, debido a las características de las lesiones que presentaban, los afectados requerían rehabilitación inmediata, incluidos cuidados post quirúrgicos y prevención de complicaciones por la inmovilización; también era necesario promover la independencia funcional y la autonomía de los pacientes, brindar asesoría a familiares y apoyo psicológico a pacientes y sus familias.

### e) Servicios de prevención y salud pública

Es preciso identificar y valorizar las acciones implementadas durante la emergencia para prevenir o mitigar los efectos del evento en la salud pública de la población de la zona afectada.

#### i) Información, educación y consejería

Incluye la difusión de información por diversos medios de comunicación (radio, televisión, prensa escrita), con el fin de combatir rumores y alertar a la población sobre las medidas para prevenir enfermedades que pudiesen incrementarse a causa del desastre. La valorización se realizará sobre la base de las actividades del sector salud incluidas en el plan de comunicación social, o las que se hayan realizado en respuesta al evento, considerando

<sup>62</sup> Los sistemas LSS y SUMA de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) tienen como principal objetivo mejorar la administración de la ayuda humanitaria mediante el fortalecimiento de la capacidad nacional para la gestión efectiva de estos suministros para que lleguen de manera adecuada y oportuna a la población más afectada. Véanse [en línea] <http://www.lssweb.info>. y <http://www.disaster-info.net/SUMA/spanish/>.

estrategias de comunicación, número de actividades, ámbito de intervención, duración y costo. Por ejemplo, el costo de la contratación de una empresa para imprimir material educativo o el contrato de espacio radial o televisivo para difundir mensajes de salud.

En el caso de la educación y consejería, se debe determinar el tipo de actividades que el sector salud está realizando en la zona del desastre. Estas pueden asumir la forma de visita domiciliaria, consejería u otra denominación que se use en el país. La estimación se basará en el número de actividades por su costo unitario, desagregadas en públicas y privadas. Si no se cuenta con dicha información, se utilizará el costo global de las intervenciones.

ii) *Programa de inmunizaciones*

En los países que cuentan con programas de vacunación en funcionamiento y tienen una buena cobertura de inmunizaciones, la implementación de medidas especiales en este ámbito no debería ser una prioridad técnica en la etapa de emergencia. Sin embargo, el programa de inmunizaciones requiere una cuidadosa evaluación, dado que en ocasiones puede ser necesario vacunar a la población general en riesgo, como en el caso de la fiebre amarilla o la hepatitis A, o en forma selectiva, por ejemplo cuando se trata de prevenir el sarampión en niños o de proteger con la vacuna antitetánica (anatoxina tetánica), a quienes presenten heridas sucias o realicen tareas de rescate o limpieza de escombros. En caso de que acciones de inmunización sean necesarias, la valorización debe considerar el número de personas por tipo de vacuna, número de dosis requeridas, costo unitario por dosis y por aplicación, además de asegurar que el costo unitario de la aplicación se diferencie por tipo de vacuna.

iii) *Programas de detección temprana de enfermedades*

Estas intervenciones incluirán la detección activa de casos entre la población albergada y entre aquella considerada en riesgo en la zona afectada por el desastre. En el cálculo del costo de estos programas es necesario considerar:

- Costo unitario de las pruebas diagnósticas y exámenes médicos realizados, o de las estrategias para detección oportuna de casos.
- Número de exámenes, pruebas o atenciones realizadas.
- Multiplicar el costo unitario por el número de exámenes, pruebas o atenciones realizadas.
- A ello se debe sumar el costo total que arroja la multiplicación del número y costo de los equipos o personal de salud movilizado en terreno para la identificación de casos de enfermedades vinculadas al desastre, más el costo de otras intervenciones efectuadas en los albergues y a nivel comunitario.

iv) *Programas de monitoreo de las condiciones de salud*

Hay que revisar si ha sido preciso invertir recursos adicionales, no previstos antes del desastre, para implementar o reforzar programas destinados a monitorear la salud de la madre gestante, la salud infantil y escolar, la salud reproductiva, la salud mental y otros programas en la zona afectada. En caso de ser necesario, se deberán valorizar los costos no previstos asociados al funcionamiento de estos programas durante la emergencia.

v) *Vigilancia epidemiológica y programa de control de riesgos y enfermedades*

En situaciones de emergencia, el sector salud pondrá énfasis en la vigilancia para identificar la aparición o el incremento de enfermedades en la zona afectada por el desastre. Ello podría demandar la utilización de recursos adicionales a los presupuestados para reforzar o implementar el sistema de vigilancia epidemiológica y de diagnóstico en los laboratorios de salud pública.

La estimación se realizará tomando en consideración:

- Costo global de la implementación de acciones no previstas antes del desastre con fines de vigilancia activa en los establecimientos existentes y servicios temporales, vigilancia centinela, vigilancia comunal e investigación de rumores. Por ejemplo, se puede determinar el costo de la movilización de equipos de evaluación epidemiológica sobre la base del costo unitario y el número de equipos desplegados.
- Costo y número de exámenes de laboratorio para diagnóstico y estudio de los casos que se presenten por efecto del desastre.

En caso de que surjan brotes epidémicos de enfermedades transmitidas por la vía de los alimentos, se debe valorar la intervención del sector salud en el tema de la inocuidad de los alimentos, mediante el control sanitario de los lugares de preparación y manipulación, tales como “ollas comunes” y mercados. La entrega de alimentos a la población afectada por el desastre no es responsabilidad del sector salud, pero este puede participar monitoreando la calidad de los alimentos entregados y vigilando que cumplan los requerimientos nutricionales según edad, sexo y necesidades especiales de grupos vulnerables (gestantes, niños, ancianos, enfermos).

Las actividades de vigilancia de los riesgos ambientales se abordarán en el capítulo sobre agua y saneamiento, medioambiente y epidemias.

## D. Necesidades financieras para la recuperación y la reconstrucción

### 1. Necesidades financieras para la recuperación

Por el tipo de servicio que presta, un sector salud afectado en sus instalaciones y servicios por un desastre debe comenzar su recuperación y, al mismo tiempo, enfrentar la emergencia sanitaria de la población; por consiguiente, no es posible marcar una línea entre una y otra fase. Debido a esta particularidad, se puede señalar que las condiciones adecuadas para consultas, intervenciones, tratamientos en general y hospitalizaciones deben ser restablecidas inmediatamente, aun cuando las instalaciones necesarias hayan sufrido deterioros de distinta magnitud. Esto significa, en primer lugar, que la organización y estructura de la institucionalidad sanitaria construida en tiempos normales debe tener incorporada la gestión de riesgo y la prevención de situaciones de emergencia con el fin de operar los mecanismos que garanticen los servicios. De especial importancia son aquellos recursos financieros y logísticos que posibiliten el abastecimiento oportuno de instalaciones hospitalarias de campaña adecuadas; insumos para tratamientos y hospitalizaciones; formación y traslado preciso de los equipos profesionales de distinto rango y especialización, y la cobertura en materia de alimentos e insumos afines, entre otros.

### 2. Necesidades financieras para la reconstrucción

Debido a la importancia que tiene el sector salud, es recomendable darle prioridad para iniciar la reconstrucción de instalaciones hospitalarias permanentes para sustituir las temporales, e incorporarles todas las mejoras posibles para que las nuevas edificaciones sean resistentes a los desastres. Debe procurarse que el sector privado también siga estas directrices<sup>63</sup>.

En el sector salud, la estrategia de reconstruir mejor que antes debe ser más exigente que en otros sectores, porque no solo se necesita que los hospitales resistan los desastres, sino que estos no interrumpan sus servicios. Esto es lo que la Organización Panamericana de la Salud (OPS) llama hospital seguro<sup>64</sup>, y significa que la estructura física de los edificios, líneas vitales, servicios básicos y, de manera destacada, la organización del personal que brinda atención a la población en esos momentos, permitan mantener un alto nivel de eficiencia de los servicios que se brindan en situación de desastre. Se debe considerar que a los establecimientos de salud que no fueron destruidos, pero cuya capacidad operativa fue afectada, también se les debe aplicar todo el reforzamiento requerido para garantizar su buen funcionamiento ante futuros eventos.

Por último, para la estimación de los costos de recuperación en el mediano y largo plazos se recomienda llevar un conteo aparte de aquellas edificaciones que no sufrieron daños, pero que pudiera ser necesario reubicar en zonas seguras, o de obras de protección o reforzamiento estructural debido a que se encuentran en riesgo ante un futuro evento natural, lo que incrementaría aún más los costos de la reconstrucción.

<sup>63</sup> Considerando que se quiere construir en el menor plazo posible y con mejores estándares, puede ser necesario que el sector público ofrezca facilidades de financiamiento al sector privado.

<sup>64</sup> El concepto de hospital seguro no significa que la estructura física garantice su integridad en un 100% después de algún desastre (terremoto, huracán, explosión, otros), ya que igualmente puede sufrir daños de consideración. Lo importante es que, a pesar de los daños, la instalación cumpla con su meta de garantizar el funcionamiento de las áreas críticas del centro hospitalario para prestar atención médica adecuada a las víctimas de desastres.

## Anexo

# Daños, pérdidas y costos adicionales de un desastre y las cuentas nacionales en el sector salud

Con el objeto de hacer más concreto el debate respecto de las pérdidas causadas por un desastre natural y sus interrelaciones con el marco del sistema de cuentas nacionales, a continuación se presenta un ejemplo correspondiente al sector de la salud. En varios capítulos del presente manual se plantean ejemplos con una estructura similar. Se supone que la información en la que estos se basan fue obtenida por los expertos sectoriales durante una misión de estimación de impacto.

En primer lugar se describe el marco de las cuentas nacionales específicas para el sector salud, su cobertura, los ámbitos institucionales que prestan servicios de salud y sus principales cuentas. Luego se presenta el ejemplo hipotético de una situación previa a un desastre, seguida de un registro detallado de la situación post desastre, destacando la interacción entre sectores. Por último, se ha incluido un glosario de la terminología básica de las cuentas nacionales.

## A. Cobertura: los sectores institucionales que prestan servicios de salud

Las fronteras de la producción de este sector incluyen todas las unidades institucionales de la economía cuyas actividades y productos estén relacionadas con la prestación de servicios de prevención, curación y rehabilitación en materia de salud. Se consideran asimismo las unidades institucionales del gobierno general que tengan a su cargo la rectoría, técnica y normativa, de las actividades del sector.

## B. Producción y consumo intermedio por sector institucional

### 1. Gobierno general

Incluye las unidades institucionales cuya función principal es la prestación de servicios individuales y colectivos de salud no de mercado; es decir, se trata de servicios de salud suministrados a la comunidad gratuitamente o a precios no significativos, que no permiten cubrir los costos de producción.

Las fuentes de información para estas estadísticas son los ministerios de hacienda y de salud y las unidades que prestan el servicio. Estas unidades institucionales se agrupan en tres subsectores: gobierno central, gobierno local y fondos de seguridad social (véase el recuadro 1).

El valor bruto de la producción (VBP) no de mercado se obtiene al sumar los costos incurridos para generarla, esto es:

- Remuneración de los asalariados (Re).
- Consumo intermedio (CI).
- Otros impuestos sobre la producción (OIPb).
- Consumo de capital fijo (CCF).

$$\text{VBP salud}_{\text{Gob}} = \text{Re} + \text{CI} + \text{OIP} + \text{CCF}$$

El consumo intermedio (CI) son los gastos corrientes o de insumos efectuados en el período. Es de hacer notar que las unidades institucionales del gobierno que prestan servicios de salud no de mercado no pagan impuestos a la

producción. Igualmente, el registro del consumo de capital fijo (CCF) presenta complejidades que superan los límites de este ejercicio y, muchas veces, los de la información disponible en las aplicaciones prácticas<sup>65</sup>. Se supone que:

$$\text{VBP salud}_{\text{Gob}} = \text{Re} + \text{CI}$$

El valor agregado bruto (VAB) de este agente institucional es:

$$\text{VAB salud}_{\text{Gob}} = \text{VBP salud}_{\text{Gob}} - \text{CI} = \text{Re}$$

En consecuencia, el VAB en este caso es igual a las remuneraciones de los empleados.

## 2. Instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares (ISFLSH)

En los países existen instituciones cuyo objetivo social es ofrecer servicios de salud no de mercado; un ejemplo son las prestaciones de la Cruz Roja o de hospitales gestionados por agrupaciones benéficas. Su valor de producción se calcula igual que en el caso del sector institucional del gobierno, esto es, por el método denominado suma de costos: agregación de las remuneraciones de los asalariados y el consumo intermedio.

$$\text{VBP salud}_{\text{ISFLSH}} = \text{Re} + \text{CI}$$

Por tanto, las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares (ISFLSH) son productoras no de mercado. Los balances y estados financieros de las ISFLSH normalmente están disponibles.

## 3. Hogares

Este sector institucional comprende:

- i) Hogares como “productores de servicios de salud por cuenta propia”. Se trata de profesionales de la salud que ejercen en forma independiente. Su producción es igual a la venta de servicios de salud o, eventualmente, a su declaración de ingresos por cuenta propia. Hay que señalar que esto sí es una producción de mercado. El consumo intermedio es similar al de los casos anteriores.

$$\text{VBP saludHog} = \text{venta de servicios (ingresos por cuenta propia)}$$

### Recuadro A.V.1 La producción no de mercado

La producción no de mercado puede realizarse por dos razones:

- a) Puede ser técnicamente imposible hacer que los individuos paguen por los servicios colectivos, dado que su consumo no puede seguirse o controlarse. El mecanismo de precios no se puede utilizar cuando los costos de la operación son demasiado altos y hay fallas del mercado. La producción de esos servicios ha de ser organizada colectivamente por unidades gubernamentales y financiarse con fondos distintos de los ingresos procedentes de las ventas, es decir, con impuestos y otros ingresos del gobierno.

- b) Las unidades gubernamentales y las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares (ISFLSH) pueden asimismo producir y suministrar a los hogares individuales bienes o servicios por los que podrían cobrar, pero prefieren no hacerlo por razones de política social o económica.

Los ejemplos más comunes son la prestación de servicios de enseñanza o de salud que se ofrecen gratuitamente o a precios económicamente no significativos, aunque también pueden suministrarse otras clases de bienes y servicios.

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de *Sistema de cuentas nacionales 2008* [en línea] [http://www.eclac.cl/deype/publicaciones/externas/1/50101/SNA2008\\_web.pdf](http://www.eclac.cl/deype/publicaciones/externas/1/50101/SNA2008_web.pdf).

<sup>65</sup> “6.240 El consumo de capital fijo es la disminución, durante el período contable, del valor corriente del stock de activos fijos que posee y que utiliza un productor, como consecuencia del deterioro físico, de la obsolescencia normal o de daños accidentales normales. El término depreciación es frecuentemente usado en lugar de consumo de capital fijo, pero es evitado en el SCN, porque en la contabilidad empresarial el término depreciación se utiliza a menudo en el contexto de la cancelación de los costos históricos, mientras que en el sistema de cuentas nacionales el consumo de capital fijo depende del valor actual de los activos” *Sistema de Cuentas Nacionales, 2008* [en línea] [http://www.eclac.cl/deype/publicaciones/externas/1/50101/SNA2008\\_web.pdf](http://www.eclac.cl/deype/publicaciones/externas/1/50101/SNA2008_web.pdf).

Forman el sector médicos, odontólogos, psicólogos, asistentes médicos, dentistas y ayudantes de odontología; fisioterapeutas y afines; personal de enfermería de nivel medio; practicantes de medicina tradicional; curanderos; ayudantes de enfermería a domicilio. Las fuentes de información de este sector podrían ser de carácter fiscal-tributario, o basarse en alguna encuesta de condiciones de vida o gasto de los hogares.

- ii) Hogares como consumidores. Son los que utilizan los servicios de salud mediante el pago de un precio de mercado, un valor simbólico o a título gratuito.

## 4. Sociedades no financieras

Se trata de clínicas, hospitales u otras unidades, constituidas como sociedad, que operan en el campo de la prestación de servicios de salud. Se denominan, usualmente, “productores de mercado”, pues ofrecen estos servicios mediante el pago de un precio de mercado que, por lo común, cubre los costos de producción y permite obtener un excedente.

$VBP_{\text{salud}_{\text{soc}}} = \text{venta de servicios de salud}$

Las fuentes de información en este caso son los balances y estados financieros que, por lo general, están recopilados en una oficina fiscal o de control de sociedades. Se debe averiguar si en el país se elaboran cuentas satélites de la salud, considerablemente desarrolladas en América Latina. Interesa notar la diferencia respecto de la forma en se estima el VBP de los productores no de mercado.

### Recuadro A.V.2. Sistema de Cuentas Nacionales 2008

#### Unidades del gobierno

22.20 Además, podrá haber entidades gubernamentales con una identidad jurídica distinta y autonomía sustancial, lo que incluye discrecionalidad sobre el volumen y la composición de sus egresos y gastos y una fuente directa de ingresos, como son los impuestos destinados para fines específicos. (Los términos egresos, gastos e ingresos se utilizan comúnmente en la presentación de las cuentas del gobierno). Estas entidades a menudo se establecen para desempeñar funciones específicas, tales como la construcción de carreteras o la producción de no mercado de servicios de salud o educación. Estas entidades deben ser tratadas como unidades separadas del gobierno si disponen de conjuntos completos de cuentas, poseen bienes o activos por derecho propio, participan en actividades de no mercado de las cuales son responsables ante la ley y pueden incurrir en pasivos y suscribir contratos por derecho propio. Tales unidades a menudo se conocen como unidades extrapresupuestarias porque tienen presupuestos separados y las transferencias provenientes de la cuenta del presupuesto principal se complementan con sus propias fuentes de ingreso.

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de *Sistema de cuentas nacionales 2008* [en línea] [http://www.eclac.cl/deype/publicaciones/externas/1/50101/SNA2008\\_web.pdf](http://www.eclac.cl/deype/publicaciones/externas/1/50101/SNA2008_web.pdf).

Los presupuestos varían enormemente de país a país y varios términos se emplean frecuentemente.

22.17 Las unidades del gobierno típicamente efectúan tres tipos diferentes de gastos finales:

El primer grupo está constituido por los gastos efectivos o imputados en que incurren al prestar gratuitamente a la comunidad servicios colectivos como administración pública, defensa, vigilancia del cumplimiento de la ley, salud pública, entre otros, que el gobierno organiza colectivamente y son financiados por la tributación general u otros ingresos.

El segundo grupo está constituido por los gastos en bienes o servicios que se proporcionan gratuitamente, o a precios económicamente no significativos, a hogares individuales. El gobierno realiza esos gastos deliberadamente y los financia con ingresos tributarios o de otra clase con el fin de alcanzar sus objetivos sociales o políticos, aunque también puede cobrar eventualmente a los individuos según su uso.

El tercer grupo está constituido por las transferencias pagadas a otras unidades institucionales, generalmente hogares, con el fin de redistribuir el ingreso o la riqueza.

## C. Equilibrios entre oferta y utilización

La igualdad entre la oferta y la utilización de los servicios de salud en una economía se describe con identidades contables. Se establece:

$$VBP_{\text{salud}} = GCF_{\text{hog}} + GCF_{\text{individual gobierno}} + GCF_{\text{colectivo gobierno}}$$

Identidad en la que:

$VBP_{\text{salud}}$  = producción de servicios de salud

$GCF_{\text{hogares salud}}$  = gasto de consumo final de los hogares en servicios de salud

$GCF_{\text{individual gobierno}}$  = gasto de consumo final individual del gobierno general

$GCF_{\text{colectivo gobierno}}$  = gasto de consumo final colectivo del gobierno general

## D. Ejemplo numérico

### 1. Situación inicial

En un pequeño país de 15.000 habitantes, el 5% de la población dispone de seguro privado de salud. En el sector salud hay tres tipos de unidades: de gestión pública, instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares (ISFLSH), y de gestión privada.

La protección social ha aumentado en los últimos años; el 60% de la población cuida su salud en establecimientos públicos; el 20% en ISFLSH; el 10% acude a centros privados; el 10% carece de servicios. Un 20% de la población es rural. En el cuadro A.V.1 se muestran la planta hospitalaria y los gastos en insumos y remuneraciones.

**Cuadro A.V.1**  
Planta de salud, remuneraciones, insumos e ingresos según sector gestor

	Planta			Gobierno gastos		Instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares gasto anual		Privado		Aseguradoras		
	Gobierno	Instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares	Privados	Remuneraciones	Insumos	Remuneraciones	Insumos	Insumos	Remuneraciones	Insumos	Remuneraciones	Indemnizaciones
Hospitales	4	2		1 000	200	400	50				50	450
Clínicas	2	3	3	100	100	150	100	300	50	10		
Consultorios privados			400					30	25			
Total				1 100	300	550	150	330	75	10	50	450

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

**Cuadro A.V.2**  
Ingresos de las unidades de salud  
(En unidades monetarias)<sup>66</sup>

	Honorarios privados	Facturación clínicas privadas	Pagos parciales del gobierno	Pagos parciales de las instituciones sin fines de lucro	Tarifas del gobierno	Donaciones a instituciones sin fines de lucro	Aseguradoras
Hospitales			150	250	900		
Clínicas		400					
Consultorios privados	800					450	
Primas							250
Reaseguros externos							250
Total	800	400	150	250	900	450	500

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

<sup>66</sup> En todos los ejemplos que involucran contabilidad nacional los valores están expresados en unidades monetarias.

Las cuentas de producción y generación de ingreso del sector salud de gestión pública se presentan, según las definiciones anteriores, en los cuadros A.V.3 y A.V.4. Como ya se mencionó, la producción se calcula como la suma de los costos: consumo intermedio más remuneración de los asalariados; sin embargo, debe hacerse notar que, en el lado de los recursos de la cuenta de producción, se registra la partida Pagos parciales de hogares, que corresponde a las tarifas simbólicas de algunos servicios de salud que, eventualmente, se pagan en establecimientos públicos.

**Cuadro A.V.3**  
**Cuenta de producción del sector salud, gestión pública**  
*(En unidades monetarias)*

Usos		Recursos	
Consumo intermedio	300	Producción de no mercado para su propio uso	1 250
Valor agregado bruto	1 100	Pagos parciales de hogares	150
Total usos	1 400	Total recursos= Valor bruto de la producción	1 400

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

**Cuadro A.V.4**  
**Generación de ingreso del sector salud, gestión pública**  
*(En unidades monetarias)*

Usos		Recursos	
Remuneración de los asalariados	1100	Valor agregado bruto	1100
Impuestos netos	0		
Excedente bruto de explotación	0		
Total usos	1100	Total recursos	1100

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Como puede verse en los cuadros A.V.5 y A.V.6, esta metodología es similar para las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares (ISFLSH).

**Cuadro A.V.5**  
**Cuenta de producción del sector salud, instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares (ISFLSH)**  
*(En unidades monetarias)*

Usos		Recursos	
Consumo intermedio	150	Producción de no mercado para su propio uso	450
Valor agregado bruto	550	Pagos parciales de hogares	250
Total usos	700	Total recursos= Valor bruto de la producción	700

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

**Cuadro A.V.6**  
**Generación de ingreso del sector salud, instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares (ISFLSH)**  
*(En unidades monetarias)*

Usos		Recursos	
Remuneración de los asalariados	550	Valor agregado bruto	550
Impuestos netos	0		
Excedente bruto de explotación	0		
Total usos	550	Total recursos	550

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

En el caso del ejercicio privado de la medicina, dado que se trata de un servicio, la producción es igual a las ventas. Por el contrario, en la producción de los bienes se suma el inventario final de productos terminados y se resta el inventario inicial.

**Cuadro A.V.7**  
**Cuenta de producción del sector salud, gestión privada**  
*(En unidades monetarias)*

Usos		Recursos	
Consumo intermedio	300	Ventas	1 200
Valor agregado bruto	900		
Total usos	1 200	Total recursos= Valor bruto de la producción	1 200

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

En estas sociedades hay una utilidad bruta, que se registra como excedente bruto de explotación (EBE).

**Cuadro A.V.8**  
**Generación de ingreso del sector salud, gestión privada**  
*(En unidades monetarias)*

Usos		Recursos	
Remuneración de los asalariados	75	Valor agregado bruto	900
Impuestos netos	0		
Excedente bruto de explotación	825		
Total usos	900	Total recursos	900

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

## 2. Ocurrencia de un desastre

En el país hubo un desastre que implica erogaciones destinadas a los acervos y los flujos del sector salud. Esto se presentará por sectores institucionales.

### a) Actividades de salud del sector gobierno

El grupo de especialistas de este sector que está realizando la estimación de los efectos e impactos de un desastre recoge la siguiente información sobre alteración de flujos, daño de acervos y ayuda financiera:

- i) Por el incremento de la demanda de servicios de salud en establecimientos del sector público, los insumos de estos aumentaron un 120%.
- ii) Se contrató un 30% adicional de personal.
- iii) Los establecimientos de salud públicos sufrieron daños menores, por un total de 1.200 unidades monetaria, que deben repararse durante el año de ocurrencia del desastre.
- iv) El gobierno tuvo que arrendar casas privadas a un costo de 120 unidades monetarias para instalar dispensarios.
- v) Las cuotas de "copago simbólico" tuvieron un alza de un 20%.
- vi) El gobierno recibió 300 unidades monetarias de ayuda del exterior.
- vii) Un hospital, valorado en 3.000 unidades monetarias, resultó destruido y será construido de nuevo a partir del siguiente año.

La información de los puntos i) a v) es utilizada para calcular el impacto en las cuentas de producción y generación de ingreso del sector (véanse los cuadros A.V.9 y A.V.10). Los puntos de i) hasta iv) son costos adicionales.

La ayuda externa, vi), queda registrada en las cuentas de distribución, como se explica en la subsección 3, mientras que vii) se explica en el acápite 4.

**Cuadro A.V.9**  
**Cuenta de producción del sector salud, gestión pública: efectos**  
*(En unidades monetarias)*

Usos		Recursos	
Consumo intermedio inicial	300	Valor bruto de la producción diferencial	1 980
Consumo intermedio diferencial	1 680	Incluye pagos parciales de hogares	30
Incremento insumos	360		
Reparaciones infraestructura	1 200		
Arriendo de viviendas	120		
Consumo intermedio final	1 980	Valor bruto de la producción inicial	1 400
Valor agregado bruto inicial	1 100		
Valor agregado bruto diferencial	330		
Valor agregado bruto final	1 430		
Total usos inicial	1 400	Total recursos inicial	1 400
Total usos diferencial	2 010	Total recursos diferencial	1 400
Total usos final	3 410	Total recursos final	3 410

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

**Cuadro A.V.10**  
**Generación de ingreso del sector salud, gestión pública: efectos**  
*(En unidades monetarias)*

Usos		Recursos	
Remuneración de los asalariados	1 100	Valor agregado bruto	1 100
Remuneración diferencial	330		
Impuestos netos	0	Valor agregado bruto diferencial	330
Excedente bruto de explotación	0		
Total usos final	1 430	Total recursos final	1 430

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

El efecto negativo en el corto plazo determina un incremento de 1.680 unidades monetarias en insumos y de 330 unidades monetarias en salarios. El aumento del consumo intermedio obedece a gastos en construcción (por reparación de locales hospitalarios), y al pago de arriendos, además del aumento en insumos médicos. El consumo intermedio tiene contrapartidas en la producción de la construcción (reparación de infraestructura), en la actividad inmobiliaria, pues los hogares arriendan viviendas, y en la venta o importación de insumos médicos.

## **b) Actividades de salud de las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares**

El grupo evaluador recoge la siguiente información sobre alteración de flujos, efectos sobre los de acervos y ayuda financiera en este sector:

- i) El evento forzó un aumento de 80% de las atenciones y, por tanto, de los insumos.
- ii) Los gastos de reparación de instalaciones totalizaron 350 unidades monetarias.
- iii) Las instituciones contrataron trabajadores sanitarios adicionales por un valor de 120 unidades monetarias.
- iv) Médicos voluntarios trabajaron por un valor equivalente a 50 unidades monetarias.

- v) Las instituciones recibieron una transferencia del gobierno de 25 unidades monetarias.
- vi) Los organismos internacionales les transfirieron 350 unidades monetarias.

Las informaciones i) a iii) fueron utilizadas para registrar el efecto en las cuentas de producción y generación de ingreso (véanse los cuadros A.V.11 y A.V.12). Estos son costos adicionales. Los puntos iv) a vi) están anotados en las cuentas de distribución, como se explica en la subsección 3. El aumento de la producción, calculada como suma de costos, obedece al incremento del consumo intermedio, que se explica por la reparación de inmuebles y el aumento de insumos médicos. Por su parte, el otro componente del valor bruto de la producción, el valor agregado, sube por la contratación de personal adicional.

**Cuadro A.V.11**  
**Cuenta de producción del sector salud, instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares: efectos**  
*(En unidades monetarias)*

<b>Usos</b>		<b>Recursos</b>	
Consumo intermedio inicial	150	Valor bruto de la producción diferencial	590
Consumo intermedio diferencial	470	Incluye pagos parciales de hogares	0
Incremento trabajadores	120		
Reparaciones infraestructura	350		
Consumo intermedio final	620	Valor bruto de la producción inicial	700
Valor agregado bruto inicial	550		
Valor agregado bruto diferencial	120		
Valor agregado bruto final	670		
Total usos inicial	700	Total recursos inicial	700
Total usos diferencial	590	Total recursos diferencial	590

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

**Cuadro A.V.12**  
**Generación de ingreso del sector salud, instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares: efectos**  
*(En unidades monetarias)*

<b>Usos</b>		<b>Recursos</b>	
Remuneración de los asalariados	550	Valor agregado bruto	550
Remuneración diferencial	120		
Impuestos netos	0	Valor agregado bruto diferencial	120
Excedente bruto de explotación	0		
Total usos final	670	Total recursos final	670

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

### c) Actividades de salud, sector privado

El grupo de especialistas de este sector que está llevando a cabo la estimación de los efectos e impactos de un desastre recoge la siguiente información sobre alteración de flujos, efectos sobre los acervos y ayuda financiera en este sector:

- i) Las consultas aumentaron un 20%, lo que se añadió al valor de producción.
- ii) Los médicos trabajaron como voluntarios en instituciones sin fines de lucro (ISFLSH), por un valor equivalente a 50 unidades monetarias.
- iii) Los daños en consultorios, que se repararían en el año en curso, sumaron 400 unidades monetarias.

**Cuadro A.V.13**  
**Cuenta de producción del sector salud, gestión privada: efectos**  
*(En unidades monetarias)*

Usos		Recursos	
Consumo intermedio inicial	300	Ventas	1 200
Consumo intermedio diferencial	400	Ventas diferencial	240
Reparaciones de consultorios	400		
Consumo intermedio final	700	Valor bruto de la producción inicial	1 200
Valor agregado bruto inicial	900	Valor bruto de la producción diferencial	240
Valor agregado bruto diferencial	-160		
Valor agregado bruto final	740		
Total usos inicial	1 200	Total recursos inicial	1 200
Total usos diferencial	240	Total recursos diferencial	240
Total usos final	1 440	Total recursos final	1 440

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

**Cuadro A.V.14**  
**Generación de ingreso del sector salud, gestión privada**  
*(En unidades monetarias)*

Usos		Recursos	
Remuneración de los asalariados	75	Valor agregado bruto	900
Remuneración diferencial	120		
Impuestos netos	0	Valor agregado bruto diferencial	-160
Excedente bruto de explotación	825		
Excedente bruto de explotación diferencial	-160		
Total usos final	740	Total recursos final	740

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

En este caso, hay una baja del valor agregado bruto debido a que el aumento de la facturación no es suficiente para financiar las reparaciones, por lo que la utilidad bruta disminuye 160 unidades monetarias.

### 3. Transacciones de distribución

Las operaciones de distribución generadas por el desastre en el sector salud gestionado por el gobierno se contabilizan a partir de las cuentas según sector institucional.

#### a) Gobierno

Con la información recopilada por la misión se detectan los siguientes cambios en las cuentas de distribución de este sector:

- i) El gobierno recibió ayuda del exterior por 300 unidades monetarias: va a la cuenta distribución secundaria del ingreso, en la partida de transferencias corrientes recibidas del exterior.
- ii) El gobierno entregó ayuda a instituciones sin fines de lucro (ISFLSH) por 25 unidades monetarias: se registra en la cuenta de distribución secundaria del ingreso, en la partida de transferencias corrientes pagadas al sector ISFLSH.

## b) Instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares

Con la información recopilada por la misión se establecen los siguientes cambios en las cuentas de distribución de este sector:

- i) Las instituciones recibieron una transferencia del gobierno de 25 unidades monetarias: va a la cuenta de distribución secundaria del ingreso, en la partida de transferencias corrientes recibidas del gobierno.
- ii) Las instituciones recibieron una transferencia de 350 unidades monetarias del exterior: va a la cuenta de distribución secundaria del ingreso, en la partida de transferencias corrientes recibidas del gobierno.
- iii) Las instituciones recibieron el equivalente de 50 unidades monetarias en trabajo voluntario de médicos: va a la cuenta de redistribución del ingreso en especie, en la partida de transferencias sociales en especie recibidas de hogares.

## c) Hogares

Con la información recopilada por la misión se determina el siguiente cambio en las cuentas de distribución de este sector:

- i) Entregaron a instituciones sin fines de lucro el equivalente de 50 unidades monetarias en trabajo voluntario: va a la cuenta de redistribución del ingreso en especie, en la partida de transferencias sociales en especie entregadas.

## 4. Variaciones de activos

La destrucción del hospital significa una pérdida de 3.000 unidades monetarias. Dicho hospital va a ser construido en años posteriores. En el año en curso esto se refleja en la cuenta otras variaciones del volumen de activos, variaciones de pasivos y del valor neto, como pérdidas por catástrofes, en la partida variaciones del valor neto por otras variaciones en el volumen de activos, lo que incide en la riqueza del país.

## 5. Efectos en otros sectores como consecuencia del impacto en el de la salud

### a) Sector de la construcción

Hay un efecto positivo en el sector de la construcción, como se resume en el cuadro A.V.15.

**Cuadro A.V.15**  
**Crecimiento de la producción, sector de la construcción**  
*(En unidades monetarias)*

Gobierno	Reparaciones infraestructura diferencial	1 200
Instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares	Reparaciones infraestructura diferencial	350
Hogares	Reparaciones consultorios	400
	Producción sector construcción	1 950

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Si el coeficiente técnico de la construcción (la relación entre materias primas y valor de la producción), es de un 40%, el incremento del valor agregado es de 1.170 unidades monetarias<sup>67</sup>.

<sup>67</sup> Este valor se obtuvo al multiplicar el coeficiente técnico (0,4), por el valor bruto de la producción (1.950 unidades monetarias).

## b) Industrias de productos químicos e insumos para establecimientos de salud

Por su parte, las industrias de productos químicos e insumos para establecimientos de salud aumentan su producción, como se muestra en el cuadro A.V.16. Además, la producción de la actividad inmobiliaria tendrá un incremento de 120 unidades monetarias, por el arriendo de viviendas para instalar dispensarios.

**Cuadro A.V.16**  
**Crecimiento de la producción, industrias químicas y de insumos hospitalarios**  
*(En unidades monetarias)*

Industrias de productos químicos	Incremento insumos	360
Actividad inmobiliaria	Incremento de la producción	120
	Valor bruto de la producción	480

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Como lo ilustra este ejemplo, los daños en el sector salud pueden tener efectos positivos en otros sectores.

## 6. Cuentas nacionales y salud

Consumo final del gobierno en salud. Recursos orientados a funciones operativas de las entidades públicas para cubrir la compensación de los empleados y la compra de suministros y servicios para un objetivo directamente relacionado con la salud.

Gasto de consumo final del gobierno general (GCFGG). El gobierno general efectúa gastos en la generación de una amplia gama de bienes y servicios de consumo final y los financia mediante impuestos u otros ingresos presupuestados, que se suministran a la comunidad en general o a los hogares individuales en forma gratuita o a precios económicamente accesibles. La cobertura de los servicios colectivos comprende principalmente los de seguridad civil y defensa nacional, mantenimiento de la ley y el orden, legislación y regulación, mantenimiento de la salud pública, protección del medio ambiente, investigación y desarrollo, otros. Dentro de los servicios individuales están educación, salud, servicios de cultura y recreación.

Consumo final efectivo de los hogares residentes (CFEHR). Son los bienes o servicios de consumo final individual adquiridos por los hogares mediante el gasto o las transferencias sociales en especie recibidas del gobierno general y de las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares (ISFLSH).

Consumo final efectivo. Consumo final efectivo de los hogares, definido como la suma del gasto de consumo final de los hogares residentes, más las transferencias sociales en especie del gobierno general (= gasto del consumo individual del gobierno), más las transferencias sociales en especie de las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares (= gasto de consumo individual de las ISFLSH).

El consumo final efectivo del gobierno general, definido como el gasto de consumo colectivo del gobierno.

Producción para uso final propio. Está constituida por los bienes y servicios producidos y retenidos por los propietarios de las empresas que los producen para su propio uso final, sea como autoconsumo final, sea como autoformación bruta de capital fijo.

Producción. Es la actividad realizada bajo el control y la responsabilidad de una unidad institucional que utiliza mano de obra, insumos y bienes de capital para obtener otros bienes y servicios.

Productores de salud no de mercado. Los productores no de mercado son aquellos que prestan servicios de salud en forma gratuita, o a precios no significativos que no cubren sus costos de producción. En esta categoría se incluye el sector gobierno general, que se clasifica en los subsectores gobierno central, gobiernos locales y seguridad social; también las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares.

Productos característicos de la salud. Son los servicios que contribuyen directamente a la prevención, curación y cuidado en materia de salud.

Transacciones corrientes. Son las transacciones económicas realizadas por los agentes en el normal desenvolvimiento de sus actividades.

Transacciones distributivas. Describen la generación, distribución y redistribución del ingreso.

Transferencias sociales en especie. Los gastos del gobierno o de las ISFLSH en bienes o servicios producidos por productores de mercado, que son suministrados directamente y sin transformarlos a los hogares, individual o colectivamente. Constituyen gastos de consumo final del gobierno o de las ISFLSH y no consumo intermedio. Los bienes y servicios en cuestión son una forma de transferencia social y constituyen parte del consumo efectivo de los hogares.

# VI. Epidemias

## A. Introducción

### 1. Enfermedades y epidemias

En este capítulo se analiza el impacto de una epidemia sobre el sector salud. Como cualquier otro desastre sus efectos económicos y sociales pueden ser estimados sobre la base de la metodología que se describe en distintos capítulos de este manual. Cabe notar que este tipo de desastre no implica destrucción del acervo de capital físico, por lo que en la estimación de impacto solo se consideran costos adicionales y pérdidas. El brote epidémico de una enfermedad grave puede afectar a la economía y los medios de vida de la población, tanto en el país donde surge el brote como en otras partes del mundo. Debido a la globalización, que se ha traducido en un incremento del tránsito de personas y productos, estas epidemias son ahora de más fácil transmisión entre países y continentes.

En el Centro para la Investigación de la Epidemiología de los Desastres (CRED), de la Universidad Católica de Lovaina<sup>68</sup>, se define una epidemia como el número inusual de casos de una enfermedad, que puede ya existir en una región, o haber sido previamente inexistente. El término es utilizado en salud pública para hacer referencia al hecho de que la enfermedad llega a un número de personas superior al esperado.

Esto implica la existencia de niveles de incidencia considerados normales para una enfermedad. En un momento dado, se espera un cierto número de afectados, sin embargo, cuando este supera esa media, se habla de epidemia (el número de casos es mayor que el previsto).

Cuando la epidemia ocurre en todo el mundo o en un área muy amplia, cruzando las fronteras de diversos países y, en general, afectando a una gran cantidad de personas, se transforma en una pandemia (Last, 2001). El significado etimológico de esta palabra es “enfermedad de todo el pueblo”. La pandemia suele producirse ante la aparición de un nuevo virus (para el cual no existe tipo alguno de inmunidad). Por otra parte, cuando la epidemia se mantiene en una misma zona durante un periodo de tiempo prolongado se convierte en una endemia. Este es el caso de la malaria en varios países del mundo.

Hay pruebas de que las actividades humanas están alterando el clima mundial, lo cual tiene graves repercusiones en la salud pública. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el calentamiento global está

---

<sup>68</sup> Este centro compila la Base de Datos Internacional sobre Desastres EM-DAT, la más exhaustiva sobre desastres de origen natural a nivel mundial.

generando consecuencias que ponen en riesgo la salud humana, a lo que se asocian efectos negativos sobre el suministro de agua y alimentos y también cambios en la distribución de brotes de enfermedades infecciosas y de enfermedades emergentes relacionadas con transformaciones de los ecosistemas<sup>69</sup>. Entre estas enfermedades interesa destacar algunas de las más comunes, que se describen a continuación.

### a) **Influenza**

La influenza es una enfermedad viral que afecta a los animales y, debido a la constante mutación de los virus, en algunas ocasiones adopta una forma que se propaga fácilmente entre los humanos.

Se trata de una infección viral contagiosa aguda, que generalmente asume la forma de epidemias estacionales (influenza estacional), y en otras ocasiones, de pandemias (influenza pandémica), caracterizada por inflamación del tracto respiratorio. La transmisión de la enfermedad ocurre a corta distancia, principalmente por microgotas y, a veces, por contacto. Hasta la fecha no hay evidencias que sugieran que la infección se trasmite entre humanos por el aire en entornos sanitarios (OMS, 2007).

En 1997, el virus de la influenza aviar (AH5N1) demostró por primera vez su capacidad de infectar a los humanos, después de ocasionar brotes en aves de corral en Hong Kong (Región Administrativa Especial de China). Este virus se considera muy infeccioso y causa elevados porcentajes de enfermedad grave y de muerte. El principal factor de riesgo para que un ser humano contraiga una infección zoonótica por el virus AH5N1 es el contacto directo o la exposición cercana a aves de corral infectadas.

La gripe por el virus A(H1N1) se inició en México a mediados de marzo de 2009. Se descubrió un nuevo subtipo de la cepa H1N1 del virus que no había circulado antes entre la especie humana y, por lo tanto, no existía inmunidad natural. Esta gripe afectó principalmente a los grupos de población de edad extrema, embarazadas, obesos y personas con enfermedades preexistentes.

### b) **Cólera**

La bacteria *Vibrio cholerae*, causante del cólera, ha provocado varias epidemias en América Latina y el Caribe. Entre 1991 y 1994, la bacteria se propagó desde el Perú hacia los países de América del Sur, causando 1,04 millones de casos y cerca de 10.000 muertes en la subregión.

En octubre de 2010, la bacteria apareció en Haití y hasta julio de 2011 había un total de 419.511 casos, de los cuales 222.359 estaban hospitalizados y 5.968 habían fallecido<sup>70</sup>, en una población ya vulnerable debido al terremoto de enero de 2010.

### c) **Dengue**

El dengue es una enfermedad infecciosa sistémica y dinámica transmitida a la población por los mosquitos *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*, que existen en todo el mundo. Es causado por cualquiera de los cuatro virus transmitidos por estos mosquitos, que actúan como vectores. Dado que más de una tercera parte de la población mundial vive en áreas de riesgo de transmisión y no hay vacuna para prevenir la infección de dengue, esta es la principal causa de enfermedad y muerte en los trópicos y subtrópicos. Cerca de 100 millones de personas se infectan anualmente<sup>71</sup>.

El dengue ha alcanzado niveles endémicos en diferentes partes del planeta y continúa siendo un problema de salud pública en América Latina y el Caribe. A ello ha contribuido el hecho de que los patrones climatológicos han sido favorables para la proliferación del *Aedes aegypti*, incluso en épocas no esperadas durante el año. Debido a un progresivo proceso de reinfestación del mosquito transmisor, el dengue se ha vuelto a convertir en un problema severo, no solo de salud, sino económico, para muchos países de la región.

<sup>69</sup> Véanse diez datos sobre el cambio climático y la salud [en línea] [www.who.int/features/factfiles/climate\\_change/es/index.html](http://www.who.int/features/factfiles/climate_change/es/index.html)

<sup>70</sup> Véase [en línea] <http://new.paho.org/blogs/haiti/?lang=es>

<sup>71</sup> Véase Centro para el Control y Prevención de Enfermedades, Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) [en línea] <http://www.cdc.gov/dengue/>.

#### d) Fiebre amarilla

La fiebre amarilla es una enfermedad viral aguda e infecciosa causada por el virus de la fiebre amarilla, transmitido por la picadura del mosquito *Aedes aegypti* y otros de los géneros *Aedes*, *Haemagogus* y *Sabethes*, que se encuentran generalmente a menos de 1.300 metros sobre el nivel del mar. Esta enfermedad, caracterizada por un inicio agudo, malestar general y fiebre, en los casos graves puede terminar en el fallecimiento de los pacientes por hemorragias generalizadas.

En 2008 se presentó en el Paraguay un brote de la enfermedad por transmisión urbana, 34 años después de haberse registrado el último caso de fiebre amarilla en el país. Se presume que la aparición de este brote puede relacionarse con el hecho de que en los últimos 60 años las áreas rurales del Paraguay han experimentado un notorio cambio ecológico debido principalmente a la intensa deforestación del territorio, asociada, entre otros factores, a la expansión de la frontera agrícola. Se cree también que los más de 5.000 incendios forestales que se declararon en 2007 pudieron haber provocado el desplazamiento de la fauna hacia otras zonas (OPS, 2008).

## 2. Impacto socioeconómico de las epidemias

Las epidemias ejercen un efecto directo sobre la salud y la vida de la población y, potencialmente, podrían ocasionar pérdidas en sectores productivos y de servicios, como industria, empleo, comercio, turismo, transporte y educación. El país afectado debe incurrir en costos adicionales para responder a la emergencia, diagnosticar y atender a los enfermos, lo cual implica mayores esfuerzos para países de bajos ingresos.

Fue así que la epidemia de dengue registrada en el primer semestre de 2009 en Bolivia (Estado Plurinacional de), localizada sobre todo en el Departamento de Santa Cruz, implicó costos adicionales que ascendieron a 8.97 millones de dólares para financiar atención médica, fumigación y campañas de información.

En 2002 y 2003 el Síndrome respiratorio agudo severo (SRAS)<sup>72</sup> se extendió en pocos meses de Asia a América y Europa. Según la OMS, la infección afectó a 8.098 personas, entre ellas un número significativo de trabajadores de la salud, de las cuales murieron aproximadamente 800. El sector salud enfrentó una enfermedad que no tiene cura.

## 3. Efectos de las epidemias en el sector salud

El impacto de las emergencias y epidemias sanitarias afecta en forma directa al sector salud, ocasionando en poco tiempo un incremento acelerado de la demanda de atención en los servicios ambulatorios y de hospitalización; al mismo tiempo estas situaciones provocan restricción de equipos y suministros por el exceso de la demanda que generan. Ante esta situación, el sector salud tiene que implementar acciones para reducir la aparición de nuevos casos, disminuir el número de casos graves y fatales y controlar la exposición de la población no afectada. Estas acciones incluyen intervenciones de salud pública, de atención de emergencia y de ampliación de la oferta de servicios de salud. El resultado fundamental es el incremento temporal de los costos adicionales del sector.

La pandemia por el virus A(H1N1) es uno de los mejores ejemplos de cómo un desastre sanitario puede incidir negativamente en la economía de un país, particularmente en el sector salud. Según estimaciones de la Secretaría de Salud de México respecto del impacto de la enfermedad en dicho sector durante la epidemia de 2009-2010, el costo en términos brutos totalizó más de 9.573 millones de pesos, de los cuales más del 57% correspondió a costos por atención médica, mientras que el resto se distribuyó entre pruebas de laboratorio para confirmar casos, vacunación anti-influenza, atención en módulos de información y referencia de pacientes y campañas educativas y de comunicación social, entre otros.

<sup>72</sup> Este síndrome es más conocido como SARS por sus siglas en inglés. Fue la primera enfermedad infecciosa severa del siglo XXI. Desde el 12 de marzo de 2003 hasta el 1 de julio de ese año, la OMS emitió alertas para quienes viajaran a zonas en las que se hubiera registrado transmisión local. En el listado elaborado figuraban Filipinas, Hong Kong (Región Administrativa Especial de China, Mongolia, Singapur, provincia china de Taiwán, Viet Nam y diversas localidades de China, como Beijing, Guangdong, Hebei, Hubei, Jilin, Jingsu, Shaanxi, Shanxi y Tianjin. La única ciudad de América del Norte incluida en esa lista fue Toronto, Canadá. Para mayor información sobre estos y otros datos véase [en línea] <http://www.who.int/csr/sars/en/>. Cabe suponer que el SARS y las alertas a viajeros que provocó tuvieron un impacto económico asociado a pérdidas, especialmente en el caso del turismo, el comercio y la industria. Numerosas personas cancelaron sus viajes y negocios debido al miedo y la incertidumbre sobre la transmisibilidad de este patógeno previamente desconocido.

### Recuadro VI.1 Recomendaciones durante la evaluación

Es importante que la estimación de los efectos de la epidemia en el sector salud se realice en permanente coordinación y comunicación con las áreas técnicas de la representación de la OPS/OMS, para así involucrarlas en la evaluación y el seguimiento posterior de la ejecución de los proyectos de recuperación.

La evaluación debe iniciarse con una reunión con dicha representación, en la que se explicarán los objetivos y la metodología de estimación de los efectos en el sector y se solicitarán las facilidades necesarias para sostener entrevistas con

funcionarios directivos y operativos de áreas involucradas en la atención de la epidemia; visitar en terreno los principales centros de atención de pacientes, incluidas las instalaciones provisionales acondicionadas específicamente para la emergencia, y tener acceso a la información necesaria para realizar las estimaciones.

La misión de evaluación debe finalizar con una reunión de presentación y entrega de las estimaciones preliminares a la representación de la OPS/OMS, en la cual podrán participar las autoridades nacionales, si se estima pertinente.

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

## B. Estimación de las pérdidas y costos adicionales

Como ya se mencionó, una epidemia no implica destrucción del acervo de capital de una economía, que corresponde a los daños, por lo que solo se considera la estimación de las pérdidas y los costos adicionales, es decir, los cambios que se producen en los flujos económicos para atender la emergencia y llevar adelante acciones en los próximos meses con el fin de controlar la epidemia; por esta razón, se valorarán las pérdidas y los costos adicionales.

La evaluación del impacto sectorial incluye las siguientes etapas:

- i) Definición de la línea de base preemergencia.
- ii) Elaboración del escenario de la emergencia.
- iii) Estimación de los costos adicionales.
- iv) Resumen de los efectos totales en el sector salud.

### 1. Línea de base preemergencia

Se recomienda contar con una de línea base que incluya información sobre el comportamiento de la enfermedad en cuestión en los años previos a la epidemia, así como también sobre las medidas que las autoridades hubiesen adoptado para su prevención y control. Es asimismo importante conocer el funcionamiento y alcance de los servicios de salud y de las intervenciones de salud pública en condiciones previas a la emergencia sanitaria. Por ejemplo, cobertura de vacunación, si es una enfermedad inmuno-prevenible como la fiebre amarilla, y acceso de la población a los servicios de salud.

Uno de los primeros parámetros por definir para llevar a cabo la evaluación es el horizonte temporal, tomando como unidad de medida la semana epidemiológica. En este sentido, se considera como periodo de evaluación aquel comprendido entre la semana epidemiológica de inicio y la de fin de la epidemia. Se debe tomar en consideración que algunas enfermedades, como la influenza, tienen un comportamiento en olas, que pueden aparecer con intervalos de meses.

### 2. Escenario de la emergencia

Se basa en la información recogida en las entrevistas y visitas en terreno, así como en la interacción con los especialistas locales y los de la misión, a partir de la cual se obtendrá un panorama completo de los efectos de la epidemia en el sector salud.

Deben programarse entrevistas con funcionarios de áreas estratégicas que dirijan el control y registro de los eventos epidemiológicos, el financiamiento y la atención médica de los pacientes afectados, lo cual incluye a representantes de las autoridades sanitarias del ministerio de salud, de las instituciones de seguridad social y de

entidades privadas prestadoras de servicios de salud. Esto tiene la finalidad de facilitar el acceso a la información relevante y necesaria para realizar una estimación completa de los gastos involucrados en la atención de la emergencia.

A continuación se presenta un listado de algunos de los rubros más comunes sobre los que se requerirá solicitar información:

- i) Registro de casos sospechosos y confirmados.
- ii) Atenciones ambulatorias (consultas y atenciones en urgencias), y hospitalarias (hospitalización y cuidados intensivos).
- iii) Estudios de diagnóstico (laboratorio, imagenología, otros).
- iv) Adquisición de recursos adicionales:
  - Medicamentos e insumos.
  - Equipo médico y mobiliario (hospitalario de laboratorio, entre otros).
  - Recursos humanos.
  - Unidades móviles para atención de pacientes, vacunación y vigilancia epidemiológica.
- v) Reforzamiento de hospitales, laboratorios y otras instalaciones utilizadas para hacer frente a la emergencia.
- vi) Recursos médicos disponibles para la atención de pacientes de acuerdo con la enfermedad específica de la epidemia en cuestión:
  - Unidades de salud (incluyendo unidades móviles).
  - Personal de salud (médico y paramédico).
  - Camas hospitalarias.
  - Camas de cuidados intensivos.
  - Ventiladores mecánicos (u otros equipos de soporte de vida).
  - Medicamentos e insumos.
  - Vacunas.
- vii) Módulos de atención para información y referencia de pacientes.
- viii) Vacunación (número de vacunas compradas y aplicadas).
- ix) Campañas educativas y de comunicación social.
- x) Viáticos y otros gastos de traslado para la atención de la emergencia en zonas alejadas.

Es importante recalcar que para todos los rubros listados que impliquen actividades, intervenciones y adquisición de recursos será necesario conocer tanto la cantidad como los costos asociados. Es preciso tomar en cuenta aquellos insumos, medicamentos y materiales que requieren condiciones especiales de almacenaje y distribución, como sería la red de frío para el manejo de algunas vacunas y medicamentos. Por ejemplo, en el caso de las vacunas se debe considerar el número de unidades compradas, distribuidas y efectivamente aplicadas, así como los costos asociados a su adquisición, almacenaje, transporte y aplicación. La información recabada se tendrá que integrar y clasificar para hacer la estimación de los gastos generados por cada rubro.

Como parte del escenario de emergencia es preciso establecer la forma en que el sector salud la está enfrentando, qué tipo de acciones se están realizando para prevenir y atender los casos, así como qué acciones de salud pública se están ejecutando en la zona afectada. Cabe mencionar que, al referirse al sector salud, hay que considerar tanto las instituciones públicas como las privadas que lo integran, al igual que las autoridades sanitarias en su conjunto, abarcando las locales de cada una de las regiones afectadas y las del nivel federal o nacional.

Para los efectos de contabilizar y proyectar todos los gastos derivados de la epidemia, en consenso con las autoridades del país se determinará la duración y el alcance de las medidas de salud pública que se implementarán para controlar y prevenir la aparición de nuevos episodios de la epidemia, así como también de las actividades y tipo de atenciones que se llevarán a cabo en los servicios de salud para enfrentar la emergencia y prepararse para una futura.

### 3. Estimación de los costos adicionales

Los gastos del sector salud aumentarán para atender a la población afectada por la epidemia, tanto a la que enferme como a la que pueda requerir medidas de prevención y atención para evitar el contagio y la enfermedad. Los gastos que acarreen las actividades encaminadas a estos fines durante la emergencia son costos adicionales y así se registrarán para la estimación del impacto. Igualmente, deben contabilizarse las bajas de los ingresos que pudieran ocurrir debido a atenciones que se dejaron de prestar o se pospusieron a causa de la emergencia. Como se ha señalado anteriormente, el componente nacional de estos costos adicionales tendrá un impacto positivo en otros sectores. El componente externo tendrá un impacto negativo debido a que puede implicar un incremento de las importaciones.

La estimación del efecto de la emergencia sanitaria en el sector salud se basará principalmente en la identificación y valorización de los costos adicionales. Para hacer dicha estimación en todo el sector se tomará en consideración que el gasto para prevenir y controlar la epidemia puede ser realizado por las autoridades tanto nacionales como locales (estas últimas por entidades federativas, distritos, regiones, departamentos, municipios y comunas, de acuerdo con su denominación en cada país).

La estimación de los costos adicionales debe efectuarse por separado para el sector público y el privado de salud. También se puede clasificar estos sectores como público y no público, e incluir en este último a las organizaciones no gubernamentales, organismos, programas y fondos de las Naciones Unidas, colegios profesionales, privados y otros.

Los costos adicionales que pueden presentarse están asociados a:

- i) Mayores costos vinculados a la prestación de servicios personales (por encima del presupuesto ordinario del sector), es decir, tratamiento médico de personas afectadas por la enfermedad, lo cual demandará la provisión extraordinaria de medicamentos y suministros médicos, contratación de personal, ampliación de horarios de atención y fortalecimiento de los servicios.
- ii) Mayores costos para la operación de los servicios de salud pública (por encima del presupuesto ordinario del sector), destinados al reforzamiento de los sistemas de vigilancia, medidas de prevención y control de los riesgos epidemiológicos.
- iii) Otros costos no previstos, como acciones de coordinación y gestión de suministros (por ejemplo, pago de impuestos aduanales, entre otros).

A continuación se detallará cada uno de estos rubros y los aspectos más importantes que hay que considerar para su estimación:

#### a) Prestación de servicios personales de salud

Incluye los recursos invertidos para brindar atención a la población que se enferma durante la emergencia, así como a los casos proyectados que pudiesen presentarse en las semanas posteriores a la estimación de los efectos e impactos de la epidemia.

La atención médica de servicios personales suele dividirse en atención ambulatoria y hospitalaria. La ambulatoria<sup>73</sup> se proporciona por lo general en las áreas de consulta externa o de urgencias, mientras que la hospitalaria abarca hospitalización y las áreas de cuidados críticos (pediátricos, intermedios e intensivos).

En situaciones de emergencia, la mayoría de los pacientes acude directamente a los servicios de urgencias, en los que se hace una valoración inicial de su estado de salud. Cuando este no es grave, generalmente se medican y se refieren a la consulta externa, que dará seguimiento a su enfermedad; cuando la gravedad de la enfermedad lo justifica, se refiere al paciente al área de ingreso hospitalario para su internamiento.

La atención en forma ambulatoria incluye el valor de la consulta y de los medios de diagnóstico clínico, así como la entrega de la dosis inicial o completa de la medicación necesaria. La atención en la sala de urgencias implica un costo mayor, debido a que está acondicionada con equipo médico y personal de salud especializado para la atención y estabilización de pacientes en estado crítico. El costo de esta área usualmente se calcula para

<sup>73</sup> Incluye las atenciones en cualquier tipo de establecimiento de salud y las que son ofrecidas por personal integrante de brigadas o equipos que se desplazan a terreno (unidades móviles).

una estadía máxima de 24 horas, tiempo en el que se estabiliza y observa la evolución del paciente para decidir si se da de alta o se ingresa al área de hospitalización. En este sentido, de ser posible se recomienda aplicar costos diferenciados a los pacientes que se hayan atendido en una de estas dos áreas.

Cuando el paciente es admitido para su internamiento ingresa a una cama de hospitalización o directamente a una cama en la unidad de cuidados intensivos; en este último caso, conforme se estabiliza, pasa a una cama de hospitalización hasta que alcanza un nivel de recuperación que permita que sea dado de alta.

La estimación de costos de intervenciones en salud puede variar considerablemente de acuerdo con la metodología y los protocolos médicos que se apliquen en cada país, región o institución; sin embargo, habitualmente los componentes del costo se dividen en fijos y variables, por lo que en este manual se señalará la importancia de incorporar estos dos componentes.

Los costos fijos son aquellos en los que incurre un establecimiento de salud anualmente, con independencia del volumen de demanda que tenga; incluyen los costos de infraestructura, los de capital (equipo, instrumental y mobiliario), los de servicios (electricidad, agua, impuesto predial y mantenimiento), y los de recursos humanos (cuando son fijos) (Avila-Figueroa y otros, 2002). Por su parte, los variables corresponden a aquellos costos adicionales, generalmente por concepto de insumos, como medicamentos y materiales de curación y estudios de diagnóstico, laboratorio e imagenología; son específicos para cada intervención y se consumen dependiendo de la demanda de dicha intervención.

La estimación del costo de las atenciones ambulatorias se hará sobre la base del número de pacientes atendidos y el costo unitario de la consulta (costo fijo), agregando los costos variables que impliquen los estudios de diagnóstico y los medicamentos específicos para la enfermedad en cuestión. De acuerdo con la información sobre el número de pacientes ingresados en el área de hospitalización y en las unidades de cuidados intensivos, se estimará el costo de atención de los pacientes internados. Se debe considerar el costo por día-cama en hospitalización y cuidados intensivos (costo fijo), y los días de estancia, además de los costos variables asociados a la atención intrahospitalaria.

Cabe mencionar que en ocasiones, cuando la demanda de servicios hospitalarios rebasa la capacidad instalada de las unidades médicas, puede surgir la necesidad de acondicionar espacios adicionales para brindar la atención médica y de comprar recursos en forma extraordinaria<sup>74</sup>. En situaciones como esta habrá que considerar el costo de los espacios utilizados, equipo y mobiliario, vehículos y recursos humanos y físicos adicionales.

Estas coyunturas se financian en gran medida mediante la reorientación de flujos presupuestarios o la utilización de fondos no ejecutados; por tanto, es necesario revisar las estrategias aplicadas para cubrir la brecha generada entre la oferta y la demanda de atención de los enfermos. Estas acciones podrían incluir:

- i) Utilizar un mayor espacio en los establecimientos.
- ii) Disponer de sitios alternos, como albergues, colegios, iglesias, casas de reposo, hoteles y centros comunales.
- iii) Adquirir equipos, mobiliario médico, materiales e insumos médicos.
- iv) Adecuar o arrendar unidades móviles.
- v) Contratar personal de salud adicional o ampliar los horarios de atención.

En el caso de adquirir insumos y medicamentos adicionales para enfrentar la emergencia se debe evitar la duplicación al sumarlos en la estimación del costo por atención médica y en el rubro de gastos adicionales.

La utilización de recursos adicionales debe efectuarse de acuerdo con la demanda y con las existencias de todos los recursos que puedan ser usados en la atención de los enfermos. Para ello, es importante que se obtenga la mayor información posible sobre los recursos disponibles (camas, recursos humanos, equipos, otros), en las instituciones de salud de los sectores público y privado.

Se tendrá especial cuidado al definir el monto de los gastos que será preciso hacer para importar medicamentos, equipos u otros componentes desde el exterior, para luego poder medir el impacto sobre el sector externo de la economía.

<sup>74</sup> Como ejemplo de esta situación se puede citar la epidemia de gripe por virus A(H1N1) en México, durante la cual algunas unidades de cuidados intensivos de los hospitales públicos se vieron rebasadas y fue necesario acondicionar áreas de urgencias y hospitalización con equipos de ventilación y otros de soporte de vida para la atención de pacientes graves.

Se recomienda que, en los países que tienen una gran extensión territorial y núcleos de población separados por accidentes geográficos, se efectúe un análisis detallado de atenciones ambulatorias y admisiones hospitalarias por escala administrativa (regiones, departamentos, provincias o la denominación que se utilice en el país). Se debe considerar, además, los costos de la utilización de medios de transporte y del apoyo de personal paramédico para trasladar a los enfermos graves, provenientes de comunidades alejadas que no cuentan con los servicios de salud con la capacidad resolutoria requerida, a otras regiones que cuenten con servicios de salud de mayor nivel de complejidad.

Además, es deseable que así como se contabilizan los costos adicionales que implica una epidemia, se cuantifiquen e identifiquen las fuentes para financiarlos, esto es, si se trata de reorientación del gasto o de recursos adicionales. En cada caso sería interesante identificar la instancia de gobierno que aportó los recursos adicionales<sup>75</sup>.

### Recuadro VI.2

#### Recomendaciones para estimar del valor de la atención médica

El valor de la atención médica incluye los casos sospechosos y confirmados registrados durante la epidemia. No se efectuarán imputaciones sobre el número de casos atendidos, excepto si se necesitara hacer proyecciones para las siguientes semanas o meses luego de efectuada la evaluación.

En la presentación de los resultados se debe diferenciar entre pacientes ambulatorios y hospitalizados, y estos

últimos se separarán entre los que estuvieron en un servicio de hospitalización y los que pasaron a la unidad de cuidados intensivos.

De ser posible, se recomienda que el especialista revise las guías o protocolos de atención para conciliar lo establecido en ellos con lo constatado en terreno, así como también para efectuar proyecciones.

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

En el siguiente cuadro se ejemplifica la estimación de los costos totales de atención médica en el caso de México durante la epidemia de gripe por virus A(H1N1) (2009-2010), durante la cual se estimó que se había atendido a 367.523 pacientes. En este caso, se presentan los costos diferenciados según institución que brindó la atención.

**Cuadro VI.1**  
México: estimación de los costos totales de atención médica durante la epidemia de gripe por virus A(H1N1), 2009-2010  
(En pesos mexicanos de 2010)

Institución	Número de casos atendidos			Costo unitario (pesos por persona)			Costo total (pesos)		
	Ambulatorios	Ingresos hospitalarios		Ambulatorios	Ingresos hospitalarios		Ambulatorios	Ingresos hospitalarios	
		Hospitalización	Cuidados intensivos		Hospitalización	Cuidados intensivos		Hospitalización	Cuidados intensivos
Instituto Mexicano del Seguro Social	169 054	15 028	1 116	5 687	38 309	289 352	961 410 098	575 707 652	322 916 832
Seguro Popular de Salud	121 631	19 964	1 483	1 380	15 529	121 613	167 850 780	310 020 956	180 352 079
Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado	10 296	2 168	207	1 880	16 028	149 289	19 356 480	34 748 704	30 902 823
Hospitales privados	8 260	768	40	2 501	150 000	750 000	20 658 260	115 200 000	30 000 000
Otros	16 302	1 123	83	1 880	16 028	149 289	30 647 760	17 999 444	12 390 987
Subtotal	325 543	39 051	2 929	13 327	235 893	1 459 544	1 199 923 378	1 053 676 756	576 562 721
TOTAL								2 830 162 855	

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de estimaciones de la Unidad de Análisis Económico (2011); Secretaría de Salud (SS), para información del Seguro Popular de Salud (SS); Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS); Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Secretaría de Marina, Petróleos Mexicanos (PEMEX) y otros.

<sup>75</sup> Véase en el capítulo XVI la estimación de impacto en las finanzas públicas.

## b) Intervenciones de salud pública

Tienen como objetivos vigilar el comportamiento de la enfermedad, identificar el agente causal, contener o retardar la propagación de la enfermedad y reducir la morbilidad y mortalidad mediante acciones de control de riesgos epidemiológicos y ambientales. El carácter de las intervenciones que se realicen depende del tipo de enfermedad que origina la emergencia.

### i) Vigilancia e identificación de casos

Comprende las actividades para establecer o fortalecer el sistema de vigilancia de enfermedades. Se debe estimar la inversión realizada por el sector y el apoyo recibido de organizaciones nacionales e internacionales para implementar la vigilancia en los establecimientos existentes y la vigilancia centinela.

Se valorizará la inversión realizada para tomar muestras a la población que presenta síntomas y acude a los servicios de salud, así como para analizarlas en los laboratorios de salud pública y los establecimientos de salud, lo que permitirá distinguir entre casos probables y confirmados de la enfermedad. La estimación se obtiene sobre la base del valor unitario del examen y el número total de muestras analizadas, independientemente del porcentaje de ellas que se confirme. En caso de requerirse otros exámenes o estudios más especializados, sus costos también deben ser incorporados en la estimación.

### ii) Vacunación

En los casos en que sea factible y la vacuna para la enfermedad esté disponible, esta medida tiene por propósito disminuir la propagación de la enfermedad y, por ende, la demanda de los servicios de salud y las complicaciones en los grupos de riesgo. Además, permite que las personas puedan reanudar sus actividades diarias, lo que evita una mayor interrupción social y reduce el impacto económico de la epidemia.

Para calcular el costo del programa de vacunación se debe tomar en cuenta el número de personas que serán inmunizadas, el número de dosis por persona y el costo de cada dosis. También se debe considerar los gastos por concepto de distribución, capacitación del personal en el manejo de la vacuna y aplicación de cada dosis.

En el siguiente cuadro se presentan los gastos por concepto de vacunación durante la epidemia de gripe por virus A(H1N1) en México (2009-2010), episodio para el que se adquirieron 30 millones de dosis. Cabe destacar que la vacuna es unidosis y la estimación incluyó el costo de la vacuna, así como el de su aplicación en todos los casos.

**Cuadro VI.2**  
**México: estimación de los costos por concepto de vacunación durante la epidemia de gripe por virus A(H1N1), 2009-2010**  
*(En pesos mexicanos de 2010)*

<b>Vacunas antigripe A(H1N1)</b>	<b>Costo total</b>
Secretaría de Salud (12,9 millones de dosis)	1 254 402 133
Instituto Mexicano del Seguro Social (9,97 millones de dosis)	1 052 752 795
Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (1,99 millones de dosis)	177 359 570
Otros (5,16 millones de dosis)	503 242 984
<b>TOTAL</b>	<b>2 987 757 481</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de estimaciones de la Unidad de Análisis Económico (2011); Secretaría de Salud, para información del Seguro Popular de Salud (SS); Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS); Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Secretaría de Marina, Petróleos Mexicanos (PEMEX) y otros.

### iii) Quimioprofilaxis

La administración de medicamentos a la población y al personal de salud como medida de profilaxis tiene como finalidad mitigar el impacto de la epidemia, mantener el funcionamiento de los servicios de salud y reducir la propagación de los agentes infecciosos. La estimación monetaria se basará en el costo unitario, número de dosis necesarias y número de personas por proteger; a esto se sumarán los costos de distribución y entrega de los medicamentos a los beneficiarios durante la etapa de emergencia.

iv) *Medidas no farmacológicas*

La efectividad de estas medidas de salud pública para reducir la propagación de la epidemia dependerá de las características de la transmisión del agente. Entre las medidas que se pueden considerar según el tipo de epidemia se cuentan el aislamiento de los pacientes, la cuarentena de los contactos y las recomendaciones sobre higiene de manos y respiratoria. A esto se suman las medidas de bioseguridad destinadas a prevenir que los trabajadores de la salud que participan en la atención de la emergencia contraigan la enfermedad. Estas medidas incluyen el uso de elementos de protección personal de nariz, boca y ojos, y el permanente lavado de manos.

El gasto para la implementación de las medidas no farmacológicas consideradas en el plan de respuesta a la emergencia sanitaria debe ser estimado. Como ejemplo de este tipo de medidas se puede citar la compra y distribución de insumos como gel anti bacterial y cubre bocas para uso en unidades médicas, oficinas gubernamentales, instalaciones públicas, escuelas y otras.

Por otra parte, el sector salud pudiese recomendar a otros sectores la adopción de medidas para reducir los contactos, como cierre de colegios y lugares públicos y restricción de vuelos nacionales no esenciales a las áreas afectadas por la emergencia. El costo que involucre la adopción de estas recomendaciones se cargará al sector correspondiente.

**Recuadro VI.3**  
**Epidemia de gripe por virus A(H1N1) en México (2009)**

Como ejemplo de la adopción de medidas no farmacológicas se puede citar el caso de la epidemia de gripe por virus A(H1N1), que se inició en marzo de 2009 en México. Con el propósito de salvaguardar la salud pública de los ciudadanos tanto del país como del exterior, el Gobierno declaró el Estado de Contingencia Sanitaria y adoptó una serie de medidas de prevención y distanciamiento social, que posteriormente fueron reforzadas por las entidades federativas conforme se propagaba la epidemia. Una de dichas medidas fue el cierre temporal de establecimientos escolares, de culto religioso, estadios deportivos, teatros y cines, restaurantes, bares, cabarets, centros nocturnos, discotecas y otros. También se estableció la vigilancia sanitaria en los aeropuertos del país, con la especial finalidad de identificar y aislar a aquellos pasajeros que iban a viajar al exterior y presentaban síntomas de la enfermedad.

Debido al aumento del número de casos sospechosos, en algunas entidades federativas (Chiapas, Tabasco, Quintana Roo y Yucatán), se inició una búsqueda intencionada de casos en planteles escolares. Para esto se usó un filtro escolar y se cerraron cerca de 40 escuelas y colegios en esa zona. Una vez que se reiniciaron las clases, se adoptó un procedimiento que comprendía tres acciones paralelas: i) establecimiento del filtro escolar al ingreso de los alumnos; ii) limpieza y reacondicionamiento de las escuelas durante los tres días previos a la reanudación de clases, y iii) un sistema propio de vigilancia y monitoreo del funcionamiento del filtro escolar y del estado sanitario de las escuelas. Cabe destacar que las pérdidas y costos adicionales asociados a estas medidas de distanciamiento y vigilancia se computaron en los sectores de educación, comercio y transporte, según correspondiera.

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

v) *Control de riesgos ambientales*

Se debe valorizar el control vectorial, la vigilancia entomológica y de roedores, la destrucción de los nuevos focos de reproducción de vectores, la aplicación localizada de rodenticidas e insecticidas, la protección de los depósitos domésticos de agua, así como también la distribución de repelentes y barreras para disminuir el contacto entre el hombre y el vector (por ejemplo, mosquiteros).

Dependiendo del tipo de emergencia sanitaria se incluirán otras medidas para el monitoreo de la calidad del agua o la vigilancia de la contaminación de suelo, agua y aire. También se puede considerar los análisis de alimentos en situaciones de emergencias masivas por intoxicación debido a la ingesta de comidas.

vi) *Comunicación social*

Es igualmente necesario cuantificar los gastos adicionales en que se podría incurrir para mantener abiertos los canales de comunicación de modo de ofrecer a la población consejos y recomendaciones sobre medidas de salud pública que contribuyan a reducir la propagación o las complicaciones de la enfermedad. Dentro de este componente se pueden considerar los anuncios por radio, televisión y otros medios de comunicación masiva, y la impresión y reparto a la comunidad de material de difusión y comunicación social, como volantes, trípticos, carteles y otros.

La implementación de un plan de comunicación adecuado promueve una atención oportuna y eficiente de la población al optimizar la atención en los servicios disponibles de acuerdo con su capacidad resolutoria y la gravedad de los síntomas en cada caso. Por ejemplo, mediante la información y la referencia adecuada de los pacientes se

podría evitar que los servicios de salud, en especial de los hospitales, se congestionaran con casos leves de personas que podrían ser atendidas en establecimientos de menor nivel de complejidad o permanecer en sus casas mientras se recuperan.

### c) Otros costos

Estos pueden incluir el costo de las acciones de coordinación, de gestión de suministros (por ejemplo, uso del Sistema de Apoyo Logístico (LSS) y el Sistema de Manejo de Suministros Humanitarios (SUMA)<sup>76</sup>, de transporte de insumos médicos y de aranceles aduaneros para el ingreso de donaciones, entre otros, según el tipo de emergencia sanitaria.

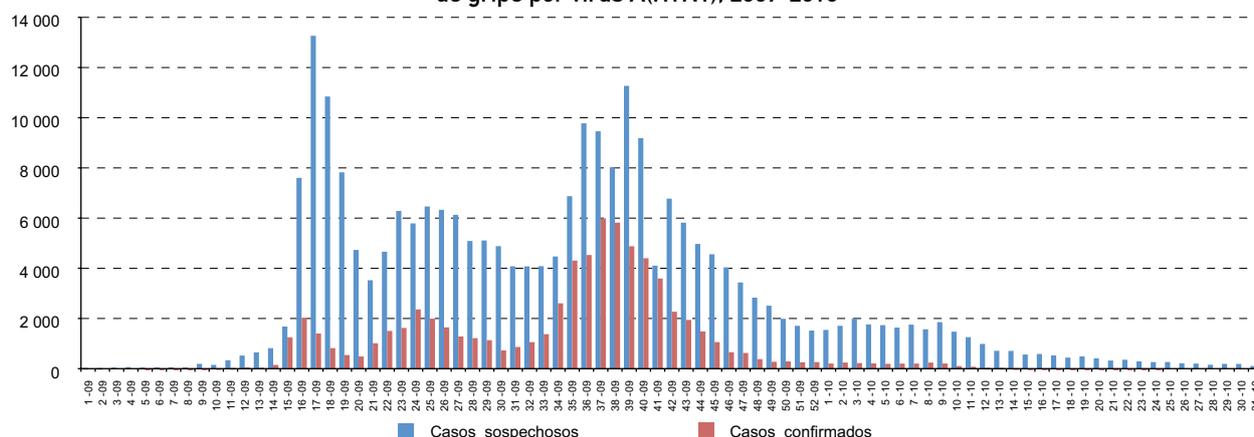
## 4. Efectos totales en el sector salud

Como resultado de la estimación se obtendrá un cuadro consolidado de información en el que se presentarán los principales rubros del gasto y la valorización los diferentes tipos de intervenciones realizadas durante la emergencia.

El efecto de la emergencia epidemiológica corresponde a los costos adicionales incurridos por el sector salud y estimados según los lineamientos ya descritos. Al final de la misión, el especialista del sector debe presentar un informe con un cuadro resumen de dichos costos, de ser posible con valores desagregados según entidad geográfica o la escala administrativa vigente en el país (y en todos los sectores); también se pueden desglosar por año fiscal o periodo, y por sector público y privado.

En relación con el caso de la epidemia de gripe por virus A(H1N1) en México (2009 y 2010), a continuación se presenta el gráfico VI.1 que muestra los casos sospechosos y confirmados por semana epidemiológica. Luego, en el cuadro VI.3 se puede ver el resumen del efecto económico para el sector salud en dicho país. Es de notar que los mayores gastos ocurrieron durante 2009, cuando se originó el brote epidémico, a partir de la semana epidemiológica 11, situación que pusieron en marcha las actividades para prestar atención médica a los pacientes infectados y las medidas de salud pública destinadas a controlar la propagación de casos. Cabe destacar que en ese año se ofreció atención médica a cerca del 90% del total de los pacientes que presentaron síntomas de la enfermedad durante el periodo completo que abarcó la epidemia, en tanto que se erogó un 93.7% de los gastos adicionales para el sector salud.

**Gráfico VI.1**  
México: casos sospechosos y confirmados por semana epidemiológica durante la epidemia de gripe por virus A(H1N1), 2009-2010



**Fuente:** Unidad de Análisis Económico, sobre la base de cifras de la Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud, 2011.

<sup>76</sup> Una herramienta (software) distribuida por la OPS para el monitoreo de la asistencia humanitaria internacional en casos de emergencias y desastres. En la actualidad el sistema es utilizado ampliamente a nivel mundial para facilitar la definición y el manejo de suministros especiales para la atención de epidemias y pandemias, llevando el control y la administración de insumos, medicamentos y donaciones propios de las labores de respuesta.

**Cuadro VI.3**  
**México: resumen del efecto de la epidemia de gripe por virus A(H1N1) en el sector salud, 2009-2010**  
*(En miles de pesos mexicanos de 2010)*

Componente	Año		Subtotal	Totales
	2009	2010		
<b>1. Atención de servicios personales</b>				
1.1 Atención médica				
• Ambulatorios	1 127, 09	72, 83	1 199, 92	2 830,09
• Hospitalizados	742, 53	311, 08	1 053, 61	
• Cuidados intensivos o intermedios	401, 00	175, 56	576, 56	
1.2 Recursos adicionales				
• Equipo médico	663, 08		663, 08	2 650, 93
• Medicamentos antivirales	416, 99		416, 99	
• Insumos médicos	1 570, 86		1 570, 86	
<b>2. Intervenciones de salud pública</b>				
2.1 Vigilancia e identificación de casos (pruebas de laboratorio)	356, 38	21, 79	378, 17	3 906, 88
2.2. Vacunación (influenza estacional y gripe por virus A(H1N1))	3 370, 51		3 370, 51	
2.3. Comunicación social y atención en módulos de información	147, 26	10, 94	158, 20	
<b>3. Otros costos</b>				
• Aportación a entidades federativas más afectadas	179, 07		179, 07	185, 19
• Primas pagadas por incapacidad	1, 83	4, 29	6, 12	
<b>TOTAL POR AÑO</b>	<b>8 976, 60</b>	<b>596, 49</b>		<b>9 573, 09</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de estimaciones de la Unidad de Análisis Económico (2011); Secretaría de Salud, para información del Seguro Popular de Salud (SS); Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS); Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Secretaría de Marina, Petróleos Mexicanos (PEMEX) y otros.

## VII. Vivienda

### A. Introducción

Se entiende por vivienda toda edificación destinada a albergar a personas o familias con fines habitacionales; sin embargo, el término “sector vivienda” forzosamente debe incluir también ciertos elementos de infraestructura y equipamientos urbanos. Así, por ejemplo, es necesario al concepto la disponibilidad de servicios básicos: agua, saneamiento y electricidad. Por esta razón, la estimación de impacto en el sector habitacional como consecuencia de algún tipo de evento natural tiene que comprender la disponibilidad de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica y gas como un elemento que es preciso considerar por la importancia que estos servicios tienen en la habitabilidad. A modo de ejemplo, aun cuando la vivienda como tal (muros, techo y piso), no se vea afectada, es frecuente que se produzca contaminación del agua potable como consecuencia de inundaciones, situación que puede derivar en serios daños para la salud de la población. Esto obliga a que la estimación de los efectos de un desastre en este sector se haga en forma coordinada con la de sus efectos en los mencionados sectores de infraestructura. En el sector vivienda se incluyen tanto edificios públicos como espacios públicos. Se sugiere presentarlos separados del sector vivienda.

### B. Daños

Los daños en este sector comprenden: a) la destrucción total o parcial sufrida por las viviendas y su equipamiento (mobiliario, electrodomésticos, sanitarios, enseres en general), así como por los servicios de agua, saneamiento, electricidad y comunicaciones de los que están dotadas, b) la destrucción total o parcial sufrida por los edificios públicos y c) la destrucción total o parcial sufrida por los espacios públicos.

Para estimar los daños se sugiere seguir el siguiente procedimiento<sup>77</sup>:

#### 1. Recopilación de información sobre la situación previa al desastre

Es importante tener claro el panorama que presentaba el sector vivienda antes de la ocurrencia del desastre en el territorio: número de viviendas y sus principales características, como tipo y estado. Es recomendable disponer de un diagnóstico actualizado y detallado de la evolución reciente del sector vivienda y de los servicios conexos que

---

<sup>77</sup> Debido a su importancia, la mayor parte de la explicación de este capítulo se centra en la vivienda.

sirva de base para conocer las deficiencias que existían previamente y así poder distinguir entre la situación inicial y la generada como consecuencia del desastre. Dicho diagnóstico, por lo general disponible y de fácil acceso, permite conocer en detalle los déficit, tanto cuantitativos (disponibilidad de viviendas en relación con el número de familias existentes), como cualitativos (materiales de los muros, suelos y techo), y también la disponibilidad y el estado de los servicios de agua, luz y alcantarillado.

Es igualmente necesario conocer la política de vivienda vigente, en particular en lo que concierne a las viviendas de interés social, y la última información sobre viviendas precarias en la zona afectada, que son normalmente habitadas por familias pertenecientes a los quintiles inferiores de la distribución del ingreso. Esta información, que es de suma relevancia para la elaboración de los planes posteriores de reconstrucción, puede ser obtenida de las siguientes fuentes, entre otras:

- i) El censo de población y vivienda, la encuesta de hogares y los boletines y anuarios estadísticos disponibles en los institutos u organismos nacionales de estadística.
- ii) Los datos disponibles en la cámara de la construcción; registro o catastro de bienes raíces; encuestas periódicas del sector vivienda; permisos y licencias de construcción.
- iii) Información registrada en los ministerios o instituciones de vivienda y desarrollo urbano, ministerios o instituciones de planificación, gobiernos locales y municipios.
- iv) Registros municipales u oficinas nacionales de recaudación debido a que en la mayoría de los países las viviendas pagan ciertos impuestos. Interesa notar que las viviendas precarias podrían no estar registradas y, por tanto, no están sujetas a ellos. Otra fuente son los mapas georeferenciados.
- v) Información obtenida de la sociedad civil directamente afectada por el desastre.

Las principales fuentes de información son nacionales; sin embargo, es útil consultar fuentes internacionales con el fin de aprovechar los análisis y estudios publicados. Gran parte de esta información está disponible en Internet y también puede ser obtenida mediante consulta a los organismos pertinentes. Entre estas fuentes cabe citar:

- Anuarios o compendios estadísticos de las Naciones Unidas, tales como el *Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe* de la CEPAL, y el *Informe sobre Desarrollo Humano* del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- Materiales de entidades internacionales, tales como el Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía–División de Población de la CEPAL, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Hábitat), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Mundial y el Banco de Desarrollo de América Latina, entre otras.

## 2. Estimación de daños

### a) Vivienda

La estimación de los daños en el sector vivienda busca establecer los efectos sobre el acervo de: i) viviendas, sean estas casas, departamentos, chozas, viviendas provisorias, colectivas o individuales, y ii) mobiliario y equipamiento de las unidades habitacionales.

La primera información de daños se puede obtener de informes emitidos por las autoridades competentes, es decir, todas aquellas que tengan información y experiencia en el sector: oficinas de emergencia y manejo de desastres; organismos gubernamentales o municipales vinculados al sector (ministerios de vivienda, municipalidades, alcaldías); organismos y asociaciones profesionales y gremiales relacionadas; empresas de ingeniería y arquitectura; expertos nacionales (o internacionales que pudieran estar en el país).

Los datos obtenidos deben ser corroborados mediante visitas en terreno. En caso de no existir tales informes o si estos se estimaran insuficientes, se deberá visitar las regiones, departamentos o provincias más afectados por el desastre, pero antes de iniciar la programación de los viajes será preciso identificar las fuentes convencionales

oficiales y privadas de información local que efectivamente puedan aportar datos, cifras y otros elementos de juicio que contribuyan a la elaboración de una apropiada estimación valorativa<sup>78</sup>.

La recolección de información de las diversas fuentes puede realizarse en forma simultánea; lo importante es verificar su confiabilidad en cada caso y efectuar reconocimientos y comprobaciones en terreno cuando sea posible y necesario.

Para la estimación de daños se requiere conocer el grado de destrucción de las viviendas y su mobiliario, así como los precios de su reposición. Lo ideal es elaborar estas estimaciones en consulta con los agentes nacionales relevantes vinculados al tema, tales como expertos de las cámaras de la construcción en el caso de las viviendas, y con productores, distribuidores y comercializadores de equipamiento domiciliario (mueblistas, distribuidores de línea blanca, otros), para valorizar el mobiliario. Ojalá también se consultara a los miembros de la sociedad civil. De todas maneras es conveniente verificar visualmente en terreno las apreciaciones obtenidas de esas fuentes.

Al calcular los daños es importante enfocar separadamente los conjuntos de viviendas afectadas por el desastre de acuerdo con su calidad, entendiendo por esta aspectos estructurales y de acceso a ciertos servicios, considerando que este es uno de los indicadores utilizados para el cálculo del índice de pobreza multidimensional<sup>79</sup>. Esto permite visualizar los hogares menos favorecidos afectados por la tragedia, en el entendido de que el costo de reposición de una vivienda promedio depende del quintil de ingreso al que pertenecen sus moradores. Esta diferencia también se hace presente en el mobiliario y equipamiento de la vivienda. Por eso es útil y práctico hacer una estratificación de las viviendas dañadas de acuerdo con parámetros socioeconómicos<sup>80</sup>.

Generalmente no será posible realizar un inventario detallado de todas las unidades afectadas, por lo que puede ser necesario extrapolar la inspección que se realice a casos representativos de las viviendas y su equipamiento que hayan resultado dañadas o destruidas. En este sentido es preciso definir el tipo de daño que sufren los distintos componentes de las edificaciones. Teniendo esto en cuenta, la labor del grupo de trabajo para evaluar tanto los daños como el costo de su posterior reemplazo o reparación, se facilita si se las viviendas y edificios públicos se clasifican en tres categorías<sup>81</sup>:

- Edificaciones totalmente destruidas y sin posibilidad de reparación y las que sufrieron daños de sus elementos estructurales: vigas, columnas, losas, muros portantes y cimientos<sup>82</sup>. Las acciones en este caso son: reemplazo total de los elementos dañados, reforzamiento adicional, o abandono y reemplazo de la edificación.
- Edificaciones parcialmente destruidas, pero con posibilidad de reparación, es decir, edificaciones con fisuras, deformaciones, destrucción parcial, o alguna combinación de estos daños, y que es posible reparar, lo que haría necesario elaborar proyectos de reparación y reforzamiento.
- Edificaciones no afectadas o con daños menores.

La información sobre las viviendas también deberá agruparse de acuerdo con las categorías habitacionales antes señaladas: casas, departamentos, viviendas precarias, otros tipos de vivienda. Para cada una de estas categorías

<sup>78</sup> Además de los documentos, informes y datos que se puedan recabar, están las imágenes por satélite realizadas por instituciones nacionales o internacionales especializadas en la obtención, análisis e interpretación detallada de este tipo de material. La información que entregan no solo puede ser utilizada para conocer la cobertura del suelo, sino que también aporta datos analíticos adicionales muy útiles para establecer la línea de base previa al desastre, que luego puede ser comparada con el escenario resultante tras el o los fenómenos ocurridos. Tales aportes gráficos son importantes, por ejemplo, en el caso de inundaciones, porque contribuyen a la determinación de las zonas inundadas, la extensión cubierta y la cota alcanzada por las aguas (véase el capítulo III).

<sup>79</sup> Véase Alkire y Santos (2011).

<sup>80</sup> La estratificación socioeconómica también puede ser proporcionada por los funcionarios (regionales, departamentales o provinciales) del ministerio de vivienda, si a solicitud del experto hacen un levantamiento o clasificación con este criterio de las viviendas dañadas en el territorio afectado. La información puede estar organizada en porcentajes de las viviendas pertenecientes a cada estrato (como mínimo se pueden catalogar como precarias, viviendas sociales, de ingresos medios y de ingresos altos), lo que sirve igualmente para valorizar el ajuar o equipamiento doméstico, que deberá ser acorde a cada estrato socioeconómico.

<sup>81</sup> Esta clasificación se facilita con la utilización de mapas satelitales que permiten visualizar con mayor claridad las zonas más afectadas y que, por lo tanto, requieren la atención prioritaria de las autoridades para la posterior realización de estudios detallados, así como para definir las necesidades de demolición y remoción de escombros.

<sup>82</sup> Esto depende del tipo de desastre y el tipo de construcción de que se trate. Por ejemplo, en las grandes inundaciones resultan destruidas las viviendas precarias. En estos eventos, aquellas de mejor calidad de construcción pueden no terminar destruidas, pero sufren graves daños que las hacen inhabitables. Por eso es importante tomar en cuenta el grado de vulnerabilidad física de las viviendas de acuerdo con los materiales de construcción (CENAPRED, 2004).

se necesita conocer su ubicación geográfica (urbana, rural o periurbana); los materiales usados en la construcción; el número de habitaciones por vivienda y la propiedad (individual o colectiva, arrendada o propia, pública o privada).

Estas categorizaciones facilitarán la estimación del valor de la vivienda antes del desastre en términos unitarios (ya sea por metro cuadrado de construcción o por unidad habitacional). Algo que interesa destacar son los hogares menos favorecidos. Los valores que se utilicen deberán obtenerse localmente de fuentes confiables, tales como contratistas individuales, cámaras de la construcción, fondos de vivienda, organizaciones no gubernamentales involucradas con el sector y cooperativas de vivienda, entre otras.

También es posible agrupar las viviendas por quintil de ingreso, clasificación que es útil desde el punto de vista de las políticas públicas, ya que permite determinar los efectos del evento en el caso de las viviendas de las familias económicamente más vulnerables. En el recuadro VII.1 se presenta un ejemplo de esto, en el que se utiliza información procesada de la Encuesta Post Terremoto 2010 en Chile (véase Contreras, 2012).

#### Recuadro VII.1

##### Terremoto en Chile, 2010: daños a las viviendas según quintil de ingreso

Como se puede ver al analizar el caso del terremoto que azotó a Chile en 2010, según datos de la *Encuesta post terremoto: principales resultados. Efectos en la calidad de vida de la población afectada por el terremoto/tsunami*, el más alto porcentaje de las viviendas que presentaron daños se registró en los primeros

quintiles, disminuyendo en los quintiles de ingreso más alto (véase cuadro 1). Asimismo, las viviendas en la categoría de recuperable e irrecuperable presentaron mayores tasas de destrucción o daño en las regiones del Maule y del Biobío, que corresponden a zonas más pobres.

#### Cuadro 1

##### Porcentaje de viviendas con daño según quintil de ingresos y zona geográfica

Región	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5	Total
Valparaíso	11,3	9,7	9,6	4,0	2,4	7,4
Libertador B. O'Higgins	12,5	15,9	14,1	11,2	7,5	12,2
Maule	26,3	27,4	18,7	18,2	2,8	20,7
Biobío	25,4	23,5	20,1	11,4	8,5	17,8
Araucanía	10,2	6,8	3,6	4,5	0,5	5,1
Metropolitana	6,5	5,4	5,6	3,4	3,0	4,8
Total	12,0	11,1	9,7	6,3	4,6	8,8

**Fuente:** Dante Contreras, "Efectos microeconómicos de los desastres naturales," Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), inédito, 2012.

#### Cuadro .2

##### Porcentaje de viviendas según tipo de daño y zona geográfica

Región	Aceptable	Recuperable irrecuperable	TOTAL
Valparaíso	4,9	52,8	7,4
Libertador B. O'Higgins	9,6	44,0	12,2
Maule	14,7	77,9	20,7
Biobío	15,6	65,5	17,8
Araucanía	2,8	33,6	5,1
Metropolitana	4,0	16,2	4,8
Total	6,8	46,3	8,8

**Fuente:** Dante Contreras, "Efectos microeconómicos de los desastres naturales," Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), inédito, 2012.

Las principales categorías en que cabría agrupar los acervos destruidos o afectados para realizar la evaluación de los daños son:

i) *Viviendas*

Para estimar los daños a las viviendas valorados a su costo de reposición (suponiendo características similares a las del diseño original), se requiere información sobre la superficie destruida o dañada y el valor actual promedio del metro cuadrado de una vivienda de las mismas características dadas. Este dato en ningún caso corresponde a un valor promedio nacional, sino más bien al vigente en la zona donde ocurrió el desastre (véase el cuadro VII.1). Otra información que los integrantes del grupo de evaluación de impacto necesitan recabar es la antigüedad aproximada de los inmuebles.

En otras palabras, cuando hay destrucción total, el costo que se debe considerar es el de la reconstrucción de una vivienda de calidad equivalente a la existente antes del desastre. Luego de separar las viviendas afectadas según las categorías mencionadas, para calcular el costo de reposición de cada grupo se multiplica el número de viviendas por un coeficiente de daño promedio y por el costo por unidad habitacional. Este coeficiente toma valores de 0 a 1 inclusive. Si la vivienda está totalmente destruida este coeficiente es igual a 1. Tal procedimiento se ilustra en el cuadro VII.1, en el que se detalla el daño sufrido por el sector vivienda en Bolivia (Estado Plurinacional de), debido al fenómeno de la Niña (CEPAL, 2008b).

**Cuadro VII.1**  
**Bolivia (Estado Plurinacional de): valor de los daños en viviendas destruidas parcial y totalmente por efectos del fenómeno de La Niña, 2008**

Departamento	Totalmente destruidas	Costo unitario <sup>a</sup>	Costo total	Parcialmente destruidas	Costo unitario <sup>a</sup>	Costo total	Valor daños
Chuquisaca	208	25 760	5 358 080	412	8 597	3 541 964	8 900 044
La Paz	948	28 000	26 544 000	174	9 333	1 623 942	28 167 942
Cochabamba	164	23 125	3 792 500	233	7 708	1 795 964	5 588 464
Oruro	20	17 820	356 400			0	356 400
Potosí	12	17 820	213 840	66	5 940	392 040	605 880
Santa Cruz	689	27 500	18 947 500	217	9 187	1 993 579	20 941 079
Beni	6 144	24 050	147 763 200	13 933	8 017	111 700 861	259 464 061
Pando	1	17 820	17 820	84	5 940	498 960	516 780

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Evaluación del impacto acumulado y adicional ocasionado por La Niña, Bolivia (LC/MEX/L.863/Rev.1)*, México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México, 2008.

<sup>a</sup> El costo unitario de las viviendas destruidas fue estimado a partir de la información sobre el valor de la vivienda tipo afectada en cada departamento. En el caso de las viviendas dañadas el costo unitario se estimó como un 30% del de las viviendas destruidas.

ii) *Equipamiento del hogar*

Este rubro comprende principalmente máquinas y equipos de uso doméstico, tales como refrigeradores, cocinas, lavadoras, lavavajillas, equipos de calefacción y de aire acondicionado, estufas, radios, televisores y otros.

Quedan excluidos todos los equipos utilizados por las micro y pequeñas empresas<sup>83</sup>, que también pueden encontrarse en el domicilio que sirve de base a las economías informales urbanas y rurales<sup>84</sup>, debido a que esos haberes se cuantifican en los sectores de comercio, agricultura e industria, según sea el caso. Es importante trabajar conjuntamente con quienes lleven a cabo la estimación en dichos sectores y con los expertos en género para así reflejar el impacto desagregado según sexo en las actividades económicas basadas en las viviendas<sup>85</sup>.

<sup>83</sup> En el capítulo XIV de este manual hay una sección dedicada a las microempresas.

<sup>84</sup> Por ejemplo, en la República Dominicana se ha establecido que el lugar de asentamiento de las microempresas dirigidas por mujeres es la propia vivienda en un porcentaje cercano al 76%, y que aunque el 10% de ellas lleva su actividad económica ambulante fuera del hogar, en ese mismo porcentaje la vivienda constituye la base de operaciones y la bodega de sus medios e insumos de producción (CEPAL, 2008d).

<sup>85</sup> Véase en este manual el capítulo XVII sobre el impacto de los desastres con enfoque de género.

Es necesario recordar que el equipamiento del hogar y su valor difiere según estrato socioeconómico<sup>86</sup>, por lo cual es útil determinar el conjunto de bienes con que cuenta cada estrato y su correspondiente valor monetario. Para calcular los valores de reposición, los precios pueden obtenerse a partir de información comercial<sup>87</sup>.

iii) *Mobiliario*

Se entiende que el mobiliario incluye los muebles propiamente tales (camas, mesas, sillas, otros), además de utensilios de cocina y mesa, vestuario y ropa en general, y objetos como adornos, libros, juegos y otros.

Al igual que en el caso del equipamiento, la estimación se basará en los precios de mercado, según las categorías de vivienda establecidas. También es importante tener en cuenta que el valor tanto del equipamiento como del mobiliario guarda estrecha relación con el valor promedio del metro cuadrado de vivienda.

Por el corto tiempo del que se dispone para realizar la evaluación de los daños y, por ende, definir cuáles elementos pueden ser reparados y cuáles no, se recomienda definir una escala de daños del mobiliario. Por ejemplo, 100% de daño o destrucción total, 75%, 50% y 25% de daño.

iv) *Otros daños*

Existen otros daños, como los sufridos por las conexiones domiciliarias a los servicios públicos de agua, alcantarillado, electricidad y gas. Si bien son servicios dentro de la vivienda, no se describen aquí por corresponder al área de obras públicas e infraestructura<sup>88</sup>.

Se mencionan porque es importante tener en cuenta que si el desastre ha destruido o imposibilitado el acceso a estos servicios básicos, las viviendas muchas veces se tornan inhabitables, aun cuando no hayan sufrido serios daños.

## b) Edificaciones de uso público

En general se trata de un número reducido en comparación con el de viviendas, por lo que el daño a este grupo de edificios se estima sobre la base de cálculos referidos a cada uno de ellos. Al igual que en el caso de las viviendas, se estimará su costo de reposición a partir de la superficie construida y el costo de construcción por metro cuadrado, aplicando posteriormente los factores de depreciación correspondientes.

Para la estimación del daño del mobiliario y equipamiento será necesario elaborar, en cooperación con las autoridades respectivas, un inventario específico para cada edificio, dado que se trata de un volumen mucho mayor que en el caso de las viviendas.

Si solo se requiere reparar los daños, estos se estiman ya sea sobre la base de cálculos detallados para cada caso, o mediante el procedimiento de asignarles una fracción o porcentaje del costo de reposición.

Puede suceder que en esta categoría entren edificaciones de carácter patrimonial (inmuebles gubernamentales, alcaldías, catedrales, universidades y otros), de rango local, regional o provincial, pero también otros cuya relevancia exceda los límites locales por su importancia en el ámbito nacional o internacional. Se trata, en general, de edificios que han sido declarados patrimonio histórico o arquitectónico del país o de la Humanidad. La estimación de daños y pérdidas de estos bienes, catalogados como culturales, se trata en otro capítulo de esta metodología, debido a su carácter especial (véase el capítulo VIII).

## c) Espacios públicos

Estos son las zonas verdes, plazas y parques de uso público, cuyo daño se estima sobre la base de su extensión, medida en metros cuadrados, y del costo unitario de reparación o reposición para dejarlos en su estado previo al desastre. En el caso de los parques y plazas públicas debe contabilizarse, además, el costo de reposición o reparación de bancas, postes, lámparas de alumbrado público y todo tipo de ornamentación, como jardineras y plantas, entre otros.

<sup>86</sup> El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), de México, ha elaborado una tipificación de la vivienda y el menaje según criterios de calidad de los materiales de construcción que puede tomarse como aproximación a la estratificación socioeconómica de la vivienda (CENAPRED, 2004).

<sup>87</sup> La información sobre los daños del equipamiento doméstico y su valor tiene una connotación de género porque, por lo general, la mayoría de sus componentes hace más eficiente el uso del tiempo de las mujeres, quienes son las que dedican mayor tiempo a los quehaceres del hogar. Por esta razón se debe adscribir al enfoque de género del sector vivienda.

<sup>88</sup> Véanse los capítulos IX, X y XI de este manual.

## C. Pérdidas y costos adicionales

En el sector vivienda, las pérdidas se refieren a la interrupción de los servicios de alojamiento proporcionados por las viviendas debido a que los daños parciales o totales sufridos hacen imposible que sean habitadas temporal o permanentemente<sup>89</sup>. La valoración de estos servicios, alquileres implícitos o explícitos que se dejan de percibir, constituyen las pérdidas. Para su estimación se sugiere seguir el siguiente procedimiento:

### 1. Recopilación de la información previa al desastre para contar con una línea base de estimación

Esta información se puede obtener de diversas fuentes, ya señaladas en el caso de los daños a las edificaciones. Además, se debe agregar la información contenida en las cuentas nacionales respecto del valor de los arriendos imputados.

### 2. Interrupción de los servicios

Corresponde al valor de los arriendos pagados o imputados de aquellas viviendas que quedaron inhabilitadas por sufrir daños totales o parciales. Este cálculo se debe hacer de la siguiente manera:

- i) Obtener el arriendo imputado que se deja de generar en las viviendas afectadas (parcial o totalmente destruidas), y en aquellas de las cuales la población fue evacuada como consecuencia de la tragedia. Para llegar a dicho costo se multiplica el número de viviendas en esas condiciones por el alquiler implícito promedio. En el caso de las viviendas que estaban alquiladas, se debe contabilizar el alquiler.
- ii) Multiplicar lo anterior por la estimación del número de meses (o, en algunos casos, años), que tomará la recuperación o reconstrucción de la vivienda, para obtener la disminución del arriendo.

Cabe hacer notar que la reposición de acervos normalmente tardará varios años y depende no solo de restricciones financieras, sino también de la capacidad del sector de la construcción.

### 3. Estimación de los costos adicionales

Cabe destacar que estos van a generar efectos económicos positivos para distintos sectores, tal como se ejemplifica en el anexo 1.

En los costos adicionales se incluyen dos grupos:

- i) Los relacionados con viviendas afectadas:
  - Parcialmente o sin daño estructural. Se contabilizan los costos de las reparaciones menores y, en el caso específico de las inundaciones, los que implica la remoción del lodo y posterior limpieza.
  - Totalmente o con un daño estructural irreversible. Se contabilizan los costos de demolición y de recogida de escombros.

<sup>89</sup> Los ingresos que dejarán de percibirse durante el período de reposición o reconstrucción de aquellas viviendas en las que operan micro y pequeñas empresas serán contabilizados bajo los sectores productivos, y dado que en su mayoría estas empresas son manejadas por mujeres, también en la evaluación del impacto del desastre con enfoque de género. Esto se debe a que si bien ha sido dañada la vivienda misma, lo que importa en este caso es evaluar el daño directo sobre los activos que generan estos ingresos. Por consiguiente, es necesario mantener una cooperación estrecha con los expertos en género (véase el capítulo XVII).

- ii) Los asociados a la provisión de alojamiento temporal a las personas cuyas viviendas resultaron destruidas o que fueron conminadas a abandonarlas debido a las consecuencias del desastre. Estos costos incluyen el establecimiento de albergues o viviendas temporales, más los gastos relacionados con agua, electricidad, comida y personal para atenderlos. Hay que considerar que en algunos casos es necesario instalar el servicio de agua, el eléctrico, o ambos. Es importante hacer una estimación del número de familias y del tiempo que permanecerán en esta situación.

Es importante registrar qué sector financia estos costos y, en el caso del sector público, identificar la instancia de gobierno que realiza el gasto. Por otra parte, es fundamental registrar y dar un valor monetario a todas las donaciones en especie que haga la ayuda humanitaria internacional cuando instale albergues temporales o construya viviendas provisorias.

## D. Necesidades financieras para la recuperación y la reconstrucción

Se debe tener presente que la reposición y la reconstrucción de viviendas afectadas involucra diferentes sectores de la economía, tal como se explica en el recuadro VII.2 y en el anexo 1.

### Recuadro VII.2

#### Sectores de la economía en los que inciden los daños y la destrucción de viviendas

Desde el punto de vista del registro de los flujos por daños y destrucción de viviendas hay cuatro sectores involucrados: actividades inmobiliarias, construcción, transporte de carga terrestre y gobierno, tal como se detalla a continuación.

1. Actividades inmobiliarias (L68)<sup>a</sup>. Fundamentalmente se trata de actividades inmobiliarias con bienes propios y arrendados, lo que incluye compra-venta, alquiler y explotación de bienes inmuebles propios y arrendados.

Cuando se produce una destrucción de viviendas hay un lucro cesante que corresponde al valor de los arriendos imputados de aquellas viviendas que quedaron inhabilitadas por sufrir daños totales o parciales. El cálculo debe tomar la estimación del número de meses (o, en algunos casos, años), que demandará la reconstrucción de la vivienda y multiplicarla por el valor del arriendo imputado mensual a precios de mercado.

2. Sector de la construcción. Dentro de este sector los efectos se reflejan en:
  - i) Actividades en el área de la construcción (F43), específicamente las de demolición y preparación del terreno, que comprenden trabajos de construcción, incluida la eliminación de estructuras existentes. Como parte del consumo intermedio (costos) del sector de la construcción puede registrarse el transporte de carga terrestre, que abarca desperdicios y materiales de desecho (H4923).
  - ii) Construcción de edificios residenciales (F4100.1).

- iii) Cuenta de producción del gobierno. Esta se ve afectada cuando, por ejemplo, el gobierno temporalmente proporciona techo a las personas que perdieron su vivienda. Ello implica que el gobierno provea este servicio mediante una transferencia en especie a los hogares.

Los sectores institucionales que participan en los flujos económicos anteriormente mencionados son las empresas privadas no financieras, el gobierno y los hogares. El valor de la producción de la construcción se calcula multiplicando los metros cuadrados efectivamente construidos en el período por el precio unitario (de cada tipo de obra):

$$\text{VBP vivienda total} = \text{Construcción física m}^2 \times \text{precio unitario m}^2$$

#### Equilibrios oferta-utilización

La igualdad entre la oferta y la utilización de los servicios de este sector en una economía se describe mediante identidades contables; así, se establece que la oferta es igual al valor bruto de la producción (VBP), es decir, a la producción de productos de construcción, mientras que la demanda es igual a la formación bruta de capital fijo (FBKF) de los agentes que adquieren las edificaciones. Se señala que en la utilización final de los productos de la actividad de construcción, estos no se consumen, sino que se acumulan; esto ocurre debido a que se trata de bienes de capital. Es más, son los únicos bienes que pueden ser acumulados por el sector de los hogares en su condición de consumidores (véase el cuadro 1).

Cuadro 1

Oferta	Demanda
Valor bruto de la producción de la construcción	Formación bruta de capital fijo

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

<sup>a</sup> Este código y los siguientes corresponden a los asignados a esta actividad en la Clasificación Internacional Industrial Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU).

## 1. Necesidades financieras para la recuperación

Al producirse el desastre y quedar inhabilitadas las viviendas comienza un proceso que engloba desde la habilitación de unidades habitacionales provisionales hasta la recuperación de las viviendas a la condición previa que tenían al desastre. La primera parte del proceso incluye todos los albergues temporales que se habilitan, tanto los nuevos que se montan como los que se establecen en instalaciones destinadas para otros fines como escuelas y gimnasios, entre otros. Las necesidades financieras para la recuperación incluyen los recursos necesarios para hacer frente a todas estas fases.

La solución habitacional provisional comprende edificaciones construidas ex profeso y albergues temporales habilitados en edificaciones existentes que tienen otro uso bajo condiciones normales. En el primer caso se debe estimar el costo tanto de la construcción como de los servicios conexos requeridos, tales como agua, letrinas, electricidad y otros. Por lo general, estos costos se estiman sobre la base del número de metros cuadrados y el costo unitario de construcción de cada solución habitacional temporal, combinándolo con el número de hogares contabilizados.

Cuando se utilizan como albergues edificaciones existentes, que pueden ser escuelas, iglesias o campos deportivos, el costo se contabiliza en el sector correspondiente y no en el de la vivienda. Esto se debe a que el costo está representado por la no realización de las actividades para las que esas edificaciones estaban previstas, por el deterioro de la infraestructura que se destina a alojamiento temporal y por su posterior rehabilitación o reparación una vez que haya vuelto a su uso normal.

Tras esta fase de albergues temporales se procede a la recuperación de las viviendas afectadas después de realizar un estudio para determinar si es necesario recuperar o construir. Si se decide lo primero deben incluirse todos los costos que implica la reposición de las viviendas a la condición que tenían previa al desastre.

## 2. Necesidades financieras para la reconstrucción

Terminada la evaluación y estimación del valor del daño, corresponde formular la estrategia, los planes y los programas de reconstrucción, o hacer recomendaciones para la adaptación o modificación de los existentes. Deben incluirse en este proceso las medidas de prevención y mitigación requeridas ante eventos similares que pudieran ocurrir en el futuro. También hay que considerar las mejoras de calidad, tecnología, normas de diseño y construcción y otras para estimar el valor de las necesidades de reconstrucción, por encima del valor del daño.

Los programas deben tomar en cuenta las condiciones y características de las viviendas, el tipo de desastre, las categorías de construcción habitacional más comunes en la zona afectada y las fallas que sufrieron (tanto estructurales como no estructurales) como consecuencia del evento. También es importante conocer la ubicación y las características físicas del entorno, como el tipo de suelo y la topografía, entre otros.

Es aconsejable identificar los proyectos de cooperación técnica, internacional o nacional que pudieran ser de utilidad para los programas de reconstrucción. Sobre la base de estos antecedentes será posible elaborar recomendaciones respecto de la reconstrucción que contemplen los siguientes aspectos:

- i) Inversiones necesarias para reducir la vulnerabilidad de la vivienda y mitigar los daños ante nuevos fenómenos naturales extremos, tales como obras para estabilizar los suelos afectados por deslizamientos o asentamientos, protección contra inundaciones, reforzamiento estructural, otros.
- ii) Ubicación o relocalización. Se trata de aquellos casos en que, especificando los requerimientos de obras de infraestructura y urbanización, no es posible reconstruir o reparar las viviendas. En general, esto implica la adquisición y urbanización de terrenos para reubicar las viviendas que antes del desastre se localizaban en sitios vulnerables. No deberá incluirse aquí el costo de las evacuaciones o traslados que se realicen durante la etapa de emergencia.

Además de los costos de construcción de las viviendas es necesario consignar en este rubro el valor del terreno en que estas se ubicarán; el costo de la urbanización y dotación de servicios de agua, alcantarillado, electricidad, telecomunicaciones y otros; el de entrega del título de propiedad y el de equipamiento de las viviendas en la nueva ubicación.

Igualmente deben establecerse los aspectos administrativos e institucionales para la ejecución de las obras: participación de la comunidad, apoyo técnico, capacitación del personal, coordinación institucional, otros.

Con estos antecedentes ya reunidos, en los programas de reconstrucción y en sus requerimientos de tiempo y de fondos deben tomarse en cuenta los siguientes aspectos: disponibilidad de recursos financieros, capacidad institucional y organizativa, oferta de insumos existentes y períodos de tiempo requeridos.

## Anexo

En una región de un país, como consecuencia de un desastre natural se derrumban 420 viviendas unifamiliares. El especialista en vivienda averigua y estima toda la información que se presenta a continuación.

El costo de reposición de las viviendas es de 1.350 millones de unidades monetarias. La destrucción de las viviendas genera 10.000 m<sup>3</sup> de escombros. El costo de remoción de los escombros es de 150 unidades monetarias por m<sup>3</sup>.

Para recuperar temporalmente el servicio de vivienda de las 420 familias (550 personas en total) que vivían en las viviendas afectadas se las aloja durante tres meses en albergues temporales proporcionados por el gobierno. Los gastos operativos de estos albergues corresponden a un costo diario de 25 unidades monetarias por persona, más 1.500 unidades monetarias mensuales por concepto de remuneraciones a los empleados<sup>90</sup>.

Posteriormente, transcurridos los tres meses, 275 familias unipersonales (50% del total de personas) se mudan a casas alquiladas, a un costo de 300 unidades monetarias por mes; la otra mitad permanece un trimestre más en los albergues. Tanto el gasto en los albergues como en estas casas son costos adicionales en los que se incurre para proveer vivienda temporal a estas personas.

**Cuadro A.VII.1**  
Información recopilada

Ítem	Número	Activos fijos (miles de unidades monetarias)	Personas	Precio unitario	Días	Gastos (miles de unidades monetarias)
A. Bienes intermedios	20	100				
B. Operación			550	25	90	1 237,5
			275	25	90	618,8
C. Remuneraciones por mes			50	1 500	180	450
D. Arriendos privados			275	300	90	900
E5. Remoción de escombros	10 000			150		1 500

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

### 1. Operación albergues – cuentas del Gobierno (180 días)

Como consecuencia del desastre de origen natural, el gobierno expande su producción proporcionando servicios de albergue a las personas damnificadas. Como se aprecia en el cuadro A.VII.2, el valor bruto de la producción (VBP) por este concepto es 2.306.300 unidades monetarias, de los cuales 1.237.000 unidades monetarias corresponden a los costos de operación no laborales en los primeros tres meses, 618.000 unidades monetarias a los de los tres meses siguientes y 450.000 unidades monetarias a los salarios pagados a los trabajadores encargados de esos alojamientos temporales. El consumo intermedio es igual a los costos no laborales de operación de los albergues. Dado que no hay un precio de mercado para los albergues, el excedente de explotación es cero (véase el cuadro A.VII.3). El gobierno deberá inscribir una transferencia en especie a los hogares, debido a que está dando alojamiento a las personas que perdieron su vivienda.

<sup>90</sup> Estos son los costos de la recuperación temporal del servicio.

**Cuadro A.VII.2**  
**Cuenta de producción del gobierno**  
*(En miles de unidades monetarias)*

Usos		Recursos	
Consumo intermedio	1 856,3	Valor bruto de la producción	1 237,3 + 618 + 450
Valor agregado bruto	450		
Total usos	2 306,3	Total recursos	2 306,3

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

**Cuadro A.VII.3**  
**Generación de ingresos del sector gobierno**  
*(En miles de unidades monetarias)*

Usos		Recursos	
Remuneración de los asalariados	450	Valor agregado bruto	450
Impuestos netos sobre producción	0		
Consumo de capital fijo	0		
Excedente neto de explotación	0		
Total usos	450	Total recursos	450

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

## 2. Arriendo de viviendas

Otro sector involucrado es el de arrendamiento de viviendas. El valor bruto de la producción, 94.500 unidades monetarias, corresponde al monto de los arriendos pagados por las familias que se mudaron de los albergues (véase cuadro A.VII.4). Se obtuvo información según la cual el consumo intermedio era 23.600 unidades monetarias, la remuneración a los empleados, 10.000 unidades monetarias, los impuestos netos sobre la producción, 3.000 unidades monetarias y el consumo de capital fijo, 4.000 unidades monetarias. Con esos datos se obtuvo un excedente de explotación de 53.900 unidades monetarias.

**Cuadro A.VII.4**  
**Cuenta de producción de productores de servicios inmobiliarios**  
*(En miles de unidades monetarias)*

Usos		Recursos	
Consumo intermedio	23,6	Valor bruto de la producción	94,5
Valor agregado bruto	70,9		
Total usos	94,5	Total recursos	94,5

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

**Cuadro A.VII.5**  
**Generación de ingresos del sector de servicios inmobiliarios**  
*(En miles de unidades monetarias)*

Usos		Recursos	
Remuneración de los asalariados	10	Valor agregado bruto	70,9
Impuestos netos sobre producción	3		
Consumo de capital fijo	4		
Excedente neto de explotación	53,9		
<b>Total usos</b>	<b>70,9</b>	<b>Total recursos</b>	<b>70,9</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

### 3. Recogida de escombros

El tercer sector en cuya producción incide el derrumbe de viviendas es el de las sociedades privadas de construcción encargadas de la remoción de escombros. El valor bruto de la producción es igual a la multiplicación del volumen total de escombros por el valor de la remoción de un m<sup>3</sup>. Al igual que en el punto anterior se tiene información sobre el consumo intermedio, la remuneración a los empleados, los impuestos netos sobre la producción y el consumo de capital fijo. Con esta información se estima en los cuadros siguientes el valor agregado bruto y el excedente de explotación.

**Cuadro A.VII.6**  
**Cuenta de producción de las sociedades privadas de construcción (remoción de escombros)**  
*(En miles de unidades monetarias)*

Usos		Recursos	
Consumo intermedio	525	Valor bruto de la producción	1 500
Valor agregado bruto	975		
<b>Total usos</b>	<b>1 500</b>	<b>Total recursos</b>	<b>1 500</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

**Cuadro A.VII.7**  
**Generación de ingresos del sector de la construcción (remoción de escombros)**  
*(En miles de unidades monetarias)*

Usos		Recursos	
Remuneración de los asalariados	200	Valor agregado bruto	975
Impuestos netos sobre producción	50		
Consumo de capital fijo	10		
Excedente neto de explotación	715		
<b>Total usos</b>	<b>975</b>	<b>Total recursos</b>	<b>975</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).



## VIII. La cultura y los bienes culturales

### A. Introducción

Entre los posibles efectos de un desastre se encuentra también la destrucción total o parcial del acervo del sector de la cultura y los bienes culturales y, como consecuencia, la interrupción de los servicios que prestan.

La estimación de los daños y pérdidas en el ámbito de la cultura, el entretenimiento y los bienes culturales reviste gran importancia por el papel relevante que desempeñan estos factores en el desarrollo social y económico de las regiones y los países. Son a la vez fuentes de generación de ingreso, empleo directo e indirecto, y medios para mejorar la calidad de vida de las personas, lo que se revierte en crecimiento espiritual e intelectual y enriquecimiento del capital humano. Asimismo, los bienes culturales son depositarios de la memoria histórica y artística de las sociedades humanas.

#### 1. Generalidades

A los efectos de esta metodología, los acervos del sector cultural están constituidos por:

- i) los bienes culturales propiamente dichos<sup>91</sup>;
- ii) la infraestructura (edificaciones e instalaciones) que sirve de sede a las instituciones que prestan servicios culturales (bibliotecas, talleres, salas, espacios deportivos y otros), y a entidades relacionadas con las industrias culturales<sup>92</sup>, y
- iii) el mobiliario y equipamiento para cumplir con cometidos culturales.

Para comenzar la estimación de los efectos del desastre y su impacto, se sugiere obtener una información lo más exhaustiva posible de los acervos culturales afectados en el territorio mediante indagaciones realizadas en Internet, o en entrevistas a las autoridades de los ministerios y departamentos de cultura o patrimonio cultural, directores de museos, dependencias públicas relacionadas con la cultura y el arte, empresas públicas y privadas de entretenimiento, entidades municipales y departamentales relacionadas con el patrimonio cultural, asociaciones de artistas, funcionarios de la cultura y otros organismos pertinentes.

<sup>91</sup> Por bienes culturales se entienden los bienes y servicios resultantes de actividades que entrañan alguna forma de creatividad, comunican significados simbólicos y representan, al menos en potencia, una forma de propiedad intelectual.

<sup>92</sup> Los puntos ii) y iii) y su consiguiente metodología para la estimación de daños se hacen extensivos a los edificios e instalaciones públicas patrimoniales que cumplan funciones relacionadas con la administración del Estado, y que hayan resultado afectados por un desastre.

## B. Daños y pérdidas respecto a los bienes culturales propiamente dichos

Los bienes culturales presentan serios desafíos desde el punto de vista de su valoración económica debido a sus propiedades específicas que, en forma genérica, son las siguientes: transmiten mensajes simbólicos a quienes los consumen, son bienes de experiencia, tienen características de los bienes públicos, están sujetos a la legislación de propiedad intelectual, el trabajo creativo es parte esencial de su proceso de producción, y encarnan o dan lugar a formas de valor que no se pueden expresar totalmente en términos monetarios y que no pueden ser reveladas, ya sea en mercados reales o contingentes (Throsby, 2002; Noonan, 2002; Vecvagars, 2006; Palma y Aguado, 2012)<sup>93 94</sup>.

En el diagrama VIII.1 se representa visualmente la complejidad del procedimiento utilizado para determinar el valor económico de un bien cultural. Esto se debe a las múltiples facetas que presentan estos bienes, al contener un valor de uso (que puede ser transado en el mercado y tener un precio) y un valor de no uso (que no es mercantil)<sup>95</sup>. En el diagrama se sintetizan los conceptos que se han desarrollado sobre los temas de la cultura y que pueden orientar al experto sobre las características de un bien cultural. Es necesario tener presente los bienes que, según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), constituyen la herencia cultural<sup>96</sup>.

Como patrimonio cultural se pueden considerar:

- i) los monumentos: obras arquitectónicas, obras monumentales de escultura o de pintura, elementos o estructuras de carácter arqueológico, inscripciones, cavernas y grupos de elementos que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, el arte o la ciencia;
- ii) los conjuntos: grupos de construcciones, aisladas o reunidas, cuya arquitectura, unidad e integración en el paisaje les confiera un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o la ciencia, y
- iii) los lugares: obras del hombre u obras conjuntas del hombre y la naturaleza, así como zonas, incluidos los sitios arqueológicos que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista histórico, estético, etnológico o antropológico (por ejemplo, los lugares sagrados de las culturas precolombinas en América Latina).

En la práctica, el experto que realice la estimación del impacto de un desastre sobre los bienes culturales debe trabajar en conjunto con los especialistas y profesionales de las entidades públicas y privadas que tienen bajo su administración dichos bienes, con el fin de determinar junto a ellos el valor cultural que poseen y si este es de alcance local o nacional, o si dichos bienes se constituyen como patrimonio de la humanidad. De esa categorización depende, en gran parte, el método con que se aborde la estimación de los daños y pérdidas.

<sup>93</sup> La economía de la cultura es una nueva esfera de especialización que comenzó a desarrollarse en la década de 1960 y en la actualidad ha adquirido gran importancia debido al auge de sus diferentes áreas y temas, como la política cultural, las formas organizativas y de gestión de las empresas culturales, el funcionamiento de los mercados de arte, la creación de las cuentas económicas del sector, entre otros aspectos que requieren el desarrollo de nuevos sistemas conceptuales (Mourato y Mazzanti, 2002; Palma y Aguado, 2012; Herrero, 2009). La necesidad de cuantificar el aporte del sector cultural a la economía ha conducido a la generación de metodologías para el establecimiento de cuentas satélite de cultura en el sistema de cuentas nacionales. Durante la última década se ha acumulado experiencia en cuanto a la organización y gestión de tales cuentas en países como Australia, el Canadá, Francia y el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte. En América Latina los precursores son Chile y Colombia, y la idea se encuentra en estudio en el Uruguay. Además, se ha suscrito el Convenio Andrés Bello para ponerla en práctica en 12 países iberoamericanos (CNCA, 2007; Trylesinski y Asuaga, 2010; véase [en línea] [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)).

<sup>94</sup> Se refiere a las características de no rivalidad y no exclusividad de un bien público (Throsby, 2002; Noonan, 2002; Vecvagars, 2006). La primera significa que el uso del bien por una persona no necesariamente impide a otros usarlo o disfrutarlo; la segunda indica que es difícil o imposible evitar que los espectadores disfruten de un bien (por ejemplo, un monumento arquitectónico), en una ciudad.

<sup>95</sup> En uno de los estudios recientes en América Latina se plantea: “Actualmente no hay duda sobre el aporte del arte y de la cultura a la actividad económica, ni de su inclusión como sector estratégico dentro de las políticas públicas. No obstante, existe controversia, cierta confusión y limitaciones al momento de intentar delimitar el sector cultural. Tal situación no es ajena a las discusiones teóricas, en el campo de los estudios culturales, sobre qué se entiende por cultura, *industria cultural* y los propios limitantes que envuelven las herramientas metodológicas” (Aguado, 2010).

<sup>96</sup> Véase la Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural [en línea] <http://whc.unesco.org/archive/convention-es.pdf>.

## 1. Estimación de los daños de un bien cultural

A fin de calcular el valor de los daños de los bienes culturales, que pueden consistir en la destrucción parcial o total de los acervos, es necesario tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- i) establecer la posibilidad de restaurar o reponer la parte dañada o el bien cultural completo. Depende de los conocimientos que tengan los expertos en arquitectura, arqueología y museología de las instituciones de cultura y patrimonio del país afectado, sobre el procedimiento de elaboración o construcción utilizado (por ejemplo, una casa histórica, una iglesia colonial, piezas de metal, piedra u otros minerales, o tejidos prehispánicos), y
- ii) determinar el monto requerido para la restauración o la reposición<sup>97</sup>. Ello deberá reflejar el valor económico de los daños.

Lo peculiar de estos bienes es que portan un valor cultural que no se limita al conjunto del valor económico de los daños y pérdidas (calculadas según se explica más adelante), sino que está constituido, además, por el valor de no uso formado por los componentes indicados en la parte derecha del diagrama VIII.1<sup>98</sup>.

Los valores de no uso, como se puede apreciar en el diagrama, no pueden ser transables en el mercado. No obstante, forman parte del valor total del bien cultural y, según el grado de trascendencia de ese conjunto de valores, puede ser necesaria una estimación más exhaustiva.

Así, cuando el bien cultural afectado por un desastre lo amerite, se puede aplicar el método de la valoración contingente, que permite medir los valores de uso y de no uso. Estos últimos, como se mencionó anteriormente, no cuentan con precio de mercado ni sustitutos mercantiles (Noonan, 2002)<sup>99</sup>. Este es el método que se emplea con mayor frecuencia para estos fines, pero exige más tiempo de trabajo y recursos adecuados<sup>100</sup>. Por esa razón se requiere una preparación más cuidadosa de la estimación, lo que resulta muy difícil en el breve tiempo de que se dispone, por lo que seguramente deberá realizarse después de terminar el trabajo de estimación de los efectos del desastre y sus impactos.

En estos estudios es necesario diseñar encuestas que permitan determinar la propensión a pagar por los beneficios de un bien en particular, o la propensión a aceptar una compensación por la pérdida de dichos beneficios. Se aplican los pasos siguientes:

- i) determinación del bien que se pretende evaluar<sup>101</sup>;
- ii) determinación del método que se utilizará para realizar la encuesta (por teléfono, correo electrónico o comunicación de persona a persona);
- iii) diseño del cuestionario (estructura y formato, con preguntas abiertas o con respuestas alternativas);
- iv) implementación de la encuesta, y
- v) recolección, procesamiento y análisis de los datos.

Varios especialistas han formulado objeciones a este método pero, como se ha mencionado, es uno de los más utilizados en diversas partes del mundo, por lo que se ha acumulado cierta experiencia respecto de los sesgos señalados por los críticos. Los procedimientos y resultados obtenidos por los numerosos casos de aplicación pueden

<sup>97</sup> Este monto puede constar, por ejemplo, en el caso de los tejidos, del pago que se hará a los restauradores por todo el proceso de análisis del procedimiento de preparación del material con que se elaboraron y de la ejecución de la obra, lo que puede tomar mucho tiempo.

<sup>98</sup> Los componentes del valor de no uso se refieren a que las personas pueden apreciar la mera existencia de un patrimonio cultural bajo la consideración de tener un valor para sí o la comunidad, aunque no disfruten sus beneficios de primera mano (valor de existencia). Además, las obras de arte pueden reflejar y expresar las cualidades internas de los seres humanos o un sentido religioso de un grupo cultural (valor espiritual), o las condiciones de vida de su época, y generar en el presente un sentimiento de continuidad con el pasado (valor histórico). La apreciación de las obras de arte y otros objetos culturales implica la extracción del significado del que son depositarios y portadores. El valor simbólico abarca la naturaleza de ese significado. Asimismo, la obra puede proporcionar un sentido de conexión con otras personas y contribuir a la comprensión de la sociedad y, por lo tanto, dar un sentido de identidad y pertenencia (valor social) (Vecvagars, 2006; Mourato y Mazzanti, 2002).

<sup>99</sup> Por ejemplo, un bien catalogado como patrimonio cultural por el Estado en cuestión o por la UNESCO.

<sup>100</sup> Es un método adaptado a la estimación de los bienes culturales desde la economía del medio ambiente.

<sup>101</sup> Se puede dar el caso de que hayan sido afectados varios bienes culturales. Debido a que el método de la valoración contingente requiere tiempo y un monto importante de recursos financieros para su realización, se hace necesario priorizar los bienes culturales que se someterán en primera instancia a la evaluación.

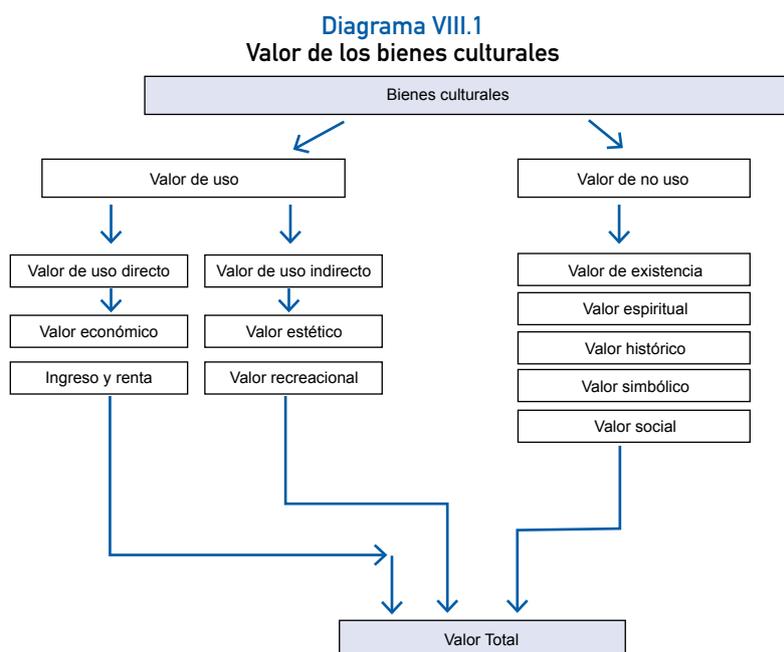
servir de ilustración para su aprovechamiento en la estimación de los daños y pérdidas de los bienes culturales impactados por un desastre<sup>102</sup>.

## 2. Estimación de pérdidas en los bienes culturales

Las pérdidas en el caso de los bienes culturales se relacionan directamente con sus valores de uso (véase el diagrama VIII.1). El valor de uso se puede dividir en directo (extractivo o consuntivo) e indirecto (funcional). El primero se refiere a los ingresos que puede generar un acervo cultural, por ejemplo, por medio de su renta<sup>103</sup>. Es el más fácil de estimar porque tiene una expresión mercantil y, en el caso de impacto por desastre sobre un bien de estas características, es un parámetro que se puede utilizar para medir las pérdidas. En esta categoría se encuentran las edificaciones de valor cultural e histórico que se pueden utilizar como hospitales, vivienda, o con fines administrativos o comerciales por entidades públicas o privadas. En estos casos el valor se calcula sobre la base de la renta que percibe el propietario o de la renta de otra edificación de características similares.

El valor de uso indirecto (o funcional) se deriva sobre todo de los servicios que presta el bien cultural. Es lo que sucede con los sitios arqueológicos y culturales, que en algunos casos están bajo la administración de una institución que cobra o no una tarifa de entrada. Cuando existe una tarifa, la estimación de la pérdida requiere determinar el lucro cesante a partir de las siguientes consideraciones:

- i) la interrupción del acceso al bien debido al desastre;
- ii) el período de tiempo que el acceso al bien estará cerrado, que se puede prolongar desde la ocurrencia del desastre hasta la reparación o reconstrucción del bien o el restablecimiento de la afluencia de los usuarios;
- iii) el precio de la entrada para su disfrute y la afluencia proyectada del público. Si no se dispone de este último dato, se puede estimar utilizando, por ejemplo, el promedio histórico de público durante tres años, que puede estar registrado por la administración o determinarse mediante entrevistas a los directivos de la entidad, y
- iv) calcular el producto de la multiplicación de las variables mencionadas, lo que constituirá el monto de las pérdidas ocasionadas por el desastre.



**Fuente:** K. Vecvagars, "Valuing damage and losses in cultural assets after a disaster: concept paper and research options," *serie Estudios y Perspectivas* (LC/MEX/L.731), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México, 2006.

<sup>102</sup> Para obtener más información, véase Noonan (2002) y Navrud y Richard (2002).

<sup>103</sup> Es el caso de los lugares o construcciones que poseen valor cultural o histórico, pero que también pueden utilizarse con otros fines.

Cuando el bien cultural ha generado y es el foco central de otras actividades económicas, como el turismo de entretenimiento o educativo con sus servicios conexos (hoteles, restaurantes, tiendas), y por su disfrute no se exige abonar una tarifa, se puede considerar el lucro cesante de esas actividades, de la forma en que se explicó anteriormente, como pérdidas ocasionadas por el desastre respecto de ese bien cultural. Esto puede aplicarse, por ejemplo, a los bienes culturales de atractivo local o nacional. Al darse esta situación, los expertos en bienes culturales y turismo deben colaborar estrechamente en la estimación, con el fin de no duplicar el monto de las pérdidas. Partiendo del criterio de que el bien cultural es el núcleo alrededor del cual giran las actividades turísticas, deben utilizar la estimación de esas pérdidas para determinar el valor de uso del bien cultural<sup>104</sup>.

## C. Estimación de daños, pérdidas y costos adicionales de las entidades culturales

A continuación se exponen los procedimientos para la estimación del impacto en las entidades culturales.

### 1. Estimación de los daños

Como se ha señalado antes, los daños se refieren a la destrucción total o parcial de los acervos físicos. Estos pueden ser, entre otros, las edificaciones e instalaciones tales como bibliotecas, auditorios, escenarios comunitarios y de urbanismo, estudios, talleres, espacios para eventos deportivos y salas que generan bienes y servicios culturales como exposiciones de obras de pintura, escultura, conciertos, cinematecas y galerías. También forman parte de los acervos físicos las instalaciones para producción y proyección de videos y películas, las salas donde operan colectividades de artistas aficionados para enriquecer el tiempo de ocio y otros establecimientos de carácter productivo dentro del ámbito cultural.

Entre los daños se deben valorar también aquellos que han sufrido los equipos, el mobiliario, los materiales y la producción terminada de las actividades de talleres y empresas culturales, que se detallan más adelante.

El valor de los daños de las entidades y empresas culturales deberá calcularse sobre la base del costo de reparación, reposición, restauración o reconstrucción de los acervos físicos dañados parcial o totalmente. Se sugiere ordenar la información pertinente en los siguientes rubros y seguir el siguiente procedimiento:

Edificaciones e instalaciones:

- i) recolectar la información de los precios medios del metro cuadrado de construcción de los diversos tipos de instalaciones y construcciones, que deben corresponder a los vigentes en el territorio afectado;
- ii) determinar el total de metros cuadrados de construcción de cada instalación y edificación afectada. La cantidad de metros cuadrados se puede determinar sobre la base de una escala de destrucción total o parcial con el rango de 1 a 4, donde el límite máximo correspondería a la destrucción total (100%) y la necesidad de reponer completamente la instalación o edificación. Los otros niveles corresponderían al 25%; 50% y 75%, respectivamente, y
- iii) el precio medio del metro cuadrado de construcción se multiplicará por el total de metros cuadrados que se deben reconstruir en cada tipo de instalación o edificación. La suma de los valores de reconstrucción correspondientes a todas las edificaciones afectadas de cada entidad administrativa del territorio siniestrado (provincia, departamento o municipio) constituirá una parte del total de los daños. La otra parte la compone el valor de la reposición o reparación de los equipos, mobiliario y materiales utilizados en las actividades culturales.

Equipos, mobiliario, materiales y producción terminada:

<sup>104</sup> Se trata de aplicar el criterio del método del costo del viaje (uno de los métodos de preferencias reveladas, que observan los “mercados sustitutos”) utilizado para estimar el valor de uso recreacional de un bien cultural (Mourato y Mazzanti, 2002; Vecvagars, 2006).

Estos bienes pueden ser equipos de iluminación o sonido; de reproducción y computación; instrumentos musicales; materias primas y materiales para decoración, escenografía, fotografía, pintura, escultura y, en general, lo necesario para las actividades de los artistas profesionales y aficionados; equipamiento de las salas y espacios para eventos deportivos y otros. De igual manera, entre los daños es necesario considerar los inventarios de la producción artística terminada que ha sido afectada, estableciendo por cada pieza el precio correspondiente, que se multiplicará por el número de obras destruidas<sup>105</sup>.

También es útil definir el porcentaje de componentes importados en cada conjunto de acervos que se deben reparar o reconstruir.

Con miras a estimar los daños de los equipos, mobiliario, materiales y otro tipo de bienes utilizados en las actividades culturales, es necesario:

- i) conocer el precio de reparación o reposición de cada equipo, unidad de mobiliario, instrumento, conjunto de materiales y producción terminada, y
- ii) aplicarlo al número de unidades de cada tipo de bienes mencionados, dañados o destruidos que se deberán definir previamente en cada institución siniestrada.

En la experiencia de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) se ha observado que las bibliotecas y los acervos bibliográficos sufren grandes daños cuando hay inundaciones<sup>106</sup>. En esta situación, además de la estimación monetaria de la destrucción parcial o total de las edificaciones, mobiliario y equipos, es necesario cuantificar el monto de los daños de los acervos bibliográficos, que muchas veces cuentan con ejemplares únicos de obras valiosas. Para cumplir ese cometido se debe:

- i) definir el conjunto de títulos dañados y el precio de cada uno de los volúmenes, que pueden estar registrados por la entidad o ser obtenidos en el comercio o por Internet. Si no se cuenta con esta información respecto de alguno de los títulos, se puede utilizar como aproximación el precio de otro volumen de iguales características, y
- ii) multiplicar el precio unitario de cada título por el número de volúmenes correspondientes, para conocer el monto del daño en esa partida.

El costo de la totalidad de reparaciones y reposiciones de los equipos, mobiliario y conjuntos de bienes afectados, sumado al costo de reparación y reconstrucción de las edificaciones e instalaciones, constituirá el monto total de daños, que deberá definirse en relación con cada entidad administrativa del territorio afectado (provincia, departamento o municipio), desagregado en sector público y privado.

## 2. Estimación de las pérdidas y costos adicionales

### a) Pérdidas

Las pérdidas que puede ocasionar un desastre están relacionadas con la interrupción de las actividades culturales que realizan las entidades públicas o privadas en el territorio afectado. Puede tratarse de eventos de gran envergadura o de conciertos, ferias y fiestas culturales que se organicen cada cierto tiempo y hayan debido suspenderse intempestivamente, o espectáculos más cotidianos, como proyecciones de películas, revistas de música popular, presentaciones de teatro, eventos deportivos, talleres de artistas no profesionales y otros.

El procedimiento para estimar las pérdidas de las entidades públicas o privadas que corresponden al área cultural comprende la determinación del lucro cesante, con atención a los siguientes pasos:

- i) determinar por cuánto tiempo dejarán de funcionar las entidades;
- ii) averiguar la tarifa media de entrada a los espectáculos y la afluencia proyectada de público. Si no se dispone de este último dato, se puede estimar utilizando, por ejemplo, el promedio de público registrado en los últimos tres años por las entidades, y

<sup>105</sup> Se trata de piezas aún no expuestas o transadas, elaboradas por artesanos, artistas profesionales y no profesionales, cuyo precio se puede determinar por el de otras similares que se transan en el mercado, o por información de los mismos artistas.

<sup>106</sup> Es lo que ocurrió en la inundación de Tabasco de 2007, que afectó a las bibliotecas de diversas municipalidades y de la capital del estado (CEPAL, 2008a).

iii) multiplicar los parámetros mencionados con el fin de calcular el lucro cesante.

En el caso de los talleres que sirven a la población para enriquecimiento del ocio, si no son gratuitos, se deberá proceder de una forma similar:

- i) determinar el monto que se cobra por persona para cada una de las actividades;
- ii) determinar el número de participantes que perdieron actividades y durante cuánto tiempo dejaron de funcionar los talleres, y
- iii) multiplicar los parámetros mencionados, para conocer el monto del lucro cesante en esta partida.

## **b) Costos adicionales**

También es necesario recabar información con el fin de determinar los costos adicionales, a causa del desastre, que aumentan el consumo intermedio de suministrar el servicio. Estos pueden ser gastos en que se haya incurrido con el fin de cumplir con los programas artísticos y culturales comprometidos, pero que deberán realizarse en otro lugar y fecha, por ejemplo:

- i) el pago de arriendo de otros locales;
- ii) el pago de arriendo de equipos y mobiliario, y
- iii) el pago de campañas de publicidad.

Es posible que las entidades culturales privadas hayan debido pagar salarios durante el período que dejaron de funcionar. Esta información se debe recabar, pues incide en su excedente de explotación.

En el caso de las bibliotecas públicas, donde por lo general no se cobra una tarifa de uso, el valor agregado bruto de su producción es igual a su consumo intermedio más el nivel de remuneraciones pagadas en esas instituciones<sup>107</sup>. Su valor agregado es igual a estas últimas. Si se interrumpe el servicio, pero se continúan pagando las remuneraciones a empleados y funcionarios, no habrá cambios en el valor agregado. Sin embargo, es necesario conocer si ha habido o deberá haber un incremento en el consumo intermedio para seguir operando a causa del desastre y durante cuánto tiempo.

La suma del lucro cesante de las entidades y el cese de ingresos por cierre de los talleres se corresponden con la reducción en la producción. El pago de salarios mientras las entidades privadas han estado cerradas, los recursos pagados en concepto de arriendos, reparaciones, publicidad, consumo extra de materiales y otros, representan el incremento de los costos causados por el desastre. Estos costos se deben calcular en relación con cada unidad administrativa afectada (departamentos, provincias o municipios) y notificarse en el informe de estimación de los efectos del desastre y su impacto, con la sumatoria correspondiente al país de que se trate.

<sup>107</sup> Para obtener mayores detalles, véanse los ejemplos mostrados en los capítulos de educación, salud y vivienda.



## Parte III

# Infraestructura

Capítulo IX **Transporte**

Capítulo X **Agua y saneamiento**

Capítulo XI **Sector eléctrico**



# IX. Transporte

## A. Aspectos generales

El presente capítulo se centra en la estimación de los efectos de los desastres sobre las carreteras y el transporte vial de mercancías y pasajeros de un país o una región. Para ilustrar las valoraciones de daños, pérdidas y costos adicionales, se presentan costos indicativos correspondientes a Colombia.

Aunque resulte obvio señalarlo, en este manual no se puede abarcar toda la variedad de daños que sufre el sector transporte, que incluye subsectores como los de transporte acuático (marítimo, fluvial, lacustre y portuario), aéreo y ferroviario<sup>108</sup>. Dada la similitud existente en el procedimiento de estimación de los efectos del desastre con los otros subsectores del transporte, en este capítulo se presenta en detalle la estimación de los efectos del subsector transporte vial y de la vialidad terrestre<sup>109</sup>.

La infraestructura de transporte es fundamental para el desarrollo económico y el bienestar de la sociedad. Es un eje dinamizador de la actividad económica y comercial de un país y, en buena medida, debe mantener la interconexión y comunicación entre las distintas regiones y zonas urbanas y rurales. Además, debe garantizar la movilidad y el desplazamiento de las personas y el transporte de productos de las zonas de producción a los centros de acopio, en condiciones de accesibilidad, con tiempos de recorrido razonables.

## B. Identificación y cuantificación de los daños

### 1. Infraestructura vial

Se entienden por daños a la infraestructura vial las afectaciones ocasionadas por un desastre sobre alguno de los elementos de las carreteras, que ocasionan restricciones totales o parciales del servicio.

---

<sup>108</sup> El sector transporte en las cuentas nacionales abarca diversas subdivisiones, que se enumeran en el recuadro IX.1. Por su parte, en el recuadro IX.2 se describen la producción y el consumo intermedio del sector, así como el equilibrio entre la oferta y la demanda en la subdivisión de transporte terrestre de pasajeros y mercancías.

<sup>109</sup> Este ha sido uno de los subsectores más afectados por ese tipo de eventos (Bello y otros, 2013).

La valoración de los daños debe corresponderse con el costo de las obras indispensables para que la infraestructura vial vuelva a quedar en las mismas condiciones en que se encontraba antes del evento. La estimación de los daños incluye las obras de rehabilitación necesarias para restituir el servicio (acceso, transitabilidad), y las obras de reposición de la infraestructura a fin de devolverla al estado en que se encontraba antes de que ocurriera el desastre. Por su parte, la reconstrucción ha de incluir las obras nuevas que se deberían realizar para el mejoramiento o ampliación de la vía afectada, catalogadas como obras de reconstrucción.

En la presente metodología se considera, en primer lugar, que se debe efectuar la identificación de las diferentes instancias gubernamentales que administran la infraestructura afectada. Posteriormente, debe procederse a la inspección ocular, a fin de hacer inventario de los daños.

A continuación se detallan los pasos a seguir en el marco de la estimación de los efectos en este sector.

### a) Levantamiento de la información previa al desastre

Al iniciar la estimación, es importante recabar la siguiente información institucional y estadística del sector:

- i) identificación de las entidades que tienen competencias y responsabilidades sobre la infraestructura afectada, y de las contrapartes en cada una de ellas, a fin de asegurarse de que la información fluya debidamente;
- ii) breve reseña del marco institucional del país afectado por el desastre, así como del contexto y entorno de las zonas o la región afectada;
- iii) conocimiento de la infraestructura vial del país, el número de kilómetros y su estado antes de ocurrir el evento. En particular, es conveniente determinar las áreas o zonas geográficas afectadas y las características topográficas del terreno;
- iv) mapas de las vías de la región afectada, que muestren la conectividad de la zona, a fin de evaluar las posibles rutas alternas en caso de cierres totales;
- v) características de las vías y sus funcionalidades;
- vi) información sobre los flujos normales de transporte de carga y de personas por las principales vías, e
- vii) información sobre los costos marginales de operación de vehículos.

En general, la administración de las vías corresponde a las siguientes instancias:

- i) vías nacionales: a cargo del gobierno central, se hayan entregado en concesión o no;
- ii) departamentales: a cargo de las gobernaciones, concesionadas y no concesionadas, y
- iii) municipales: a cargo de las municipalidades

Estas competencias deberán adecuarse a la división geográfica de cada país. A modo de ejemplo, en el cuadro IX.1 se presenta esta división respecto de los países de América del Sur.

**Cuadro IX.1**  
**Países de América del Sur: división geográfica e infraestructura**

Nacional	Departamental	Municipal
Argentina	Provincias	Partidos, departamentos
Bolivia (Est. Plur. de)	Departamentos	Provincias, municipios, cantones
Brasil	Estados	Territorios
Chile	Regiones	Provincias, comunas
Colombia	Departamentos	Municipios
Ecuador	Provincias o gobernaciones	Provincias, cantones, parroquias
Paraguay	Gobernaciones o departamentos	
Perú	Departamentos	Provincias, distritos
Uruguay	Departamentos	Alcaldías
Venezuela (Rep. Bol. de)	Estados	Municipios

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

En el cuadro IX.2, donde se utiliza como ejemplo el caso de Colombia, se indica a quién compete la responsabilidad del levantamiento de la información, así como la entidad responsable de su consolidación y transmisión a los profesionales que llevarán a cabo la estimación del impacto del desastre. Es importante obtener esta información sobre el país afectado por el desastre.

**Cuadro IX.2**  
**Responsables del levantamiento y consolidación de la información**

<b>Infraestructura vial</b>	<b>Levantamiento de la información</b>	<b>Consolidación de la información</b>
Municipal	Alcaldías	Gobernaciones
Departamental	Gobernaciones	Ministerio sectorial
Nacional	Ministerio sectorial	Ministerio sectorial

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

En caso de que la administración de las carreteras esté centralizada, no se tendrá en cuenta esta clasificación de competencias, y se recomienda suponer que toda la infraestructura vial es nacional.

## **b) Levantamiento de la información de daños a la vialidad**

En primera instancia es necesario programar una reunión con los funcionarios responsables de la infraestructura afectada y con las autoridades locales, a fin de obtener información sobre las características, condiciones y magnitud de los impactos registrados en las vías afectadas por el desastre.

La valoración de los daños que realicen las autoridades nacionales o locales siempre debe someterse a una revisión cuidadosa, pues podría estar incompleta o no ser fiable. Lo anterior podría deberse a que:

- i) la inaccesibilidad de algunos tramos de la red vial haya impedido evaluar tramos ubicados más arriba de una sección intransitable debido al desastre;
- ii) las autoridades locales o nacionales hayan sobreestimado el valor de los daños con la intención de conseguir mayores fondos para la reconstrucción;
- iii) una parte del daño se haya producido con anterioridad al desastre mismo, como resultado de deficiencias en el mantenimiento;
- iv) en ocasiones, las estimaciones realizadas no comprenden todos los costos de la reconstrucción, por ejemplo, al no contabilizarse la mano de obra de planta ya incluida en los presupuestos de los organismos correspondientes, y
- v) a veces las autoridades nacionales consultadas no toman en cuenta los daños sufridos por la infraestructura de jurisdicción local, o por la concesionada a administradores privados.

A partir de esta información se sugiere elaborar un inventario ordenado y priorizado (y llevar a cabo una inspección ocular, si es posible) de los daños producidos y de sus efectos en términos de accesibilidad y servicio, así como de las posibles mejoras o adiciones que permitan proyectar, o hagan aconsejable, la realización de obras de reconstrucción. Se recomienda hacer esto con cada una de las instancias de gobierno responsables de la vialidad afectada.

Para hacer este inventario debe contarse con la participación de las autoridades competentes. Pueden utilizarse dos formularios, uno para puentes y otro para el resto de los elementos de la vía, que pueden descargarse en el sitio web indicado en el presente manual, facilitan la determinación y registro de los elementos afectados.

La información común en estos formularios es la siguiente:

- i) concesión: se debe indicar si la carretera donde se ubica el puente o viaducto se encuentra concesionada;
- ii) departamento: división administrativa donde se encuentra la infraestructura afectada;
- iii) municipio: si la infraestructura se encuentra en un límite municipal, hay que indicar los municipios con que colinda;

- iv) nombre de la vía: se indica el nombre de la vía donde sucedió el evento, de acuerdo a cómo se registre en el inventario vial territorial. El primer nombre denominará el origen y el último, el destino, y
- v) funcionalidad: determina la clasificación funcional de las vías afectadas; pueden ser primarias, secundarias o terciarias, conforme a las definiciones siguientes:
- primaria (P): vía troncal, transversal o de acceso a una capital de departamento; cumple la función básica de integrar las principales zonas de población, producción y consumo del país, y conectarlo con los países limítrofes;
  - secundaria (S): une cabeceras municipales o proviene de una cabecera municipal y conecta con una vía principal, y
  - terciaria (T): comunica una cabecera municipal con sus veredas, o une veredas entre sí.

### c) Información de puentes y viaductos

Para el levantamiento de la información de puentes y viaductos, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones, con sujeción a los resultados de la inspección visual:

- i) nombre del puente o ponedero: corresponde al nombre con que se identifica el puente o viaducto o, en su defecto, al nombre del río, caño o quebrada que cruza la vía, en el sitio del puente o viaducto afectado;
- ii) localización: se deberá señalar la abscisa (km) donde se localiza la emergencia, tomando como referencia o punto de partida el nombre de origen de la vía;
- iii) luz (m): longitud del puente entre muros, en metros lineales;
- iv) tipo de puente: si es vehicular (V) o peatonal (P);
- v) tipo de estructura: se debe indicar si la estructura es de concreto (C) o metálica (M), y
- vi) tipo de afectación: se deben indicar las características del evento, con arreglo a la siguiente tipificación:
- daños en la cimentación (C): ocasionados generalmente por crecientes que erosionan la base, o por exposición continua al contacto con el agua sin medidas de protección adecuadas;
  - daños en los muros o aletas (MA): destrucción total o parcial por ruptura o debilitamiento de la cimentación o la superestructura, o por empuje del terreno;
  - daños en la infraestructura (I): destrucción total o parcial ocasionada por el debilitamiento de la estructura de soporte del puente, o porque la altura de una sección transversal sea inferior a la de los caudales máximos;
  - daños en el terraplén de acceso (TA): ocasionados por la pérdida de aletas al requerir el puente una mayor área de evacuación de las aguas, y
  - colapso total (CT): pérdida total de la estructura.

A fin de obtener el valor estimado de reposición debe costearse cada uno de los daños tipificados, obteniendo los precios que se van a aplicar en la zona del desastre. En el cuadro IX.3, donde se utiliza el ejemplo de Colombia, se reflejan los costos indicativos facilitados por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) de ese país.

**Cuadro IX.3**  
**Costos indicativos relacionados con puentes y viaductos**  
*(En dólares)*

Tipo de puente o viaducto	Unidad	Valor
Construcción de vigas preesforzadas		
Recomendado para luces inferiores a 40 m	m	13 807
Construcción en voladizos sucesivos	m	30 550

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Instituto Nacional de Vías (INVIAS) del Ministerio de Transporte de Colombia, estimaciones de los precios unitarios de 2012.

**Nota:** Se trata de costos ilustrativos, con un tipo de cambio de 1.800 pesos colombianos por dólar.

#### d) Información de los demás elementos de la vía

Para el levantamiento de la información de los demás elementos de la vía, con sujeción a la información recibida y a la inspección en el terreno, se sugiere utilizar la siguiente tipificación y recopilar las magnitudes físicas de cada afectación:

- i) derrumbes, deslizamientos, flujo de lodos (D): corresponde a todas las afectaciones ocasionadas por inestabilidad de las laderas, disminución de cohesión de los terrenos o desprendimientos de placas de las montañas;
- ii) pérdida de banca, hundimientos (PB): son las afectaciones producidas por los mismos fenómenos anteriores, cuando se presentan en el talud inferior y ocasionan pérdida de la banca y hundimientos. También pueden deberse a fenómenos rotacionales de las laderas;
- iii) afectación de obras de drenaje (OD): taponamientos por colmatación de cunetas o desprendimiento de taludes (derrumbes), pérdida de encoles y descoles, filtros, zanjas de coronación y filtros laterales o profundos, así como pérdidas de banca con destrucción de cabezales o de los pasos de agua;
- iv) afectación de obras de contención o estabilización (OCE): deterioro o pérdida de obras de contención en concreto simple o reforzado o en gaviones, tanto en el talud superior como en el inferior;
- v) afectación de terraplenes (T): pérdida total o parcial por derrumbes, pérdida de los taludes superior o inferior, o pérdidas de cohesión o licuación que ocasionan hundimientos o desprendimientos;
- vi) afectaciones de tipo estructural (TE) en túneles: son las que se producen en pisos, paredes y techo, con fracturas, derrumbamientos, filtraciones y cierres parciales o totales, y
- vii) afectaciones en los equipos electromecánicos de túneles (TEE): daños que se presentan en todo el equipamiento, como incendios, cortes de energía, o averías en los centros de control, que impiden la operación normal del túnel.

A fin de obtener el valor estimado de reposición debe costearse cada uno de los daños tipificados obteniendo los precios que se aplicarán en la zona del desastre. En el caso de Colombia, en el cuadro IX.4 se muestran los costos básicos indicativos nacionales, facilitados por el INVIAS de ese país<sup>110</sup>. El experto en transporte debe corroborar si los precios nacionales se corresponden con los de las zonas afectadas por el desastre y hacer las correcciones pertinentes para realizar la valoración.

**Cuadro IX.4**  
**Costos indicativos relacionados con obras de mitigación**  
*(En dólares)*

Tipo de obra	Unidad	Costo
Remoción y transporte de derrumbes a 1 km	m <sup>3</sup>	4
Reconformación de la banca	m <sup>2</sup>	0,31
Colocación de afirmado	m <sup>3</sup>	50
Estructura de pavimento	m <sup>3</sup>	561
Construcción de cunetas	m <sup>3</sup>	255
Construcción de alcantarilla de 36 pulgadas	m	278
Construcción de alcantarilla de cajón	m <sup>3</sup>	299
Muro en gaviones H = 2 m	m	300
Muro en gaviones H = 2 m	m	985
Muro en concreto reforzado en pilotes H = 2 m	m	2,1
Muro en concreto reforzado en pilotes H = 2 m	m	3,6
Muro en concreto reforzado en zapata H = 2 m	m	480
Muro en concreto reforzado en zapata H = 2 m	m	1,35

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Instituto Nacional de Vías (INVIAS) del Ministerio de Transporte de Colombia, estimaciones de los precios unitarios de 2012.

<sup>110</sup> Son costos básicos, porque no tienen en cuenta los gastos de administración ni los servicios públicos.

### e) Consolidación de la información

La información de daños recogida, ordenada y analizada puede consolidarse en relación con cada instancia responsable de la administración de la infraestructura vial. Es decir, del sector público (gobiernos municipales, departamentales y gobierno nacional), y el sector privado a cargo de las vías concesionadas. Esta agregación se convierte en una herramienta fundamental en los procesos de planificación de las etapas de reposición y reconstrucción. Con ese propósito, se dispone de formularios de consolidación, que pueden descargarse en el sitio web de este manual.

En la consolidación total de los daños deberá notificarse, de manera resumida y por departamento, el número de tramos, sitios críticos, longitud de las vías, número de puentes y viaductos afectados, así como sus valoraciones.

## 2. Acervos de las empresas de transporte

A continuación se presenta un resumen de las principales categorías en que cabría agrupar los acervos destruidos o afectados, a los efectos de la evaluación de los daños:

i) edificios administrativos e instalaciones como depósitos:

A fin de estimar los daños en este rubro, valorados según el costo de reposición con características similares a las del diseño original, se requiere información sobre la superficie destruida o dañada, antigüedad del inmueble y por metro cuadrado de las edificaciones cuando se trate de construcciones de tipo industrial. Con relación al primer aspecto, se puede utilizar una escala que, partiendo de cero (afectación nula), asciende hasta el nivel cuatro cuando la destrucción es total. Los niveles de escala se aplican al actual valor medio por metro cuadrado de construcción. Es importante que el precio por metro cuadrado de construcción que se utilice no sea un promedio nacional, sino el de la zona donde tuvo lugar el desastre.

ii) mobiliario y equipos:

Para la valoración del mobiliario debe establecerse una tipología por tamaño de empresa, y obtenerse los valores actualizados de los bienes muebles en el mercado. Esta relación decrece en razón directa con el tamaño de los establecimientos. Además, es necesario considerar las ramas específicas.

iii) flota vehicular:

La estimación de los daños en la flota vehicular requiere la recopilación de información previa al desastre. En este caso se debe recabar de las empresas transportistas que trabajan en la zona afectada por el desastre la magnitud y composición de su flota de vehículos, así como el año de fabricación de cada uno de ellos.

a) se deben cuantificar los vehículos que fueron totalmente destruidos, y especificar su tipo, modelo, marca y año de fabricación. Hay que obtener información en cuanto al costo de reposición de esos vehículos y calcular el valor de los daños por este concepto, además de especificar el porcentaje que no estaba asegurado, y

b) se debe determinar el número de vehículos averiados, y estimar los costos de reparación sobre la base de la información suministrada por las empresas, además de especificar el porcentaje que no estaba asegurado.

La suma de los costos definidos en a) y b) es el monto total de daños por este concepto.

## C. Pérdidas y costos adicionales

El impacto de los desastres sobre la infraestructura vial no solo afecta a dicho sector, sino que golpea a las diferentes actividades de la economía nacional, como consecuencia de la suspensión o restricción del servicio.

Para los usuarios, el cierre parcial o total de las vías implica mayores distancias y tiempos de viaje, así como un aumento en los costos de operación vehicular. Estos factores, sin duda alguna, redundan en mayores costos del transporte de carga y pasajeros.

En el cálculo monetario de esas afectaciones no se incluyen las de la carga transportada a causa de las supresiones de flujos, porque su efecto económico está incluido en las pérdidas estimadas en los respectivos sectores productivos y sociales.

Las alteraciones de flujos en este sector están asociadas a:

- i) mayor costo del transporte de carga debido a la utilización de vías alternas, menos directas;
- ii) mayor costo de operación vehicular de carga y pasajeros debido a que los recorridos son más largos, y
- iii) lucro cesante por los peajes que se dejan de cobrar, debido a cierres de la vía.

Se sugiere clasificar los vehículos de pasajeros y carga de la forma siguiente:

De pasajeros:

- i) automóvil pequeño (AP): automóviles y camionetas de cinco pasajeros;
- ii) automóvil mediano (AM): microbuses, y
- iii) automóvil grande (AG): buses.

De carga:

- i) camión rígido de dos ejes (C2). camión sencillo, de 9 t;
- ii) camión rígido de tres ejes (C3): de 16 t, y
- iii) tracto-camión (CS): camión de dos ejes con semirremolque.

## 1. Estimación de los mayores costos del transporte de carga debido a la utilización de vías alternas

El incremento de los costos del transporte por este concepto se refiere a los costos adicionales en que incurre el transporte de carga debido a la utilización de rutas alternas a la vía afectada, es decir, por el recorrido de distancias más largas. Para su estimación, el análisis deberá contemplar los tipos de vehículos C2, C3 y CS.

A partir de la información básica recopilada, tanto de la vía afectada como de la ruta alterna utilizada, se estima el costo adicional del total de la carga que se moviliza por la vía en condiciones normales de operación. Los costos adicionales en el transporte de la carga se estiman teniendo en cuenta los siguientes conceptos:

- i) diferencia en el costo por tonelada, según el tipo de camión: corresponde a la diferencia entre el costo por tonelada que normalmente se cobra en la ruta afectada y el valor del transporte que se paga por una tonelada, utilizando la carretera alterna, respecto de cada tipo de vehículo.
  - a) diferencia de costo por viaje C2 = costo por tonelada, vía alterna C2 – costo por tonelada, vía afectada C2;
  - b) diferencia de costo por viaje C3 = costo por tonelada, vía alterna C3 – costo por tonelada, vía afectada C3, y
  - c) diferencia de costo por viaje CS = costo por tonelada, vía alterna CS – costo por tonelada, vía afectada CS.
- ii) cálculo del costo adicional por viaje: corresponde al producto de la partida anteriormente calculado por la capacidad de cada vehículo.
  - a) costo adicional por viaje C2 = diferencia de costo por viaje C2 \* capacidad C2 (9 t);
  - b) costo adicional por viaje C3 = diferencia de costo por viaje C3 \* capacidad C3 (16 t), y
  - c) costo adicional por viaje CS = diferencia de costo por viaje CS \* capacidad CS (34 t)
- iii) Cálculo del costo adicional por día: corresponde al producto de la partida anterior por el tráfico medio diario de la ruta afectada, respecto de los vehículos C2, C3, CS, de acuerdo con los reportes de volúmenes de tránsito por día (TPD).
  - a) total del costo adicional C2 por día = costo adicional por viaje C2 \* TPD del último año;

- b) total del costo adicional C3 por día = costo adicional por viaje C3 \* TPD del último año, y
- c) total del costo adicional CS por día = costo adicional por viaje CS \* TPD del último año.
- iv) Cálculo del costo adicional total por día: corresponde a la sumatoria de las tres partidas anteriores.  
total del costo adicional por día = total del costo adicional C2 + total del costo adicional C3 + total del costo adicional CS
- v) estimación del costo adicional de la carga movilizada: corresponde a los costos en que incurre el transporte de carga por concepto de la utilización de rutas alternas a la vía afectada. Se calcula sobre la base del producto del costo adicional diario, multiplicado por el número de días de cierre que sufrió la vía.  
costos adicionales de la carga movilizada = total del costo adicional por día \* número de días de cierre

## 2. Estimación de los costos mayores de operación del transporte de carga y pasajeros por recorridos más largos y por uso de vías de menor calidad

Este valor corresponde a los mayores costos de operación en que incurren los vehículos de transporte de carga y pasajeros por la utilización de vías alternas, debido al aumento en las longitudes de recorrido, a la topografía y al estado de la vía alterna.

En los cuadros IX.5 y IX.6 se presentan, de manera ilustrativa, los costos de operación variables en Colombia, por kilómetro recorrido, respecto de los vehículos de carga y pasajeros identificados según el tipo de topografía por la que atraviesa la carretera.

**Cuadro IX.5**  
**Costos de operación de vehículos de carga**  
*(En dólares por kilómetro)*

<b>Costos de operación variables</b>	<b>C-2</b>	<b>C-3</b>	<b>CS</b>
Consumo de llantas	0,08	0,13	0,23
Lubricantes	0,04	0,06	0,07
Filtros	0,01	0,01	0,02
Mantenimiento	0,14	0,14	0,19
Lavado y engrase	0,01	0,01	0,02
Imprevistos	0,02	0,03	0,04
<b>Subtotal de costos de operación variables</b>	<b>0,29</b>	<b>0,38</b>	<b>0,56</b>
Consumo de combustible en terreno plano	0,37	0,37	0,66
Consumo de combustible en terreno ondulado	0,53	0,50	0,89
Consumo de combustible en terreno montañoso	0,77	0,72	1,28
<b>Total de costos de operación</b>			
Total de costos de operación en terreno plano	0,66	0,74	1,22
Total de costos de operación en terreno ondulado	0,82	0,87	1,45
Total de costos de operación en terreno montañoso	1,06	1,10	1,85
<b>Promedio total de costos de operación</b>	<b>0,85</b>	<b>0,90</b>	<b>1,51</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de la Dirección de Transporte del Ministerio de Transporte de Colombia, 2009.

**Cuadro IX.6**  
**Costos de operación de vehículos de pasajeros**  
*(En dólares por kilómetro)*

<b>Costos de operación variables</b>	<b>AP</b>	<b>AM</b>	<b>AG</b>
Consumo de llantas	0,0039	0,018	0,099
Lubricantes	0,0061	0,016	0,048
Mantenimiento	0,0167	0,066	0,219
Peajes	0,0233	0,051	0,251
Salarios y prestaciones básicas	0,0506	0,073	0,083
Servicios de estación	0,0111	0,012	0,014
<b>Subtotal de costos de operación variables</b>	<b>0,112</b>	<b>0,234</b>	<b>0,715</b>
Consumo de combustible en terreno plano	0,074	0,087	0,217
Consumo de combustible en terreno ondulado	0,092	0,106	0,265
Consumo de combustible en terreno montañoso	0,118	0,138	0,344
Total de costos de operación en terreno plano	0,186	0,321	0,932
Total de costos de operación en terreno ondulado	0,203	0,341	0,980
Total de costos de operación en terreno montañoso	0,130	0,221	0,637
<b>Promedio total de costos de operación</b>	<b>0,173</b>	<b>0,294</b>	<b>0,850</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de la Oficina de Regulación Económica del Ministerio de Transporte de Colombia, 2009.

A la hora de estimar los costos de operación adicionales en que incurren los vehículos de carga y pasajeros al transitar por una carretera alterna, se deberán tener en cuenta los factores siguientes:

- i) distancia adicional en el recorrido: corresponde a la diferencia entre la longitud del recorrido por la ruta alterna menos la longitud del recorrido por la ruta afectada. Esta variable deberá disponerse según el tipo de topografía, es decir, se debe especificar el número de kilómetros de terreno plano, ondulado o montañoso. Esta información puede registrarse en el formulario disponible con tales fines en el sitio web de este manual.
- ii) costos de operación vehicular (COV): varían según la topografía de la ruta alterna y el tipo de vehículos que transitan por la carretera, a partir de la información que se indica en los cuadros IX.5 y IX.6. Esta información puede registrarse en el formulario disponible con tales fines en el sitio web de este manual.

El incremento del costo se obtendrá al multiplicar la distancia adicional recorrida, según el tipo de terreno, por el costo de operación de los vehículos que transitan por el corredor, y se debe registrar en el formulario N° 10: Mayores costos de operación del transporte de carga y pasajeros por recorridos más largos.

### **3. Valor de los peajes que se dejan de cobrar debido a cierres de la vía**

En esta partida se consideran los ingresos que deja de percibir el administrador de la vía por el pago de peajes, debido a los cierres ocasionados por el desastre. Este monto se estima como el producto del tránsito medio diario del último año, respecto de cada tipo de vehículo que transita por la vía normalmente, multiplicado por la tarifa correspondiente del peaje y por el número de días de cierre. En el sitio web de este manual se puede descargar un formulario para registrar esos datos.

## 4. Disminución de la carga transportada

Los efectos hasta ahora considerados se asocian al incremento de costos para transportar una carga. Sin embargo, hay un efecto adicional que debe considerarse: la posible disminución del volumen de carga transportada. Por ejemplo, si una región agrícola se ve afectada por un desastre, es de suponer que la carga de productos agrícolas se reducirá temporalmente debido a la pérdida o retraso en la producción. Es deseable que antes de estimar el incremento de los costos asociados al transporte de carga se haga una estimación de la disminución de este volumen. Evidentemente esta dependerá de las pérdidas en esos sectores. Asimismo, habría que tener en cuenta la carga que surja asociada a la recuperación de actividades en la región afectada.

## 5. Total de alteración de flujos

Los costos mayores del transporte de carga por la utilización de vías alternas de más longitud y los costos mayores de operación vehicular de carga y pasajeros por efectos de recorridos más largos representan el incremento del consumo intermedio del sector transporte.

El monto de los recaudos que se dejan de recibir en las casetas de peaje por efecto de los cierres constituye el lucro cesante de la entidad que administra la vía.

Cada flujo afecta a distintos agentes. En el caso del incremento del consumo intermedio, las afectadas son las empresas transportistas. En el caso de los peajes, la empresa afectada es la que tiene la concesión o la instancia pública a cargo de la autopista.

En el anexo 1 se presenta un ejemplo hipotético de los registros en las cuentas nacionales de una afectación en el sector transporte y en sectores conexos como consecuencia de un desastre.

### Recuadro IX.1

#### Definición del sector transporte en las cuentas nacionales

En la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU) Rev.4, el transporte se subdivide en:

H - Transporte y almacenamiento. Esta sección contiene: la provisión de transporte de carga y pasajeros, regular o no regular, por vía férrea, tuberías, caminos, agua o aire, y actividades asociadas, como terminales e instalaciones de estacionamiento, manipulación de carga, almacenaje, entre otras; el alquiler de equipo de transporte con chofer u operario, y las actividades de correo y mensajería. Se excluyen: la reparación y mantenimiento de vehículos de motor y otros equipos de transporte; la construcción, mantenimiento y reparación de caminos, líneas férreas, puertos y pistas de aterrizaje, el mantenimiento y reparación de vehículos motorizados (véase la clase 4520), y el alquiler de equipo de transporte sin chofer u operario.

H49 - Transporte por vía terrestre y por tuberías. Esta división comprende el transporte de pasajeros y de carga por carretera y ferrocarril, y el transporte de carga por tuberías.

H491 - Transporte por ferrocarril. Comprende el transporte ferroviario de pasajeros y carga que utiliza material rodante en líneas principales de ferrocarril, normalmente en una amplia zona geográfica. Se incluye el transporte de carga por ferrocarril en líneas secundarias.

H492 - Otras actividades de transporte por vía terrestre. Este grupo comprende todas las actividades de transporte terrestre distintas del transporte por ferrocarril. No obstante, este se incluye cuando forma parte de sistemas de transporte urbano o suburbano.

H493 - Transporte por tuberías.

H50 - Transporte por vía acuática. Esta división contiene: el

transporte de pasajeros o carga sobre agua, regular o no regular, y la operación de botes de remolque, de tracción, excursión, cruceros y turismo, transbordadores, servicio de taxi sobre aguas, entre otros. Aunque el lugar donde se lleva a cabo la actividad es un indicador que permite distinguir entre transporte marítimo y por vías interiores, el factor decisivo es el tipo de embarcación utilizada. Todo transporte en embarcaciones sobre el mar se clasifica en el grupo 501, mientras que el transporte en otros tipos de embarcaciones se clasifica en el grupo 502. Esta división excluye las actividades de restaurantes y bares en buques, si las realizan unidades separadas.

H51 - Transporte por vía aérea. Comprende el transporte de pasajeros o de carga por vía aérea o espacial. No se incluye la revisión general de aeronaves o motores de aeronaves (véase la clase 3315), ni las actividades de apoyo como las relacionadas con el funcionamiento de los aeropuertos (véase la clase 5223). Tampoco se incluyen actividades en que se utilizan aeronaves, pero con fines distintos del transporte, como la fumigación de cultivos, la publicidad aérea o la fotografía aérea.

H52 - Almacenamiento y actividades de apoyo al transporte. Incluye el depósito y actividades complementarias relacionadas con el transporte; por ejemplo, la operación de infraestructura de transporte (aeropuertos, puertos, túneles, puentes y otros), y las actividades de agencias de transporte y manipulación de carga.

H53 - Actividades postales y de mensajería. Esta división comprende las actividades postales y de mensajería, como recogida, transporte y entrega de correspondencia en diversas condiciones. Se incluyen también los servicios locales de entrega y mensajería.

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

## Recuadro IX.2

## Producción, consumo intermedio y consumo final del sector transporte

En este recuadro se presentan, respecto del sector transporte, la producción y el consumo intermedio por sector institucional así como los equilibrios de oferta y demanda. En el anexo 1 se presenta un ejemplo hipotético en que se utilizan estos conceptos.

### A. Producción y consumo intermedio por sector institucional

El estudio de esta actividad requiere atención en varios aspectos. Por ejemplo, suele haber diferencias en las unidades de medida del módulo de carga, lo que exige su estandarización a toneladas por kilómetro. Del mismo modo, el segmento de personas se evalúa según el número de pasajeros transportados por kilómetro, multiplicado por el precio medio.

Valor bruto de la producción (VBP) de carga = (t/km) \* precio medio de tonelada por kilómetro

VBP de pasajeros = (pasajeros/km) \* precio medio de pasajero por kilómetro

Las fórmulas se aplican a cualquier modo de transporte: terrestre, ferroviario, aéreo, fluvial y marítimo (probablemente exista diferencia en la unidad de medida de la distancia). El método posibilita comparar (y añadir) el transporte de personas y el de mercancías, tanto en viajes urbanos como en distancias cortas y largas, dentro del espacio de la economía nacional.

El VBP es igual, entonces, a los ingresos recibidos por la prestación de este servicio, por parte de las unidades institucionales del sector. Estas, en general, son sociedades no financieras, públicas o privadas, u hogares si son empresas no constituidas en sociedad.

### 1. El transporte privado de personas se considera consumo final

Cabe tener presente que el transporte privado de personas o transporte por cuenta propia se contabiliza en consumo final, según el producto de origen: un vehículo adquirido por un hogar se registra como consumo (si es una empresa es bien de capital); el combustible, los repuestos, los seguros, y otros gastos, se asignan al consumo final de los hogares en esos productos (en el caso de sociedades, se registra como consumo intermedio). En consecuencia, si un padre de familia lleva a sus hijos a la escuela, no hay producción de transporte. En este sentido, cualquier transportación que hagan las familias en sus propios vehículos, por ejemplo para trasladarse a su lugar de trabajo, o a un viaje de recreación, no es una producción de transporte.

En el caso de las sociedades, si disponen de una actividad auxiliar que distribuye, con sus propias unidades (y conductores) los bienes generados por la empresa, tampoco se cuenta como producción del transporte. Los gastos se contabilizan como consumo intermedio de la actividad auxiliar, cuya producción se asigna al código CIU de la principal.

Fuentes de información relevantes:

- i) encuestas anuales del sector transporte (demanda del servicio);

- ii) empresas prestadoras del servicio;
- iii) registros administrativos sobre el parque automotor por tipo de vehículo (capacidad instalada del sector, oferta potencial), y
- iv) estudios sectoriales

### 2. Sectores institucionales: empresas privadas no financieras, gobierno y hogares

Entre los sectores institucionales se incluyen las sociedades no financieras que tienen como función principal la prestación de servicios de transporte. Son productores de mercado, pues ofrecen el servicio a un precio que cubre o supera el costo de producción.

En el caso de empresas públicas de transporte urbano en ciudades medianas y grandes, suelen recibir subsidios del gobierno central, cuyo monto debe registrarse en la cuenta de producción.

Las fuentes de información son: las empresas prestadoras del servicio; los ministerios encargados de su regulación o las superintendencias de las sociedades.

En lo posible, se deben recabar los datos siguientes:

- v) número de pasajeros y distancia por día, semana y mes/, de origen a destino;
- vi) precio por pasajero por kilómetro, de origen a destino, y
- vii) número de toneladas transportadas por kilómetro.

### a) Transporte: equilibrio entre la oferta y la utilización

Como se ha reiterado, son identidades contables las que describen la igualdad entre la oferta y la demanda total de cada bien o servicio disponible en una economía.

Oferta = producción + importaciones

Desde el punto de vista de la utilización, por tratarse de un servicio, el transporte no es susceptible de acumularse ni de almacenarse; en consecuencia, no cabe contabilizar la formación bruta de capital fijo ni la variación de existencias.

En la utilización se contabilizan, por tanto, los usos intermedios (los insumos de transporte efectuados por los agentes productores, en especial de carga, pero también por cuenta de sus empleados) y el consumo final de los hogares, las compras que realizan las familias a las empresas productoras de transporte.

Aunque en el caso de este servicio existe comercio exterior (importación, si proviene de otros países, o exportación, en el caso opuesto), en este ejemplo se partirá del supuesto de que se trata de una economía cerrada.

El equilibrio o balance de producción es:

VBP de servicios de transporte = CI + CF

Donde:

VBP = Producción de servicios de transporte

CI = consumo intermedio de servicios de transporte realizado por productores nacionales

CF = consumo final de servicios de transporte realizado por los hogares residentes

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

## D. Necesidades financieras para la recuperación y la reconstrucción

Ante los desastres, es necesario estructurar un plan de respuesta inmediata a fin de garantizar el restablecimiento de la comunicación y la operación vehicular, aunque sea de manera limitada, mediante intervenciones encaminadas a la recuperación de la vía.

Una vez que se normaliza la situación, se inicia el proceso de determinación y valoración de las afectaciones o daños. A este efecto, en función de la severidad del fenómeno y la recurrencia del evento, se debe determinar si será necesario reponer la infraestructura o emprender acciones de reconstrucción de mayor envergadura.

### 1. Necesidades financieras para la recuperación

Las intervenciones deben centrarse en los corredores viales que sufrieron la interrupción total del tránsito vehicular, otorgando prioridad a los que movilizan mayores volúmenes de tráfico, mediante la ejecución de obras que restablezcan la operación y el servicio que, por lo general, corresponden a la remoción de derrumbes, la reconfiguración de la banca y la colocación de puentes provisionales tipo Bailey, o la utilización de badenes cuando sea factible.

Una vez adelantada la recuperación del tráfico debe decidirse si se hace una reposición de la carretera afectada, la cual comprende la ejecución de las obras requeridas para dejar la carretera en las condiciones del diseño original, o si se hace una reconstrucción.

### 2. Necesidades financieras para la reconstrucción

Una vez recuperada la transitabilidad del corredor vial, se debe proceder a efectuar el análisis de los siguientes aspectos para la estimación de las necesidades de la reconstrucción de la carretera:

- i) causas que originaron el evento y posibles amenazas de los elementos expuestos;
- ii) estado de la infraestructura antes del suceso;
- iii) especificaciones de diseño de la carretera y de las obras de drenaje, y
- iv) recurrencia de los eventos históricos en los sitios de la afectación.

Tal vez esta evaluación ponga de relieve la necesidad de llevar a cabo la reconstrucción mediante la ejecución de obras de mayor envergadura, a fin de reducir la vulnerabilidad del corredor.

Reconstrucción de la carretera: comprende las obras necesarias para mejorar las especificaciones técnicas, en particular los alineamientos de la vía y la capacidad hidráulica de los drenajes. Generalmente, en estos casos, se proyectan obras como puentes, viaductos, túneles y otras variantes.

La reposición de la carretera afectada o su reconstrucción estará restringida, obviamente, por factores que inciden en la disponibilidad de recursos para su financiación.

## Anexo

### Transporte y vialidad: ejemplo numérico

#### A. Situación antes del desastre

Una región de un país pequeño se ve afectada por un desastre. Una de las consecuencias es un derrumbe que obstruye y daña la carretera N-35, lo que exige obras de restitución del servicio.

El ministerio de vialidad suministra información al experto en transporte del grupo evaluador. Se establece que hay 5,9 km de la carretera afectados por el derrumbe. Se estima que el despeje de la vía tomará 30 días. Se trata de una carretera construida por el sector público, por lo que el ministerio mencionado está a cargo de su mantenimiento.

El evento ha tenido repercusiones en el sector transporte. Durante el período que duren las reparaciones por la interrupción de la N-35, se debe mantener un desvío de 40 km, con un incremento del 30% en la tarifa de la tonelada por kilómetro transportada y del 20% en el pasaje por pasajero por kilómetro.

Este desastre, tal como se indicó en el capítulo II, involucra a varios sectores: vialidad, transporte y construcción (que incluye la recogida de escombros). Para simplificar, en este ejemplo se supone que una empresa pública del gobierno repone la carretera dañada.

#### B. Efecto sobre el sector gobierno

##### 1. Levantamiento de la información

El gobierno, con su Ministerio de Vialidad, asumirá directamente la restitución del servicio de esta vía. El grupo de transporte que realiza la evaluación, conjuntamente con los técnicos y fiscalizadores del Ministerio, han recopilado la información que puede apreciarse en el cuadro A.IX.1.

**Cuadro A.IX.1**  
Gobierno: gasto en restitución del servicio vía N-35

Tipo de obra	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Valor (en unidades monetarias)
Remoción de derrumbes y transporte por kilómetro	m <sup>3</sup>	4	232	928
Reconformación de la banca	m <sup>2</sup>	0,31	141,6	43 896
Colocación de afirmado	m <sup>3</sup>	50	38	1 900 000
Estructura de pavimento	m <sup>3</sup>	561	11,8	6 619 800
Construcción de cunetas	m <sup>3</sup>	255	5,8	1 479 000
Construcción de una alcantarilla de 36 pulgadas	m	278	192	53 376
Total				11 024 072

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Este total engloba el costo adicional más el valor de reposición de la carretera afectada. Desde el punto de vista de las finanzas públicas, representa una erogación y la reposición constituye un incremento en la inversión bruta

de capital fijo del sector. La disminución temporal del capital físico a consecuencia del desastre se ve compensada por esta inversión. Con esa información se procede a estimar el VBP del gobierno por tal concepto correspondiente a 2012. Además, se supone que la reposición se hace durante 2012.

## 2. Registro en las cuentas nacionales del efecto sobre la empresa pública dedicada a la construcción

Dado que esta empresa no produce para el mercado sino para el sector público, su excedente de explotación es cero. Su valor agregado viene dado por las remuneraciones a los trabajadores.

- i) Cuenta de producción de la empresa pública.

**Cuadro A.IX.2**  
**Empresa pública: cuenta de producción**  
**(restitución de 5,9 km de calzada de la vía N-35)**  
*(En dólares)*

Usos		Recursos	
Consumo intermedio	7 386	VBP	11 024
Valor agregado bruto	3 638		
Total de usos	11 024	Total de recursos	11 024

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

**Cuadro A.IX.3**  
**Gobierno: cuenta de generación de ingresos**  
**(restitución de 5,9 km de calzada de la vía N-35)**  
*(En dólares)*

Usos		Recursos	
Remuneración de los asalariados	3 638	VAB	3 638
Impuestos netos sobre la producción	0		
Consumo de capital fijo	0		
Excedente neto de explotación	0		
Total de usos	3 638	Total de recursos	3 638

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Debido al desastre se produce un incremento de la producción de esta empresa pública. Esto tendrá un impacto en las finanzas públicas en un monto igual al de la factura de las empresas públicas. Desde el punto de vista del gobierno, dichas partidas de gasto representan la formación bruta de capital fijo y un gasto adicional asociado a la recogida de escombros.

## C. Efecto sobre el sector transporte

### 1. Línea de base

La destrucción de la calzada por el derrumbe implica la interrupción de la circulación por la carretera N-35 durante 30 días. Tras sostener conversaciones con las empresas transportistas se determinó que antes de la ocurrencia del desastre, se esperaba que el comportamiento del tráfico en esa vía fuera similar al registrado en 2011, por lo que el resultado de ese año es la línea de base para la estimación de las pérdidas. Dicho resultado queda resumido en el estado de ganancias y pérdidas de las empresas transportistas correspondiente a 2011 (véase el cuadro A.IX.4).

**Cuadro A.IX.4**  
Transporte: vía N-35, estado de ganancias y pérdidas, 2011

Ingresos	Volumen	Precio	Valor (en miles de dólares)	Gastos	
Personas por kilómetro	1 500	0,5	750	Salarios	650
Toneladas por kilómetro	1 200	2	2 400	Impuestos	10
				Insumos	1 150
				Utilidad	1 340
Total de ingresos			3 150	Total gastos	3 150

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

## 2. Situación posterior al desastre

A fin de impartir mayor claridad a la exposición, se han separado los ingresos de los gastos estimados de las compañías transportistas en 2012 (véanse los cuadros A.IX.5 y A.IX.6). En el caso de los ingresos, se hizo un cálculo correspondiente a los 11 meses en que la vía N-35 funcionó normalmente, y un cálculo separado respecto del mes de suspensión. Esto significa que, para calcular el nuevo resultado anual, se debe establecer el impacto del mes de suspensión. Seguidamente se detalló la diferencia estimada entre 2012 y 2011.

En el cuadro A.IX.5 se indica que, debido al desvío de 40 kilómetros, se produjo un incremento del 75% en la tarifa de la tonelada por kilómetro transportada y del 50% en el pasaje por pasajero por kilómetro. Por su parte, en el cuadro A.IX.6 se refleja el incremento de los costos, tanto los laborales como los que se derivan del incremento en el uso de insumos. Los costos no salariales de las empresas se elevan en todo el año en un 15%; los impuestos, en un 5%, y los salarios, en un 10%.

**Cuadro A.IX.5**  
Transporte: vía N-35, ingresos estimados en 2012  
(En unidades y en dólares)

	Período de 11 meses			Mes de suspensión			Total del año corriente	Año anterior	Diferencia
	Volumen	Precio	Valor	Volumen	Precio incrementado	Valor del mes	Valor	Valor	
Personas por kilómetro	1,375	0,5	687,5	125	0,75	93,75	781,25	750	31,25
Toneladas por kilómetro	1,1	2	2 200	100	3,5	350,00	2 550,00	2,4	150,00
Total			2 887,5			443,75	3 331,25	3 150,00	181,25

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

**Cuadro A.IX.6**  
Transporte: vía N-35, gastos de 2011 y gastos estimados de 2012  
(En unidades monetarias)

	2011	2012
Salarios	650	715
Impuestos	10	10,5
Insumos	1 150	1 322,5
Gastos	1 810	2 048

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

En el cuadro A.IX.7 se presenta el estado de ganancias y pérdidas de 2011 y el estimado correspondiente a 2012. Como consecuencia del desastre, el gasto de los usuarios creció en 181 unidades monetarias, al igual que los costos de las empresas prestadoras del servicio, que aumentaron en 238 unidades monetarias, por lo que su utilidad disminuyó en 57 unidades monetarias. De todas maneras, los asalariados del sector (por tener que laborar en recorridos más largos), vieron incrementar su salario en un total de 65 unidades monetarias.

**Cuadro A.IX.7**  
**Transporte: vía N-35, ganancias y pérdidas, 2011 y 2012**  
*(En unidades monetarias)*

	2011	2012	Diferencia
Ingresos	3 150	3 331,3	181,25
Gastos	1 810	2 048	238
Utilidad	1 340	1 283,3	-56,8

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

### 3. Registro de la situación posterior al desastre en las cuentas nacionales

Según los estados de pérdidas y ganancias anteriores, en el caso de las compañías de transporte que operan en la N-35, se aumenta el valor bruto de producción y el gasto en insumos y en remuneraciones. Por el contrario la utilidad baja debido a incrementos en repuestos, materiales y costos salariales. Todo esto se multiplica por los 40 km adicionales de distancia y el incremento de precios durante el mes de suspensión. En los cuadros A.IX.8 y A.IX.9 se indica cómo se registraría la diferencia del cuadro A.IX.7.

**Cuadro A.IX.8**  
**Transporte: cuenta de producción**

Usos		Recursos	
Consumo intermedio	172,5	VBP	181,25
Valor agregado bruto	8,75		
Total de usos	181,25	Total de recursos	181,25

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

**Cuadro A.IX.9**  
**Transporte: cuenta de generación de ingresos**

Usos		Recursos	
Remuneración de los asalariados	65	VAB	8,25
Impuestos netos sobre la producción	0		8,25
Consumo de capital fijo	0		8,25
Excedente neto de explotación	-56,75		
Total de usos	8,25	Total de recursos	8,25

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

En este ejemplo hipotético, el resultado en el caso de las empresas de transporte es una disminución del VAB debido a la caída en el excedente de explotación. Los costos aumentaron más que los ingresos durante el mes en que la carretera N-35 dejó de funcionar.

# X. Agua y saneamiento

## A. Consideraciones generales

Dada la importancia estratégica de los servicios que presta, el sector del agua y el saneamiento es, junto al de salud, uno de los primeros que se deben rehabilitar después de un desastre natural. En particular, se debe conceder especial atención a la calidad del agua, la eliminación de excrementos (saneamiento) y el manejo de la basura, desde las primeras etapas posteriores a la emergencia<sup>111</sup>.

El grado de la crisis que se presenta con un desastre está en dependencia del nivel de vulnerabilidad de los sistemas y este, a su vez, depende básicamente de cuatro factores: ubicación, calidad del diseño ingenieril, calidad de la construcción (tecnología, equipos y materiales utilizados), y calidad de la operación y mantenimiento de las obras.

## B. Procedimiento para la estimación en los sistemas de agua potable y saneamiento

Según las características particulares de cada lugar, la complejidad de estos sistemas puede ser mayor o menor, en lo que se refiere a su estructura, amplitud, organización y administración. Por ello es necesario interiorizar sus características antes de comenzar la estimación de los efectos y el impacto<sup>112</sup>.

En los siguientes puntos se exponen los pasos a seguir en el procedimiento para la estimación del impacto en el sector del agua potable y el saneamiento.

---

<sup>111</sup> Las actividades de vigilancia de los riesgos ambientales se realizarán en estrecho contacto con el especialista en el sector de la salud, e incluirán el monitoreo de la calidad de agua, la eliminación adecuada de excrementos, residuos sólidos y escombros, el control vectorial y el monitoreo de la contaminación del suelo, agua y aire, y problemas con sustancias peligrosas.

<sup>112</sup> Se sugiere consultar diversos estudios e informes sobre este tema en la región. Por ejemplo los elaborados por la División de Recursos Naturales e Infraestructura de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) cuentan con diversos materiales que pueden ser útiles para este fin (Ferro y Lentini, 2012; Barraguirre y Fuentes, 2010, entre otros).

## 1. Recopilación de información sobre la institucionalidad nacional

En primer lugar, es necesario, además de delimitar el territorio afectado, obtener un conocimiento previo de la organización y el funcionamiento general, en el ámbito del país, de los sistemas que componen el sector<sup>113</sup>. Este consta de entidades que prestan servicios de agua potable, saneamiento o alcantarillado sanitario, drenaje pluvial, y recolección y procesamiento de residuos sólidos.

El conocimiento sobre la organización y funcionamiento de estos sistemas se refiere a la determinación de las instituciones involucradas en el sector, entre ellas el ente rector, que puede ser un ministerio (de vivienda, obras públicas u otro), y el ente regulador, si es distinto al ente rector. Es de suma importancia conocer la estructura de las empresas prestadoras de los servicios mencionados, es decir, cuántas son municipales, estatales, privadas o mixtas, pues de ello depende su funcionamiento (que puede diferir si es rural o urbano), el registro de sus cuentas y el balance contable de sus pérdidas, lo que se reflejará también en las cuentas nacionales.

Otra parte importante para una estimación adecuada es la definición de la política que rige al sector del agua y el saneamiento, es decir, las prioridades de los servicios, la participación pública o privada, y su cobertura (por ejemplo, en las áreas rurales)<sup>114</sup>. De igual manera es necesario conocer el grado de descentralización existente en el país en esta materia, así como la política de inversiones y de tarifas (si tienen subvención o no del Estado) en el sector.

De lo anterior se desprende que las fuentes de información para la estimación de daños y pérdidas están constituidas por las empresas públicas, municipales o privadas operadoras de los servicios, las entidades encargadas de su regulación (ministerios o entes específicos), o la superintendencia del ramo.

Teniendo el conocimiento sobre la organización y funcionamiento general del sector se procede a definir las características de cada sistema en el territorio afectado, a fin de establecer la situación existente antes del desastre, los efectos de este, y los daños y pérdidas.

## 2. Recopilación de información básica sobre cada sistema del sector en el territorio afectado

### a) Sistema de agua potable

La situación existente antes del desastre:

- i) organización del sector de agua: instituciones prestadoras de servicios (separadas en públicas y privadas), entes reguladores y rectores que tienen jurisdicción sobre el territorio afectado;
- ii) niveles de cobertura de los servicios de agua (urbano y rural) antes del desastre;
- iii) desagregación de la población servida por sistemas masivos y particulares (sistemas de agua entubada, pozos, sistemas multifamiliares y unifamiliares), y
- iv) características de los sistemas:
  - planos de los sistemas;
  - población servida antes del desastre (conexiones domiciliarias, niveles de consumo y otros aspectos);
  - planes tarifarios, subsidios existentes y niveles de recaudación;

<sup>113</sup> En este aspecto, hay que tener en cuenta que un sistema de agua potable puede tener muchos kilómetros de longitud, desde la fuente hasta la distribución domiciliaria. Por ese motivo, aunque muchas veces la población servida no haya sufrido el impacto directo del evento, sí puede resultar afectada de manera indirecta. Por ejemplo, en lo que se refiere a pérdida de la captación, colapso de reservorios, y otras afectaciones.

<sup>114</sup> Respecto a estas áreas y las periurbanas, es necesario determinar si los municipios cuentan con un levantamiento de la cantidad y ubicación de pozos artesianos y sépticos particulares y su afectación por el desastre, con el fin de tener en cuenta a las familias afectadas en los planes de recuperación y reconstrucción del sector de agua y saneamiento.

- producción y facturación de los subsistemas (o empresas) antes del desastre, y
- determinación del coeficiente técnico de las empresas productoras y prestadoras de servicios<sup>115</sup>.

La situación existente después del desastre:

- determinación de los sistemas urbanos y rurales afectados por el desastre, su administración y funcionamiento;
- características de los daños a los sistemas afectados, técnicas y materiales empleados en la construcción de los componentes de los sistemas, y facilidades de acceso físico a los componentes de los sistemas afectados;
- definir si el desastre afectó el proceso de tratamiento de agua potable, lo que se traduciría en requerimientos adicionales de productos químicos, reactivos o equipamiento (incremento de los insumos o consumo intermedio de las empresas);
- costos de materiales, construcción, equipos, productos químicos, reactivos y otros insumos necesarios para la rehabilitación de los sistemas;
- determinación de la capacidad remanente y el nivel de producción y facturación después del desastre, indicando el incremento del precio del agua que se abastece;
- estimación del tiempo de rehabilitación de los sistemas afectados;
- obtener información sobre la organización y las acciones de las instituciones prestadoras de los servicios de agua y saneamiento para la atención de la población mientras se restablecen por completo los servicios. Dichas medidas pueden comprender el uso temporal de plantas desalinizadoras, provisión de agua en camiones cisterna o agua embotellada, y otras, y
- determinación de las medidas de rehabilitación de los sistemas.

## **b) Sistemas de saneamiento y alcantarillado sanitario**

La situación existente antes del desastre:

- organización del sector de saneamiento: instituciones prestadoras de servicios, entes rectores y reguladores;
- características de los sistemas:
  - niveles de cobertura de los servicios de alcantarillado sanitario (urbano y rural) y saneamiento antes del desastre;
  - población servida antes del desastre (conexiones domiciliarias);
  - desagregación de la población servida por sistemas masivos y particulares (letrinas, tanques y fosas sépticas), y
  - tarifas y subsidios existentes, así como sus posibles modificaciones y niveles de recaudación, y su relación con la facturación del servicio de agua potable.
- niveles de procesamiento y tratamiento de aguas residuales de los sistemas antes del desastre.

La situación existente después del desastre:

- determinación de los sistemas urbanos y rurales afectados por el desastre;
- descripción de la forma en que están operando los sistemas y sus mayores costos de operación;
- capacidad remanente y nivel de facturación después del desastre, indicando el incremento del precio por el servicio, si este existe, y
- estimación del tiempo de rehabilitación de los sistemas afectados.

## **c) Recolección y procesamiento de residuos sólidos**

La situación existente antes del desastre:

- conjunto de empresas públicas y privadas que ofrecen los servicios de recolección y procesamiento de residuos sólidos y su administración;

<sup>115</sup> El coeficiente técnico (CT) puede emplearse para estimar el valor agregado cuando se conoce el valor de la producción, pero se desconoce el monto de los insumos (CT = Insumos y materias primas divididos entre el valor de la producción).

- ii) cobertura territorial de las empresas públicas y privadas de recolección y procesamiento de residuos sólidos, y
- iii) tarifas por la prestación de los servicios y los entes pagadores.

La situación después del desastre:

- i) determinación de la infraestructura y los equipos afectados por el desastre;
- ii) identificación de los accesos hacia las viviendas afectados por el desastre;
- iii) identificación de los accesos a los lugares de eliminación final de la basura afectados por el desastre;
- iv) definición de la reducción en la capacidad de recolección y eliminación de desechos sólidos;
- v) determinación de los incrementos en los costos de recolección y eliminación de desechos sólidos;
- vi) estimación del tiempo de reparación de infraestructura y equipos, y
- vii) determinación de la existencia de seguros comprometidos.

Dado que el objetivo es estimar los daños y pérdidas que ha provocado el desastre en los diversos sistemas del sector, se sugiere como primer paso establecer las características de la afectación a sus diferentes componentes y equipos. Además, es necesario dejar constancia de las técnicas y materiales empleados en su construcción y de las posibilidades de acceso físico a dichos componentes.

Otra información importante se refiere a la organización de las instituciones prestadoras de los servicios de agua y saneamiento para la atención de la población mientras se restablecen completamente los servicios; así como la determinación de las medidas de rehabilitación de los sistemas y los costos de materiales, construcción, equipos, productos químicos, reactivos y otros insumos necesarios<sup>116</sup>.

## C. Estimación de los daños en los sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario, recolección y eliminación de residuos sólidos, y obras de control y defensa de las inundaciones

### 1. Determinación y descripción de los daños

En general, los daños por determinar se refieren a la destrucción o averías en infraestructura y equipos de sistemas urbanos y rurales, preferentemente desagregados por sus componentes, y la destrucción del inventario de reserva (productos químicos, agua almacenada, repuestos y otros activos).

### 2. Estimación de los daños

Para abordar la estimación de los daños se sugiere enumerarlos en una lista por sistemas (agua potable, alcantarillado y recolección de basura).

Dentro de cada ciudad afectada, y de cada sistema, se deben agrupar los daños por componentes o por subsistemas. Por ejemplo, en el caso del sistema de agua potable de una ciudad, se pueden ordenar de la siguiente manera:

- i) captaciones: captación A, captación B y otras;
- ii) estaciones de bombeo: estación 1, estación 2, y así sucesivamente;
- iii) plantas de tratamiento: planta 1, planta 2 y otras;
- iv) conductos principales hacia los estanques;

<sup>116</sup> Es de suponer que en el momento de llevar a cabo la misión ya se hayan realizado labores de rehabilitación de los diversos componentes de los sistemas, en forma acorde a la urgencia de ponerlos en funcionamiento para el servicio de la población y el sistema de salud.

- v) tanques de almacenamiento: estanque A, estanque B y otros;
- vi) red de distribución, y
- vii) otros, que se deberán especificar en cada caso.

Para realizar la estimación de daños se sugiere adoptar un procedimiento similar al que se expone a continuación:

- i) respecto de cada componente dañado se hará una descripción resumida de sus características principales, así como el tipo de daños y la cantidad aproximada de obra o material afectado, en las unidades de medida adecuadas, y
- ii) respecto de cada componente dañado, se indicará:
  - el tipo de obra o material;
  - el precio unitario (PU) de su reposición completa y nueva por componente, y
  - el costo unitario de reparación, como porcentaje (R%) del precio unitario determinado antes.

La estimación del porcentaje (R%) de daños en algunas obras, materiales o equipos podría obtenerse directamente de la empresa prestadora del servicio, o mediante una apreciación ponderada en que se considere si la obra, material o equipo es susceptible de ser reparado o reconstruido parcialmente o si, debido a la magnitud de los daños, es indispensable reconstruirlo o reponerlo por completo. Si es posible reparar los daños, el costo se estimará como porcentaje (R%) del costo total de dicha obra (parte de una obra, material o equipo). Si hay que reconstruir o reponer totalmente la obra, se considerará que  $R = 100\%$ .

La estimación de los porcentajes R% podrá hacerse sobre la base de las apreciaciones del personal competente del servicio responsable de cada sistema o de otras fuentes, pero la apreciación final será la que señale el especialista en agua y saneamiento a partir de la información que obtenga durante la misión. Además de lo ya señalado, debe considerarse la demolición o desarme. Por eso se sugiere evaluar, respecto de cada componente, si la reconstrucción o reparación requiere o no de la realización previa de dichas acciones.

Si así fuera, se indicará la cantidad aproximada de obra o material por demoler y extraer, en la unidad de medida adecuada que, dentro de lo posible, debería ser la misma utilizada para cuantificar los daños de ese rubro. Dado que estas labores son extraordinarias y su necesidad es consecuencia del desastre, sus costos pasan a engrosar los gastos adicionales en el consumo intermedio del sector y no pertenecen a la cuantificación de los daños (véase más adelante el punto C.2).

Si el desastre afecta directamente a las bodegas u otras instalaciones donde se almacenan repuestos, productos químicos, reactivos, agua (tanques) y otros insumos, deberán evaluarse dichas instalaciones. El especialista del sector ha de considerar todas las fuentes disponibles para determinar la cantidad y los precios unitarios de los materiales en cuestión.

### 3. Obras de defensa y control de las inundaciones

Las presas y embalses desempeñan un importante papel en el control de las inundaciones. Estas grandes obras hidráulicas actúan como barreras físicas que contribuyen a regular las grandes crecidas, pues retienen agua y la van liberando gradualmente, de manera que el caudal generado aguas abajo sea menor al que se liberaría en su ausencia (efecto conocido como “laminar” las crecidas). La capacidad de laminado depende, entre otros factores, de las dimensiones y volumen del embalse, de las posibilidades de regulación de las descargas en función de las obras de excedencia instaladas (sean compuertas de regulación o solo para vertido libre), de la capacidad de los desagües de fondo y de los volúmenes de agua que se suministren a las hidroeléctricas.

Las obras de defensa y control de inundaciones pueden resultar destruidas total o parcialmente durante las inundaciones, en particular los muros construidos por tramos a lo largo de los cauces de los ríos, con el propósito de evitar que las aguas se desborden y las tierras agrícolas aledañas se inunden, o que los ríos socaven las riberas de sus cauces naturales. Estas obras también pueden tener la finalidad de evitar que la infraestructura vial sea destruida, en particular la localizada en áreas donde las crecidas pueden superar las cotas de altura de las tierras productivas situadas junto a las márgenes de los ríos. Para estimar el valor del daño correspondiente, se utiliza el siguiente método de cálculo:

- i) obtener información sobre el costo medio unitario de restauración de tales construcciones;
- ii) buscar datos sobre el grado de afectación que ha causado el desastre, y
- iii) multiplicar las estimaciones sobre el costo unitario por el área total de construcción que ha sido dañada por el desastre.

## 4. Fuente de información de los precios unitarios

De forma general, los precios unitarios que se deben considerar para la evaluación de los daños pueden basarse en los provenientes de estudios o listados de precios unitarios de uso normal del organismo responsable de dichos servicios y sistemas. En tal caso, conviene indicar la fecha de los listados y, si es necesario, actualizarlos con coeficientes simples a fin de corregir los efectos de la inflación y otros factores. Los precios unitarios pueden basarse también en aquellos estimados en encuestas directas o fuentes locales idóneas, o en los “precios unitarios de comparación” de la región, que pueden cotejarse con los de los dos puntos anteriores y usarse en su lugar, si se estima necesario.

Cualquiera que sea el origen del listado o estimación de precios unitarios que se utilice, es necesario que en su elaboración se considere el contenido de la mano de obra y el porcentaje que corresponde a materiales de origen nacional e importados, expresado en relación con el precio unitario. Los sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario y drenaje de aguas de lluvia abarcan una amplia diversidad de tipos de obras, materiales y equipos. El costo de algunas de estas obras es fácil de estimar sobre la base de listas de precios unitarios. Tal es el caso de las cañerías y los conductos de agua, cuyo costo se puede expresar por metro lineal, ya sea de suministro de cañería o de instalación completa. En cambio, hay otro tipo de obras (por ejemplo, las plantas de tratamiento de agua potable) que constan de diversos componentes de distinta procedencia, tecnología y precio. En esos casos debe procederse a estimar su costo sobre la base de un precio global de la planta. Asimismo, es importante que se cuantifique el porcentaje de los acervos cuya rehabilitación entrañará importaciones.

## D. Pérdidas en el sistema de agua potable y saneamiento

### 1. Determinación de las pérdidas

#### a) Sistema de agua potable

En el caso de los flujos, se deberá recopilar información que permita establecer sus alteraciones en los servicios que prestan los sistemas<sup>117</sup>. Se trata de determinar el aumento del consumo intermedio con respecto a la situación anterior al desastre y la caída de los volúmenes vendidos de agua. Para hacer el análisis correspondiente se debe registrar la siguiente información:

- i) *Situación previa al desastre*
  - el número de clientes, tanto residenciales como industriales, de la zona afectada por el desastre. Esta información puede recabarse de las empresas de agua o de sus asociaciones;
  - la facturación media mensual de cada uno de estos grupos de la zona afectada por el desastre. Esta información puede recabarse de las empresas de agua o de sus asociaciones;
  - a fin de conocer el peso que tenía la zona afectada respecto a este sector, se sugiere obtener las dos informaciones anteriores respecto de todo el país;
  - estimaciones de consumo industrial y residencial de agua de la zona afectada por el desastre para el año de ocurrencia del desastre. Esta información puede recabarse de las empresas de agua o de sus asociaciones. Conjuntamente con los precios del sector, sirve para la elaboración de la línea de base de los ingresos brutos de las empresas;

<sup>117</sup> En el anexo 2 se expone un ejemplo de procesamiento para determinar el cambio en el valor agregado de las empresas. Además, se sugiere consultar el capítulo II de este manual.

- número de residencias que no poseían este servicio. Esta información puede recabarse del instituto encargado de las estadísticas a nivel nacional, específicamente de la encuesta de hogares y los censos;
- pueden buscarse series estadísticas de producción del sector que permitan conocer el peso de este sector en la economía nacional. Se sugiere una reunión con el experto a cargo de la elaboración de la cuenta de producción del sector en la institución que elabora las cuentas nacionales del país, a fin de conocer geográficamente dónde se genera el producto, así como las especificidades de la cuenta, y
- política de precios del sector y evolución de los precios en los últimos años. Esta información puede recabarse del ente regulador del sector.

ii) *Situación después del desastre*

- reducción de las ventas de agua<sup>118</sup>. Las causas más frecuentes que dan lugar a este fenómeno son<sup>119</sup>:
  - disminución de la producción de agua potable (captación, tratamiento, almacenamiento, distribución);
  - disminución de la capacidad de conducción de agua potable;
  - disminución de la capacidad de regulación o almacenamiento de agua potable, y
  - disminución del consumo de agua potable.
- las actividades asociadas a la prestación temporal del servicio, tales como la distribución de agua por camiones cisterna, u otros medios, incluida el agua embotellada, adquisición o renta de equipos y maquinaria, reparaciones, cambios en los procesos de tratamiento de agua, sobreuso de materiales e insumos de inventario para atender esta rehabilitación, y horas extra de personal (véase más adelante el procedimiento correspondiente);
- el aumento de los costos de operación en las captaciones utilizadas para reemplazar (total o parcialmente) las de uso normal; el aumento del volumen de producción diaria de agua para compensar pérdidas anormales en las conducciones; el mayor costo de la energía y de otros insumos, y una combinación de los puntos anteriores;
- período durante el que se mantendrá la situación irregular, y
- seguros comprometidos.

Con el dato del monto de los costos por las razones señaladas en los puntos c) y d) (consumo intermedio) y el monto de las ventas durante el período de la emergencia, la recuperación y la reconstrucción (puntos a) y e)), se procede a determinar el valor agregado de las empresas. Este valor, en comparación con su proyección para el año del desastre o, en su defecto, con el generado en condiciones normales (promedio de tres años de operaciones, por lo menos), permitirá establecer las pérdidas. La suma de este indicador de las empresas que operan en el territorio afectado arrojará el monto de las pérdidas en el sector (véase el anexo 2).

## b) Sistema de alcantarillado y saneamiento

i) *Situación previa al desastre*

En el caso de este sistema, igualmente, se requiere determinar la proyección para el año del desastre de los niveles de recaudación y su posible relación con la facturación del servicio de agua potable, además del consumo intermedio o los costos de prestación del servicio. De no contar con dicha proyección, se podría utilizar, por ejemplo, el monto histórico (promedio de tres años)<sup>120</sup>.

<sup>118</sup> Se debe prestar atención a los cambios en los ingresos por la venta del líquido sufridos por las empresas y estas deben contar con dicha información. En caso contrario, a fin de estimar el monto de una menor facturación (disminución probable del agua vendida a los consumidores de ciudades y pueblos incluidos en la zona del desastre) es necesario ponderar el efecto de los factores principales que determinan un menor volumen de agua consumida a través del sistema normal de abastecimiento. Se debe considerar también el aumento de precios debido a efectos inflacionarios.

<sup>119</sup> En las siguientes páginas se exponen con más detalle las causas de reducción en las ventas.

<sup>120</sup> Para revelar estos parámetros el especialista se basará en la información señalada en el apartado 2, "Recopilación de información básica sobre cada sistema del sector en el territorio afectado".

*ii) Situación después del desastre*

Al igual que en el caso del agua potable, se trata de determinar el diferencial del valor agregado de las empresas que ofrecen el servicio. Para ello es necesario revelar el incremento en los costos y los cambios en la facturación del servicio derivados del desastre. En este sentido, es necesario recopilar la siguiente información:

- actividades asociadas a rehabilitación, como trabajos de inspección de la red, adquisición de equipos y maquinaria, reparaciones y otros (véase más adelante el procedimiento correspondiente);
- aumento de costos en el tratamiento;
- reducción de la capacidad en el tratamiento del agua;
- nivel de facturación después del desastre, indicando el incremento del precio por el servicio, si existe. Habrán de estimarse los ingresos no percibidos;
- período durante el que se mantendrá la situación irregular, y
- seguros comprometidos.

**c) Recolección y eliminación de residuos sólidos**

*i) Situación previa al desastre*

Se requiere determinar los niveles de recaudación previos al desastre, así como el monto histórico (promedio de tres años) del consumo intermedio o los costos de prestación del servicio.

*ii) Situación después del desastre*

Es necesario estimar el monto de las recaudaciones de las empresas prestadoras durante el período de tiempo que dure la situación irregular, además del incremento en los costos de recolección y eliminación de los residuos sólidos por efectos de mayores trayectos, reparaciones, despejes de accesos, arriendos o adquisición de equipos.

En lo que respecta a este servicio, el valor de las pérdidas estará constituido por la reducción en los ingresos que las empresas públicas y privadas experimenten, y por el incremento en los costos por la prestación del servicio, por las razones indicadas en el párrafo anterior.

## **2. Valorización de las pérdidas en los sistemas de agua potable y saneamiento**

**a) Sistemas de agua potable**

Los efectos negativos en los flujos (pérdidas) generalmente persisten durante todo el período de reconstrucción, reparación y puesta en servicio normal de las obras. Estas alteraciones se reflejan en la disminución de ingresos de las empresas de agua potable, por menor facturación (al prestar menos servicios) y por pérdidas de agua debido a daños aún no reparados y los costos mayores de operación en que incurren las empresas de agua potable al realizar el abastecimiento provisional. Este se lleva a cabo durante un tiempo variable, según la demora en la reconstrucción. Del mismo modo, se incluyen los efectos negativos sobre la salud. En relación con este último aspecto, es preciso trabajar coordinadamente con los especialistas de la salud a fin de evitar duplicaciones y omisiones.

Un desastre, según su magnitud, puede abarcar zonas muy amplias: ciudades de diversos tamaños, pueblos y áreas rurales. Lo aleatorio del propio fenómeno y la variabilidad de las situaciones, a menudo, requieren de una gama muy amplia de actividades para la rehabilitación de los servicios. Por ese motivo, la estimación de los flujos alterados por el desastre incluye esas actividades que, debido al carácter estratégico del sector, comienzan inmediatamente después o junto con la emergencia.

*i) Posibles actividades de rehabilitación en el sistema de agua potable*

- reparaciones de tuberías mediante parches o encamisados de plástico, la colocación de cañerías o conductos de desvío provisionales, así como el uso de válvulas y tuberías, por ejemplo, para desviar las fugas y evitar pérdidas de agua en cañerías dañadas;

- uso de la reserva de equipos, materiales, productos químicos y reactivos;
- aumento de la concentración de cloro en caudales que ya contenían ese producto químico. Instalaciones de cloración para caudales sin cloro, así como para depósitos o estanques. Cloración preventiva de pozos profundos y someros, urbanos y rurales;
- aprovechamiento temporal de otras captaciones de agua potable, por ejemplo, pozos profundos de industrias, comercios o campos deportivos. Se incluyen aquí las interconexiones hidráulicas a la red, el suministro de energía para los equipos de bombas y otros;
- habilitación de depósitos existentes para almacenar agua potable, tales como piscinas, depósitos de industrias, comercios y otros. Además, uso de depósitos de fibra de vidrio, plástico u otros materiales, para el almacenamiento y distribución de agua potable a la población;
- uso de camiones cisterna, cisternas-remolques, camiones con estanques superpuestos y otros, para distribuir agua potable a la población;
- actividades y maniobras para establecer, cuando sea necesario y posible, racionamiento temporal del agua en la red;
- maniobras hidráulicas para aumentar la presión en la red con el fin de evitar la contaminación del agua potable (indispensable a veces aunque aumenten las pérdidas de agua por fugas);
- elaboración y entrega de instrucciones a la población acerca de las medidas de previsión para uso del agua (por ejemplo, hervirla), horarios de racionamiento, recorridos de camiones cisterna, puntos de reparto de agua, entre otras;
- elaboración de listas de precios para que la población pueda adquirir o comprar agua por otros medios, y
- uso más intensivo de sistemas de pozos (por ejemplo, operación durante más horas diarias, a fin de compensar las pérdidas mayores por fugas en la conducción, almacenamiento y distribución del agua a los usuarios).

ii) *Costos por estimar en las operaciones de rehabilitación en el sistema de agua potable*

Los distintos casos de desastres y la variabilidad de su magnitud, combinados con la diversidad de situaciones regionales o locales, permiten llevarse una idea preliminar de la amplia gama de actividades de rehabilitación que se requerirá. Con miras a realizar una mejor estimación del costo de estas actividades, es necesario simplificar el problema, agrupándolas en un número limitado de partidas, tales como:

- estimación de gastos extraordinarios en sueldos y salarios. Se incluyen aquí los costos del personal profesional, técnico, administrativo y de operarios ocupados en las operaciones de rehabilitación. Para su cuantificación se sugiere:
  - elaborar un listado simplificado de las categorías de personal ocupado en esas labores, indicando el costo unitario en cada categoría (hora, día o mes por persona, según corresponda);
  - en cada categoría se estimarán las “unidades por persona” requeridas para las operaciones de rehabilitación, durante todo el período que estas duren, y
  - se multiplicarán los valores y se sumarán los totales parciales (con los valores y porcentajes proyectados).
- estimación de costos de trabajos y materiales para obras y reparaciones. Este punto incluye un presupuesto estimado de los costos no incluidos en el punto anterior, pues se refiere a materiales, fletes, combustibles, energía y otros insumos utilizados en las obras y reparaciones<sup>121 122</sup>;

<sup>121</sup> Como se señaló en el punto C.2 en este caso se deben tener en cuenta los costos de las actividades colaterales a las reparaciones, por ejemplo, las de desmontaje, demolición y evacuación de escombros a causa de dichos trabajos. Además, se sugiere indicar los trabajos o actividades principales que se consideren incluidos en la demolición (o desarme) y extracción de escombros, pero con un solo precio unitario global, que los incluya en cada rubro. Si no hay posibilidades de estimar precios más exactos, podría adoptarse un porcentaje (D%), del precio unitario del acervo en cuestión, que debe ser distinto para cada uno, según el grado de dificultad de la demolición o desarme.

<sup>122</sup> Esta partida se puede aplicar a los casos en que determinadas familias, sobre todo en áreas rurales y periurbanas, hayan sufrido el colapso de sus fuentes particulares y estén incluidas en el levantamiento de las afectaciones realizado por las municipalidades u otros organismos locales.

- estimación de costos por uso de captaciones que no son de propiedad del servicio público de agua potable. El uso de captaciones ajenas al servicio de agua potable para abastecimientos de emergencia implica gastos que se deberán afrontar según los convenios en vigor, y
- uso de camiones cisterna para la distribución de agua. El reparto de agua por medio de camiones cisterna puede ayudar en las áreas que carezcan de abastecimiento a través de la red pública. Para estimar sus costos se pueden considerar: camiones de diversos tipos contratados para repartir agua, a los que se paga una tarifa por viaje según su capacidad de transporte, que se multiplica por el número de viajes realizados.

iii) *Causas de la reducción de las ventas de agua*

Existen factores tanto por el lado de la oferta como por el de la demanda. Entre los primeros destacan:

- Disminución de la producción de agua potable. Se refiere a la disminución de la producción o captación normal de agua potable en las tomas o captaciones de uso habitual del sistema. Puede derivarse de diversos daños, tales como:
  - disminución de la capacidad de las fuentes de agua potable (por ejemplo, debido a sequía);
  - contaminación de las fuentes, y
  - daños producidos en las obras, plantas, maquinarias o equipos de captación.
- Disminución de la capacidad de conducción de agua potable. Esto se puede deber a diversas causas, como:
  - daños en cañerías u otro tipo de conductos principales que llevan el agua captada a las ciudades o a las instalaciones intermedias (como plantas de tratamiento, plantas de elevación, tanques de almacenamiento y otros) y que afectan la capacidad de conducción total del sistema;
  - daños en las cañerías, conductos secundarios, o redes de distribución, que afectan parcialmente la capacidad de conducción del agua potable;
  - daños en conexiones domiciliarias o redes interiores de edificios, viviendas, industrias, mercados y otros, que afectan en forma local o a nivel doméstico la capacidad de conducción y entrega de agua potable, y
  - daños en plantas elevadoras necesarias para la conducción total o parcial del sistema.
- Disminución de la capacidad de regulación o almacenamiento de agua potable.

La menor capacidad de regulación disminuye a su vez la capacidad de abastecer el consumo en horarios variables, lo que afecta más a la demanda máxima y produce pérdidas de agua no almacenada (debido a daños en los depósitos de regulación o almacenamiento principalmente de sistemas que afectan todo el abastecimiento de agua); asimismo, puede deberse a daños en tanques secundarios, tanques menores, industriales, comerciales o domésticos, entre otros.

Por el lado de la demanda se tiene:

- Disminución del consumo de agua potable.

El consumo de agua potable en las ciudades y poblados afectados puede disminuir o desaparecer como resultado de los daños señalados en los puntos anteriores, o debido a que la población ha sido desplazada a otros lugares.

Lo más probable es que ocurra una combinación de ambos, lo que acarrearía una disminución del suministro de agua potable, menor presión en el servicio e, incluso, menor control sanitario, y obligaría a la población a hervir el agua antes de su consumo directo.

Es evidente que la disminución del suministro y del consumo se traduciría en menor facturación y reducción de ingresos por los servicios correspondientes, aunque también es de suma importancia registrar el posible aumento de los precios o tarifas del agua por parte de las empresas que la suministran.

## b) Sistemas de alcantarillado sanitario

Además de la disminución del nivel de higiene debido a la falta de agua potable, la ausencia de alcantarillado supone una severa reducción de la calidad de vida y un elevado riesgo para la salud de la población, debido a la combinación de diversos factores como:

- la imposibilidad de usar el alcantarillado sanitario en la áreas que hayan quedado sin servicio de agua potable, al no haber agua corriente que arrastre los excrementos y las aguas servidas;
- las roturas y atascamientos en la red de alcantarillado que probablemente harán aflorar las aguas servidas a la superficie de las calzadas, lo que aumenta el riesgo de enfermedades y epidemias por contaminación directa o por la acción de vectores;
- los problemas que ocurran en las plantas de tratamiento de las aguas servidas, que pueden derivar en mayor contaminación de los lugares de descarga de esos alcantarillados, y
- los riesgos de inundación por lluvia si se producen precipitaciones con el drenaje pluvial todavía dañado.

### i) Alteraciones en el funcionamiento del sistema de alcantarillado y saneamiento

Con el fin de determinar las pérdidas en el sistema de saneamiento se sugiere definir los siguientes eventos:

- Actividades y maniobras requeridas para las operaciones de rehabilitación. Entre las muy diversas actividades necesarias para rehabilitar el sistema pueden señalarse las reparaciones de tuberías, la colocación de tuberías o alcantarillas provisionales y la creación de zanjas de desagüe, entre otras. Deben incluirse también las maniobras de válvulas, compuertas y otras instalaciones, para desviar el escurrimiento, por ejemplo, de plantas de bombas de aguas servidas, o de aguas de lluvia, así como de las instalaciones de bombas de elevación de aguas servidas para desaguar plantas, cámaras o zanjas inundadas.

Los costos de cualquier tipo de maniobras y obras de rehabilitación del alcantarillado se estimarán en la misma forma ya indicada respecto del agua potable.

- Menores ingresos por facturación de alcantarillado. La forma en que el desastre afecte la facturación correspondiente al alcantarillado sanitario depende de la modalidad de facturación utilizada en las ciudades afectadas. En los casos en que el servicio de alcantarillado se cobre sobre la base de un porcentaje de la facturación de agua potable, el procedimiento de cálculo puede ser el siguiente:

$I_t$  = menor facturación total por servicio de agua potable en la ciudad.

$a\%$  = porcentaje en que se recarga la factura de agua potable para pagar el servicio de alcantarillado.

$S\%$  = porcentaje de los habitantes que reciben servicios de agua potable y alcantarillado en relación con el total de habitantes con agua.

Entonces, la facturación menor de alcantarillado será:

$$D_{fa} = I_t \times (a\%) \times (S\%)$$

Sin embargo, tal vez otros habitantes no puedan usar su servicio de alcantarillado debido a roturas. En ese caso, la facturación podría estimarse como un porcentaje ( $Z\%$ ) adicional al señalado, de modo que:

$$D_{fa} = (Z\%) \times (\text{facturación normal del alcantarillado})$$

Cuando el cobro es una cuota fija por conexión al alcantarillado, la estimación puede hacerse considerando el cobro menor como un porcentaje del total global de la ciudad. O sea:

$F_a$  = total mensual facturado por alcantarillado en toda la ciudad

$F_a/30$  = facturación media diaria

$g\%$  = porcentaje estimado de no cobro por el desastre

$p$  = número de días del período con servicio irregular

Entonces:

$Dfa = (g\%) \times p \times (Fa/30)$ , en dólares por período

En los casos en que no haya cobro por el servicio de alcantarillado, naturalmente, no puede haber una correspondiente disminución del ingreso.

## E. Necesidades financieras para la recuperación y la reconstrucción

### 1. Necesidades financieras para la recuperación

Como se ha mencionado, dada la importancia estratégica de los servicios que presta, el sector del agua y el saneamiento es, junto al de la salud, uno de los primeros que deben atenderse después de ser impactado por un desastre natural, para su rehabilitación y reconstrucción. En particular, se ha de conceder especial atención a la calidad del agua, la eliminación de excrementos (saneamiento) y el manejo de la basura desde las primeras etapas después de la emergencia.

En la búsqueda de soluciones para restablecer el abastecimiento de agua, se debe considerar cada recurso potencial, su capacidad y proximidad a un sistema de desagüe, así como cualquier posibilidad de contaminación química, a fin de evitarla. Otro factor importante es el aprovechamiento de las organizaciones de la sociedad civil.

En ese sentido, entre las actividades de recuperación se puede incluir un esquema temporal de purificación del agua con mayores dosis de productos químicos y campañas de capacitación de la población en el uso de los ingredientes, sobre todo en las áreas rurales. En los lugares donde el sistema de distribución se haya visto comprometido por el desastre, se requiere organizar la distribución temporal de agua embotellada y por medio de camiones cisterna. Para llevar a cabo estas tareas se deben aprovechar las organizaciones sociales de la población (clubes deportivos, asociaciones de iglesias, organizaciones de padres y otras), además de la capacidad instalada de las alcaldías o municipalidades.

En las áreas rurales y periurbanas, si se toma en consideración la tipología de los daños, es necesario establecer, en la etapa de reconstrucción, alguna medida de protección física de los pozos familiares en las zonas inundables. Por ejemplo, la elevación de la boca del pozo y del equipo de bombeo.

En situaciones normales, los métodos inadecuados de tratamiento de desechos de origen humano tienen consecuencias negativas sobre la salud de la población. Esto es más apremiante en caso de desastres, cuando su evacuación y tratamiento son determinantes para evitar la transmisión de enfermedades infecciosas y constituyen una prioridad en la salud pública. Por ello, otra tarea urgente de recuperación incluye la limpieza y reparación de las instalaciones de alcantarillado y eliminación de excrementos. Para esta labor también es útil identificar microempresas dedicadas a estas funciones, que por lo general existen en las áreas periurbanas y rurales, con el fin de complementar la cobertura de las empresas que usualmente prestan ese servicio.

Asimismo, la provisión temporal de letrinas sanitarias químicas en las áreas urbanas y rurales es otra forma de recuperación que suele aplicarse mientras se busca una solución permanente mediante la reconstrucción de los sistemas de agua y saneamiento.

En las áreas rurales y periurbanas, donde la modalidad predominante de eliminación de excrementos sea mediante letrinas sanitarias, es indispensable que las municipalidades hagan y mantengan actualizado un levantamiento de esas unidades. La intención sería apoyar a las familias que hayan sufrido el colapso del sistema a causa del desastre, con la limpieza, reparación y provisión temporal de letrinas químicas.

En los casos donde existe una tarifa mensual fija, se puede establecer temporalmente el congelamiento o suspensión de los cobros por los servicios de agua y saneamiento hasta que dichos servicios vuelvan a la normalidad.

## 2. Necesidades financieras para la reconstrucción

En lo que respecta a la reconstrucción, es importante acotar que la reparación o reposición física de los sistemas no basta para que estos puedan hacer frente a futuros eventos desastrosos. La mayor parte de los componentes de los sistemas de agua potable y saneamiento necesitan una operación adecuada y un buen mantenimiento sistemático, a fin de conservar su capacidad de resistir daños y facilitar las reparaciones inmediatas después de un desastre. El logro de estas condiciones requiere una organización y gestión eficaces, apoyadas con talleres bien equipados, personal calificado, repuestos y planos del trazado de cañerías. Además de tener un mayor control sobre los efectos que puedan sufrir los sistemas, así sería más factible dimensionar, evaluar y reparar con mayor agilidad y menor costo los daños producidos por los desastres, por lo que debe fortalecerse la capacidad de gestión de los departamentos de operación y mantenimiento.

## Anexo 1

En la Sección E de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU) de las Naciones Unidas se incluye la distribución de agua, el alcantarillado, la gestión de desechos y las actividades de saneamiento; es decir, actividades relacionadas con la gestión (incluso captación, tratamiento y eliminación) de varias formas de desperdicios, sólidos o no sólidos, industriales o domésticos, y en lugares contaminados. El resultado del tratamiento de desperdicios en aguas residuales puede convertirse en un aporte dentro de otro proceso de producción. Las actividades del suministro de agua también se agrupan en esta sección porque están relacionadas con la labor de las unidades comprometidas en el tratamiento de aguas residuales.

En la sección E figura la división E36, que comprende la captación, tratamiento y distribución de agua para necesidades domésticas e industriales. Se refiere a la captación de agua de varias fuentes, así como por varios medios.

Una de sus subdivisiones es la E3600, que comprende las actividades de captación, tratamiento y distribución de agua para atender las necesidades domésticas e industriales; la captación de agua de diversas fuentes y su distribución por diversos medios, incluida la explotación de canales de riego. No se incluyen, en cambio, los servicios de riego por aspersores, ni servicios similares de apoyo a la agricultura. A su vez la subdivisión E3600.01 comprende las siguientes actividades:

- i) captación de agua de ríos, lagos, pozos, agua de lluvia, y otras;
- ii) purificación de agua para su distribución;
- iii) tratamiento de agua para uso industrial y otros usos, y
- iv) distribución de agua por tuberías por medio de camiones (tanqueros) u otros medios, a usuarios residenciales, comerciales, industriales y otros.

Por su parte, la subdivisión E3600.02 comprende la desalación de agua de mar, o de agua subterránea para producir agua potable como principal producto de interés.

A continuación se presentan la producción y el consumo intermedio y los equilibrios entre la oferta y la utilización por sector institucional dentro de esta actividad.

### A. Empresas privadas no financieras

Estas incluyen las sociedades no financieras cuya función principal es la captación de agua, su purificación y distribución, por tubería y por medio de camiones tanqueros u otros equipos, a usuarios residenciales, comerciales, industriales y otros.

Son “productores de mercado” pues prestan el servicio a un precio que cubre o supera el costo de producción.

Las fuentes de información son las empresas mismas; las entidades encargadas de su regulación (ministerios u otros) o la superintendencia de las sociedades.

El valor de la producción de mercado (VBP) de dichas empresas se obtiene a través de las ventas, según la fórmula siguiente:

$$\text{VBP agua (empresas)} = \text{Ventas de agua potable} + \text{Inventario final} - \text{Inventario inicial}$$

### B. Los equilibrios entre la oferta y la utilización

La igualdad entre la oferta y la utilización de los servicios de agua en una economía se describe mediante identidades contables. De este modo, se establece que:

$$\text{VBP sociedades no financieras privadas agua} = \text{CI sociedades} + \text{GCF hogares}$$

Identidad en la que:

VBP agua = Producción de agua potable

CI sociedades, gobierno / agua = Consumo intermedio, consumo de agua por parte de agentes productores de bienes o servicios

GCF hogares agua = Gasto de consumo final de agua potable en los hogares

## Anexo 2

### A. Procesamiento para determinar los cambios en la generación de valor agregado

A continuación se presenta un caso hipotético que ejemplifica cómo se llevan las cuentas del sector a la contabilidad nacional.

#### 1. Situación inicial (caso hipotético)

En un pequeño país de 15.000 habitantes, el 80% de su población dispone de cobertura de agua potable. El 20% habita en zonas rurales alejadas (en consecuencia, esta parte de la población no deberá tenerse en cuenta en estimaciones que utilicen indicadores per cápita).

En el sector del agua existe solo gestión privada, a cargo de la empresa HdosO. Se ha detectado que existirían “pérdidas grises” equivalentes al 5% del agua procesada. Este porcentaje podría determinarse al establecer un equilibrio físico entre el volumen procesado, distribuido y facturado. Sin embargo, en cuanto a valor, se parte del supuesto de que el precio de tales pérdidas grises equivale a cero y, por tanto, no se integra a la utilización. Las ventas, por su parte, incluyen únicamente los valores facturados.

Existe una institución sin fines de lucro que sirve a los hogares, que compra agua a la empresa HdosO y, por medio de camiones cisterna, la reparte gratuitamente a hogares de bajos recursos (una transferencia corriente, sin contrapartida, a los hogares y una compraventa entre las instituciones sin fines de lucro y las sociedades no financieras privadas).

A continuación se exponen las estadísticas de producción (cuadro A.X.1) y financieras (cuadro A.X.2):

**Cuadro A.X.1**  
Plantas de producción de agua potable de la empresa HdosO

Plantas	Miles de m <sup>3</sup> al año	Activos fijos (en miles de unidades monetarias)	Precios de venta	Miles de m <sup>3</sup> vendidos	Venta en miles de unidades monetarias
Planta 1	100	30 000	0,12	95	11 400
Planta 2	100	22 000	0,12	95	11 400
Planta 3	80	15 000	0,10	76	7 600
Total	280	67 000		266	30 400

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

**Cuadro A.X.2**  
Datos económicos de la empresa HdosO  
(En unidades monetarias)

Partidas	Costos de la empresa	Cliente	Ventas
Remuneraciones	10 032	Hogares	11 400
Insumos	6 992	Empresas	11 400
Impuestos	1 520	Instituciones sin fines de lucro	7 600
CCF	2 000		
Total de gastos	20 544	Ventas	30 400

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Según las estadísticas disponibles, la cuenta de producción es la siguiente:

**Cuadro A.X.3**  
**Cuenta de producción del sector del agua potable**  
*(En unidades monetarias)*

Usos		Recursos	
Consumo intermedio	6 992	Valor bruto de la producción	30 400
Valor agregado	23 408		
Total usos	30 400	Total recursos	30 400

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

La producción se calcula a partir del volumen de ventas, multiplicado por su precio de mercado.

El consumo intermedio equivale al costo de producción. El saldo de la cuenta de producción es el valor agregado bruto (VAB):

$$\text{VAB} = \text{PB} - \text{CI}$$

De esta identidad se puede derivar el concepto de coeficiente técnico (CT) que representa la proporción de materias primas e insumos respecto a la producción. Este cociente se asume como constante a mediano plazo y puede emplearse para estimar el valor agregado cuando se conoce el valor de la producción pero se desconoce el monto de los insumos, es decir:

$$\text{Coeficiente técnico} = \text{Insumos y materias primas} / \text{Valor de la producción}$$

En este ejemplo:

$$\text{Ci} = 6992 \text{ VBP} = 30.400$$

$$\text{CT} = 6.992 / 30.400$$

$$\text{CT} = 23\%$$

Si, eventualmente, en otra planta se conoce que la producción es de 5.000 unidades monetarias y se ignoran los datos relativos a las materias primas y otros insumos, se puede inferir el valor agregado, utilizando el CT.

$$\text{VAB} = \text{VBP} \times \text{CT} = 5000 \times 0,23 = 1.150$$

$$\text{VAB} = 1.150 \text{ unidades monetarias (calculado mediante un coeficiente técnico)}$$

El VAB equivale a la riqueza generada durante el período, o sea, es el valor que añade la actividad de distribución de agua potable a la economía en el año calendario. Por tanto, es un flujo, cuya afectación por el desastre debe definirse para estimar la pérdida.

La cuenta de generación del ingreso se “abre” con el saldo de la cuenta anterior, es decir, con el VAB (véase el cuadro A.X.4).

En la columna de usos se registran los pagos a los factores de producción: el trabajo y el capital. Además, se registran los impuestos que permiten al Estado redistribuir el ingreso (en este caso, con fines ilustrativos se ha supuesto la existencia de impuestos indirectos a la producción y distribución de agua).

**Cuadro A.X.4**  
**Generación del ingreso en el sector del agua**  
*(En unidades monetarias)*

Usos		Recursos	
Remuneración de los asalariados	10 032	Valor agregado bruto	23 408
Impuestos netos sobre la producción	1 520		
Consumo de capital fijo	2 000		
Excedente neto de explotación	9 856		
Total de usos	23 408	Total de recursos	23 408

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Por otro lado, se han inscrito 2.000 Unidades Monetarias de consumo de capital fijo. Esta variable equivale a la parte alícuota anual por el desgaste del capital, es decir, la depreciación.

El saldo de la cuenta es el excedente neto de explotación, que describe la remuneración a los dueños del capital; es decir, equivale a la utilidad bruta. El excedente neto de explotación (ENE) se denomina bruto (EBE) cuando no es posible desglosar el consumo de capital fijo. Así:

$$EBE = ENE - CCF$$

Por tanto, de la cuenta precedente se traslada el VAB, y de los estados contables (pérdidas y ganancias) se obtiene la remuneración de los empleados, los insumos y materias primas (consumo intermedio), y los impuestos indirectos sobre la producción.

El consumo de capital fijo debe calcularse sobre la base de la planta de equipos, su vida útil y su valor de reposición.

El saldo de la cuenta es el excedente neto de explotación (ENE).

En estas sociedades se presenta una utilidad (bruta), registrada en el excedente bruto de explotación (EBE).

## 2. Impacto de un desastre en la producción y distribución de agua

Supóngase que en el país hubo un desastre con las siguientes consecuencias sobre la dotación de agua:

- i) la planta 1 resultó totalmente destruida;
- ii) la planta 2 suspendió su producción por una semana y gastó 1.000 unidades monetarias para recuperar la producción;
- iii) el gobierno compró plantas provisionales de tratamiento por 2.500 unidades monetarias y asumirá el servicio, sin cobrar el agua distribuida;
- iv) la empresa incrementó en un 20% el precio del agua de las plantas 2 y 3, que recuperaron su nivel de producción, y
- v) la inflación aumentó en un 10% en el país.

El efecto negativo a corto plazo determina un incremento en los insumos por 1.680 unidades monetarias y en salarios, 330 unidades monetarias. El aumento del consumo intermedio obedece a gastos en construcción (por reparaciones) e insumos.

El consumo intermedio tiene contrapartida en la producción, debido a la construcción y las reparaciones de infraestructura.

## a) Impacto sobre la sociedad no financiera privada "Empresa Hdos0"

**Cuadro A.X.5**  
Plantas privadas de producción de agua potable de la empresa Hdos0

Plantas	Miles de m <sup>3</sup> al año	Activos fijos (en miles de unidades monetarias)	Precios de venta	Nuevos precios	Miles de m <sup>3</sup> vendidos	Ventas (en miles de unidades monetarias)	Diferencial de ventas (en unidades monetarias)
Planta 1	0	30 000	0		0	0	(11 400)
Planta 2	100	22 000	0,12	0,144	95	14 400	3 000
Planta 3	80	15 000	0,10	0,12	76	9 600	2 000
Total	180	7 000			-95	24 000	(6 400)

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

La destrucción total de la planta 1 entraña una reducción de la producción física en 95.000 m<sup>3</sup> y un descenso de las ventas en 11.400 millones de unidades monetarias. Sin embargo, el incremento de precios genera un aumento de 5 millones de unidades monetarias, entre las plantas 2 y 3, lo que se refleja en la nueva cuenta de producción de la empresa.

**Cuadro A.X.6**  
Datos económicos, empresa Hdos0 (impacto)  
(En unidades monetarias)

Partidas	Inicial	Final	Diferencia	Cliente	Inicial	Final	Diferencia
Remuneraciones	10 032	7 920	(2 112)	Hogares	11 400	1 200	(10 200)
Insumos	6 992	5 520	(1 472)	Empresas	11 400	13 680	2 280
Impuestos	1 520	1 200	(320)	ISFLSH	7 600	9 120	2 280
CCF	2 000	1 104	(896)				0
Total de gastos	20 544	15 744	(4 800)	Ventas	30 400	24 000	(6 400)

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

**Cuadro A.X.7**  
Cuenta de producción del sector del agua potable (impacto)  
(En unidades monetarias)

Usos	Recursos
Consumo Intermedio	Valor bruto de la producción
CI diferencial	VBP diferencial
CI impacto	VBP impacto
Valor agregado bruto	
VAB diferencial	
VAB impacto	
Total de usos	Total de recursos

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

En la generación del ingreso se advierte una disminución de los costos por el cierre de la planta 1, tanto en remuneraciones, impuestos e insumos (rubros proporcionales a la producción), como en el consumo de capital fijo. Esto se debe a que la pérdida del acervo de la planta 1, implica menos activos a los que se puede aplicar depreciación económica.

**Cuadro A.X.8**  
**Sector del agua: generación del ingreso (impacto)**  
*(En unidades monetarias)*

Usos		Recursos	
Remuneración de los asalariados	10 032		
RE diferencial	(2 112)	Valor agregado bruto	23 408
Impuestos netos sobre la producción	1 520	VAB diferencial	(4 928)
Impuestos diferencial	(320)		
Consumo de capital fijo	2 000		
CCF diferencial	(896)		
Excedente neto de explotación	9 856		
ENE diferencial	(1 600)		
<b>Total de usos</b>	<b>18 480</b>	<b>Total de recursos</b>	<b>18 480</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

La producción de la planta 1 es sustituida por el Gobierno, con los mismos costos.

Las plantas provisionales cuestan 2.500 unidades monetarias que se acumulan en la formación de capital de este sector, contra las importaciones.

La producción que sustituye a la planta 1 es calculada por suma de costos:

VBP gobierno agua = Re + Consumo Intermedio

VBP gobierno agua = 2112 + 1472 = 3584

## b) Transacciones de distribución y acumulación

A continuación, a través de las cuentas por sector institucional, se contabilizan las operaciones de distribución generadas por el desastre.

### i) Gobierno

- el gobierno realiza transferencias en especie a los hogares por 3584 unidades monetarias;
- se hacen importaciones por 2.500 unidades monetarias en bienes de capital (plantas de tratamiento), y
- se ingresan 320 unidades monetarias menos en impuestos por el cierre de la planta 1.

### ii) Instituciones sin fines de lucro

Estas instituciones realizan transferencias en especie a los hogares por 7.600 y 9.120 unidades monetarias. El aumento se debe al incremento de precios del agua privada.

### iii) Sociedades no financieras

- registran una destrucción de la reserva de capital por 30.000 unidades monetarias;
- aumentan su inversión en 1.000 unidades monetarias para recuperar la planta 2, y
- disminuyen su utilidad bruta en 1.600 unidades monetarias.

iv) *Hogares*

- pierden empleo por pérdida de la planta 1. Lo recuperan en las plantas procesadoras del Gobierno;
- un sector de hogares debe gastar más en agua, y
- otro sector deja de gastar en este servicio y recibe transferencias del Gobierno.

c) **Otros impactos**

La construcción tiene impactos positivos debido a la inversión de 1.000 unidades monetarias para recuperar la planta 2.

Las importaciones aumentan en 2.500 unidades monetarias y se deteriora en ese monto el saldo con el resto del mundo.

El “valor neto”, la riqueza nacional, tiene el siguiente movimiento:

**Cuadro A.X.9**  
**Cambio en el valor neto de la riqueza**  
*(En unidades monetarias)*

Destrucción de la planta 1	-30 000,00
Recuperación de la planta 2	1 000,00
Procesadoras provisionales	2 500,00
Cambio del valor neto (riqueza)	-26 500,00

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).



# XI. Sector eléctrico

## A. Consideraciones generales

Dada su interrelación con todos los demás sectores productivos, sociales y de infraestructura, el sector eléctrico es clave. Su afectación se traducirá en un impacto sobre el resto de la economía. Por la misma razón, la reposición del suministro eléctrico es un elemento importante del proceso de recuperación y reconstrucción.

En las cuentas nacionales, este sector comprende la generación de energía eléctrica a granel, su transmisión desde las instalaciones de generación hasta los centros de distribución, y su distribución a los usuarios finales. Incluye actividades tales como: i) gestión de instalaciones de generación de energía eléctrica, incluidas las instalaciones térmicas, nucleares, hidroeléctricas, de turbina de gas, de diésel y de energías renovables; ii) gestión de sistemas de transmisión de la electricidad desde las instalaciones de generación hasta el sistema de distribución; iii) gestión de los sistemas de distribución (líneas, postes, contadores y cables) por los que se suministra al consumidor final la energía eléctrica recibida de las instalaciones de generación o del sistema de transmisión; iv) venta de electricidad a los usuarios; e) actividades de corredores o agentes que venden electricidad a través de sistemas de distribución gestionados por otros, y v) gestión de intercambiadores eléctricos<sup>123</sup>.

## B. Daños

Los daños en el sector eléctrico se estiman en sus componentes, agrupados en tres grandes categorías: obras de generación; sistemas de transmisión y distribución, y centros de despacho. Para su estimación se sugiere seguir el siguiente procedimiento:

### 1. Información previa al desastre

Un primer punto a tener en consideración es la organización institucional e industrial del sector, que debe incluir:

- i) la naturaleza de las empresas (públicas o privadas). En el caso de las empresas públicas se debe determinar si son regionales;

---

<sup>123</sup> Naciones Unidas, 2009a.

- ii) la capacidad y localización de las empresas de generación eléctrica;
- iii) las características de las empresas de distribución de electricidad<sup>124</sup>;
- iv) el ente regulador nacional y si depende o no de un ministerio, y
- v) las instituciones del gobierno nacional y de los gobiernos regionales encargadas del tema.

El segundo objetivo es tener un panorama claro de todos los componentes del sistema eléctrico en el área donde ocurrió el desastre. Esta información puede recabarse de los entes ya mencionados.

En la información del sistema eléctrico se deben especificar:

- i) las obras de generación eléctrica, que comprenden tanto los complejos hidroeléctricos y geotérmicos como las centrales térmicas convencionales de vapor, diésel y gas, y otras centrales generadoras de tipo no convencional como las eólicas;
- ii) los sistemas de transmisión y distribución, que incluyen las líneas de transmisión, subtransmisión y distribución así como las subestaciones de todo tipo que están directamente relacionadas con el transporte de energía eléctrica desde los centros de generación hasta los consumidores finales, y
- iii) los centros de despacho y otras obras.

## 2. Estimación de daños

La estimación de los daños debe hacerse para cada uno de los componentes del sistema eléctrico antes mencionados, y se cuantificarán al costo de reposición del acervo averiado o destruido, en las mismas condiciones que tenía antes del desastre. Es importante cuantificar el porcentaje de los acervos cuya rehabilitación y recuperación entrañará importaciones. Conviene señalar que, en este sector, un alto porcentaje de los daños suele resolverse mediante compras externas, de no existir producción nacional. Un dato adicional es la antigüedad de los activos debido a que algunos pueden estar completamente depreciados desde el punto de vista contable.

### a) Obras de generación

Para la estimación de daños, en vista de sus características especiales, se considera adecuado separar las obras civiles para la concentración de la energía hidráulica y geotérmica, correspondientes a dichos tipos de generación, de las propias centrales generadoras donde se hallan los equipos para la transformación de la energía primaria de electricidad.

Entre estas obras civiles cabe destacar, en el caso de la generación hidroeléctrica, las que posibilitan el manejo del recurso hídrico, tales como presas de derivación y almacenamiento, canales, túneles, tanques de oscilación y tuberías forzadas, entre otras. La estimación de daños implica un listado detallado de las obras averiadas y de la magnitud del daño. Esta información se debe recabar de las empresas eléctricas, junto con el ente nacional que la verifica<sup>125</sup>.

Debido a la magnitud de las obras aludidas, algunas veces implican que dentro de ellas exista vialidad, otro acervo de estas empresas que se debe contabilizar dentro de este sector y no incluirse en el daño cuantificado del sector transporte.

Debe tenerse presente que los daños a estas instalaciones se deberán subsanar en forma tal que se recupere el control sobre los caudales de agua requeridos para la generación de electricidad. De lo contrario, la central permanecería sin operar, con la consiguiente pérdida para el sistema en su conjunto. Los costos de rehabilitación o reconstrucción dependerán del grado de afectación de la infraestructura. Cabe mencionar que la accesibilidad de los recursos naturales básicos (tierra, arena y grava), así como la disponibilidad de mano de obra, tanto no calificada como especializada, podrían incidir en la estimación de los costos. Para su cuantificación se requerirá:

- i) una estimación de la cantidad de materias primas que requerirá dicha obra, con inclusión de los metros cúbicos de movimiento de tierra; las especificaciones sobre el tipo de material; las cantidades de hormigón,

<sup>124</sup> En el caso de la estimación de los efectos de la ola invernal en Colombia en 2010-2011, los daños ocurrieron fundamentalmente en las empresas generadoras, no en las distribuidoras (CEPAL/BID/DNP, 2012).

<sup>125</sup> Según se puede apreciar en el recuadro XI.1, en el caso de la estimación de la ola Invernal que afectó a Colombia en 2010-2011, este papel correspondió al Departamento Nacional de Planeación (CEPAL/BID/DNP, 2012).

desglosadas por tipo y resistencia; la longitud y otras características de las obras de conducción, y el listado de los componentes mecánicos principales y de las instalaciones especiales. Después se deberá proceder a realizar una estimación de los costos sobre la base de valores unitarios vigentes para ese tipo de obras. Las estimaciones y cotizaciones de contratistas con experiencia reciente en la localidad o en regiones con condiciones similares son una valiosa fuente de información a este respecto;

- ii) una estimación del tiempo de uso de los equipos de construcción, así como sus costos unitarios;
- iii) necesidades de mano de obra especializada y no especializada, así como los salarios medios de cada una de ellas, y
- iv) tener muy en cuenta que la accesibilidad de los recursos naturales básicos (tierra, arena y grava), así como la disponibilidad de mano de obra común, no calificada y especializada, tienen una alta incidencia en la estimación de los costos.

En lo referente a la generación geotérmica, la extracción y manejo del recurso incluye pozos de captación, tuberías de conducción y equipos especializados para el procesamiento y concentración del vapor de agua. La estimación de los daños relacionados con la disponibilidad y accesibilidad del recurso yacente en el subsuelo requerirá de la intervención de expertos y la realización de investigaciones de campo que están fuera del ámbito de este manual. Sin embargo, el grupo de especialistas del sector deberá intentar realizar estimaciones sobre este particular, basadas en los costos medios, debidamente actualizados según el momento en que ocurrió el desastre, de la infraestructura de los pozos en el área considerada, o en otros sitios que tengan características naturales similares. Para el resto de las instalaciones se seguirán los procedimientos alternativos ya explicados respecto de las obras hidroeléctricas.

El resto de los componentes de la infraestructura para la producción de electricidad está constituido por las propias centrales generadoras, que comprenden el edificio de la planta y toda una variedad de equipo mecánico, eléctrico y electrónico. Se considerarán en primer término los equipos que proveen la fuerza motriz al generador. Estos difieren fundamentalmente de las centrales hidroeléctricas y las que utilizan energía calórica de calderas, tanques de presión, turbinas de vapor y gas, entre otras.

Las primeras se diseñan individualmente, en función de las características de los sitios de aprovechamiento hidroeléctrico, y su reemplazo requiere de igual consideración. Sin embargo, los costos respectivos pueden estimarse actualizando las inversiones originales a partir de índices que reflejen la tendencia de los precios internacionales de equipos similares. También puede recurrirse a estadísticas y catálogos de fabricantes, relativos a costos de equipos para la concentración de la energía hidráulica en centrales hidroeléctricas, por rangos de altura de agua (metros) y flujo (metros cúbicos por segundo) del recurso hídrico utilizado.

El equipo para el manejo mecánico de la energía calórica proveniente del vapor de agua y de la combustión de derivados del petróleo, aunque tiene características específicas de acuerdo con la magnitud y tipo de instalación, presenta una mayor uniformidad. En él se incluyen las centrales geotérmicas y de tipo convencional, que se clasifican, según el combustible que utilicen, en plantas de vapor, diésel o gas.

La determinación de los costos de reemplazo puede hacerse siguiendo los procedimientos generales antes indicados para las centrales hidroeléctricas que, por lo general, resultan menos difíciles de estimar por tratarse de equipo más normalizado. Las centrales cuentan con toda una gama de equipo, principalmente electromecánico que, a partir del generador, convierten en electricidad la energía básica (hidráulica, geotérmica y la que se extrae de los derivados del petróleo). En términos generales, dichos equipos, aun los empleados por los tipos de plantas eléctricas, presentan grandes similitudes. Sin embargo, a veces varían según su grado de modernidad y las funciones especializadas que realicen. Para la determinación de los costos de reemplazo se deberá recurrir en primera instancia a las inversiones que se hicieron para la adquisición original (de manera especial si esta se realizó en fecha relativamente reciente), que deberán actualizarse teniendo en cuenta la inflación internacional. Como segunda alternativa, se podrán consultar catálogos de costos elaborados por los fabricantes de los equipos, o estadísticas de costos de este tipo de equipamiento disponibles en publicaciones especializadas.

Los comentarios anteriores se refieren a los casos en que resulte necesario el reemplazo total de las instalaciones. Cuando se trate de daños de menor cuantía, que solo requieran reparaciones o rehabilitación, la estimación de los costos deberá hacerse después de una evaluación técnica de la magnitud de los daños y las posibilidades reales de reparación. Dicha labor requerirá la participación de personal especializado con amplia experiencia en reparación y mantenimiento de ese tipo de equipos. Para obtener estimaciones más precisas se requerirán pruebas de laboratorio

de los equipos afectados, que no se podrán completar dentro de los períodos relativamente cortos de que dispondrá el grupo evaluador para completar la estimación de daños en casos de desastre.

Por último, están las edificaciones que albergan los equipos de generación y que en algunos casos se denominan casas-planta. La evaluación de los daños sería igual a la de otras edificaciones, como se explica más adelante.

## **b) Sistemas de transmisión y distribución**

Se incluyen en este acápite las líneas de transmisión, subtransmisión y distribución, así como las subestaciones de todo tipo directamente relacionadas con el transporte de la energía eléctrica desde los centros de generación hasta los consumidores finales.

Se considerarán, en primer término, las líneas de alto voltaje que utilizan torres grandes y costosas. Para la evaluación de los daños se requerirán inspecciones visuales utilizando medios de locomoción expeditos, como vehículos automotores, cuando las líneas estén cercanas a las vías transitables, y avionetas o helicópteros cuando aquéllas se extiendan a campo traviesa. Se procederá a contar el número de torres averiadas, a especificar los diferentes tipos de torre y a estimar luego el kilometraje de los cables afectados. En cuanto al resto de las líneas que se apoyan en postes uniformemente distribuidos, solamente se requerirá disponer de los kilómetros de líneas afectadas, e indicar si los daños se limitan a los soportes o si incluyen también tramos importantes de cable. Además se deberán cuantificar los transformadores y otros equipos existentes que se hayan visto afectados a lo largo de las líneas de distribución.

Después se hará un listado de las subestaciones averiadas donde se indicarán, con la mayor precisión posible, los equipos que hayan sufrido algún daño, incluidas las instalaciones a la intemperie y los equipos bajo techo que forman parte de las subestaciones principales.

Sobre la base de los resultados que se obtengan de la inspección de las instalaciones mencionadas, se harán las estimaciones de los costos correspondientes. Se utilizará para ello la información disponible en las empresas eléctricas afectadas, o la existente en áreas circundantes. Como se trata de datos que se utilizan con relativa frecuencia, es probable que la información requerida pueda obtenerse sin mayores contratiempos. También se podrá recurrir (al igual que para las obras de generación) a costos globales o desglosados que pudieran tener los contratistas de obras con experiencia aplicable a la localidad, y a estadísticas y catálogos de costos de equipos.

Los comentarios anteriores sobre la estimación de daños en instalaciones parcialmente averiadas, en contraposición con las que deberán reemplazarse totalmente, también se aplican a las obras de transmisión y distribución del fluido eléctrico. Es de destacar que en algunos países estos sistemas pueden pertenecer a distintas empresas. En ese caso, la estimación debe hacerse por separado, siguiendo el procedimiento descrito.

## **c) Centros de despacho y otras obras**

Otras instalaciones importantes de las empresas eléctricas son los centros de medición y despacho de electricidad y las edificaciones para las oficinas administrativas. Los primeros consisten en edificios que albergan toda una gama de equipos que realizan el monitoreo y control de los flujos de energía eléctrica entre las centrales generadoras y las áreas de consumo. Van desde los más elementales, que utilizan controles manuales, hasta los más complejos, dotados de modernos sistemas de telemetría y computación que alcanzan un alto grado de automatización y optimización de sus funciones básicas. Para la evaluación de los daños, si se requiere la reconstrucción total de estas instalaciones, conviene utilizar costos globales, aplicables según el tipo de centro de despacho. Cuando se trate de equipos y estructuras parcialmente averiadas, se requerirá un inventario de las partes respectivas y una estimación de la extensión y magnitud de los daños, labor que, en lo que concierne al equipamiento especializado, solo pueden realizar expertos en la materia.

En cuanto a la estimación de los daños en edificios administrativos de la empresa, así como en otras instalaciones que resulten afectadas por un desastre, valorados según su costo de reposición al momento de ocurrido el desastre, con características similares a las de su diseño original, se requiere información sobre la superficie destruida o dañada, y el valor del metro cuadrado de las edificaciones de este tipo. Con relación al primer aspecto, se puede utilizar una escala que vaya desde cero (cuando la afectación sea nula) hasta cuatro cuando la destrucción sea total. Los niveles que comprende dicha escala se aplican al valor medio por metro cuadrado de construcción. Es importante que el precio del metro cuadrado que se utilice no sea un promedio nacional, sino de la zona donde tuvo lugar el desastre.

A fin de obtener una estimación más precisa, se deberán utilizar precios unitarios correspondientes a los principales elementos que integran las obras, tales como losas, paredes, techos, ventanales, entre otros. Una vez determinado el valor de este daño, puede definirse la afectación de mobiliario, flota vehicular y equipos de computación, mediante preguntas directas a las empresas, pues toda esa información debe figurar en sus inventarios.

### Recuadro XI.1

#### Colombia: estimación de daños de la ola invernal 2010-2011

El análisis se estructura a partir de información facilitada por el Gobierno de Colombia, en especial del Departamento Nacional de Planeación (DNP) e instituciones del sector de energía. A fin de estimar los daños se buscó la información reportada sobre las siguientes partidas: generación (hidroeléctrica, termoeléctrica con gas, termoeléctrica con diésel), redes de transmisión y distribución, centros de distribución y otros equipos, y conexiones domiciliarias. En cuanto a generación

de energía, el DNP recibió información de la Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica (ACOLGEN) y de la Asociación Nacional de Empresas Generadoras (ANDEG). Se recibió también información de seis empresas de generación (ISAGEN, URRÁ S.A., EMGESA, CHEC, Termovalle y Proeléctrica) y no se contó con información de Empresas Públicas de Medellín (EPM), que tiene una mayor capacidad instalada.

### Cuadro 1

#### Estimación del daño en generación de energía eléctrica (En millones de pesos)

	Número	Daños	Pública	Privada
Hidroeléctricas				
Destruído	1	52		
Dañado	4	6 376	2 978	3 398
Termoeléctricas				
Destruído	1	531 360		531 360
Dañado	2	550		550
		538 338		535 360

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Banco Interamericano de Desarrollo/Departamento Nacional de Planeación de Colombia (CEPAL/BID/DNP), *Valoración de daños y pérdidas: ola invernal de Colombia 2010-2011*, Bogotá, 2012 [en línea] <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/0/47330/OlainvernalColombia2010-2011.pdf>.

Esta información, en algunos casos, se considera confidencial y consiste en estimaciones de las empresas sobre las afectaciones producidas por una ola invernal que azotó a Colombia, por lo que se representa en forma agregada. En total se encontraron daños en cuatro hidroeléctricas y tres termoeléctricas (véase el cuadro 1). Estos daños no afectaron el servicio a los distribuidores de energía ni a los usuarios, ya que el sistema responde a la oferta y la demanda del mercado eléctrico a través de la bolsa.

En la red de transmisión y distribución, el Ministerio de Minas y Energía solicitó a las empresas de energía eléctrica información relativa a la afectación de los usuarios domésticos por el fenómeno invernal que tuvo lugar en 2010/2011. También se recabó información de la Asociación Colombiana de Distribuidores de Energía Eléctrica (ASOCODIS). Para la estimación del valor de la reposición de las instalaciones

de acometida (derivación de la red local hasta el registro de corte del inmueble, incluido el medidor), el DNP realizó una estimación del costo de reposición. Se determinó el número de viviendas afectadas por departamento y por los seis estratos socioeconómicos, con la información de viviendas averiadas y destruidas registrada por el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (SIGPAD) por departamento, y se supuso que cada departamento tenía la misma distribución de suscriptores de energía eléctrica por estratos (Sistema Único de Información de Servicios Públicos (SUI) de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios) (véase el cuadro 1). Se utilizó el supuesto de que el total de las viviendas destruidas y el 10% de las averiadas sufrieron daños en sus acometidas de energía eléctrica y que el costo medio de la reposición por vivienda era de 200.000 pesos.

### Cuadro 2

#### Estimación del daño en la red de transmisión y distribución, centros de distribución y conexiones domiciliarias (En millones de pesos)

Partida	Unidad	Número	Daños	Pública	Privada
Red de transmisión y distribución dañada	Kilómetros de red	464	2 216	2 371	4 845
	Torres y postes	1 010	1 751	926	825
Centros de distribución y otros equipos	Transformadores	296	1 670	655	1 015
	Otros	11	6 928	996	5 932
Conexiones domiciliarias	Instalaciones	69 595	13 919		13 919
Total			31 484	4 948	26 536

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Banco Interamericano de Desarrollo/Departamento Nacional de Planeación de Colombia (CEPAL/BID/DNP), *Valoración de daños y pérdidas: ola invernal de Colombia 2010-2011*, Bogotá, 2012 [en línea] <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/0/47330/OlainvernalColombia2010-2011.pdf>.

## C. Pérdidas

Como se mencionó anteriormente, las pérdidas comprenden, por una parte, los ingresos que dejaron de percibir las empresas eléctricas durante el período de afectación y, por otra, el costo adicional de suplir las necesidades energéticas en forma temporal durante el período de rehabilitación y reconstrucción de las instalaciones afectadas.

### 1. Información previa al desastre

Se sugiere buscar información sobre:

- i) el número de consumidores residenciales y no residenciales de la zona afectada por el desastre<sup>126</sup>. Esta información puede recabarse de las empresas eléctricas o sus asociaciones;
- ii) la facturación y el consumo medio mensual de cada uno de estos grupos de la zona afectada por el desastre. Esta información puede recabarse de las empresas eléctricas o sus asociaciones;
- iii) a fin de conocer el peso que tenía para este sector la zona afectada, se sugiere obtener las dos informaciones anteriores respecto de todo el país;
- iv) las proyecciones de consumo residencial y no residencial de la zona afectada por el desastre en el año en que ocurrió. Esta información puede recabarse de las empresas eléctricas o sus asociaciones. Conjuntamente con los precios del sector, sirve para la elaboración de la línea de base de los ingresos brutos de las empresas;
- v) el número de residencias que no poseían el servicio. Esta información puede recabarse del instituto encargado de las estadísticas a nivel nacional, específicamente de las encuestas de hogares;
- vi) las series estadísticas de producción del sector, que permiten conocer su peso en la economía nacional. Se sugiere una reunión con el experto a cargo de la elaboración de la cuenta de producción del sector en la institución que elabora las cuentas nacionales del país con el fin de conocer, geográficamente, dónde se genera el producto, y
- vii) la política de precios del sector y su evolución en los últimos años, diferenciada por tipo de consumidor, así como propuestas de cambios en el futuro inmediato. Esta información puede recabarse del ente regulador del sector o de las empresas eléctricas.

### 2. Estimación de pérdidas

En este caso deben estimarse dos tipos de flujos: los ingresos brutos no percibidos y los costos adicionales.

#### a) Ingresos brutos no percibidos

Los ingresos no percibidos son consecuencia de la reducción de la oferta debido a los daños sufridos por el acervo de las empresas eléctricas descritos en la sección anterior, y por la disminución de la demanda asociada al consumo debido a la destrucción de viviendas y establecimientos de los sectores productivos. Para determinar los ingresos brutos no percibidos se sugiere seguir los siguientes pasos:

- i) establecer la línea de base, es decir, los ingresos que habrían recaudado estas empresas en situación normal;
- ii) estimar la disminución de la demanda como consecuencia de la destrucción de las viviendas y establecimientos comerciales. Para determinar la cantidad y características de dicha demanda hay que tomar en consideración la incidencia del desastre en los principales sectores consumidores del servicio que presta la empresa (residencial y no residencial). Como paso inicial se proyectarán las perspectivas de los principales consumos, sobre la

---

<sup>126</sup> Según cuál sea la región afectada, este dato podría desglosarse entre los sectores más importantes desde el punto de vista del consumo eléctrico que sufrieron daños; por ejemplo, comercio, manufacturas, minería, refinación de petróleo, entre otros. Se refiere en específico a las actividades económicas de mayor relevancia en la región afectada.

base de los siguientes criterios: la demanda residencial en función del número de viviendas que no han sido afectadas; y los requerimientos no residenciales en el caso de los sectores industriales y comerciales, sobre la base de los establecimientos que estén en condiciones de seguir operando, así como del comportamiento esperado de la demanda de sus productos y servicios. En todos los sectores se deberán hacer estimaciones del poder adquisitivo de los clientes en el período posterior al desastre, ya que este influirá en la demanda. Sobre las bases anteriores se estimarán la magnitud y las características de los requerimientos globales de energía eléctrica.

iii) restar i) – ii)

## **b) Costos adicionales asociados al suministro provisional de electricidad**

A fin de estimar el costo adicional necesario para el suministro provisional de energía eléctrica, se deberá tener en cuenta: i) la demanda efectiva de energía eléctrica obtenida al calcular los ingresos brutos, la cual debería ser menor a la que existía antes de ocurrir el desastre y ii) el tiempo que tomará la rehabilitación o puesta en condiciones normales de funcionamiento de la infraestructura dañada del sector. La duración dependerá básicamente de la amplitud y magnitud del desastre y deberá determinarse al evaluar los daños antes referidos.

El grupo de especialistas del sector eléctrico debe cuantificar los costos de los medios alternativos para atender las demandas temporales estimadas, que por lo general serán inferiores a las que existirían si no hubiera ocurrido el desastre, aunque excepcionalmente podrían resultar mayores. Para el suministro de la energía eléctrica requerida se considerarán soluciones que aseguren un rápido restablecimiento del servicio. Por ejemplo, la sustitución temporal de plantas generadoras que hayan sufrido daños por plantas de emergencia. Esto implica un incremento del costo de producción de la electricidad en todo el sistema.

En el caso de sistemas aislados, se considerarán los equipos tipo “paquete” que puedan movilizarse e instalarse con celeridad en los principales centros de carga. Los costos de capital se obtienen con relativa facilidad en los catálogos especializados, o sobre la base de experiencias recientes en la compra de este tipo de equipo para necesidades especiales. Por ejemplo, las plantas de reserva para centros industriales o para suplir las necesidades de poblaciones aisladas del sistema eléctrico integrado nacional.

Los costos de operación se pueden estimar a partir de los consumos específicos de combustible y del costo de traslado al área seleccionada para instalaciones provisionales, que deberán ubicarse, preferentemente, en sitios lo más cercanos posible a los centros de las mayores cargas. La estimación de los costos de operación se completaría al añadir los gastos por concepto de mano de obra y materiales, que pueden obtenerse, generalmente, a partir de la contabilidad de costos que llevan las empresas eléctricas sobre la operación de equipos iguales o similares a los contemplados en el caso de referencia.

Cuando se trate de sistemas no interconectados, aunque relativamente cercanos a sistemas vecinos, los costos de la energía provisional se calculan con relativa facilidad. Se procederá a investigar si los sistemas aledaños están en capacidad de suministrar la energía y potencia requeridas. Luego se calcularán los costos de hacer efectiva la interconexión, lo que en algunos casos puede requerir nuevas inversiones, tales como tramos de líneas de transmisión, equipo de subestación y otros. A continuación se determinarán las tarifas a las que se podrá obtener la energía eléctrica requerida. De no haber convenios establecidos para este tipo de emergencias, se estimará una tarifa razonable sobre la base de los costos adicionales de operación que tendrá el sistema escogido para proveer el servicio eléctrico provisional. También puede darse el caso de que los sistemas aledaños solo den abasto para atender una parte de las necesidades. En tal situación se seguirán los procedimientos antes indicados con respecto a las alternativas de sistemas aislados y sistemas integrados, en proporción al grado de contribución de cada uno.

Cabe destacar que, como se trata de establecer los costos adicionales del servicio provisional, a las estimaciones anteriores y a todas las alternativas consideradas deberá restarse cualquier reducción que se produzca en los costos de operación en comparación con los que tiene la empresa en tiempos normales, como serían los gastos variables de unidades de generación que dejen de operar a causa del siniestro.

## **D. Necesidades financieras para la recuperación y la reconstrucción**

### **1. Necesidades financieras para la recuperación**

Las necesidades de recuperación son los fondos que pueda precisar la empresa o empresas del sector para mantener a flote su operación mientras vuelve la normalidad. Cuando los costos de producción se elevan en forma significativa, se puede recurrir a un subsidio temporal del Estado a esas empresas, o a aumentarlo si ya se disponía de subsidio desde antes del desastre.

### **2. Necesidades financieras para la reconstrucción**

Las necesidades de la reconstrucción se estiman como la suma del valor del daño a los acervos más el costo adicional de introducir: i) mejoras tecnológicas en el diseño de los sistemas; ii) normas que proveen mayor resiliencia ante desastres (a fin de reducir el riesgo de los sistemas de transmisión y distribución ante los fuertes vientos de las tormentas tropicales y huracanes o ciclones, hay opciones como la utilización de cables subterráneos, aunque su costo es elevado y son pocos los países que los han implementado; otra opción consiste en adoptar códigos de construcción más estrictos para hacer frente a los terremotos), y iii) reubicación, si fuese necesario.

Conviene destacar además que las empresas eléctricas, con miras a restablecer prontamente el servicio, suelen recurrir a sus reservas de repuestos de equipos y materiales. En la etapa de reconstrucción, la reposición de esos inventarios debe incluirse como costo de reconstrucción, pero sin duplicar el costo del acervo.

## Parte IV

# Sectores económicos

Capítulo XII **Sector agropecuario**

Capítulo XIII **Industria**

Capítulo XIV **Comercio**

Capítulo XV **Turismo**



## XII. Sector agropecuario

### A. Aspectos generales

El sector agrícola, a los efectos de este manual, comprende los siguientes subsectores: de agricultura, ganadería, avicultura, piscicultura y forestal. En el presente capítulo se aborda cada uno de ellos. El sector de la agroindustria se examina en otro capítulo del manual.

Cada subsector antes mencionado comprende distintas especies de plantas cultivadas, animales domésticos en producción, plantaciones forestales y algunas especies de peces, mariscos y crustáceos que forman parte de la acuicultura de aguas interiores y del litoral.

Entre los cultivos se diferencian los de ciclo corto, transitorio o temporal (arroz, algodón, maíz, trigo, cebada, soja, papa, haba, frijol, arveja, quinua, sorgo, tabaco, tomate, sandía, melón; hortalizas como la cebolla y el pimentón; cultivos forrajeros como la alfalfa, la cebada berza y otros); los de ciclo largo o permanente (banano, plátano, yuca, café, caña de azúcar, cacao, palma aceitera, piña, naranja, toronja, limón, otros cítricos, durazno, pera, manzana, vid y otros), y los cultivos ornamentales (plantas y flores). La ganadería incluye las especies bovina, ovina, caprina, porcina y camélida, así como las especies equinas: caballar, mular y asnal. También abarca las diversas especies de aves domésticas (de patio).

Las diferentes secciones de esta guía metodológica presentan un listado ilustrativo (aunque no exhaustivo) de las especies de plantas y animales que pueden resultar afectadas por los desastres. Dicho listado permite anticipar que el esfuerzo estimativo agrícola por lo general resultará amplio y complejo.

#### 1. Regionalización geográfica o administrativa de las afectaciones

Un componente destacado del análisis estimativo de las afectaciones de los desastres es la regionalización de las consecuencias específicas que estos pueden tener en las diferentes áreas geográficas, departamentos administrativos o zonas de producción del país afectado. Por una parte, la necesaria diferenciación posibilita definir mejor la gama de producciones que deben incluirse en el análisis estimativo del sector agrícola; por otra, permite determinar con suficiente precisión las partes del territorio nacional que han resultado afectadas por el desastre y que, por lo tanto, deben examinarse.

Los países andinos (sobre todo Bolivia (Estado Plurinacional de), Colombia, el Ecuador, el Perú y, en buena medida, Venezuela (República Bolivariana de)), así como los países centroamericanos tienen una topografía muy

irregular y son altamente susceptibles a deslizamientos de laderas. Asimismo, sus zonas bajas son muy vulnerables a inundaciones, en tanto que en las regiones altas y en los valles cordilleranos son recurrentes las sequías, heladas y granizadas. La intensidad de las inundaciones en los llanos bolivianos y en las tierras bajas colombianas y ecuatorianas es marcadamente mayor en los años en que se presentan los fenómenos de El Niño o La Niña. Además, estos pueden provocar alteraciones climáticas de otro tipo, como sequías prolongadas, fuertes granizadas, heladas tempranas o tardías, y otras anomalías perjudiciales para el sector agrícola.

## 2. Estacionalidad de la producción sectorial

Dentro del proceso de estimación de daños y pérdidas en casi todos los subsectores de la agricultura, excepto en el forestal, la estacionalidad de la producción es un factor decisivo. Tradicionalmente, los agricultores organizan sus siembras y esperan levantar sus cosechas basándose en las previsiones que manejan sobre la posible evolución de los dos principales componentes del clima: la temperatura y las precipitaciones. En cada zona productiva los calendarios de producción se establecen en función de las diferentes fases fenológicas propias de cada cultivo (germinación, enraizamiento, brote de tallos y hojas, crecimiento y macollaje de las plantas, floración, fructificación, maduración de frutos y su cosecha) y de la alternancia regular en cada zona productora entre los períodos secos y lluviosos en años normales.

Entre los cultivos transitorios, algunos pueden cosecharse dos y hasta tres veces en la misma tierra, durante el transcurso de un año agrícola (por ejemplo, el arroz). En alguna medida, los cultivos repetidos pueden presentar diferencias en cuanto a su estacionalidad, las prácticas agronómicas, el uso de determinadas variedades y los niveles de rendimiento. Por ejemplo, dentro de los cultivos permanentes, la caña de azúcar se cosecha en forma anual (siempre que las plantas hayan recibido el calor necesario para completar su ciclo productivo), en circunstancias en que las cepas retoñan anualmente y pueden durar entre tres y nueve años (en determinadas tierras, climas y sistemas de cultivo, hasta unos 20 años).

En los cultivos anuales hay que tener en cuenta el período que transcurre entre la siembra y la cosecha, en tanto que en los permanentes se considera desde la floración hasta la cosecha. Con esa información, por una parte, se superpone el calendario de producción de los cultivos y, por otra, se establece la fecha en que se presentó el desastre. El cruce analítico entre los indicadores normales de producción y los relacionados con los perjuicios sufridos, permite disponer de elementos de juicio que contribuyan a definir si los daños o pérdidas han sido definitivos, o temporales y recuperables. En este último caso, es posible anticipar que el rendimiento será menor en lo inmediato, y posiblemente a mediano plazo, debido a que se incrementa el ataque de plagas y enfermedades como efecto de un largo período caracterizado por exceso de humedad ambiental y suelos saturados de agua. Otro factor que influye es la sensibilidad específica de las distintas etapas fenológicas de los cultivos frente a anomalías climáticas derivadas de uno o varios fenómenos extremos que pueden ser coincidentes en el territorio nacional.

Esto último guarda relación con el rol crucial que desempeñan las temperaturas máximas y mínimas respecto a los umbrales específicos de calor y humedad propios de las distintas plantas cultivadas, así como el grado de humedad ambiental y del suelo (que regula el desarrollo normal de las diferentes fases fenológicas de los cultivos). Las modificaciones de estos componentes del clima repercuten sobre los niveles de rendimiento de los cultivos, en especial cuando los cambios ocurren durante la fase reproductiva de las plantas (que comprende la floración, formación de polen, fecundación y fructificación). También incide el número de horas diarias de luz.

Los desastres pueden retrasar o adelantar la alternancia normal de las estaciones climáticas en las zonas de producción y, por tanto, la estacionalidad que rige los calendarios de siembra y de cosecha de los cultivos, sean transitorios o permanentes. Ese efecto es particularmente notorio cuando se presentan lluvias copiosas, causantes de grandes y persistentes inundaciones, o se producen sequías prolongadas. Cuando las precipitaciones son excesivas, muy persistentes y copiosas, las inundaciones van acompañadas por un ambiente de gran humedad general que favorece y potencia el ataque de hongos y de otros organismos dañinos a las plantas cultivadas, sean de ciclo corto o largo.

En tierras destinadas a cultivos permanentes, la combinación de heladas y sequía afecta la producción y la productividad, no solo durante la temporada de cosecha en que coinciden dichos fenómenos atmosféricos, sino que sus efectos negativos se proyectan a la siguiente temporada de cosecha, en que posiblemente se recolecten frutos

de menor tamaño y calidad. Por tanto, junto a la disminución de la producción, son menores los ingresos de los productores. Las posibles consecuencias diferidas en el tiempo deben tenerse en cuenta en la estimación valorativa de los efectos de los desastres sobre el sector agrícola.

### 3. Estado de situación del sector agrícola previo al desastre

Cuando se examinen con detenimiento los antecedentes disponibles sobre la producción nacional y por regiones de los cultivos, habría que prestar atención a la estructura agraria y al grado que alcanzan la producción de subsistencia y la producción comercial. También se debería tener en cuenta la importancia de la producción bajo riego, la agricultura intensiva, la mecanización productiva, así como el grado de diseminación de los monocultivos y de la producción diversificada, junto con los respectivos patrones de producción. Más adelante se examinará lo relacionado con la información insuficiente o incorrecta.

Este conjunto de antecedentes y otros aspectos explicativos complementarios ayudan a definir el estado de situación en que se encontraba el sector agrícola en el momento del desastre y configurar la línea de base aplicable a cada uno de los componentes sectoriales, tanto a nivel nacional como con respecto a las diferentes partes del territorio del país afectadas por el fenómeno bajo examen.

Los daños son evidentes desde el momento en que ocurre el desastre, o muy poco tiempo después. En cambio, las pérdidas, que no solo dependen de la magnitud e intensidad de las afectaciones del fenómeno sobre los flujos de producción, pueden prolongarse durante días o meses, e incluso años, después del desastre.

Los daños más frecuentes afectan a:

- i) las tierras de cultivo, ganaderas y forestales, que pueden resultar erosionadas, sedimentadas, salinizadas o desertificadas, o sufrir otros efectos negativos que disminuyen o anulan la capacidad productiva efectiva o potencial de los suelos;
- ii) la infraestructura agrícola, pecuaria, avícola, acuícola y forestal: caminos o puentes en el interior de las fincas; construcciones, edificaciones e instalaciones prediales destinados al almacenamiento de equipos, productos cosechados, insumos y otros bienes de producción; sistemas de riego o drenaje; silos, establos, corrales, bebederos y jaulas para el cultivo de peces o crustáceos, entre otros;
- iii) la maquinaria, equipos y herramientas utilizados en los sistemas de producción agrícola, pecuaria, avícola, acuícola y forestal;
- iv) los cultivos permanentes que pueden resultar destruidos y, por tanto, deben ser replantados, lo que implica que los niveles de producción pueden tardar unos años en recuperarse;
- v) las plantaciones de especies nativas o árboles exóticos destinados a la producción de maderas aserrables, redimensionadas, manufacturadas, estructurales (para construcción) o para pulpa y papel, y
- vi) otros tipos de daños que se especifican detalladamente más adelante al examinar los subsectores que componen el sector agrícola.

Las pérdidas más frecuentes ocasionadas por los desastres de modo individual o combinado (por ejemplo, cuando en una misma zona de producción coinciden sequía y heladas) son:

- i) disminución en la producción de cultivos transitorios o permanentes de las diferentes especies pecuarias, avícolas y acuícolas, debido a que no se pudieron levantar las respectivas cosechas o realizarse la producción en los plazos normales o acostumbrados;
- ii) reducción de la productividad física o menores rendimientos que los normales en los diferentes tipos de cultivos transitorios y permanentes, en las especies de ganado, la acuicultura y la avicultura, y
- iii) descenso de la calidad de la producción cosechada o de los subproductos obtenibles en los diferentes componentes del sector agrícola. La inferior calidad de las cosechas implica menores ingresos para los productores.

Además, como consecuencia del desastre, hay costos adicionales debido a la necesidad de utilizar mayores cantidades de insumos para neutralizar los efectos de las afectaciones sobre los cultivos, los hatos ganaderos y la infraestructura agrícola. Tal vez sea indispensable hacer un mayor uso del agua de riego, o pagar tarifas más elevadas

(por daños en la infraestructura vial), para el transporte de los insumos de producción, alimentos y medicamentos para el ganado y los plántulos avícolas, así como para movilizar los productos cosechados desde las áreas de producción hasta los centros de consumo.

Ciertos daños y pérdidas son causados específicamente en determinados subsectores de la agricultura, en tanto que otros son de tipo general y afectan horizontalmente a todos los segmentos, por ejemplo, la infraestructura construida e instalada en las fincas. A continuación se abordan, en primer lugar, las afectaciones de alcance general, y después las específicas, de los subsectores de cultivos, ganadería, avicultura, acuicultura y bosques.

## B. Agricultura

### 1. Daños

#### a) A la infraestructura

La infraestructura comprende las construcciones e instalaciones que se utilizan en los procesos productivos, para almacenar los productos cosechados o los insumos utilizados en dichos procesos, por ejemplo:

- i) silos y almacenes;
- ii) sistemas de riego y drenaje;
- iii) instalaciones y equipos de riego<sup>127</sup>;
- iv) caminos y puentes en el interior de las fincas.

En el cuadro XII.1 se muestra la estimación de los daños a la infraestructura agropecuaria de las fincas colombianas afectadas por la ola invernal que azotó al país en 2010-2011, que causó importantes inundaciones. A fin de estimar las dimensiones del área con activos físicos instalados en las fincas que ha resultado afectada por el desastre, hay que disponer de:

- i) información detallada a nivel de regiones, departamentos o provincias, sobre infraestructura predial. Estos datos se recopilan de manera confiable en algunos países donde se realizan encuestas agropecuarias bastante completas. Los resultados de dichas encuestas permiten estimar la magnitud del área nacional con infraestructura instalada en el interior de las fincas que se ha visto afectada;
- ii) encuestas que incluyen datos sobre los costos medios de construcción correspondientes. Si no se dispone de ellas hay que buscar otras fuentes de información razonablemente fundamentadas, y
- iii) estimación del grado en que el desastre ha afectado a la infraestructura, para lo que se puede utilizar una escala que, partiendo de cero (cuando la afectación es nula), asciende hasta cuatro cuando la destrucción es total. Los niveles que comprende dicha escala se aplican al valor actual medio por metro cuadrado de construcción.

Por ejemplo, se toma como punto de partida un valor medio actual estimado de 30.695 pesos colombianos, que corresponde a un nivel dos de la escala. Si la afectación estimada corresponde a un nivel tres de la escala (o sea, el 75%), el valor medio por metro cuadrado de restauración se eleva a 41.250 pesos que, aplicados a la cantidad total de metros cuadrados dañados, dan como resultado el costo total estimado de los daños sufridos por la infraestructura predial. En la aplicación de la escala para estimar el costo de restauración temprana, hay que considerar la edad de las construcciones, la duración media de la vida útil de los diferentes tipos de infraestructura predial y los materiales con que se han edificado.

<sup>127</sup> En muchos países, las obras de protección y control de inundaciones son competencia de los ministerios de obras públicas. En el presente manual ese tema se aborda en el capítulo X.

**Cuadro XII.1**  
**Colombia: Estimación de daños causados por la ola invernal de 2010-2011 a la infraestructura agropecuaria dentro de las fincas**

<b>Departamento</b>	<b>Área total construida (en miles de metros cuadrados)</b>	<b>Área construida afectada (en miles de metros cuadrados)</b>	<b>Nivel de afectación (en porcentajes)</b>	<b>Valor de la infraestructura dañada (en millones de pesos colombianos de 2011)</b>
Antioquia	806 790	830	0,1	34 375
Atlántico	36 600	70	0,2	2 887
Bolívar	201 570	2 170	1,1	89 512
Boyacá	346 720	90	0	3 712
Caldas	62 510	50	0,1	2 062
Cauca	312 890	90	0	3 712
Cesar	1 203 190	830	0,1	34 237
Córdoba	536 010	1 810	0,3	74 662
Cundinamarca	594 100	170	0	7 012
Huila	343 560	240	0,1	9,9
La Guajira	301 850	470	0,2	19 387
Magdalena	397 000	2 490	0,6	102 712
Nariño	154 890	20	0	825
Norte de Santander	112 770	110	0,1	4 537
Quindío	52 000	70	0,1	2 887
Risaralda	103 100	190	0,2	7 837
Santander	745 990	1 300	0,2	53 625
Sucre	176 620	1 460	0,8	60 225
Tolima	213 540	130	0,1	5 362
Valle del Cauca	497 320	730	0,1	30 112
Nacional	7 199 020	13 320	0,2	54 945

**Fuente:** Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, "Seguimiento del impacto de la ola invernal de 2010 en el sector agropecuario", 28 de enero de 2011; Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA), 2009; Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (FINAGRO), costos medios: 41.250 pesos por metro cuadrado; Departamento Nacional de Planeación (DNP) y Corporación Colombiana Internacional (CCI).

Los datos relacionados con los daños a los canales de riego son facilitados por la institución nacional pertinente. Esta, por lo general, hace un rápido relevamiento de las afectaciones sufridas por los canales revestidos de hormigón, así como de los sistemas que tienen canales de tierra. También las tomas de agua o los canales secundarios y terciarios de distribución para el riego pueden haber sido dañados por el desastre, así como las compuertas u otras obras hidráulicas menores utilizadas en la conducción y distribución del agua de riego. Tales infraestructuras de los sistemas de riego pueden quedar destruidas, obstruidas o relativamente taponadas por el barro y los sedimentos que transportan los ríos que alimentan a los sistemas de riego. Además, hay que considerar los posibles daños sufridos por los pozos profundos y su equipamiento, así como otras obras que proveen agua para el regadío.

Los canales de drenaje suelen presentar afectaciones bastante similares a las indicadas respecto de los sistemas y canales de riego. La interrupción del drenaje, entre otros efectos negativos, prolonga el período en que las tierras permanecen anegadas, lo que las deteriora debido a que se intensifican los problemas de sedimentación o salinización de los suelos.

Para estimar el valor de los daños causados a la infraestructura de riego y drenaje, se utiliza el siguiente procedimiento de cálculo:

- i) obtener el costo medio estimado de reparación o rehabilitación de los canales por kilómetro lineal;
- ii) buscar información sobre el número de kilómetros afectados por el desastre. Los costos unitarios de restauración pueden recabarse de las instituciones nacionales o regionales de riego y drenaje, así como de las asociaciones de usuarios de los sistemas de riego, y

- iii) multiplicar el costo medio estimado de reparación o rehabilitación por el número de kilómetros afectados por el desastre para obtener el valor de los daños causados a la infraestructura de riego y drenaje.

Los países explotan sus acuíferos en función de la importancia de estos, su localización geográfica, topografía, clima, tipos de suelos e hidrología disponible en las diferentes zonas productivas. Tales factores definen las posibilidades de que se construyan y se utilicen pozos tubulares para extraer agua del subsuelo con fines de riego. La instalación abundante o escasa de pozos tubulares depende del potencial hídrico subterráneo.

También se pueden instalar bombas destinadas al regadío en los canales, ríos y arroyos. Las instituciones nacionales de regadío tienen datos sobre los costos unitarios de puesta en marcha y equipamiento de las instalaciones de bombeo, que permiten estimar los daños correspondientes en función del número de bombas instaladas que se han visto afectadas por el desastre.

Los caminos y puentes construidos en las fincas pueden quedar afectados por el desastre y, por lo tanto, deben restaurarse o habilitarse. El valor del daño correspondiente se estima de la siguiente forma:

- i) se obtienen datos sobre el costo del kilómetro lineal de reparación, que pueden recabarse de los ministerios de agricultura, las asociaciones de productores o los ministerios de obras públicas, y
- ii) multiplicar dicho costo unitario por el número estimado de kilómetros afectados para obtener el costo total estimado correspondiente. (Por ejemplo, sobre la base de la información proporcionada por las asociaciones de productores, se estima que hay que rehabilitar 500 km lineales de caminos de penetración a los predios, con un costo estimado de 36.000 pesos colombianos por kilómetro. Por tanto, el costo total de rehabilitación de esa infraestructura sería 18.000.000 de pesos).

## **b) A las tierras**

Los daños a las tierras, o sea, la base productiva de los cultivos, ocurren cuando aquellas se han deteriorado al extremo de que no se pueden explotar o que su potencial productivo se ha reducido marcadamente. Tales daños son resultado de:

- i) procesos erosivos hídricos o eólicos;
- ii) desertificación;
- iii) sedimentación en tierras planas localizadas en las orillas de los ríos;
- iv) salinización progresiva<sup>128</sup>;
- v) desbordes de cursos de agua caudalosos que socavan las orillas de los ríos, y
- vi) deslizamientos de tierras inclinadas.

Al respecto, es importante señalar que, por lo general, estos factores, a excepción de los desbordes de aguas, son resultado de procesos de degradación ambiental que aceleran o agravan los efectos del desastre.

Algunos de los daños infligidos a la base productiva de los cultivos pueden ser irreversibles, otros temporales. La recuperación de ese capital productivo dependerá del costo económico y del período de tiempo requerido para amortizar las inversiones destinadas a restaurar la capacidad de producción.

A fin de estimar el costo de recuperación hay que:

- i) delimitar el área afectada y definir su localización geográfica (por ejemplo, 300 ha en la zona A con sedimentos de barro o arena de muy difícil extracción (daño irreversible); otras 200 ha en la misma zona cubiertas con desechos vegetales diversos (tierras recuperables);
- ii) determinar el destino productivo principal de esas tierras: cultivos transitorios o permanentes, o una combinación de ambos tipos de producciones;
- iii) acopiar datos sobre los precios medios recientes de los mercados de tierras y de los productos afectados;

<sup>128</sup> La salinización también puede producirse abruptamente por el ingreso de agua proveniente de un tsunami o de una marejada en las zonas costeras cuando hay tormentas tropicales, huracanes o ciclones.

- iv) estimar la producción potencial durante los años que tomará recuperar la base productiva, utilizando para ello la productividad media por hectárea actual (por ejemplo, el ingreso neto de una hectárea de banano en la zona A inundada puede estimarse en 5 millones de pesos; para recuperar su capacidad productiva tardará tres años, por lo que el ingreso potencial perdido puede estimarse en 15 millones de pesos), y
- v) en ausencia de información confiable, se puede estimar indirectamente el costo de recuperación por hectárea. Por ejemplo, 500 ha en las que será necesario invertir 3 millones de pesos para su recuperación a lo largo de tres años, lo que implica un costo estimado de 1.500 millones de pesos. Es posible conseguir datos sobre costos por hectárea de limpieza de escombros vegetales y de piedras en los servicios forestales o las empresas privadas que realizan faenas forestales.

Los daños causados a la maquinaria y a los equipos utilizados en los sistemas de producción de cultivos, en particular a tractores, cosechadoras, rastras, otra maquinaria especializada, equipos de fumigación, herramientas y demás artefactos utilizados en los sistemas, procesos y labores de producción de cultivos, se estiman de la siguiente manera:

- i) se asigna un determinado valor medio por unidad física afectada<sup>129</sup>;
- ii) se multiplica por dicho valor el número de unidades que han resultado totalmente dañadas, y
- iii) si el daño ha sido parcial, se estima el valor de reparación mediante la aplicación al precio comercial vigente de un determinado nivel de afectación dentro de una escala (procedimiento similar al indicado con respecto a la infraestructura).

Algunos desastres pueden causar daños a los productos cosechados, a los insumos agrícolas almacenados y a otros bienes destinados a los procesos de producción que se han guardado en las fincas afectadas por el desastre. En ese caso hay que diferenciar entre destrucción total o parcial, a fin de asignar a cada tipo de producto dañado un valor comercial medio que, multiplicado por el número de unidades afectadas, permite obtener el valor total estimado de reposición.

Cuando los fenómenos atmosféricos son intensos y sostenidos (por ejemplo, los vientos de un huracán de categoría 5), las plantaciones de cultivos permanentes pueden quedar destruidas (por roturas o desgarres de las ramas, caída de hojas, colapso del sistema radicular, desarraigo violento de las plantas u otros perjuicios severos), con lo que sería necesario replantar dichos cultivos. La estimación de los costos de replantación por hectárea se basa en el procedimiento siguiente:

- i) determinar el número y localización de las hectáreas que se deben replantar, teniendo en cuenta su grado de vulnerabilidad, los aparentes efectos del cambio climático y la posibilidad efectiva de reubicar en otras tierras a los productores afectados por el desastre;
- ii) obtener datos sobre el costo de plantación por hectárea dañada;
- iii) buscar información sobre el monto anual de las inversiones adicionales y de los gastos necesarios en las labores de cultivo hasta que las nuevas plantas entren en producción y se puedan recuperar los niveles de producción y rendimiento considerados normales antes del desastre, y
- iv) multiplicar el número de hectáreas que se deben replantar por el costo unitario de replantación por hectárea, hasta que se recupere el nivel de producción previo al desastre, a fin de obtener el costo total de replantación.

Por lo general, hay que esperar alrededor de tres años desde la replantación hasta que los nuevos cultivos tengan rendimientos similares a los promedios anteriores, aunque ello depende de las especificidades propias de cada cultivo permanente. En los cálculos para estimar los daños causados por el desastre se incluirán los gastos que deben efectuar los productores hasta anular los perjuicios económicos correspondientes. El costo de replantación y de los gastos involucrados en la gestión productiva por hectárea puede recabarse de los ministerios de agricultura o de las asociaciones gremiales de productores.

<sup>129</sup> Cuando sea posible, en la estimación de las afectaciones de los desastres se debe tener en cuenta una rápida o progresiva adaptación del sector agrícola al cambio climático, en particular, si los daños y pérdidas se deben a una localización inadecuada de los cultivos desde el punto de vista agrícola y ecológico. De esta forma se evitaría atribuir el costo de lo ocurrido únicamente al desastre que se evalúa y se examinarían detenidamente las implicaciones económicas y ambientales de replantar en el mismo lugar.

## 2. Pérdidas

### a) Cultivos transitorios

A fin de estimar las pérdidas en este tipo de cultivos hay que realizar un detenido trabajo de recolección de datos y cifras que suelen estar disponibles en las diferentes dependencias de los ministerios de agricultura, que acopian, procesan, validan, reseñan y divulgan información cuantitativa y cualitativa procedente de variadas fuentes primarias de referencia. Como se indicó antes, es importante establecer si los datos sobre afectaciones a los cultivos durante el período del desastre se enumeraron, ficharon y procesaron, teniendo en cuenta los calendarios de siembra y cosecha específicos de cada producto.

En general, los períodos de siembra de un cultivo están condicionados por el régimen estacional de las lluvias, las características de los suelos y su grado de humedad, y los precios de mercado. A su vez, las épocas de cosecha dependen de la duración del ciclo productivo de cada cultivo (en el caso de los transitorios, promedia entre cuatro y seis meses, excepto en tierras altas, donde puede ser más prolongado). Hay que tener presente que el patrón de lluvias y su distribución mensual inciden sobre la cantidad y calidad de la cosecha. Los agricultores adoptan sus decisiones de producción sobre la base de sus propios conocimientos seculares acerca del régimen de lluvias propio de sus zonas o localidades de producción, complementados con información disponible sobre previsiones del tiempo y reconocimientos frecuentes del grado de humedad del suelo. Esto último es indispensable para asegurar una buena germinación de las semillas.

Para estimar el impacto del desastre en cada cultivo, se debe calcular la disminución del valor bruto de la producción (VBP), que puede ser resultado de una menor superficie cosechada y de menores rendimientos en las tierras no afectadas (no anegadas) directamente por el desastre, pero perjudicadas por este debido a una mayor incidencia de los problemas fitosanitarios originados o incentivados por el exceso de humedad ambiental o de los suelos, a alteraciones en las temperaturas diarias extremas, o a un menor número de horas de luminosidad al día. Ambos tipos de efectos se ejemplifican en el recuadro XII.1.

Para calcular el VBP perdido por la menor superficie cultivada pero no cosechada, se procede de la siguiente manera:

- i) establecer la superficie cultivada (en hectáreas) registrada o estimada al inicio del año agrícola en que se ha presentado el desastre;
- ii) determinar la superficie afectada por el desastre;
- iii) aplicar a la superficie afectada los correspondientes rendimientos unitarios. Si no se dispone del rendimiento proyectado para el año en que ocurrió el desastre, podría utilizarse, por ejemplo la media de los tres últimos años, ya que esto permite compensar la variabilidad anual de las cosechas, con el propósito de estimar el volumen de la producción perdida a causa del desastre;
- iv) obtener los precios al productor a nivel de finca respecto de cada producto, y
- v) multiplicar el volumen de la producción perdida por el precio medio al productor para obtener el VBP perdido por la menor superficie no cosechada. Véase el cuadro 1 del recuadro XII.1, que es resultado de aplicar este procedimiento, extensivo también a los demás cuadros.

A fin de calcular el VBP perdido por menores rendimientos se procede de la siguiente manera:

- i) obtener las estimaciones sobre rendimientos menores de las cosechas;
- ii) contrastarlas con las cifras sobre productividad física media de cada cultivo;
- iii) multiplicar la diferencia resultante entre los rendimientos medios y los rendimientos menores estimados, por la superficie por cosechar en las tierras no afectadas directamente (no anegadas), a fin de obtener el menor volumen por cosechar, y
- iv) multiplicar dicho volumen menor por el correspondiente precio al productor (véase el cuadro 1 del recuadro XII.1) para obtener el VBP estimado de la producción disminuida en las tierras no afectadas directamente por el desastre (véase el cuadro 2 del recuadro XII.1).

El VBP estimado total de las pérdidas causadas por el desastre en los cultivos transitorios se obtiene al sumar el VBP perdido por no haber podido cosechar en el área afectada, más el VBP de la producción cosechada pero con menores rendimientos en las tierras no inundadas pero afectadas por exceso de humedad ambiental y en los suelos, así como por otras causas derivadas del fenómeno hidrometeorológico (véase el cuadro 3 del recuadro XII.1).

### Recuadro XII.1 Cultivos transitorios

En este ejemplo se presentan datos que ponen de relieve los efectos de lo ocurrido en el segundo semestre de 2010 y el primero de 2011, períodos en que Colombia fue afectada por el fenómeno La Niña (que causó una larga y compleja ola invernal que trajo consigo inundaciones). Esta diferenciación permitió revisar en forma detallada y documentada los cambios en la producción y la productividad física de cada cultivo, durante las dos fases de incidencia del fenómeno hidrometeorológico.

En cada cultivo afectado se estimaron los volúmenes que no se pudieron cosechar durante los semestres examinados, por

marchitamiento o muerte de las plantas cultivadas en las tierras inundadas. Sobre la base de los precios medios al productor por tonelada métrica, se estimó el VBP perdido en cada cultivo transitorio, correspondiente a los semestres de julio a diciembre de 2010 y de enero a junio de 2011 (véase el cuadro 1). En el caso de Colombia, respecto del primer semestre de 2011 de afectación de la ola invernal, se pudo establecer que los rendimientos del arroz y la soja habían aumentado, mientras que en el caso del algodón, el frijol, la papa y el tabaco, la productividad física había disminuido.

Cuadro 1  
Colombia: pérdidas en cultivos transitorios por afectación de la superficie cultivada

Cultivo	Superficie cultivada, 2010-2011 (en hectáreas)	Superficie afectada en 2010B (en hectáreas)	Superficie afectada en 2011A (en toneladas métricas por hectárea)	Rendimiento en 2010B (en toneladas métricas por hectárea)	Rendimiento en 2011A (en toneladas métricas por hectárea)	Volumen de producción perdida en 2010B (en toneladas métricas)	Volumen de producción perdida en 2011A (en toneladas métricas)	Precio al productor (en pesos por tonelada métrica)	VBP perdido en 2010B + 2011A (en millones de pesos colombianos de 2011)
Algodón	45 558	5 171	1 563	1,03	0,75	5 326	1 172	6 160 286	40 032
Arroz <sup>a</sup>	465 000	12 759	11 759	5,20	5,80	66 347	63 800	890 642	115 914
Cebada	9 053	179	252	2,60	1,70	466	429	907 835	813
Frijol	94 891	1 170	1 143	1,60	1,40	1 872	1 601	2 471 527	8 582
Maíz	421 182	11 270	13 634	2,60	2,60	29 302	35 448	616 951	39 948
Papa	128 701	972	1 782	19,80	16,50	19 241	29 410	450 224	21 904
Sorgo	21 620	735	303	3,00	3,00	2 204	910	569 685	1 774
Soja	28 668	2 584	897	2,40	2,80	6 202	2 512	1 037 373	9 040
Tabaco	9 829	106	313	1,90	1,70	201	533	3 320 377	2 438
Trigo	14 250	49	145	1,70	1,70	83	247	1 046 436	345
Hortalizas	122 056	2,506	3 158	16,35	16,07	40 973	50 743	746 105	68 429
Subtotal	1 360 808	37 500	34 191						309 217

**Fuente:** Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, estadísticas agroforestales, 30 de junio de 2011; "Seguimiento del impacto de la ola invernal de 2010 en el sector agropecuario", 5 de junio de 2011; Evaluaciones agropecuarias municipales preliminares, 2010; Departamento Nacional de Planeación (DNP), 28 de enero de 2010 y Corporación Colombiana Internacional (CCI).

<sup>a</sup> En su mayoría, se trata de cultivos tradicionales.

**Nota:** Las cifras contenidas en este cuadro fueron revisadas por los técnicos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia en consulta con los respectivos gremios de productores. El primer período de evaluación va de octubre de 2010 a enero de 2011. El segundo, de febrero a junio de 2011. En cada período analizado se utilizaron los precios medios al productor.

Recuadro XII.1 (conclusión)

**Cuadro 2**  
**Colombia: pérdidas en los cultivos transitorios por rendimientos menores**

Cultivo	Superficie no inundada por cosechar (en hectáreas)	Reducción estimada de rendimientos (en porcentajes)	Rendimiento menor esperado (en kilogramos por hectárea)	Volumen menor por cosechar a causa del desastre 2010B + 2011A (en toneladas métricas)	VBP de producción disminuida (en millones de pesos, colombianos de 2011)	VBP de pérdida total por desastre (en millones de pesos, colombianos de 2011)
Algodón	38 824	2,0	1,0	800	4 927	44 958
Arroz	441 241	1,0	5,2	22 945	20 435	136 350
Cebada	8 621	-	2,6	2	2	815
Frijol	92 578	2,0	1,6	2 962	7 322	15 904
Maíz	396 627	1,0	2,6	10 303	6 637	46 304
Papa	125 947	2,0	19,4	49 875	22 455	44 359
Sorgo	20 582	0,1	3,0	62	35	1 809
Soja	25 187	0,1	2,4	60	63	9 102
Tabaco	941	2,0	1,9	358	1 187	3 625
Trigo	14 056	5,0	1,6	1 195	125	1 595
Hortalizas	116 392	1,0	16,2	1 903	14 198	82 628
Subtotal	1 289 116				78 231	387 449

**Fuente:** Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, estadísticas agroforestales, 30 de junio de 2011; "Seguimiento del impacto de la ola invernal de 2010 en el sector agropecuario", 5 de junio de 2011; Evaluaciones agropecuarias municipales preliminares, 2010; Departamento Nacional de Planeación (DNP), 28 de enero de 2010 y Corporación Colombiana Internacional (CCI).

**Cuadro 3**  
**Colombia: pérdidas de los cultivos transitorios**  
*(En millones de pesos colombianos de 2011)*

Cultivo	VBP perdido por no poder cosechar en el área afectada	VBP de producción por menores rendimientos de las tierras no inundadas	VBP perdido Total
Arroz	115 915	21 562	137 476
Hortalizas	68 429	14 198	82 627
Papa	21 904	22 455	44 359
Maíz	39 948	6 357	46 304
Algodón	40 032	4 927	44 958
Frijol	8 582	7 322	15 904
Soja	9 040	63	9 103
Tabaco	2 438	1 187	3 625
Sorgo	1 774	35	1 809
Cebada	813	2	815
Trigo	345	1 250	470
Total	309 220	78 232	387 450

**Fuente:** Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia.

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

## b) Cultivos permanentes

Como se indicó respecto de los cultivos transitorios, en primer lugar, hay que identificar los cultivos permanentes que han sido afectados por el desastre. A continuación, para hacer la estimación del impacto del desastre en cada cultivo se calcula la disminución del VBP originada tanto por la menor superficie cosechada como por rendimientos menores de las tierras no afectadas (no anegadas) directamente por el desastre, pero perjudicadas debido a una mayor incidencia de los problemas fitosanitarios originados, o exacerbados, por el exceso de humedad ambiental, o de los suelos por alteraciones en las temperaturas diarias extremas, o por un menor número de horas de luminosidad al día. Ambos tipos de efectos se ejemplifican en el recuadro XII.2.

Para calcular el VBP perdido por superficie no cosechada se procede de la siguiente manera:

- i) determinar la superficie plantada con cada cultivo (en hectáreas) al inicio del año agrícola en que se ha presentado el desastre;
- ii) definir la superficie que se cosecha anualmente y que ha resultado afectada por el desastre;
- iii) determinar la proporción de la superficie afectada que no se pudo cosechar<sup>130</sup>;
- iv) multiplicar los rendimientos por la superficie no cosechada a fin de obtener el volumen de producción que se ha perdido (en toneladas métricas);
- v) obtener los precios medios al productor por tonelada métrica, y
- vi) multiplicar el volumen de producción que se ha perdido por los precios medios al productor para obtener el VBP perdido por causa del desastre (véase el cuadro 1 del recuadro XII.2).

Al examinar las consecuencias del desastre en los cultivos permanentes, conviene establecer si estos se plantaron solos o en asociación con determinados cultivos transitorios, debido a que, bajo esta última modalidad de producción en ciertos cultivos (plátano, banano, mango, naranja y otros cítricos), la variabilidad de los rendimientos puede ser mayor.

En el caso de los cultivos permanentes, la cosecha empieza cuando las plantaciones tienen entre dos y tres años de edad, lo que implica mayores requerimientos de inversión para establecer las plantaciones y disponibilidad de fondos adicionales con miras a afrontar gastos en labores mayores de cultivo. Hay que tener en cuenta que no es posible sustituir rápidamente los cultivos permanentes por otros de ciclo largo o transitorios. Además, como decisión de política de adaptación al cambio climático, puede que no sea necesario sustituir por otros los cultivos dañados o perdidos.

Otras pérdidas causadas por el desastre en los cultivos permanentes se deben a la disminución de los rendimientos por factores como el exceso de humedad, la elevada presencia de problemas fitosanitarios y la mayor nubosidad, que reduce el número de horas diarias de luz. Los rendimientos menores también pueden deberse a la combinación de los efectos negativos de dos fenómenos atmosféricos coincidentes, como sequía y helada, cuya incidencia se manifestará con mayor intensidad durante la siguiente temporada de cosecha, cuando los frutos cosechados tengan menor tamaño (calibre comercial) y calidad, lo que se traducirá en rendimientos disminuidos, al igual que los ingresos de los productores.

Para calcular el VBP perdido por rendimientos menores, tal como se ejemplifica en el recuadro XII.2, se procede de la siguiente manera:

- i) obtener las estimaciones sobre los rendimientos menores de las cosechas;
- ii) contrastar estas estimaciones con las cifras sobre productividad física media de cada cultivo y calcular la diferencia;
- iii) multiplicar la diferencia por la superficie por cosechar en las tierras no afectadas directamente por el desastre, para obtener el menor volumen por cosechar, y
- iv) multiplicar dicho volumen menor por el correspondiente precio al productor (véase el cuadro 1 del recuadro XII.2 para obtener el VBP estimado de la producción disminuida en las tierras no afectadas directamente por el desastre (véase el cuadro 2 del recuadro XII.2).

<sup>130</sup> En el caso de la estimación de impacto de la ola invernal que afectó a Colombia, este coeficiente fue de 0,2.

El VBP estimado total de las pérdidas causadas por el desastre en los cultivos permanentes se obtiene al sumar el VBP perdido en la superficie en desarrollo afectada por la anomalía climática y que no se pudo cosechar en el área afectada, más el VBP de la producción cosechada, con menores rendimientos en las tierras no inundadas pero afectadas indirectamente, en especial, por exceso de humedad ambiental y en los suelos debido al fenómeno hidrometeorológico (véase el cuadro 3 del recuadro XII.2).

### Recuadro XII.2 Cultivos permanentes

Siguiendo con el ejemplo de Colombia, en los nueve cultivos permanentes afectados por el desastre se determinó la superficie cosechada afectada por la ola invernal, en el segundo semestre de 2010 y en el primero de 2011.

**Cuadro 1**  
Colombia: pérdidas en los cultivos permanentes por superficie no cosechada

Cultivos	Superficie plantada 2010-2011 (en hectáreas)	Superficie cosechada afectada a 2010-2011 (en hectáreas)	Rendimiento medio normal (en kilogramos por hectárea)	Volumen de producción perdida (en toneladas métricas)	Precio al productor (en miles de pesos por tonelada métrica)	VBP perdido (en millones de pesos colombianos)
Frutales	247 661	6 078	13 371	16 254	1 024	16 643
Caña de azúcar	214 947	3 628	112 483	81 618	284	23 047
Caña panelera	203 919	6 647	6 733	8 951	877	7 849
Plátano	348 510	9 692	7 557	14 667	523	7 676
Palma	342 547	5 345	17 050	18 226	261	4 761
Café	664 479	23 791	685	3 259	7 297	23 782
Banano	37 536	1 244	13 051	3 247	640	2 077
Cacao	119 102	3 263	512	344	4 276	1 428
Yuca	207 095	1 867	11 232	4 193	3 916	1 641
Total	2 385 796	61 555				89 004

**Fuente:** Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, estadísticas agroforestales, 16 de diciembre de 2010; "Seguimiento del impacto de la ola invernal de 2010 en el sector agropecuario", 28 de enero de 2011; Evaluaciones agropecuarias municipales, 2009; Departamento Nacional de Planeación (DNP), 28 de enero de 2010.

<sup>a</sup> Para obtener esta columna debe multiplicarse por 0,2 la superficie cosechada afectada por el rendimiento medio.

**Nota:** En los rendimientos medios de la palma aceitera, su productividad física se expresa en fruto; el precio medio al productor se expresa en pesos por tonelada de fruto. Con respecto al cacao, la superficie cosechada afectada se ha tomado de la información de la cadena de cacao del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). El área cosechada de café afectada corresponde a información obtenida por el MADR. En el caso de la caña de azúcar, el área de cosecha afectada se basa en informes recibidos por el MADR.

**Cuadro 2**  
Colombia: pérdidas en los cultivos permanentes por rendimiento menor

Cultivos	Superficie no inundada por cosechar (en hectáreas)	Rendimiento menor esperado (en kilogramos por hectárea)	Diferencia entre rendimiento normal y disminuido (en kilogramos)	Menor volumen por cosechar a causa del desastre (en toneladas métricas)	VBP de producción disminuida (en millones de pesos colombianos de 2011)
Café	710 857	671	14	9 952	72 611
Caña de azúcar	167 553	111 358	1 125	188 497	53 594
Cacao	94 500	502	10	945	4 042
Frutales	235 000	13 237	134	31 490	32 246
Plátano	333 947	7 491	76	25 380	13 283
Caña panelera	184 552	6 666	67	12 365	10 842
Yuca	220 840	11 007	225	49 689	19 445
Banano	43 867	12 855	196	8 598	5 500
Palma	244 412	16 965	85	20 775	5 427
Total	2 235 529				216 995

**Fuente:** Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, estadísticas agroforestales, 16 de diciembre de 2010; "Seguimiento del impacto de la ola invernal de 2010 en el sector agropecuario", 28 de enero de 2011; Evaluaciones agropecuarias municipales, 2009; Departamento Nacional de Planeación (DNP), 28 de enero de 2010.

Recuadro XII.2 (conclusión)

**Cuadro 3**  
**Pérdidas en cultivos permanentes**  
*(En millones de pesos colombianos de 2011)*

Cultivos	VBP perdido		VBP perdido total
	Por no cosecha	Por producción disminuida	
Frutales	16 648	32 246	48 889
Caña de azúcar	23 147	53 594	76 740
Caña panelera	7 849	10 842	48 889
Plátano	7 676	13 283	20 960
Café	23 782	72 616	96 398
Palma	4 761	5 427	10 188
Banano	2 077	5 500	7 577
Cacao	1 428	4 042	5 470
Yuca	1 641	19 445	21 086
Total	89 004	216 995	305 999

**Fuente:** Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia.  
**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

### c) Regionalización de las pérdidas

En el recuadro XII.3 se ilustra la distribución por departamento de las pérdidas ocurridas por el desastre que se ha tomado como ejemplo.

**Recuadro XII.3**  
**Colombia: pérdidas en cultivos permanentes, transitorios y total**

Se ha indicado que es muy importante determinar los departamentos del país donde se han registrado las mayores pérdidas, tanto en los cultivos transitorios como en los permanentes. Dicha información puede provenir del Ministerio de Agricultura que, a su vez, suele recibir cifras y datos detallados de las asociaciones gremiales de productores.

Departamento <i>(en millones de pesos colombianos de 2011)</i>	Permanentes	Transitorios	Total	Participación <i>(en porcentajes)</i>
Antioquia	29 788	14 232	44 019	6,5
Atlántico	532	499	1 031	0,1
Bolívar	14 074	25 682	39 756	5,7
Boyacá	3 063	29 264	32 327	4,7
Caldas	9 222	595	9 816	1,4
Casanare	2 597	20 419	23 016	3,3
Cauca	13 298	2 361	15 659	2,3
Cesar	4 114	12 059	16 173	2,3
Córdoba	2 301	62 698	64 998	9,4
Cundinamarca	6 297	35 472	41 770	6,0
Huila	20 936	3 172	24 108	3,5
La Guajira	1 412	4 251	5 663	0,8

Recuadro XII.3 (conclusión)

<b>Departamento</b> <i>(en millones de pesos colombianos de 2011)</i>	<b>Permanentes</b>	<b>Transitorios</b>	<b>Total</b>	<b>Participación</b> <i>(en porcentajes)</i>
Magdalena	11 991	3 914	15 905	2,3
Meta	10 438	19 876	30 313	4,4
Nariño	1 781	19 601	21 381	3,1
Norte de Santander	12 063	16 315	28 378	4,1
Quindío	19 500	451	19 950	2,9
Risaralda	10 603	178	10 781	1,6
Santander	28 129	25 286	53 415	7,7
Sucre	5 626	53 795	59 241	8,6
Tolima	10 097	13 963	24 060	3,5
Valle	88 140	23 368	111 508	16,1
Sub Totales	305 999	387 449	693 448	100,0

**Fuente:** Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia y Corporación Colombiana Internacional (CCI).

## C. Ganadería

### 1. Daños

#### a) En el inventario de la masa ganadera total y por especies

Como telón de fondo para estimar las afectaciones del desastre en la ganadería, hay que recopilar información sobre:

- i) las dimensiones y características de la masa ganadera bovina y las orientaciones productivas de las diferentes especies de ganado que se explotan en el país;
- ii) en el caso del ganado bovino, los porcentajes de cabezas orientados a la producción de carne, de carne y de leche (doble propósito) y del ganado especializado en la producción de leche;
- iii) si existe información confiable y detallada, acopiar datos sobre las principales razas utilizadas en los diferentes sistemas productivos y sobre su distribución en el territorio nacional por regiones, departamentos o provincias;
- iv) recabar datos sobre la composición por sexo y edad del ganado, así como el grado de coherencia que existe entre dicha estructura y la orientación productiva de las diferentes razas (por lo general, en las zonas cálidas se encuentra gran parte del ganado hembra destinado a la reproducción, tanto en los sistemas para producir carne como en los de doble propósito; a su vez, en las zonas frías el ganado hembra básicamente está orientado a la producción de leche). La diferenciación por edad es relevante para estimar el daño que puede causar un fenómeno extremo al inventario ganadero, así como las pérdidas de producción debidas a rendimientos unitarios menores. La diferenciación por sexo permitiría, a corto plazo y siempre que sea posible disponer de cuantificaciones confiables, estimar el daño causado al inventario de ganado hembra reproductor fallecido (número de vientres) y la consecuente reducción de pariciones anuales esperables. Si no es posible realizar dichas estimaciones cuantitativas, al menos será necesario señalar cualitativamente que los efectos se prolongarían por unos años, durante los que el crecimiento del inventario ganadero será menor. Al respecto cabe tener en cuenta el plazo en que se realizará la estimación de los daños a la ganadería y si

esta tendrá alcance nacional o regional. En el segundo caso, es más probable que las empresas ganaderas afectadas proporcionen la información cuantitativa detallada que se requiere para estimar las consecuencias del desastre sobre el ganado hembra reproductor y el tiempo que tardaría en desaparecer el efecto del desastre sobre el crecimiento del inventario ganadero;

- v) recoger información detallada sobre el área total cubierta con pastos y considerada ganadera, y superponer sobre ella los datos disponibles de la superficie afectada por el desastre. Esto permitiría estimar el número de animales que habrían resultado afectados por inundaciones grandes y prolongadas, así como definir las zonas, regiones o departamentos donde se ha registrado o estimado que ha muerto una parte del ganado afectado, y
- vi) galpones para cría o engorde de ganado bovino, establos de ordeño, cobertizos, pesebreras, corrales de madera y de otros materiales, porquerizas y otras edificaciones e instalaciones.

Al respecto hay que tener en cuenta lo siguiente:

- i) por lo general las asociaciones de ganaderos proporcionan a los ministerios de agricultura cifras sobre los animales muertos a causa del desastre, y estos datos son revisados y comentados por los servicios veterinarios oficiales, y
- ii) las mismas fuentes proporcionan información sobre el precio unitario medio estimado de los animales fallecidos. En la determinación de este valor es posible que se presenten discrepancias más o menos relevantes entre las autoridades del ministerio con los ganaderos. El valor por cabeza estimado es de crucial importancia en la estimación del valor monetario en que se ha reducido el inventario ganadero y, por tanto, en las dimensiones de los perjuicios económicos sufridos por los ganaderos y sus planteamientos posteriores en cuanto a ayuda estatal y créditos (véase el cuadro 1 del recuadro XII.4).

#### Recuadro XII.4

**Cuadro 1**  
Colombia: daños al inventario de ganado bovino causados por la ola invernal de 2010-2011

		Afectadas	Porcentaje
Área ganadera del país (En hectáreas)	38 225 681	1 165 413	3,0
Inventario de ganado bovino estimado en 2011 (En cabezas)	28 040 926	2 068 385	7,4
		Cabezas muertas	Valor del daño al inventario (en millones de pesos colombianos de 2011)
Octubre y diciembre de 2010		115 075	77 676
Enero y mayo de 2011		45 890	30 976
Valor del daño al inventario en 2010-2011		160 965	108 652

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL); Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia.

Siguiendo con el ejemplo de Colombia, es importante determinar los departamentos del país donde se han registrado los mayores daños al inventario de ganado bovino. El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural dispone de información recopilada por sus propios funcionarios, y de cifras y datos detallados proporcionados por

las asociaciones gremiales de ganaderos sobre el impacto que ha tenido el desastre en la ganadería. Esa información permite establecer la relevancia de los impactos del desastre a nivel departamental, como se indica en el cuadro 2.

Recuadro XII.4 (continuación)

**Cuadro 2**  
**Colombia: daños estimados en ganadería bovina por departamentos**  
**provocados por La Niña, octubre de 2010 a junio de 2011**

Departamentos	Número de animales muertos	Daño a las existencias de ganado bovino (en millones de pesos colombianos de 2011)	Número estimado de animales desplazados
Antioquia	396	267	39 665
Arauca	3	2	193
Atlántico	16 352	11 038	112 478
Bogotá, D.C.	0	0	0
Bolívar	82,07	55 397	560 119
Boyacá	228	154	35 886
Caldas	140	95	6
Caquetá	15	10	4,7
Casanare	0	0	0
Cauca	12	8	12 834
Cesar	13 442	9 073	307 95
Córdoba	4 003	2 702	190 731
Cundinamarca	324	219	20 66
Guaviare	0	0	0
Huila	58	39	150
La Guajira	332	224	8 661
Magdalena	11 704	7,9	357 77
Meta	0	0	1,7
Nariño	0	0	330
Norte de Santander	1	675	5,6
Putumayo	0	0	0
Quindío	23	16	5,36
Risaralda	310	209	16,2
Santander	1 939	1 309	88 212
Sucre	28 045	18,93	242 445
Tolima	510	344	33 991
Valle del Cauca	59	40	16,75
Vichada	0	0	0
<b>Total general</b>	<b>160 965</b>	<b>108 652</b>	<b>2 068 385</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL); Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) de Colombia.

: Precio medio estimado por animal fallecido: 675.000 pesos colombianos.

En caso de sequía, el procedimiento para estimar el valor de los animales muertos es el mismo que el descrito anteriormente en el caso de las inundaciones, o sea:

- i) obtener cifras sobre el número de animales muertos, sean bovinos, ovinos, porcinos, camélidos, equinos (caballar, mular y asnal) y, de ser posible, sobre aves de patio;
- ii) sobre la base de información razonablemente fundamentada, estimar el precio medio al productor de cada especie de ganado afectado, y
- iii) multiplicar el número de animales fallecidos por el precio medio al productor de cada especie de ganado afectado

para calcular el valor monetario en que se ha reducido el inventario pecuario.

Los daños totales al patrimonio ganadero del Estado Plurinacional de Bolivia (ganado bovino, ovino, equino y camélido) causados por inundaciones en las tierras bajas, cálidas y húmedas, y por la sequía en otras regiones del país a consecuencia de la importante anomalía climática de La Niña, que afectó al país desde finales de 2009 y durante los primeros meses de 2010, se han incluido ordenadamente en el cuadro 3, donde se resumen los daños al inventario ganadero, por especies.

Recuadro XII.4 (conclusión)

**Cuadro 3**  
**Estado Plurinacional de Bolivia: resumen de los daños al inventario de ganado a nivel nacional**  
**provocados por La Niña entre 2009 y 2010**  
*(En bolivianos de 2010)*

Valor del daño a las existencias de ganado bovino del Beni	13 912 500
Valor del daño a las existencias de ganado bovino del Chaco	9 903 050
Valor del daño a las existencias de ganado bovino del Altiplano	767 550
Valor del daño a las existencias de ganado ovino del Altiplano	110 700
Valor del daño a las existencias de ganado camélido del Altiplano	709 800
Valor total de los daños en bolivianos de 2010	25 403 600

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Banco Mundial, sobre la base de información del taller de capacitación del Viceministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario (VDRA), Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRT) del Estado Plurinacional de Bolivia.

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

## 2. Pérdidas

### a) En la producción de carne de ganado bovino y otras especies

La producción de carne de ganado bovino y ovino disminuye a causa de inundaciones o sequías, eventos que, como se ha señalado, afectan el estado nutricional de los animales<sup>131</sup>.

Para estimar dicha pérdida, se procede de la forma siguiente:

- i) se descuenta el número de animales muertos del total de ganado afectado;
- ii) al saldo de ganado vivo afectado se le aplica la tasa normal de extracción o de sacrificio (expresada en porcentaje, a partir de un 10%), para estimar el número de animales afectados que se han destinado a los mataderos;
- iii) se obtiene información sobre la productividad media expresada en kilogramos por gancho (por ejemplo, 195 kg) que habría tenido dicho ganado en condiciones normales;
- iv) el ganado afectado por el desastre y enviado al matadero obviamente tiene menor peso vivo, disminución que, de acuerdo con fuentes informadas de los ministerios de agricultura o las asociaciones de ganaderos, puede oscilar entre el 15% y el 30%, según la magnitud, intensidad y duración del desastre. Por ejemplo, si a 195 kg se le aplica un 22% de pérdida, la producción menor de carne por cabeza de ganado sería del orden de los 42 kilogramos por peso vivo);
- v) dicha menor productividad media por animal sacrificado se multiplica por el total de animales afectados enviados al matadero, a fin de obtener la pérdida estimada total en la producción de carne, expresada en kilogramos o toneladas de peso vivo, y
- vi) se obtiene información sobre el precio medio estimado por kilogramo o tonelada de peso vivo y se multiplica por el volumen en que ha disminuido la producción de carne, para obtener el valor estimado de pérdida en millones de unidades monetarias.

<sup>131</sup> En el caso del ganado ovino y camélido, además de las pérdidas de carne, hay que considerar las pérdidas inmediatas o potenciales de lana determinadas por el ganado fallecido a causa del desastre. La cosecha de lana o esquila de los animales se realiza anualmente, por lo general en verano. Por tanto, si el desastre ocurre en esa estación o durante la temporada de esquila, además de las estimaciones sobre las pérdidas de carne resultantes de los animales fallecidos, habría que buscar información sobre las potenciales pérdidas de lana, particularmente en el ganado ovino de zonas productoras centradas en la producción anual de dicha fibra. Las empresas ganaderas laneras pueden facilitar la información cuantitativa requerida para estimar los efectos diferidos del desastre en el ganado ovino y camélido.

De igual forma a lo indicado respecto a los daños a la ganadería bovina y otras especies, hay que determinar los departamentos del país donde se han registrado las mayores pérdidas en la producción de carne, para poder establecer la relevancia de los impactos del desastre a nivel departamental, como se indica en el cuadro XII.2.

**Cuadro XII.2**  
**Colombia: pérdidas en la producción de carne provocadas por La Niña, 2010-2011**

<b>Departamento</b>	<b>Pérdidas</b> <i>(en millones de pesos colombianos de 2011)</i>
Antioquia	2 331
Atlántico	201
Bolívar	1 054
Boyacá	908
Caldas	360
Casanare	2 820
Cauca	771
Cesar	1 283
Córdoba	1 350
Cundinamarca	1 155
La Guajira	1 262
Huila	832
Magdalena	1 145
Meta	3 750
Nariño	455
Norte de Santander	647
Quindío	63
Risaralda	71
Santander	1 334
Sucre	617
Tolima	1 073
Valle del cauca	500
<b>Total nacional</b>	<b>23 982</b>

**Fuente:** Departamento para la Prosperidad Social (DPS) del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, sobre la base de información de la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN).

## **b) En la producción de leche**

Por lo general, la ganadería lechera está diseminada entre todas las regiones, departamentos o provincias de todos los países, y lo usual es que coexistan todos los sistemas productivos de leche. En el sistema especializado se utilizan las razas europeas (Holstein, Guernsey, Ayrshire, Jersey y otras), en tanto que el sistema de doble propósito se basa en razas que producen simultáneamente carne y leche (razas pardo suizo, normando, cebú y otras).

A fin de estimar la pérdida de producción de leche causada por el desastre, se procede de la siguiente manera:

- i) obtener las cifras oficiales sobre la proporción de ganado bovino orientada a la producción de leche (en ausencia de cifras oficiales, hay que estimar un porcentaje del inventario bovino nacional);
- ii) establecer o estimar la estructura de la producción de leche según tipo de razas de ganado bovino (la participación relativa del ganado de doble propósito y del especializado dentro del rebaño lechero nacional);

- iii) obtener cifras sobre la cantidad efectiva o estimada de vacas en ordeño;
- iv) recoger cifras efectivas o estimadas sobre volumen de producción diaria de leche (en millones de litros), proveniente tanto de vacas de razas de doble propósito, como de vacas de razas especializadas;
- v) obtener datos oficiales o estimados sobre el destino de la producción de leche para establecer el peso relativo de la demanda industrial, los intermediarios y acopiadores, el consumo en las fincas, el procesamiento artesanal (queserías y otros) y demás destinos subsidiarios, y
- vi) recabar de los ministerios de agricultura o las asociaciones de productores de leche, cifras y datos sobre la evolución del precio por litro de leche al productor durante los meses de mayor incidencia de inundaciones o de una sequía; los cambios en dichos precios reflejarían una posible contracción de la oferta, o una intervención más activa de los intermediarios y de las artesanías lecheras locales, que temporalmente absorberían una mayor parte de la demanda debido a los problemas de transporte asociados a los efectos de inundaciones.

Por lo general, las autoridades pecuarias competentes y los productores de leche estiman, en términos porcentuales, la disminución del acopio diario de leche durante los meses en que las consecuencias del desastre son más intensas y evidentes. Dicha información permite estimar los miles de litros diarios que no han sido recogidos.

Como se señaló antes, debido a que la producción de leche está muy diseminada dentro del territorio nacional, es de particular importancia establecer la participación relativa que tienen las provincias, los departamentos o las regiones, en las pérdidas diarias en ese rubro (CEPAL/BID/DNP, 2012).

## D. Avicultura

### 1. Daños

La avicultura es un componente relevante de la economía pecuaria de muchos países latinoamericanos y del Caribe. Dicha actividad productiva sigue en orden de importancia a la ganadería bovina de carne y de leche, y se caracteriza por estar concentrada en relativamente pocas regiones de cada país, que suministran altos porcentajes de carne de pollo y de huevo, así como de pollitas reproductoras.

Por lo general, las asociaciones o federaciones de avicultores informan a los ministerios de agricultura sobre los daños que han causado las inundaciones a las granjas avícolas, en particular cuando estas han sido anegadas, entre otras causas, por desbordes de ríos, ruptura de reservorios o de muros de contención de aguas crecidas, o por el hundimiento inesperado de tierras. Las crecidas pueden destruir total o parcialmente galpones y otras instalaciones avícolas, así como causar daños a equipos o infraestructuras menores. En su conjunto, los daños causados pueden interrumpir el proceso de engorde de pollos o postergar su encasamiento. En ambos casos disminuye la producción de carne o de huevo. En las granjas localizadas en sitios próximos a cursos de agua los caminos de acceso pueden quedar inundados y los puentes pueden resultar obstruidos o presentar daños estructurales que inutilizan su uso temporalmente.

Para enfrentar las consecuencias negativas de los desastres, los avicultores adoptan líneas de acción preventivas o correctivas, como la reparación de las vías rurales de transporte y los caminos internos, la construcción de gaviones y demás infraestructura menor, la limpieza permanente de drenajes, desagües y cunetas; la restauración de instalaciones avícolas afectadas; la reparación de las camas de las aves, y la adquisición o arrendamiento de maquinaria especializada, motobombas y otras.

A fin de estimar los daños causados por el desastre, se procede de la siguiente manera:

- i) obtener información sobre las dimensiones y la naturaleza de los daños causados por el desastre en los planteles avícolas;
- ii) recoger estimaciones sobre los costos medios unitarios de reparación y reposición de los acervos que fueron afectados, y

- iii) multiplicar los costos unitarios por las respectivas cantidades de bienes destruidos para obtener una estimación total de los daños causados por el desastre.

Por ejemplo, durante las inundaciones que afectaron al departamento boliviano de Santa Cruz, debido a las copiosas lluvias generadas por El Niño entre 2006 y 2007, las empresas avícolas afectadas utilizaron el procedimiento siguiente para estimar los daños causados por las crecidas:

- i) determinaron que resultó dañado el 2% del área con instalaciones de producción, equivalente a 115.000 m<sup>2</sup>;
- ii) el costo de restauración se estimó en 2 dólares por metro cuadrado, y
- iii) una vez multiplicado el número de metros cuadrados por el costo unitario de reparación, se calculó en 230.000 dólares el valor de los daños causados por las inundaciones en el departamento.

## 2. Pérdidas en la producción de pollo y de huevo

Según los productores de aves, organizados en federaciones o asociaciones, las principales causas de pérdidas que causan los desastres pueden incluir:

- i) la interrupción de los suministros de alimentos concentrados a las granjas avícolas, que se traduce en menores rendimientos (debido a que las aves de engorde sometidas a prolongados períodos de ayuno se deshidratan e, incluso, se altera la coloración de su carne y vísceras);
- ii) los planteles avícolas encaran continuas dificultades y alteraciones en sus actividades de producción y comerciales;
- iii) los incrementos en la tasa de mortalidad de pollos por los frecuentes transbordos de carga debidos a los daños causados por el desastre en las vías de comunicación principales, secundarias e incluso terciarias, y
- iv) las alteraciones en el suministro de energía eléctrica a los planteles avícolas, que repercuten negativamente en la producción de pollo o huevo.

Para calcular el valor de las pérdidas en los planteles avícolas se procede de la siguiente manera:

- i) determinar el número de aves que resultaron afectadas, diferenciando pollo de engorde, gallinas ponedoras comerciales, gallinas reproductoras pesadas y otras;
- ii) estimar los incrementos en la mortalidad de pollos, gallinas ponedoras comerciales y gallinas reproductoras pesadas<sup>132</sup>;
- iii) aplicar dichos incrementos (usualmente expresados en términos porcentuales) al total de pollos, gallinas ponedoras comerciales y gallinas reproductoras pesadas afectadas;
- iv) obtener precios medios a nivel del productor, estimados por cada tipo de ave muerta (pollo, gallinas ponedoras comerciales, gallinas reproductoras pesadas), y
- v) multiplicar el número de aves muertas (pollos, gallinas ponedoras comerciales y gallinas reproductoras pesadas) por los precios medios estimados, para obtener el valor bruto de las pérdidas en cada tipo de aves por causa del desastre (véase el cuadro 1 del recuadro XII.5).

Para calcular o estimar el valor de otros tipos de pérdidas de los planteles avícolas por causa de un desastre (por ejemplo, por menor productividad, debido al aumento de los costos de transporte de los alimentos que compran las granjas o de sus productos que salen a los mercados, o debido a la disminución o aumento de los precios de pollo y huevo en mercados temporalmente insatisfechos o saturados), se debe proceder de igual manera a lo indicado en el párrafo anterior (véase el recuadro XII.5).

<sup>132</sup> La mortandad de reproductoras livianas y pesadas tiene como consecuencia adicional la interrupción en la postura de huevos hasta que transcurra el tiempo necesario para la reposición de las ponedoras y su plena producción de huevos. Es recomendable que esto también se cuantifique. La información cuantitativa requerida para estimar esas pérdidas puede recabarse de los planteles avícolas afectados por el desastre, en particular cuando se trata de inundaciones.

### 3. Costos adicionales

Las dificultades surgidas a causa de inundaciones en el transporte de los insumos hacia las granjas, así como en el traslado de los productos de las granjas avícolas hacia los mercados, obligan a los avicultores a pagar fletes con sobreprecio (que pueden presentar grandes variaciones según la distancia y las condiciones temporales de las vías). Los transportistas cobran tarifas recargadas porque deben utilizar vías secundarias o terciarias rurales para transportar los insumos o los productos de los planteles avícolas. El contexto de emergencia avícola incluye pérdidas de calidad del pollo, incumplimiento en el abastecimiento a los mercados, e incrementos en los precios de entrega de pollo y de huevo, todo lo cual suele ser traspasado a los consumidores.

#### Recuadro XII.5 La avicultura

La avicultura se caracteriza por tener la tasa más alta de conversión de alimento en carne dentro de un espacio físico muy reducido (casetas) y en muy corto plazo. Por razones fisiológicas, las aves prosperan en ambientes frescos y ventilados; por su anatomía y su plumaje no pueden ajustar la temperatura de sus cuerpos cuando están sometidas a calores o fríos extremos. Por ello los avicultores deben climatizar los locales de cría y producción de pollo y huevo, para mejorar las condiciones ambientales y evitar que disminuyan los rendimientos, expresados en términos

de peso vivo y tasas de conversión de alimento en carne o sobrevivencia de las aves.

Cuando los precios de los ingredientes básicos en la alimentación de las aves (maíz, sorgo, soja, trigo y grasas) tienden al alza, ello incide en la estructura de los costos de producción de carne de pollo y huevo, lo que obliga a que los avicultores sean más eficientes respecto al mejoramiento genético de las aves; las prácticas de manejo y alimentación, y las condiciones sanitarias de los planteles de cría y engorde de las aves.

**Cuadro 1**  
**Estado Plurinacional de Bolivia: pérdidas de aves en planteles de Santa Cruz provocadas por El Niño, 2006-2007**

Partidas	Porcentaje afectado (en porcentajes)	Unidades	Dólares por unidad	Total en dólares
Pérdida de aves				
Pollos de engorde (afectados en 1.116.840 unidades)				
Mortalidad mayor	5	55 842	1,51	84 321
Pollos ahogados		111 684	1,51	168 643
En ponedoras comerciales (afectado el 25% de 433.142 unidades)				
Mortalidad mayor	2	8 663	5,00	43 314
Aves ahogadas	3	12 994	1,51	19 621
En reproductoras livianas (afectado el 15% de 7.187 unidades)				
Mortalidad mayor	3	216	5,00	1 078
Aves ahogadas	2	144	1,51	217
Reproductoras pesadas (afectado el 25% de 267.939 unidades)				
Mortalidad mayor	5	13 397	5,00	68 985
Aves ahogadas	2	5 359	1,51	8 092
Subtotal				394 271
Total pérdidas				2 130 771

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Recuadro XII.5 (conclusión)

**Cuadro 2**  
**Estado Plurinacional de Bolivia: pérdidas de producción de la industria avícola de Santa Cruz, provocadas por El Niño, 2006-2007**

Partidas	Porcentaje afectado (en porcentajes)	Unidades	Dólares por unidad	Total en dólares
<b>Pérdidas de productividad</b>				
Retraso en ganancia de peso de pollos de engorde, por estrés y retrasos en la alimentación		245 705	0,68	167 079
De huevos	5	1 515 996	0,0375	56 850
De pollitas ponedoras livianas	2	10 062	4	4 025
De pollitas ponedoras pesadas	3	562 672	0,3	168 802
Subtotal				396 756
<b>Pérdidas por aumento del costo de transporte</b>				
		Unidades por día	Dólares por metro cuadrado	
En pollos enviados al interior	20	15 000	1 200	18 000
En huevos enviados al interior	20	500 000	906	13 590
<b>Pérdidas por transporte de insumos</b>				
		Cantidad		
Para producir pollos	12	4 467 360		884 537
Para producir huevos	12	48 000 000		201 600
<b>Pérdidas por precio menor en los mercados saturados</b>				
	Menor precio	Unidad por kilogramo		Dólares por kilogramo
De pollos de engorde	0,1875	4 467 360		837 630
De huevos	0,00125	48 000 000		60 000
Subtotal				897 630
Total				2 412 112

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

## E. Pesca

### 1. Acuicultura

La pesca de cultivo en aguas marinas, salobres o dulces se basa en manejar el recurso natural de manera que se pueda lograr que la producción de pescado, crustáceos y mariscos aumente en proporción y con una velocidad mayor que el ritmo de incremento natural. La piscicultura se basa en criar peces, crustáceos y mariscos en piscinas para luego concentrarlos en áreas naturalmente productivas, mediante la utilización de jaulas o estanques y estructuras en que los animales no móviles (ostras) puedan sujetarse, así como la introducción de peces, crustáceos y mariscos en hábitats naturales (arrecifes) o su explotación en áreas de cría (almejas).

#### a) Daños

Las aguas donde se crían y cultivan peces, camarones y otras especies acuáticas deben mantenerse en condiciones físicas y químicas específicas (temperatura, salinidad y nivel de oxígeno) que, al verse alteradas por un desastre, dan lugar a una elevada mortandad de las especies en cultivo.

Para estimar los daños ocurridos en la acuicultura, se procede de la manera siguiente:

- i) obtener estimaciones sobre el área del espejo de agua que ha sido afectada;
- ii) calcular, dentro de dicho espejo de agua, la superficie destinada al cultivo de mariscos, crustáceos y peces. También se debe estimar el área destinada a las diferentes especies dentro de cada uno de estos grupos productivos acuícolas, y
- iii) obtener cifras sobre los costos medios unitarios de construcción de estanques, jaulas y demás instalaciones requeridas para el cultivo de peces y crustáceos, que suelen ser facilitadas por las empresas acuícolas que contabilizan con detalle sus costos de producción y son fuente importante de información sobre los costos estimados de restauración de los bienes destruidos. Esos datos pueden recabarse de las instituciones de gobierno pertinentes, en particular de los ministerios de agricultura.

En el recuadro XII.6 se ejemplifica la puesta en práctica del procedimiento descrito.

**Recuadro XII.6**  
**Colombia: daños en la industria acuícola provocados por La Niña, 2010-2011**  
*(En millones de pesos colombianos)*

La producción acuícola, en particular la localizada cerca de las costas, en sitios próximos a ciénagas o en el interior de ellas, es muy vulnerable a las crecidas de los ríos y aluviones que traen consigo severas destrucciones. Las inundaciones y huracanes causan gran mortandad de peces, mariscos y crustáceos;

también son relevantes los daños causados a las instalaciones, en particular las jaulas flotantes y los estanques de cultivo, que pueden quedar obstruidos o rellenados por gruesas capas de limo y barro, así como a los equipos de cría y pesca.

	Departamentos						Total
	Atlántico	Bolívar	Córdoba	Sucre	Meta	Valle	
Costos de restauración	2 020	58 535	5 117	34 500	137	90	100 399
Camarón	600	55 505		34 500			90 605
Peces	1 420	3 030	5 117		200	27	9 794

**Fuente:** Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia sobre la base de información del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER).

## b) Pérdidas

Varias especies de peces se cultivan con fines comerciales (tilapia, bocachico, cachama, bagre, parca y otras). En general, de los crustáceos, los acuicultores prefieren el camarón. Durante las crecidas, cuando las aguas corren con gran fuerza y velocidad, la mortandad de peces y camarones cultivados es muy alta. En el ejemplo relativo a los efectos del fenómeno La Niña entre 2010 y 2011, en Colombia, muchas empresas reportaron la pérdida total de su producción, otras indicaron que habían sufrido un elevado porcentaje de pérdidas y unas pocas señalaron que sus niveles de afectación habían sido bajos.

El contenido del cuadro XII.3 ejemplifica la importancia que tuvieron las afectaciones en los departamentos donde se cultivaba camarón y algunas especies de peces. Las pérdidas de las empresas acuícolas se calcularon utilizando el siguiente procedimiento:

- i) determinar por departamentos o provincias el área del espejo de agua (en hectáreas) destinado al cultivo de peces, mariscos y crustáceos;
- ii) calcular la superficie (en hectáreas) dentro del espejo de agua total destinada a la producción de peces, mariscos y crustáceos;
- iii) estimar el número de alevines muertos (en millones);
- iv) estimar el número de toneladas de carne de mariscos (ejemplo camarones) y de peces muertos;
- v) obtener información sobre los precios medios al productor de las especies de peces, mariscos y crustáceos, y

- vi) multiplicar los precios medios individuales por el volumen de peces, mariscos y crustáceos muertos para obtener el valor bruto de las pérdidas acuícolas causadas por el desastre en cada uno de los departamentos afectados.

**Cuadro XII.3**  
Colombia: pérdidas en la producción acuícola provocadas por La Niña, 2010-2011

	Atlántico	Departamentos					Total
		Bolívar	Córdoba	Sucre	Meta	Valle	
Espejo de agua (En hectáreas)	59	1 211	171	690	5	3	2 139
Camarones (En hectáreas)	12	1 110		690			1 812
Peces (En hectáreas)	47	101	171				319
Alevines muertos (En millones)	2,3	2,6	1,6		2,0		8,5
Camarones muertos (En toneladas)	15	1 133		390			1 538
Peces muertos (En toneladas)	148	462	453			4	1 067
VBP (En millones pesos)	1 391	18 223	3 125	5 070			28 036
Camarones (En millones de pesos)	123	14 729		5 070			19 922
Peces (En millones de pesos)	1 268	3 494	3 125		200	27	8 114
Precio por kilogramo	Camarones	8 200	13 000		13 000		12 953
	Peces	8 568	7 563	6 898			7 420

Fuente: Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER) y Dirección de Pesca del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia.

## F. Pesca de captura

En la pesca de captura se utilizan diferentes métodos para recoger peces o crustáceos, por ejemplo, redes (barredoras) o trampas, que pueden ser redes verticales, rastreras y trasmallos y con anzuelo y cordel (caña de pescar y cordeles largos). Los pescadores de captura operan en aguas marinas, salobres y dulces, y pueden estar organizados en empresas comerciales grandes (pesca industrial) o en pequeñas asociaciones artesanales. La pesca marina comprende actividades y operaciones de orilla y de costa afuera; la pesca de tierra adentro se realiza en ríos, lagos, reservorios y esteros.

La pesca de captura puede incluir una explotación desmesurada de peces, lo que tiene un efecto ecológico negativo, porque no solo degrada la población de peces y altera su tamaño y estructura, sino que repercute sobre otras especies que forman parte de varias cadenas alimenticias. El uso de ciertos equipos y prácticas de pesca puede servir para atrapar peces de la especie elegida, pero al mismo tiempo perjudicar a otras especies e incluso destruir su hábitat. La pesca de arrastre de fondo marino puede afectar a muchas comunidades marinas. También pueden ser de importancia los daños que causan las anclas y el buceo no regulado en los arrecifes de coral.

Es importante presentar resultados de manera separada sobre las microempresas pesqueras, que suelen practicar la pesca artesanal, y las grandes empresas pesqueras. Como información previa al desastre se debe determinar cuántas empresas de cada tipo existían. Esta tarea se hace mucho más difícil en el caso de las microempresas.

### 1. Daños

Los acervos de este sector comprenden: i) la infraestructura de las empresas pesqueras; ii) el mobiliario; iii) los equipos, entre los que se incluyen los de almacenamiento, sobre todo los de refrigeración y los propiamente pesqueros, como botes, redes, entre otros, y iv) los inventarios de pescado.

La infraestructura dañada o destruida se deberá valorar al costo de reposición de antes del desastre. Esta estimación deberá hacerse por metro cuadrado de construcción. El mobiliario y los equipos se valoran a los precios de mercado prevalecientes, mientras que el inventario de pescado debe valorarse al precio del productor.

En el cuadro XII.4, se presenta la estimación del daño causado en este sector por el huracán Félix y las lluvias torrenciales que afectaron a la Región Autónoma del Atlántico Norte en Nicaragua, en 2008. El ciclón destruyó el 60% de los equipos de pesca artesanal e incidió en la disminución de la productividad de las pesquerías artesanales. La pesca de langosta, tanto industrial como artesanal, resultó muy afectada. Los fenómenos de este tipo pueden causar daños importantes a los equipos de pesca, como se muestra en el cuadro XII.4. En este caso, se destruyeron nasas (trampas o jaulas), botes, equipos de buceo, motores fuera de borda y estacionarios, compresores y otros.

## 2. Pérdidas y costos adicionales

Los huracanes también pueden ocasionar pérdidas de producción debido a la reducción de los volúmenes de captura y a los bajos rendimientos de peces, crustáceos y mariscos cultivados, que se valoran sobre la base de los precios a nivel del productor de cada una de estas especies. Como ejemplo ilustrativo se presenta la estimación de las pérdidas de la producción pesquera por tipo de flota, debido a las capturas disminuidas a causa del huracán Félix y las lluvias torrenciales que afectaron a la Región Autónoma del Atlántico Norte de Nicaragua, en 2008 (véase el cuadro XII.5).

De igual modo, cuando sea posible han de estimarse los costos adicionales, por ejemplo, los costos de insumos y gastos en combustible, debido a recorridos más largos para capturar los peces que han migrado a otras áreas.

**Cuadro XII.4**  
**Nicaragua: daños causados a la pesca de captura**

<b>Tipo de equipo</b>	<b>Número de unidades perdidas</b>	<b>Costo (en córdobas por unidad)</b>	<b>Costo total (en miles de córdobas)</b>
Pangas (botes)	120	84 150,0	10 098,0
Ponkin (veleros de pesca en alta mar)	10	233 750,0	2 337,5
Veleros	127	48 620,0	6 174,7
Cayucos (botes)	1 248	7 480,0	9 335,0
Nasas (redes)	44 830	561,0	25 149,6
Termos	381	9 350,0	3 562,4
Compresores	11	374 000,0	4 114,0
Equipos de buceo	3 720	3 740,0	13 912,8
Palangre (aparejos de pesca)	57	7 480,0	426,4
Trasmallos (redes)	555	4 675,0	2 594,6
Chinchorros	29	28 050,0	813,5
Atarrayas	120	691,9	83,0
Líneas de mano	3 500	168,3	589,1
Motores fuera de borda	119	93 500,0	11 126,5
Motores estacionarios	9	224 400,0	2 019,6
<b>Total</b>	<b>54 836</b>		<b>92 336,7</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Impacto del huracán Félix en la Región Autónoma del Atlántico Norte y de las lluvias torrenciales en el noroeste de Nicaragua (LC/MEX/L.860/Rev.1), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México, septiembre de 2008.

**Cuadro XII.5**  
**Nicaragua: Huracán Félix, pérdidas causadas en la producción pesquera**

<b>Especies</b>	<b>Tipo de flota</b>	<b>Reducción estimada de la producción (en libras)</b>	<b>Precio (en córdobas por libra)</b>	<b>Pérdidas estimadas (en miles de córdobas)</b>
Camarón	Artesanal	44	62,3	2 746,3
Langosta	Artesanal	173	244,0	42 161,9
Pescado	Artesanal	271	23,5	6 365,9
Subtotal	Artesanal			51 274,1
Langosta buceo	Industrial	143	244,0	34 919,5
Pescado	Industrial	36	23,5	837,8
Subtotal	Industrial			35 757,3
<b>Total</b>				<b>87 031,4</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Impacto del huracán Félix en la Región Autónoma del Atlántico Norte y de las lluvias torrenciales en el noroeste de Nicaragua (LC/MEX/L.860/Rev.1), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México, septiembre de 2008.

## G. Incendios forestales

Distintos tipos de desastres pueden causar daños importantes a los bosques. En primer lugar están los incendios forestales incontrolables, seguidos por grandes y prolongadas inundaciones que afectan principalmente a las plantas jóvenes de árboles maderables que, en su primer año de trasplante a un sitio definitivo, no han desarrollado suficientemente su sistema radicular, que se pudre por el exceso de humedad de los suelos anegados. Los vientos huracanados muy intensos afectan a las plantaciones de árboles y a los bosques naturales (derriban árboles, desgarran y defolian ramas y abaten frutos). A su vez, las sequías prolongadas y severas afectan a los bosques, y los fuertes oleajes afectan a los manglares.

### 1. Daños

Un incendio forestal es un fuego descontrolado que, al propagarse, consume y destruye casi toda la materia vegetal (plantas cultivadas y silvestres) que encuentra a su paso, y también afecta al ganado, los cercos y viviendas, además de causar daños a las personas y al medio ambiente. Se propaga muy rápidamente en tierras cubiertas con vegetación leñosa, arbustiva y herbácea, viva o seca.

Algunos incendios forestales son de origen natural y otros, la gran mayoría, son causados por el hombre. Los primeros son bastante escasos y son provocados por erupciones volcánicas o tormentas eléctricas sin lluvias. Los segundos son originados por el hombre, por accidente, descuido, desconocimiento, o con intención; en países con extensas tierras forestales naturales o con grandes superficies de plantaciones arbóreas destinadas a producir celulosa o madera para diversos fines (principalmente para la construcción, como es el caso de Chile), los incendios forestales son originados por quemas de desechos agrícolas, forestales o de basura, cigarrillos mal apagados, fogatas descuidadas y pirómanos que los provocan intencionalmente.

Entre otros daños importantes, los incendios forestales:

- i) destruyen formaciones vegetales seculares o más recientes;
- ii) alteran la composición por especies de las forestas nativas;
- iii) provocan la migración o muerte de animales mayores y menores de diversas especies, aves, insectos y microorganismos;
- iv) causan desequilibrios ecológicos resultantes de la ruptura de cadenas biológicas, al modificar tanto el número de especies como su diversidad;

- v) fragmentan las áreas boscosas, devastan o por lo menos debilitan esos ecosistemas;
- vi) contaminan el ambiente y aniquilan la belleza del paisaje;
- vii) destruyen los hábitats naturales y provocan la pérdida de referencias culturales para la población, y
- viii) modifican la relación entre precipitación y escurrimiento en las cuencas hidrográficas lo que, a su vez, puede generar mayores inundaciones.

Para estimar los daños forestales hay que diferenciar entre las tierras cubiertas de bosque nativo y aquellas con plantaciones de árboles destinadas a cosechar su madera. En este último caso, los daños causados por un incendio forestal se estiman a partir del mismo método utilizado para las plantaciones de cultivos permanentes que, como antes se indicó, implica:

- i) definir la localización geográfica específica de las plantaciones afectadas por el incendio forestal;
- ii) determinar las especies de árboles que han sido afectadas por el desastre;
- iii) estimar la superficie plantada con cada una de las especies afectadas (en hectáreas) y recabar información sobre la edad de esas plantaciones;
- iv) acopiar antecedentes sobre el ciclo productivo propio de cada especie forestal afectada y sus características específicas (desde su plantación hasta cuándo los árboles alcanzan las dimensiones apropiadas para su cosecha) y los potenciales destinos de su madera<sup>133</sup>;
- v) multiplicar las cifras sobre rendimientos por la superficie forestal afectada (en hectáreas) para obtener el volumen de producción de madera que ha sido quemada por el fuego forestal, y
- vi) obtener datos sobre los precios medios al productor por unidad de medida, que se multiplican por el volumen de producción quemada, para estimar el VBP de la producción maderera destruida.

Las empresas forestales son una valiosa fuente de información, tanto sobre las plantaciones existentes afectadas como sobre el negocio maderero y la industria forestal primaria de especies no nativas (exóticas). Asimismo, los precios medios por unidad de medida son de relativamente fácil acceso.

Por ejemplo en Chile, se sabe que las plantaciones de pino radiata producen alrededor de 500 m<sup>3</sup> de madera aserrable por hectárea al año, lo que permite obtener una alta productividad que reduce los costos unitarios de producción. En las mejores plantaciones chilenas de eucalipto (predomina la especie *Eucalyptus globulus*) los árboles maduros (de alrededor de 20 años de edad) alcanzan unos 60 m de altura y tienen aproximadamente 50 cm de diámetro. Las plantaciones de eucalipto están orientadas preferentemente a la producción de madera pulpable y de leña, así como de madera estructural para construcción de viviendas y fabricación de muebles.

Cuando el fuego arrasa con la vegetación que cubre extensas superficies cubiertas por bosques naturales hay que utilizar métodos específicos para estimar los daños producidos. Estos procedimientos se indican en el capítulo del manual sobre medio ambiente relativo a la valoración socioeconómica y ambiental de esos bosques, que tiene que ver tanto con las funciones que a estos se asignan, como con los servicios que prestan o generan.

## H. Daños y pérdidas totales en el sector agrícola

En sendos cuadros de resumen, se agregan tanto los daños como las pérdidas que el desastre ha causado a cada uno de los componentes del sector agrícola, lo que permite determinar la magnitud total de los impactos negativos que se han producido. En los cuadros XII.6 y XII.7 se ejemplifica la elaboración de los cuadros de resumen, con diferenciación entre:

- i) las jurisdicciones regionales, administrativas o departamentales afectadas por el desastre, que se identifican a lo largo del informe, y
- ii) lo ocurrido con cada uno de los componentes del sector agrícola que se han valorado separadamente en términos de daños y de pérdidas.

<sup>133</sup> Las dimensiones de los árboles plantados se miden en términos de circunferencia alcanzada por los troncos (medida en centímetros) a una altura determinada y por el largo del tronco o "fuste" del árbol (expresado en metros lineales).

En los mencionados cuadros de resumen se presentan los resultados del análisis estimativo de daños y pérdidas en términos económicos y se ofrece un nivel de detalle que puede utilizarse para fijar orientaciones programáticas y prioridades en los programas y proyectos de reconstrucción, restauración y mitigación de los impactos.

**Cuadro XII.6**  
**Colombia: resumen de daños por departamentos en ganado, aves, acuicultura e infraestructura en las fincas**  
*(En millones de pesos colombianos de 2011)*

Departamentos	Ganado	Avicultura	Acuicultura	Infraestructura	Total	Participación departamental (en porcentajes)
Antioquia	267	20		34 375	34 662	4,6
Arauca	2				2	0,0
Atlántico	11 038		2 020	2 887	15 945	2,1
Bogotá, D.C.		20			20	0,0
Bolívar	55 397		58 535	89 512	203 444	26,8
Boyacá	154	188		3 712	4 054	0,5
Caldas	95			2 062	2 157	0,3
Cauca	8	11		3 712	3 731	0,5
Caquetá	10				10	0,0
Cesar	9 073	23		34 237	43 333	5,7
Córdoba	2 702		5 117	74 662	82 481	10,9
Cundinamarca	219	841		7 012	8 072	1,1
La Guajira	224			19 387	19 611	2,6
Huila	39	26		9 900	9 965	1,3
Magdalena	7 900			102 712	110 612	14,6
Meta		2	137		139	0,0
Nariño				825	825	0,1
Norte de Santander	675			4 537	5 212	0,7
Quindío	16			2 887	2 903	0,4
Risaralda	209			7 837	8 046	1,1
Santander	1 309	125		53 625	55 059	7,2
Sucre	18 930		34 500	60 225	113 655	15,0
Tolima	344			5 362	5 706	0,8
Valle de Cauca	41	6	90	30 112	30 249	4,0
<b>Total</b>	<b>108 652</b>	<b>1 262</b>	<b>100 399</b>	<b>549 580</b>	<b>759 893</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Impacto del huracán Félix en la Región Autónoma del Atlántico Norte y de las lluvias torrenciales en el noroeste de Nicaragua (LC/MEX/L.860/Rev.1), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México, septiembre de 2008.

**Cuadro XII.7**  
**Colombia: resumen de pérdidas por departamentos en cultivos, ganado, aves, peces y crustáceos**  
*(En millones de pesos colombianos de 2011)*

Departamentos	Cultivos	Ganado	Peces	Aves	Total	Participación departamental (en porcentajes)
Antioquia	44 019	2 804		146	46 969	6,2
Atlántico	1 031	3 535	1 391		5 957	0,8
Bolívar	39 756	1 054	18 223		59 033	7,7
Boyacá	32 327	4 951		115	37 393	4,9
Caldas	9 816	360			10 176	1,3
Casanare	23 016	771		32	23 819	3,1
Cauca	15 659	2 820		16	18 495	2,4
Cesar	16 173	1 730			17 903	2,3
Córdoba	64 998	1 550	3 125		69 673	9,1
Cundinamarca	41 770	3 348		1 315	46 433	6,1
Huila	24 108	832		44	24 984	3,3
La Guajira	5 663	2 817			8 480	1,1
Magdalena	15 905	1 145			17 050	2,2
Meta	30 313	3 750	200	23	34 286	4,5
Nariño	21 381	683			22 064	2,9
Norte de Santander	28 378	842			29 220	3,8
Quindío	19 950	63			20 013	2,6
Risaralda	10 781	71			10 852	1,4
Santander	53 415	1 848		2 581	57 844	7,6
Sucre	59 421	617	5 070		65 108	8,5
Tolima	24 060	1 073			25 133	3,3
Valle del Cauca	111 508	500	27	174	112 209	14,7
<b>Total</b>	<b>693 448</b>	<b>37 164</b>	<b>28 036</b>	<b>4 446</b>	<b>763 094</b>	<b>100,0</b>
Participación sectorial (En porcentajes)	90,9	4,9	3,7	0,6	100,0	

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Impacto del huracán Félix en la Región Autónoma del Atlántico Norte y de las lluvias torrenciales en el noroeste de Nicaragua (LC/MEX/L.860/Rev.1), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México, septiembre de 2008.

Finalmente, habría que elaborar un cuadro de resumen que contenga el total de daños y pérdidas por subsectores y departamentos, cuyo contenido muestre los resultados totales de las estimaciones del impacto causado por el o los desastres. Esto tiene como mérito que permite observar el peso relativo de los dos tipos de efectos negativos examinados y, al mismo tiempo, definir los productos y departamentos que se han visto más afectados por el desastre. Conceptualmente, son diferentes los daños (reducción de activos) y las pérdidas (alteración de los flujos) por lo que la suma de ambos puede dar una idea de la magnitud de las consecuencias económicas negativas causadas por un desastre en el sector agrícola.

## I. Necesidades financieras para la recuperación y la reconstrucción

Una vez concluida la valoración cuantitativa de los daños al patrimonio y las pérdidas de producción que el desastre origina en cada subsector, y en cada región, departamento o provincia del país, dicha valoración debe utilizarse para estimar el monto de los recursos financieros requeridos para restaurar o reconstruir cada una de las líneas productivas que han resultado afectadas.

Para recuperar o restaurar la capacidad productiva del sector agrícola suele ser necesario diseñar y poner en marcha un conjunto de actividades de corto y mediano plazo, destinadas a reiniciar o recomponer las líneas productivas interrumpidas, destruidas o eliminadas por el desastre. Entre esas actividades recuperativas pueden figurar la provisión de capital adicional de trabajo; el suministro oportuno de semillas y de insumos críticos de producción, la rehabilitación de edificaciones, instalaciones y demás infraestructura agrícola dañada, y el diseño y pronta implementación de líneas específicas de crédito de contingencia<sup>134</sup>.

Por lo general, en los cultivos de ciclos corto y largo, la reactivación productiva posterior al desastre implica asegurar que los productores, de manera individual o como integrantes de empresas, tengan acceso a suficientes insumos agrícolas, a semillas y otro material reproductivo, que les permitan reiniciar o reactivar la producción que resultó afectada por el fenómeno extremo. Entre los insumos más solicitados están los fertilizantes químicos u orgánicos, pesticidas, insecticidas, herbicidas, máquinas, equipos y herramientas agrícolas, así como otros implementos de trabajo que hayan sido perjudicados o dados de baja obligatoriamente.

Las líneas específicas de acción, temporales o de más largo plazo, deben diseñarse con diferenciación de las necesidades de asistencia financiera, operacional y de gestión que tengan los pequeños y medianos productores. Según el caso, estas acciones podrían comprender la entrega gratuita de insumos de producción y semillas seleccionadas, la prestación de asistencia técnica oportuna, y el establecimiento de programas de créditos subsidiados, cuyas características sean acordes con las especificidades de la estructura productiva agraria de las zonas afectadas por el desastre.

En la actualidad, en todos los países es relativamente fácil acceder a publicaciones oficiales detalladas sobre costos de producción de los cultivos, lo que permite estimar el monto de los gastos efectuados por los agricultores para establecer y gestionar el proceso productivo hasta la etapa fenológica en que cada cultivo resultó impactado por el desastre. Sobre la base de dichos datos cuantitativos es posible estimar, en términos absolutos o relativos, la fracción del costo total de producción de cada cultivo afectado, una magnitud que sirve de base para determinar tanto los componentes como las dimensiones y características de los programas que se considere necesario diseñar para suministrar insumos, simientes y medios de trabajo a los productores, de modo que estos puedan sembrar los cultivos. Según el caso, tales programas pueden incluir la entrega de determinados apoyos materiales, la concesión de ciertas excepciones tributarias temporales, o la puesta en marcha de líneas de crédito destinadas explícitamente a la reactivación de los procesos productivos afectados por el desastre.

Algunos de los daños a la base productiva de los cultivos pueden ser irreversibles y otros, temporales. La recuperación de ese capital productivo dependerá del costo económico involucrado y del período de tiempo requerido para amortizar las inversiones destinadas a restaurar la capacidad de producción.

Para estimar el costo de recuperación hay que:

- i) delimitar el área afectada y definir su localización geográfica (por ejemplo 300 ha en la zona A con sedimentos de barro o arena de muy difícil extracción (daño irreversible), y otras 200 ha en la misma zona, cubiertas con desechos vegetales diversos (tierras recuperables);
- ii) determinar el destino productivo principal de esas tierras, sean cultivos transitorios o permanentes o una combinación de ambos;

---

<sup>134</sup> El ordenamiento territorial o agroecológico forma parte de una política a largo plazo de adaptación del sector agrícola al cambio climático, que no se ha considerado en este manual, al igual que los vínculos entre gestión de riesgos y vulnerabilidad específica de determinados lugares o tierras ante los desastres naturales. Son temas muy relevantes que superan por amplio margen los propósitos y necesidades de estimar el impacto de las afectaciones causadas por dichos eventos, con el mayor detalle posible, a fin de disponer de elementos de juicio que permitan diseñar políticas agrícolas y ambientales sostenibles.

- iii) acopiar datos sobre los precios medios recientes de los mercados de tierras y de los productos afectados;
- iv) estimar la producción potencial durante los años que tomará recuperar la base productiva, utilizando para ello la productividad media actual por hectárea (por ejemplo, el ingreso neto de 1 ha de banano en la zona A inundada puede estimarse en 5 millones de pesos; si recuperar su capacidad productiva toma tres años, el ingreso potencial perdido puede estimarse en 15 millones de pesos), y
- v) también es posible, en ausencia de información confiable, estimar indirectamente el costo de recuperación por hectárea (por ejemplo, 500 ha en cuya recuperación será necesario invertir 3 millones de pesos a lo largo de tres años, lo que implica un costo estimado de 1.500 millones de pesos. Es posible conseguir datos sobre costos por hectárea de limpieza de escombros vegetales y de piedras en los servicios forestales o en empresas privadas que realizan faenas forestales.

Una cuestión aparte y de gran relevancia es la relacionada con las consecuencias del desastre, expresadas en términos de mayor riesgo de inseguridad alimentaria y agudización de los problemas alimentarios y nutricionales de los pequeños agricultores. Estos se involucran en la producción agrícola, sea como productores o como asalariados, por ser su fuente principal de ingresos y de provisión de alimentos. Los principales cultivos de los pequeños productores, por lo general, son los denominados granos básicos (maíz, frijol, arroz, cebada, avena, trigo), yuca, plátano, banano, hortalizas, cítricos, frutas de clima templado, piñas, café y otros productos de consumo local.

En páginas anteriores se señaló que la disminución de la producción ocasionada por el desastre implica una menor disponibilidad de alimentos, lo que se debe compensar con importaciones suficientes y oportunas, bien sea como resultado de compras en el exterior de los productos deficitarios, o de donaciones u otras formas de asistencia alimentaria internacional. En cuanto a las compras adicionales externas, es necesario estimar los recursos financieros requeridos para efectuarlas. Para ello hay que determinar las cantidades que se deberían importar y multiplicarlas por los correspondientes precios de esos productos en los mercados internacionales. No sería raro que el valor de las importaciones resulte más elevado que el valor estimado de las pérdidas de producción causadas por el desastre.

Los programas internacionales de asistencia alimentaria, como el Programa Mundial de Alimentos (PMA) de Naciones Unidas y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), hacen donaciones de alimentos destinadas a la población más afectada por los desastres naturales. La información disponible sobre los volúmenes comprendidos en dichos programas debe incorporarse a los datos relacionados con el estado de los balances alimentarios y con la disponibilidad nacional total de alimentos. Las donaciones también se deben tener en cuenta cuando se diseñan programas relacionados con alimentos, con los que se busca dar ocupación a la mano de obra agrícola que ha perdido sus puestos de trabajo a causa del desastre.

Para estimar las necesidades financieras de recuperación del sector agrícola se procederá de la manera siguiente:

- i) localizar con suficiente detalle las áreas de intervención inmediata dentro de los departamentos y de los municipios afectados;
- ii) describir detalladamente el daño o las pérdidas causadas por el desastre en cada uno de los subsectores cuya recuperación patrimonial o restauración productiva habría que tratar de lograr en el plazo más corto posible;
- iii) establecer los objetivos concretos de cada línea de actividad restauradora o reconstructiva, los plazos y la secuencia del trabajo previsto, los requerimientos estimados de mano de obra calificada y no calificada, así como los insumos y demás bienes y servicios que deban utilizarse para reactivar o rehabilitar las actividades productivas afectadas por el desastre, y
- iv) estimar los recursos financieros que se necesitarían para realizar las actividades previstas, expresados en términos de presupuestos provisionales que permitan fijar magnitudes y establecer los plazos estimados para implementar las actividades contempladas.



## XIII. Industria

### A. Aspectos generales

A continuación se presenta una lista exhaustiva de las subdivisiones del heterogéneo sector de la industria manufacturera<sup>135</sup>:

- i) Manufactura de alimentos
- ii) Manufactura de bebidas
- iii) Manufactura de productos de tabaco
- iv) Manufactura de productos textiles
- v) Manufactura de prendas de vestir
- vi) Manufactura de cueros y productos relacionados
- vii) Manufactura de madera
- viii) Celulosa, papel y productos de papel
- ix) Imprentas y reproducción de grabaciones
- x) Refinación de petróleo
- xi) Manufactura de sustancias y productos químicos
- xii) Manufactura de productos farmacéuticos básicos y preparaciones farmacéuticas
- xiii) Manufactura de productos de caucho y plástico
- xiv) Manufactura de otros productos minerales no metálicos
- xv) Manufactura de productos metálicos básicos
- xvi) Manufactura de computadoras y productos electrónicos y ópticos
- xvii) Manufactura de equipos eléctricos
- xviii) Manufactura de maquinaria y equipo, incluidos equipos de transporte
- xix) Manufactura de muebles e instrumentos musicales
- xx) Otras manufacturas

---

<sup>135</sup> La clasificación presentada está basada en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIU) (véase Naciones Unidas, 2009a).

Por lo general, en la presentación de las cuentas nacionales de un país no se incluyen todas estas subdivisiones debido a la poca importancia relativa que algunas puedan tener.

Entre 2000 y 2011, el peso medio de esta actividad en el PIB de América Latina y el Caribe es del 5% (en el Caribe es del 3,3%, mientras que en América Latina es del 5%). Entre 2005 y 2010, un 12% del total de empleos en la región corresponden al sector manufacturero (en el Caribe estos llegan al 9%, mientras que en América Latina el porcentaje es del 12,7%)<sup>136</sup>.

La heterogeneidad del sector también se manifiesta en el tamaño de los establecimientos según el número de trabajadores. Los institutos nacionales de estadística de los países de América Latina no tienen la misma clasificación de las empresas según estratos de empleo<sup>137</sup>. En la estimación de impacto sobre el sector manufacturero se sugiere utilizar la clasificación específica empleada en el país afectado. Los ejemplos de Bolivia (Estado Plurinacional de), Chile y Venezuela (República Bolivariana de) también muestran que en estas encuestas no se incluye a las microempresas (empresas con menos de cinco trabajadores). Es importante intentar captar ese segmento debido a que dichas entidades no están aseguradas y tienen un acceso más restringido al crédito bancario.

Otro tema muy importante a tener en cuenta es el carácter local o regional de los efectos de los desastres naturales. Por dicha razón, la unidad estadística que se debería considerar es el establecimiento y no la empresa, debido a que la oficina principal de esta última puede estar ubicada lejos de donde se realiza la producción. Normalmente, la pérdida se reflejará donde la empresa tiene su dirección jurídica, no donde están localizados los establecimientos. Dado que la estimación de impacto debería intentar reflejar los efectos sobre la economía regional, como en el empleo y el producto, debería focalizarse en los establecimientos.

## B. Daños

Con la estimación de daños en el sector industrial se busca establecer la afectación del acervo, que se agrupa en los siguientes rubros: a) edificios e instalaciones, b) maquinaria y equipo (incluidos equipos de transporte), c) mobiliario y d) existencias de bienes en proceso, bienes terminados, materias primas y repuestos. Para la estimación de daños se necesitan dos datos fundamentales: el grado de destrucción de cada uno de los tipos de activos y los precios de reposición de dichos activos. Esto debe determinarse para cada uno de los cuatro grupos de activos en que se divide el acervo.

Es importante que las instancias gubernamentales vinculadas al sector participen en el equipo que hace la estimación; si no es así, las estimaciones deben elaborarse en estrecha consulta con esas instancias, así como con las agrupaciones gremiales y las asociaciones de productores. Las apreciaciones oficiales con que se pudiera contar deberán verificarse, a su vez, en el terreno.

Al realizar los cálculos de los daños es muy conveniente considerar por separado los establecimientos de acuerdo con su tamaño, teniendo en cuenta la clasificación específica del país, como se comentó anteriormente.

<sup>136</sup> Para América Latina se tomaron los datos de la Argentina (2005-2010), Bolivia (Estado Plurinacional de) (2005-2008), el Brasil (2005, 2006, 2008, 2009), Chile (2006, 2009), Colombia (2006-2010), Costa Rica (2005-2010), el Ecuador (2005-2010), El Salvador (2005-2010), Guatemala (2002-2004), Honduras (2005-2010), México (2005, 2006, 2008, 2009), Nicaragua (2001, 2005), Panamá (2005, 2006, 2009, 2010), el Paraguay (2005-2009), el Perú (2005-2010), la República Dominicana (2008-2010), el Uruguay (2006, 2010) y Venezuela (República Bolivariana de) (2005-2008, 2010) de la Base de Datos Socioeconómicos para América Latina y el Caribe (SEDLAC). Para el Caribe se tomaron los datos de Belice (1993, 1994, 1997-1999), Guyana (1992, 1993), Haití (2001), Jamaica (1999, 2001, 2002) y Suriname (1999) de la SEDLAC.

<sup>137</sup> El Instituto Nacional de Estadísticas (INE) de Chile utiliza siete grupos de empresas: de 10 a 19 trabajadores (en este grupo también se registran las empresas con 9 trabajadores o menos), de 20 a 49 trabajadores, de 50 a 99 trabajadores, de 100 a 199 trabajadores, de 200 a 499 trabajadores, de 500 a 999 trabajadores y de 1.000 personas ocupadas o más. El Instituto Nacional de Estadística (INE) del Estado Plurinacional de Bolivia clasifica a las empresas en tres categorías: de 5 a 14 trabajadores, de 15 a 49 trabajadores y de 50 trabajadores o más. Por su parte, el Instituto Nacional de Estadística (INE) de la República Bolivariana de Venezuela utilizó en las encuestas industriales anuales cuatro categorías para clasificar empresas: de 5 a 20 trabajadores, de 21 a 50 trabajadores, de 51 a 100 trabajadores y de 101 trabajadores o más (a partir de 2007, la encuesta industrial se cambió por una encuesta de grandes empresas industriales que abarca las 140 empresas de mayores ventas del país). Estos ejemplos ilustran la diversidad de criterios que existen en la región para clasificar empresas.

Del mismo modo, es preciso discriminar entre los daños que corresponden al sector privado y los que se refieren a empresas públicas. Otro dato importante es el de los montos asegurados de los activos de las empresas de ambos sectores.

Para la estimación de daños en este sector se sugiere seguir el siguiente procedimiento:

## 1. Recopilación de datos previos al desastre

Después de que se produce un desastre, es frecuente que las autoridades nacionales encargadas de tomar medidas de emergencia actúen de inmediato y con gran celeridad para precisar el área afectada (tarea que, en su defecto, puede realizar al inicio el equipo de la misión). Es importante que se tenga un panorama claro del número de establecimientos que existían en ese territorio, y sus características, antes de la ocurrencia del desastre natural. Mucha de esta información está disponible en Internet o puede conseguirse mediante la consulta electrónica a los organismos pertinentes.

Esta información puede obtenerse de diversas fuentes, entre las que se destacan:

- i) El censo industrial o, en su defecto, la encuesta industrial más reciente
- ii) Las oficinas de marcas y patentes
- iii) Las oficinas de fomento o las oficinas de registro de los municipios
- iv) Las cámaras de comercio y los gremios locales y sectoriales
- v) Las cámaras de empresas aseguradoras

## 2. Estimación de daños

Una vez recabada la información de base detallada en el punto anterior, debe procederse a cuantificar los daños por tipo de activo. Por lo general, la primera información que se utiliza proviene de los reportes preliminares sobre el evento, emitidos por instituciones oficiales u organizaciones no gubernamentales, que pueden contener una primera cuantificación del número de establecimientos con distintos niveles de daño. Estas son solo informaciones preliminares y deben tomarse como tales, ya que el objeto de esos informes no era la cuantificación de los daños en el sector.

Como segundo paso, basado en reuniones con los agentes públicos y privados relevantes y en visitas al terreno, se debe realizar un levantamiento aproximado del número de establecimientos afectados, las ramas a las que pertenecen y el tamaño (agrupándolos en grandes, medianos y pequeños, de acuerdo con el personal ocupado). Posteriormente, debe precisarse el daño experimentado por las diferentes categorías del acervo. Con el objeto de traducir esa afectación en unidades monetarias, se sugiere valorar esos activos a su costo de reposición con características similares a las del diseño original.

La visita al terreno puede implicar la realización de una encuesta. Se sugiere que en el caso de las empresas grandes esta sea de carácter censal, ya que por su número estas podrían cubrirse en su totalidad, y que en el caso de las empresas medianas se tome una muestra representativa. También se recomienda interpretar con cuidado los resultados de dicha encuesta y verificarlos con otras fuentes debido a que el muestreo realizado puede no corresponder al de la encuesta industrial del instituto de estadística y a la posible existencia de incentivos para sobreestimar la información suministrada. La sistematización de entrevistas a través de una encuesta es una metodología difícil de aplicar a las microempresas por su número y diversidad.

A continuación se presenta un resumen de las principales categorías en que cabría agrupar los acervos destruidos o afectados a los efectos de la evaluación de los daños:

### a) Edificios e instalaciones

Para estimar los daños en este rubro, valorados a su costo de reposición con características similares a las del diseño original, se requiere de información sobre la superficie destruida o dañada y el valor del metro cuadrado de edificaciones en construcciones de tipo industrial. Con relación al primer aspecto, se puede utilizar una escala de cero (cuando la afectación es nula) a cuatro (cuando la destrucción es total). Los niveles que comprende dicha

escala se aplican al valor actual medio por metro cuadrado de construcción. Es importante que el precio del metro cuadrado de construcción que se utilice no sea un promedio nacional, sino que sea el promedio de la zona donde tuvo lugar el desastre<sup>138</sup>.

## **b) Maquinaria y equipo**

En este rubro, en el que se incluye toda la flota vehicular que posea una empresa, también se precisa información sobre precios de reposición de cada uno de los bienes para evaluar los daños totales o parciales sufridos por la maquinaria y el equipo.

Las empresas de mayor dimensión suelen tener una dotación proporcionalmente más alta de estos activos debido a las mejores condiciones de trabajo del personal y a que con mayor frecuencia requieren de equipos como montacargas y vehículos para el transporte de materias primas, productos intermedios o productos terminados. Las empresas pequeñas y de tamaño intermedio por lo general recurren a la contratación de estos servicios. Para la valoración de los daños sufridos en estos rubros, y dependiendo de la importancia de dichos daños, sería recomendable y relativamente simple obtener los valores actualizados de esos bienes muebles en el mercado. Hay que tener presente que la relación entre edificios e instalaciones y maquinaria y equipo decae en razón directa del tamaño de los establecimientos. Además de ese factor, también es necesario considerar las ramas específicas (por ejemplo, el peso relativo de la flota de vehículos dentro de los activos totales es mayor en ramas como las de refrescos y cemento).

Los valores referentes a estos rubros, que aparecen en los censos industriales, se refieren a los que consignan los registros contables de las empresas, que excluyen la depreciación acumulada en función del número de años de vida útil transcurridos desde su adquisición. Además, reflejan los precios de adquisición (salvo en algunos países con elevada inflación, donde se incentiva la revalorización periódica de los activos físicos). Tales limitaciones son especialmente graves en el caso de la maquinaria y el equipo, que experimentan cambios técnicos constantes, por lo que el valor de reposición también debe considerarse en función de ese factor.

Al igual que en el caso de los edificios e instalaciones, se considera que los daños en maquinaria y equipo de las grandes empresas industriales afectadas podrían estimarse en forma conjunta con los ejecutivos de estas empresas, en consulta con las autoridades nacionales. Las cifras resultantes deberán cotejarse y ajustarse con posterioridad, en virtud del valor de reposición de los equipos destruidos y, en caso de ser importados, partiendo del valor unitario de las compras externas de equipo que se hayan realizado recientemente.

En cuanto a los daños sufridos por los establecimientos medianos, y sobre todo los pequeños, podría suceder que debido a la multiplicidad de ramas afectadas, y a cierta falta de coherencia en los datos obtenidos de las encuestas directas, el cálculo de los daños deba sustentarse en mayor medida en parámetros censales, que deben evaluarse y actualizarse.

## **c) Mobiliario**

Para la valoración del mobiliario se debe establecer una tipología por tamaño de empresa y obtener los valores actualizados de esos bienes muebles en el mercado. Hay que tener presente que esta relación decae en razón directa del tamaño de los establecimientos. Además de ese factor, también es necesario considerar las ramas específicas.

## **d) Existencias**

Este rubro incluye productos terminados (por la propia empresa), productos en proceso, materias primas y bienes como repuestos y otros no relacionados directamente con la producción. Se trata de uno de los rubros que más se ve perjudicado por los desastres, ya que debido a problemas de espacio, las instalaciones donde se almacenan dichas existencias suelen estar menos protegidas que las que albergan maquinaria y equipo.

---

<sup>138</sup> Otra información que es deseable que el grupo de especialistas de este sector recopile es la de los años de construido del inmueble. Este dato debe transmitirse al equipo macroeconómico, que lo utilizará para estimar con precisión el impacto sobre el acervo de capital. Si la estructura estaba completamente depreciada, su reposición aumentará el acervo de capital y, por esa vía, tendrá un impacto positivo en el producto potencial.

Es muy posible que una proporción de las existencias sea de origen importado. En este caso, la información relativa a las grandes empresas podrá obtenerse de sus propios registros y de las fuentes oficiales. En el caso de las empresas medianas y pequeñas, las estimaciones para aquellas que han sufrido daños mayores se deben basar en la aplicación de la relación de proporcionalidad de este rubro con los activos fijos totales, proporción que, por lo general, resulta ligeramente mayor para empresas medianas.

Al sumar los cuatro rubros anteriores se obtiene el total de daños<sup>139</sup>. Como se dijo anteriormente, es importante conocer la proporción de las empresas afectadas que están aseguradas. Se sugiere presentar la magnitud del daño total y la magnitud del daño del acervo que no estaba asegurado. Este segundo monto es relevante desde el punto de vista de la acción de políticas públicas.

También es importante estimar el componente importado de los bienes dañados, que estará mayormente centrado en las categorías maquinaria y equipo y en las existencias de materias primas. Esto permitirá calcular las divisas que se requerirían para reponer estos activos. En caso de no disponer de esta información por establecimiento, podría recurrirse a fuentes indirectas como la estructura de costos nacionales e importados de proyectos de inversión, disponible en la banca de fomento o la banca comercial, o estadísticas macroeconómicas donde aparezca el contenido importado de la inversión bruta.

## C. Pérdidas y costos adicionales

Cabe esperar que un desastre altere los flujos en este sector. Los flujos a ser estimados son las pérdidas y los costos adicionales. Los daños que sufren los establecimientos industriales ubicados en una zona de desastres obviamente tendrán efectos negativos sobre el flujo de la producción, tanto por la suspensión temporal de las actividades —mientras dura la rehabilitación y se logra recuperar el nivel de producción anterior— como por la relativa escasez de insumos que causa la interrupción temporal de las comunicaciones y los canales de comercialización.

Para la estimación de pérdidas en este sector se sugiere seguir el siguiente procedimiento:

### 1. Recopilación de información previa al desastre

El objeto de recabar esta información es construir la línea de base de estimación. Para ello se busca conocer la evolución reciente del sector, así como su prospectiva en caso de que no hubiera ocurrido el desastre.

Esta información incluye:

- i) Las series estadísticas de producción del sector, disponibles en los institutos nacionales de estadística, los bancos centrales o las oficinas sectoriales de planificación. Es importante obtener esta información con periodicidad trimestral y/o anual. Si están disponibles deberían utilizarse los índices mensuales de producción, ya que estos permitirían dar cuenta con una mayor precisión de la evolución reciente del sector. Como se observa en el cuadro XIII.1, 13 países de América Latina disponen de indicadores de este tipo. Estos índices normalmente presentan una alta correlación con la actividad trimestral y anual, a las que por lo general apuntan estas estimaciones.
- ii) Las series de empleo del sector, que permiten conocer la cantidad de personas empleadas. También es deseable conocer la estructura de empleo del sector, esto es, por tipo de trabajador. Esta información puede estar disponible en las encuestas industriales.
- iii) Los reportes preliminares sobre el evento, emitidos por instituciones oficiales o privadas.
- iv) Otras encuestas realizadas por los institutos nacionales de estadística, los ministerios de industria y comercio, o los bancos centrales.
- v) La información presentada en los boletines publicados por las cámaras industriales.

<sup>139</sup> Es la estimación de daños en el sector y no debe equipararse a la afectación del acervo de capital. La diferencia radica en que parte de lo destruido puede estar completamente depreciado, por lo que ya no formaba parte del acervo de capital.

- vi) La información económica y estadística publicada o disponible en las agrupaciones de ramas o productores, como la cámara o agrupación de la industria textil, del vestido, de alimentos, de electrodomésticos, de materiales de construcción y otras.
- vii) La información elaborada por otras agrupaciones, como la pequeña y microempresa o industria, los bancos de fomento, los sindicatos de trabajadores manufactureros o las instituciones de seguridad social.

**Cuadro XIII.1**  
**América Latina (13 países): índice mensual de producción manufacturera**  
*(En porcentajes)*

<b>País</b>	<b>Nombre del indicador</b>
Argentina	Estimado mensual industrial (EMI)
Bolivia (Estado Plurinacional de)	Índice global de actividad económica - industria manufacturera
Brasil	Indicadores da produção -geral
Chile	Índice de producción industrial
Colombia	Producción real manufacturera (encuesta con y sin trilla de café)
Costa Rica	Índice mensual de actividad económica (IMAE) por industrias - industria manufacturera
Ecuador	Índice de volumen industrial (IVI), índice de nivel de actividad registrada (INA-R) - manufactura
El Salvador	Índice de volumen de actividad económica (IVAE) - industria manufacturera
Honduras	Índice mensual de actividad económica (IMAE) - industria manufacturera
México	Índice del volumen físico de la actividad industrial
Nicaragua	Índice de producción industrial
Perú	PIB mensual - manufactura
Uruguay	Índice de volumen físico industrial

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de los institutos nacionales de estadística de los respectivos países.

## 2. Estimación de pérdidas y costos adicionales

Como se mencionó en el capítulo II, los flujos de un sector se alteran como consecuencia de dos factores: a) el cambio en el valor bruto producido potencial debido a la interrupción de la producción, esto es, la reducción de los ingresos brutos que potencialmente percibirían los establecimientos industriales y que no van a poder percibir a consecuencia del desastre, y b) el incremento de los costos adicionales para restablecer la producción (esos costos implican desembolsos efectivos y el aumento de la actividad de otros sectores como el de transporte). Se sugiere diferenciar ambos factores:

### a) Interrupción o postergación de la producción

El flujo de producción puede interrumpirse como consecuencia de la destrucción del acervo o de la infraestructura de transporte vial, o de ambas a la vez, y de la interrupción del suministro de electricidad, agua y otros servicios. En el primer caso, hay que cuantificar la producción que no se realizará (el lucro cesante), como consecuencia de la destrucción del acervo. Los bienes que ya se habían producido, y que al momento de ocurrir el desastre iban a salir al mercado, eran parte en ese momento de las existencias de la empresa, por lo que deben contabilizarse como parte del daño, aunque no formaran parte del inventario deseado del establecimiento.

Con frecuencia, las asociaciones de industriales locales acopian información destinada a estimar las pérdidas debido a la suspensión de la producción y a partir de ellas puede determinarse cuáles fueron los establecimientos más afectados. Se sugiere realizar entrevistas a los directivos de algunas de estas fábricas. Como en el caso de los daños, estas entrevistas pueden sistematizarse en una encuesta y es posible obtener información acerca de la producción

normal mensual. Esa encuesta tiene un carácter informal y no necesariamente responde a técnicas de muestreo que aseguren la representatividad de los datos obtenidos. Esta información podría ser sesgada, por lo que debe contrastarse con estimaciones de instituciones oficiales, como el ministerio de industria y el organismo recaudador de impuestos.

La interrupción de los flujos de producción está asociada a la magnitud de los daños en el sector manufacturero. Mientras más cuantiosos sean estos daños, más largo será el proceso de reposición de los activos y, por tanto, mayor será el tiempo que estará interrumpido el flujo de producción de los establecimientos en el área afectada. La estimación del tiempo que la producción estará suspendida es un dato importante para cuantificar las pérdidas. Por ejemplo, si el desastre tuvo lugar a principios del segundo trimestre y se estima que la producción de un establecimiento va a estar interrumpida totalmente por seis meses, el impacto del desastre sobre esa fábrica será igual a 0,5 multiplicado por lo que se esperaba que se produjera en el año. La pérdida no debe medirse con respecto a la capacidad máxima de producción de la fábrica, sino con respecto a la producción esperada. Como se mencionó en el capítulo II, el precio que importa para hacer la valoración desde el punto de vista del sector manufacturero es el precio a nivel del productor.

Un punto a resaltar de este ejemplo es que se enfatiza el hecho de que el impacto es sobre el establecimiento y la economía local, y no sobre el sector o la economía nacional, debido a que la interrupción del flujo de producción de un bien en una localidad puede suplirse con el incremento de producción de establecimientos similares en otras partes del país<sup>140</sup>. Un recurso importante en este sentido es la información sobre la capacidad ociosa de los principales subsectores manufactureros, lo que, unido al sitio donde principalmente se realiza la producción, puede dar una buena idea del potencial para suplir la producción a través de otras fuentes nacionales. El efecto sobre un conjunto de establecimientos en un complejo industrial se trasladará totalmente al sector manufacturero y, por ende, a la economía si esos establecimientos son los únicos productores de esos bienes en el país.

En este punto, con el conocimiento adquirido del sector y de la magnitud y el área impactada por el desastre, se sugiere incorporar a quienes están a cargo de la elaboración de cuentas de las ramas de actividad afectadas en el instituto de estadística para entender los mecanismos mediante los cuales lo recabado y estimado podría traducirse en el impacto sobre el sector manufacturero y, a su vez, en el que este podría tener en otros sectores, que puede precisarse mediante la matriz insumo-producto<sup>141</sup>.

En suma, el valor bruto de lo que se deja de producir en el establecimiento se obtiene de la siguiente manera:

- i) Estimación del número de meses en que la producción no se va a poder realizar.
- ii) Estimación del flujo que se va a dejar de producir mensualmente. Para ello hay dos datos relevantes: las estimaciones que se tenían antes de que ocurriera el evento y la identificación de la posible estacionalidad en la producción de este sector. Dicho flujo debe valorarse a precios del productor.
- iii) El valor bruto se obtiene multiplicando el número de meses en que la producción no se va a poder realizar por el valor bruto que se dejó de producir mensualmente.

En el segundo caso ocurre una postergación de la producción, pero no por destrucción del acervo de la empresa, sino como consecuencia, por ejemplo, del daño en las vías de comunicación del sitio donde se produce el desastre y los mercados objetivo. En este caso, la restauración del flujo productivo se puede hacer casi de inmediato debido a que el daño no ocurrió en los establecimientos. La acumulación no planeada de inventarios por este concepto no debe registrarse como pérdida porque constituye solo una variación de existencias. El valor bruto de la producción postergada se obtiene mediante un procedimiento similar al descrito en el punto anterior.

## b) Costos adicionales

La destrucción de una vía de comunicación puede implicar mayores costos de transporte, por cuanto supone la selección y el uso de rutas alternas más largas y de menor calidad. Esta información debe compartirse con el experto de transporte para evitar duplicaciones. Esto debe tratarse como una reducción de valor agregado del sector;

<sup>140</sup> Esto se enmarca en lo que Albala-Bertrand (1993) cataloga como la respuesta de la sociedad ante el desastre.

<sup>141</sup> Por ejemplo, en la encuesta realizada a las empresas afectadas se podrían recabar datos sobre sus cadenas productivas. Esta información deberá referirse al origen de los insumos y al destino de los productos intermedios o finales procesados por las empresas dañadas. Sin embargo, dada la informalidad de esta encuesta, no es un buen sustituto de la matriz insumo-producto.

el excedente de explotación disminuye debido a que el costo de producción por unidad de producto se incrementa. Esto ocurre en el caso de que este aumento de los costos no se traslade a los consumidores. Hay que tener en cuenta que este incremento de los costos en el sector manufacturero podría elevar el valor bruto producido de otros sectores.

Estos costos adicionales varían de una rama industrial a otra y serán mayores en aquellas en las que el transporte de los productos constituye un factor importante en los costos, como en el caso de las industrias azucarera y cementera. Se debe intentar cuantificar todos los costos adicionales en que incurrieron las empresas por rama de actividad económica, así como aquellos en los que incurrió el sector público debido al impacto sobre la industria manufacturera.

## D. Impacto sobre el empleo y las cuentas externas

Los desastres afectan el nivel de empleo en el ámbito local en el sector manufacturero debido a:

- la destrucción de establecimientos, que implica una interrupción de la producción, y
- la afectación (destrucción u obstrucción) de vías de comunicación, que impide movilizar los productos e insumos.

En tales circunstancias se debería contraer la demanda de mano de obra del sector manufacturero a nivel local y con ello se reduciría el monto de los salarios de los trabajadores de este sector. Es importante resaltar aquí la dimensión espacial, ya que, como se dijo, la producción afectada podría ser sustituida por producción nacional de otras zonas del país, lo que podría incidir positivamente en el empleo y las remuneraciones en esas otras regiones. El desastre podría causar el desplazamiento tanto de producción como de empleo a las partes no afectadas de la nación<sup>142</sup>. La destrucción de establecimientos tiene efectos a más largo plazo sobre el empleo del sector que la afectación de la producción debida a daños sufridos por elementos externos a las fábricas, como las vías de comunicación. La información recabada de la posible reducción temporal y regional del empleo en este sector debe transmitirse al equipo macroeconómico, que deberá estimar el impacto del desastre sobre el empleo tanto a nivel local como nacional. Como se establece en el capítulo XVI, para esto es importante tener en cuenta la reasignación de la producción del sector y, consecuentemente, el potencial incremento del empleo en otra región del país donde también había producción manufacturera.

Con respecto al impacto sobre las ventas externas del sector, se sugiere acudir a las cámaras de exportadores privados y a las asociaciones de productores del sector industrial que normalmente recopilan información sobre las empresas dedicadas a las exportaciones. También se recomienda contactar al instituto de comercio exterior y al banco de fomento de exportación, o a la banca privada, en caso de tener en su cartera una parte dedicada a financiar exportaciones. En ciertos países, cabría prestar especial atención a las empresas que se dedican a procesos productivos cuyos bienes se destinan a la reexportación, es decir, las maquiladoras. A los efectos de estimar el impacto causado por los fenómenos naturales, es preciso tomar en cuenta ciertas características de estas empresas: a) suelen estar respaldadas por seguros contra daños, b) utilizan gran cantidad de mano de obra y c) es posible que sus activos se vean sujetos a una depreciación acelerada. En la encuesta debe recopilarse la mayor cantidad posible de información sobre estas empresas y es necesario consensuar con las autoridades oficiales el tratamiento que se les debe dar.

La afectación de la industria manufacturera repercutirá en las cuentas fiscales tanto por la vía de los menores impuestos recibidos como de los mayores gastos en que podría haber incurrido el sector público para contribuir a aliviar las consecuencias sobre el sector industrial.

---

<sup>142</sup> Con esto no se está diciendo que las personas empleadas en la zona del desastre van a ser empleadas en otras zonas del país. Lo que se está afirmando es que podría haber un aumento del empleo de este sector en las regiones no afectadas como consecuencia de la sustitución de la producción afectada.

## E. Necesidades financieras para la recuperación y la reconstrucción

### 1. Necesidades financieras para la recuperación

En un comienzo, la producción podría realizarse en los establecimientos menos averiados por el desastre. Cabe recordar que en la actividad económica normal de este sector, los pagos no se reciben contra entrega del producto, sino que es habitual que se conceda un plazo para hacerlos efectivos. Esto mismo es aplicable a los insumos.

La interrupción de la producción se traduce en una interrupción del flujo de ingresos de los establecimientos, lo que los compromete financieramente debido al descalce entre las cuentas por pagar, las obligaciones contractuales con los trabajadores y las cuentas por cobrar. De ocurrir ese descalce, debe producirse un refinanciamiento de las deudas de las empresas mediante una negociación entre estas y el sector bancario. El gobierno podría informarse o participar de estas negociaciones a fin de que se otorguen facilidades temporales a las empresas con estos problemas.

La reanudación de la producción también podría implicar el financiamiento del capital de trabajo en condiciones más laxas que las de la zona donde ocurrió el desastre. Para ello, el gobierno podría utilizar diversos mecanismos, como: a) convertirse en el garante de estos créditos, de manera de bajar el riesgo y lograr una disminución de la tasa de interés, b) utilizar un banco de segundo piso para ello, de forma de que el sector bancario privado sea el que administre el crédito y así contribuir también a la recuperación de dicho sector, y c) otorgar líneas de crédito directo a través de bancos públicos.

En los establecimientos seriamente averiados deben considerarse los daños no cubiertos por el seguro y el tiempo que el seguro tardará en pagar. Este es un vínculo entre dos agentes del sector privado. El gobierno puede, también en este caso, informarse de las negociaciones y velar por el cumplimiento de los contratos y podría, en caso de que los montos asegurados difieran de los costos de reposición, participar en el financiamiento de esa diferencia, contribuyendo a incrementar los plazos a los que se concedería el crédito u obteniendo rebajas en la tasa de interés local. De ser necesario, también podrían concederse rebajas temporales de impuestos para todas las empresas afectadas del sector.

Debido al bajo capital de las microempresas de este sector, su recuperación podría implicar la recapitalización completa en caso de que el capital haya sido destruido en el desastre. Se sugiere dividir a las microempresas en dos grupos, en virtud de si tienen o no relaciones con empresas microfinancieras. En el primer caso, el gobierno podría fungir de garante para lograr la recapitalización. En estas circunstancias hay mayor conocimiento de la destrucción de capital, ya que posiblemente este era la garantía del préstamo otorgado por el ente financiero. En la segunda situación, mediante el uso de un banco de segundo piso, el gobierno podría canalizar recursos a través de las entidades de microfinanzas y así aprovechar la experiencia que estas instituciones tienen con este tipo de empresas.

### 2. Necesidades financieras para la reconstrucción

Una reconstrucción, a diferencia de una reposición, debería realizarse sobre la base de una mejora cualitativa apreciable de los acervos respecto de la situación anterior en lo relativo a la vulnerabilidad frente a futuros fenómenos. En lo que atañe a los establecimientos, las necesidades de reconstrucción en el sector manufacturero abarcan mejoras en los dos primeros tipos de acervos mencionados anteriormente:

#### a) Edificios e instalaciones

La reconstrucción puede implicar cambios en la normativa legal, por ejemplo en códigos y el diseño de construcción y ordenamiento territorial, dependiendo del tipo de amenaza más probable en la zona. En la implementación es necesario definir, junto con las autoridades, cuáles serían en cada caso los componentes de reducción de vulnerabilidad financieramente factibles de introducir en el proceso de reconstrucción que cumplan posibles cambios en la regulación, e incorporarlos a las nuevas construcciones, con lo que se incrementarían los costos de dichas construcciones.

## **b) Maquinaria y equipo**

Un desastre natural puede verse como una oportunidad para hacer una mejora tecnológica importante al sustituir la maquinaria dañada por otra de tecnología de punta<sup>143</sup>. Esta decisión queda en manos de las propias empresas.

Las contribuciones del gobierno a este proceso se enmarcan en tres tipos de acciones:

- i) Cambiar el marco jurídico referente al ordenamiento territorial y a los códigos de construcción, y establecer medidas de vigilancia para que estos se cumplan.
- ii) Supervisar y, en caso de ser necesario, contribuir al financiamiento de las obras externas a los establecimientos o parques industriales, como defensas fluviales, embalses, canales de retención y muros de contención, entre otros.
- iii) Facilitar mecanismos para abaratar el costo financiero que la reconstrucción con reducción de vulnerabilidad tendría para el sector privado manufacturero.

---

<sup>143</sup> Sobre la base de una muestra de 49 países, Crespo Cuaresma, Hlouskova y Obersteiner (2008) encontraron que tras la ocurrencia de un desastre natural, solamente los países con cierto nivel de desarrollo logran mejorar su acervo de capital. Estos son los países que logran “reconstruir mejor”.

## XIV. Comercio

### A. Aspectos generales

El sector comercio se divide principalmente en comercio al por mayor<sup>144</sup>, comercio al por menor<sup>145</sup>, venta y mantenimiento de vehículos y electrodomésticos, y servicios de hotelería y restaurantes. A su vez, estas divisiones incluyen diversas subdivisiones, tales como<sup>146</sup>:

- i) Venta al por mayor a cambio de una retribución
- ii) Venta al por mayor de materias primas agropecuarias, animales vivos, alimentos, bebidas y tabaco
- iii) Venta al por mayor de enseres domésticos
- iv) Venta al por mayor de productos intermedios, desperdicios y desechos no agropecuarios
- v) Venta al por mayor de maquinaria, equipo y materiales
- vi) Venta al por mayor de otros productos
- vii) Comercio al por menor no especializado en almacenes
- viii) Venta al por menor de alimentos, bebidas y tabaco en almacenes especializados
- ix) Comercio al por menor de otros productos nuevos en almacenes especializados
- x) Venta al por menor de artículos usados en almacenes
- xi) Comercio al por menor no realizado en almacenes
- xii) Reparación de efectos personales y enseres domésticos
- xiii) Venta de vehículos automotores
- xiv) Mantenimiento y reparación de vehículos automotores
- xv) Venta de partes, piezas y accesorios de vehículos automotores
- xvi) Venta, mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes, piezas y accesorios

<sup>144</sup> El comercio al por mayor es la reventa (venta sin transformación) de productos nuevos o usados a comerciantes minoristas, usuarios industriales o comerciantes, instituciones y profesionales (véase Naciones Unidas, 2009a).

<sup>145</sup> El comercio al por menor es la reventa (venta sin transformación) de productos nuevos o usados al público en general, para consumo, uso personal o doméstico. En este tipo de comercio, algunos comerciantes actúan como agentes y se vende en consignación o a comisión (véase Naciones Unidas, 2009a).

<sup>146</sup> La clasificación presentada está basada en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU) (véase Naciones Unidas, 2009a).

- xvii) Venta al por menor de combustible para automotores
- xviii) Hoteles, campamentos y otros tipos de hospedaje temporal
- xix) Restaurantes, bares y cantinas

Una proporción de las divisiones “Hoteles, campamentos y otros tipos de hospedaje temporal” y “Restaurantes, bares y cantinas” está influenciada por la actividad turística. En un país donde el turismo se considera importante, se sugiere estimar por separado el impacto de un desastre sobre ese sector (véase el capítulo XV).

Al igual que en el caso de la industria, aquí se presenta una lista exhaustiva de las subdivisiones del sector. Por lo general, en la presentación de las cuentas nacionales de un país no se incluyen todas estas subdivisiones debido a la poca importancia relativa que algunas puedan tener.

Entre 2000 y 2011, el peso medio del sector comercio al por mayor y al por menor, reparación de bienes, y hoteles y restaurantes en el PIB de América Latina y el Caribe es del 16% (en el Caribe es del 18%, mientras que en América Latina es del 14%). Entre 2005 y 2010, un 23% del total de empleos en la región corresponde a este sector (en el Caribe estos llegan al 20%, mientras que para América Latina el porcentaje es del 23,9%)<sup>147</sup>.

La heterogeneidad del sector se manifiesta no solo en la diversidad de actividades que lo componen, sino también en el tamaño de las empresas. Debido a que los efectos de los desastres tienen un carácter local, como se ha enfatizado en este manual, la unidad estadística que se debería considerar es el establecimiento comercial y no la empresa, ya que, por lo general, las cadenas comerciales se distribuyen en amplios sectores geográficos<sup>148</sup>. Normalmente, la pérdida se reflejará donde la empresa tiene su dirección jurídica, no donde están localizados los establecimientos. Dado que la estimación de impacto debería intentar reflejar los efectos sobre la economía regional, como en el empleo y el producto, debería focalizarse en la filial local. Obviamente esto es en el caso de las grandes cadenas comerciales.

## B. Daños

La estimación de los daños en este sector se calcula sobre la base del costo para reponer o reconstruir el acervo que fue total o parcialmente destruido, bajo el supuesto de que será reemplazado con la misma capacidad y calidad que tenía antes del desastre. Al igual que en el caso de la industria manufacturera, el acervo se agrupa en los siguientes rubros: a) edificios e instalaciones, b) maquinaria y equipo (incluidos equipos de transporte), c) mobiliario y d) existencias de bienes

Para la estimación de daños se necesitan dos datos fundamentales: el grado de destrucción de cada uno de los tipos de activos y los precios de reposición de dichos activos. Esto debe determinarse para cada uno de los cuatro grupos de activos en que se divide el acervo.

Es importante que las instancias gubernamentales vinculadas al sector formen parte del equipo que hace la estimación; si no es el caso, las estimaciones deben elaborarse en estrecha consulta con esas instancias, así como con las agrupaciones gremiales y las asociaciones de comerciantes. Las apreciaciones de cada una de estas instituciones deberán verificarse con otras fuentes y en la visita al terreno.

Al realizar los cálculos de los daños es muy conveniente considerar por separado los establecimientos de acuerdo con su tamaño, teniendo en cuenta la clasificación específica de las actividades del país, como se comentó anteriormente. Un factor a considerar antes de realizar la estimación de los daños es la diferenciación entre las empresas que estaban aseguradas en la etapa previa al desastre natural y las que no lo estaban, puesto que las

<sup>147</sup> Para América Latina se tomaron los datos de la Argentina (2005-2010), Bolivia (Estado Plurinacional de) (2005-2008), el Brasil (2005, 2006, 2008, 2009), Chile (2006, 2009), Colombia (2006-2010), Costa Rica (2005-2010), el Ecuador (2005-2010), El Salvador (2005-2010), Guatemala (2002-2004), Honduras (2005-2010), México (2005, 2006, 2008, 2009), Nicaragua (2001, 2005), Panamá (2005, 2006, 2009, 2010), el Paraguay (2005-2009), el Perú (2005-2010), la República Dominicana (2008-2010), el Uruguay (2006, 2010) y Venezuela (República Bolivariana de) (2005-2008, 2010) de la Base de Datos Socioeconómicos para América Latina y el Caribe (SEDLAC). Para el Caribe se tomaron los datos de Belice (1993, 1994, 1997-1999), Guyana (1992, 1993), Haití (2001), Jamaica (1999, 2001, 2002) y Suriname (1999) de la SEDLAC.

<sup>148</sup> Véase el capítulo II.

autoridades querrán tener información precisa sobre el monto de daños que no estaban cubiertos por algún seguro. Otro factor importante que se debe precisar es el plazo en que se pagarán los seguros. En caso de que en este sector haya empresas públicas, se sugiere estimarlas en forma independiente de las privadas.

Para la estimación de daños en este sector se sugiere seguir el siguiente procedimiento:

## 1. Recopilación de información previa al desastre

Es necesario obtener la siguiente información básica sobre los locales del sector de comercio para proporcionar la base cuantitativa para la estimación:

- i) El número y tamaño de los establecimientos comerciales, según la división de comercio, existentes en la zona afectada.
- ii) Las instalaciones físicas, incluida una descripción de los muebles y equipos típicos, y las mercaderías almacenadas para vender. Lo ideal es contar con esta información por división de comercio.

Una de las principales fuentes de donde pueden obtenerse estos datos son las municipalidades que están dentro del área afectada por el desastre, puesto que los locales comerciales deben pagar una patente al municipio donde están establecidos para poder funcionar.

También se puede obtener información en el ministerio de comercio o a través de contactos con las cámaras de comercio nacionales y regionales, así como las que agrupan ramas específicas del sector. Dichas cámaras suelen disponer de información detallada sobre las capacidades y las ventas de sus asociados. Sobre la base de la información enumerada, se define una tipología de las tiendas comerciales, normalmente de propiedad privada, en el área afectada por el desastre.

Es deseable que estos datos comiencen a recabarse con anterioridad al arribo de la misión al área afectada. Este conjunto de antecedentes debe complementarse posteriormente con información más específica obtenida durante el trabajo en el terreno.

## 2. Estimación de daños

A partir del conocimiento de las características del área geográfica afectada y de la información inicial aportada por diversas fuentes nacionales, se sugiere realizar una visita de campo para determinar cuántos locales comerciales y otras instalaciones de empresas pertenecientes al sector comercio han sido afectados y en qué magnitud.

Hay evidencia respecto de que las empresas grandes del sector comercial concentran un porcentaje importante del total de las ventas en un país. Se sugiere comenzar la estimación por ese tipo de empresas, que además parece razonable suponer que están aseguradas, por lo que la cámara de las empresas aseguradoras es una fuente de información. Un supuesto similar puede aplicarse para el caso de las empresas medianas. Las microempresas, que constituyen un sector importante para los países en desarrollo, se tratarán aparte.

Se debe consultar cuántas empresas de estas características van a hacer uso de algún seguro por los daños sufridos en su acervo (esta consulta debe realizarse en relación con cada uno de los tipos de activo antes mencionados). Esto permitirá establecer una primera tipología de la afectación sufrida por el sector. Otra información importante es el tiempo que tardarán las empresas aseguradoras en pagar. Este dato es pertinente para el proceso de recuperación y para el esfuerzo fiscal que se deberá realizar, debido a que a pesar de que los comercios estén asegurados, las demoras en el pago de los seguros pueden retrasar la vuelta a la normalidad de la actividad.

Otra fuente de información para realizar la estimación de daños son las cámaras que agrupan a los distintos tipos de comercios, así como las cámaras de comercio regionales, que pueden poseer datos sobre la magnitud de la afectación del acervo de las empresas que forman parte de ellas.

También es posible recabar información mediante la realización de entrevistas a los dueños o encargados de los comercios, que pueden sistematizarse en un formato de encuesta. Un punto a considerar es la representatividad que se puede alcanzar con dicha encuesta. Para ello se debe tener clara la cifra de población a inferir, para lo cual

es muy importante la información del estado previo al desastre en relación con el número de establecimientos comerciales por cada división y por tamaño de establecimiento en la región afectada.

Las visitas de campo realizadas por el equipo que lleva a cabo la estimación, junto con las respuestas al cuestionario de la encuesta realizada, deben permitir configurar el tipo medio y el valor de los daños para cada tipo de establecimiento y los requisitos para que pueda llevarse a cabo la reconstrucción. Con todas las fuentes de información disponibles es deseable que se pueda obtener una estimación del daño total en cada tipo de acervo<sup>149</sup>:

#### **a) Edificios e instalaciones**

Para estimar los daños en este rubro, valorados a su costo de reposición con características similares a las del diseño original, se requiere de información sobre la superficie destruida o dañada, los años de construido del inmueble y el valor del metro cuadrado de edificaciones en construcciones de tipo comercial.

#### **b) Maquinaria y equipo (incluidos equipos de transporte y equipos de refrigeración utilizados tanto para la exhibición como para el almacenamiento)**

Se necesita contar con información sobre los precios de reposición de cada uno de los bienes para evaluar los daños totales o parciales sufridos por la maquinaria y el equipo. En este rubro se incluye toda la flota vehicular que posea una empresa.

#### **c) Mobiliario**

En las empresas del sector comercial, el mobiliario está compuesto principalmente por estanterías de exhibición y almacenamiento. Para la valoración de los daños sufridos en este rubro, y dependiendo de la importancia de dichos daños, sería recomendable y relativamente simple obtener los valores actualizados de esos bienes muebles en el mercado, así como la proporción que representan del valor de los inmuebles y las instalaciones.

#### **d) Existencias de bienes a vender**

En este rubro se contabilizan todas las mercancías que estaban destinadas a la venta, pero aún permanecían almacenadas en las bodegas. Para su valoración es recomendable obtener los valores de mercado de dichos productos.

La suma de estas cuatro categorías corresponderá al daño total causado por el desastre en el sector comercio. Igualmente, es importante que se cuantifique el porcentaje de los acervos cuya rehabilitación va a implicar importaciones.

## **C. Pérdidas y costos adicionales**

Los daños que sufran los establecimientos comerciales ubicados en una zona de desastres obviamente tendrán efectos negativos sobre el flujo de ventas, tanto por la suspensión temporal de las actividades —mientras dura la reconstrucción de los locales afectados— como por la escasez relativa de productos para poner a la venta a causa de la interrupción temporal de los canales de comercialización y las comunicaciones u otros servicios básicos.

Para la estimación de pérdidas en este sector se sugiere seguir el siguiente procedimiento:

### **1. Recopilación de información previa al desastre**

El objeto de recabar esta información es construir la línea de base de estimación. Para ello se busca conocer la evolución reciente del sector, así como su prospectiva en caso de que no hubiera ocurrido el desastre. Es importante conocer el peso de este sector sobre la economía nacional y regional.

---

<sup>149</sup> Véanse más detalles respecto del procedimiento metodológico en el capítulo XIII.

Se debe obtener información básica sobre los índices de ventas comerciales. Este indicador permite construir un escenario de base más realista para el sector porque los índices de ventas comerciales se producen cada mes y con un rezago aproximado de entre 45 y 60 días. Un aspecto importante a considerar es que los índices de ventas comerciales son generalmente índices nacionales. Por esa razón, es importante que en el cálculo de las estimaciones participen los funcionarios encargados de construir tales índices en el instituto nacional de estadísticas o en el banco central para conocer, si es que se utilizan, los pesos regionales y las estadísticas básicas para ello. En el cuadro XIV.1 se presentan los índices de ventas de diversos países de América Latina que pueden ser útiles para hacer este cálculo.

También debe buscarse información de las ventas mensuales de los establecimientos de diferentes tamaños y divisiones del sector, relevantes para la localidad donde ocurrió el desastre. Dado que la mayoría de los países de América Latina y el Caribe recaudan el impuesto sobre el valor agregado (IVA), esta información podría obtenerse en las oficinas de recaudación de impuestos.

Esta información puede obtenerse de las siguientes fuentes:

- i) La oficina de impuestos.
- ii) Las cámaras de comercio regionales y por tipo de comercio, que pueden contar con datos de ventas de sus afiliados.
- iii) Las series estadísticas de ventas del sector, disponibles en los institutos nacionales de estadística, los bancos centrales o las oficinas sectoriales de planificación.
- iv) Las series del PIB del sector, que pueden obtenerse en las cuentas nacionales por rama de actividad económica en los institutos nacionales de estadística o en el banco central (dado que esta información puede haber sido elaborada en una fecha muy anterior a la ocurrencia del desastre, las proyecciones para el año en curso deben hacerse sobre la base de las tasas de crecimiento recientes del sector).
- v) Las series de empleo del sector.

**Cuadro XIV.1**  
**América Latina (12 países): indicadores de ventas**

País	Nombre del indicador
Argentina	Índice real de ventas del comercio minorista
Bolivia (Estado Plurinacional de)	Índice global de la actividad económica
Brasil	Índice de volumen de ventas al por menor
Chile	Índice de ventas de comercio al por menor (IVCM)
Colombia	Índice de ventas del comercio al por menor
Costa Rica	Índice mensual de actividad económica (IMAE)
Ecuador	Índice de nivel de actividad registrada (INA-R)
El Salvador	Índice de volumen de la actividad económica (IVAE)
México	Índice de ventas netas de mercancías en el comercio al por mayor en términos reales por área urbana
Nicaragua	Índice mensual de actividad económica
Uruguay	Índice del comercio al por menor
Venezuela (República Bolivariana de)	Índice de ventas por volumen del comercio al por mayor y por menor

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de los institutos nacionales de estadística y los bancos centrales de los respectivos países.

Con la recopilación de esta información se persiguen cuatro objetivos:

- i) tener una idea clara del peso de este sector en la economía nacional;
- ii) precisar la evolución del sector previa a la ocurrencia del desastre natural;

- iii) obtener el peso del sector en términos de empleo, y
- iv) buscar toda la información referente a lo que se proyectaba para la evolución del sector sin la ocurrencia del desastre. Es importante ver la consistencia de la información obtenida con la evolución que ya presentaba el sector en el año (esto adquiere especial importancia cuando un desastre ocurre a partir del segundo trimestre).

## 2. Estimación de pérdidas y costos adicionales

### a) Pérdidas

Para la estimación de pérdidas se requiere contar con información sobre las ventas brutas mensuales de cada establecimiento comercial. Estas pueden obtenerse de la oficina nacional de impuestos. Si se obtienen datos anuales, pero no mensuales, para la extrapolación hay que tener presente la estacionalidad que pueden poseer las series. Es importante recordar lo que se mencionó antes respecto de que las grandes empresas suelen tener un peso importante en las ventas totales de una economía y es de esperar que la información de estas empresas sea más fácil de obtener.

Del mismo modo, el plazo para el restablecimiento de la actividad es muy importante. El lucro cesante tiene lugar durante el período de tiempo necesario para lograr la reconstrucción completa de las instalaciones, la renovación del mobiliario y los equipos destruidos, y la obtención de la plena disponibilidad y el flujo de mercancías para vender. Las pérdidas pueden estar asociadas a:

- el daño a los activos del sector, en términos de destrucción de edificios, muebles y depósitos de bienes para vender;
- la falta de servicios básicos o de comunicaciones, o de ambos a la vez;
- la interrupción temporal del flujo de bienes para vender a consecuencia de problemas en la conectividad de las rutas de comercio o la paralización de la producción de mercadería;
- la escasez temporal de mano de obra, y
- los posibles cambios (disminución o aumento) en la demanda de los bienes, que puedan derivarse de la posible disminución de ingresos generalizada de la población y de un aumento de la demanda de materiales de construcción, respectivamente.

Con esos dos datos —una estimación de las ventas mensuales que se habrían realizado de no haber existido el desastre y el número de meses que va a estar interrumpido el servicio— se puede obtener para cada empresa afectada la variación del valor bruto de las ventas del sector comercio que no se produjeron o se retrasaron. Por lo tanto, es esencial hacer un análisis completo de cómo y cuándo se superarán los factores antes mencionados, teniendo en cuenta las dificultades para obtener el financiamiento adecuado. Hay que recordar que este es uno de los sectores que tiene menor valor agregado.

Otro aspecto que debe tenerse en cuenta, y aquí remarcamos el carácter local que generalmente tiene un desastre natural, es que pueden producirse cambios regionales de gasto. Por ejemplo, podrían aumentar las ventas comerciales en una región no comercial debido a que el gobierno o los agentes privados adquieren productos allí para hacer una donación en especie a los habitantes de las zonas afectadas. Esta puede ser una razón por la que los índices de ventas comerciales nacionales no reaccionen ante una situación de desastre.

Un último aspecto a considerar es que las pérdidas de diversos sectores productivos, como agricultura, ganadería, pesca e industria, se calcularon utilizando los precios al productor. Al convertirlos a precios del consumidor, se obtendría el valor bruto del sector comercio por la venta de la producción que no se va a hacer de esos otros sectores. Esto es algo que tanto el grupo que esté haciendo las estimaciones de este sector como el grupo macroeconómico deben tomar en cuenta.

### b) Costos adicionales

Al igual que en el caso del sector industrial, pueden producirse incrementos en el consumo intermedio como consecuencia de:

- el alquiler de locales alternativos mientras se reconstruyen o reparan los locales destruidos o dañados;
- la adquisición temporal de electricidad y agua de fuentes alternativas, como el alquiler o la adquisición de generadores portátiles de energía, y
- la adquisición temporal de bienes para vender a partir de fuentes alternativas, que pueden ser más costosas o estar ubicadas en lugares lejanos.

Este incremento en el consumo intermedio del comercio tiene efectos positivos en otros sectores cuya demanda de productos se ve incrementada. El pago de horas extraordinarias a trabajadores o el posible aumento de los salarios no debe registrarse como un incremento del consumo intermedio, sino como un impacto positivo en el valor agregado del sector comercio (véase la sección C del capítulo II).

## D. Microempresas

Como se mencionó anteriormente, las microempresas, definidas como las empresas con menos de cinco trabajadores, están subrepresentadas en las estadísticas oficiales<sup>150</sup>. En estas empresas es importante destacar a los trabajadores independientes debido a que, al no estar organizados, es difícil que su voz sea escuchada o sean visibilizados. Una característica de las microempresas es que tienen poco capital, pero en términos de empleo tienen un peso importante. En el cuadro XIV.2 se aprecia el porcentaje de trabajadores ocupados en este tipo de empresas para un conjunto seleccionado de países latinoamericanos<sup>151</sup>. Debido a las características mencionadas, y a que sus trabajadores son los menos protegidos en términos de contratos, seguros de salud y pensiones, es importante no excluir a estas empresas de la estimación de impacto.

**Cuadro XIV.2**  
**América Latina (16 países): empleo en microempresas<sup>a</sup>**  
*(En porcentajes del empleo total)*

Argentina	38,4
Bolivia (Estado Plurinacional de)	67,8
Brasil	47,3
Chile	33,1
Colombia	60,9
Costa Rica	38,8
Ecuador	60,1
El Salvador	58
Honduras	63,5
México	44,5
Panamá	41,7
Paraguay	63,5
Perú	61
Rep. Dominicana	54,2
Uruguay	36,5
Venezuela (República Bolivariana de)	46

**Fuente:** Universidad Nacional de La Plata/Banco Mundial, Base de datos Socioeconómicos para América Latina y el Caribe (SEDLAC).

<sup>a</sup> En todos los países la información corresponde a 2011 con la excepción de la Argentina y Panamá, donde los datos son de 2012, y de El Salvador, donde los datos corresponden a 2010.

<sup>150</sup> Esta definición de microempresas se ajusta a la definición productiva del sector informal.

<sup>151</sup> Esta información está disponible para otros países, pero no se incluye en el cuadro XIV.2 porque es menos reciente. Los países de América Latina son: Guatemala con un 69% (2004) y Nicaragua con un 64,7% (2005). Los países del Caribe son: Belice con un 51,1% (1999), Jamaica con un 71,4% y Suriname con un 21,5% (1999).

En el sector microempresarial es importante prestar atención a los trabajadores por cuenta propia de ambos géneros, no profesionales o informales, que conforman emprendimientos familiares para obtener medios de sustento y que, al convertir la vivienda en su base de operaciones, pueden verse afectados radicalmente por la pérdida de los bienes, productos y materiales necesarios para su actividad. Se trata del sector económico con más dificultades para recuperarse, debido a que tiene un mínimo acceso a fuentes de financiamiento y a que muchas veces el impacto del desastre destruye también el capital social de las comunidades, fuente de apoyo de dicho estrato de emprendedores<sup>152</sup>.

Los procedimientos esbozados suponen la posibilidad de conseguir la información mencionada. Esta tarea es difícil en el caso de las microempresas, ya que es costoso constituir una muestra representativa de las que fueron afectadas para su captación en una encuesta.

La información previa al desastre sobre este tipo de empresas puede obtenerse de la encuesta de hogares del país o de las encuestas de ingreso y empleo. Esto, combinado con información geográfica acerca de los municipios más afectados por el evento, nos permite tener un estimado de cuáles eran los niveles de ingreso de las personas que trabajaban en una microempresa.

Las entidades microfinancieras y los programas y proyectos privados y públicos, que han tenido un notable desarrollo en la región en los últimos años, también se pueden utilizar como fuentes y permitirían al menos estimar el número de microempresas en el área donde ocurrió el desastre (Minzer, 2010 y 2011; Pineda y Carvallo, 2010). La información que podría solicitarse a estos entes incluye la cartera colocada en microempresas, la proporción colocada en los distintos sectores, el número de microempresas con créditos en la zona afectada y la cantidad de empresas que reportan afectaciones por el desastre. Con la información obtenida podría estimarse el impacto del desastre sobre el sector microempresarial manufacturero. Por ejemplo, en la estimación de impacto de la tormenta Noel (CEPAL, 2008d), se estableció que el 80% de las microempresas que funcionaban en viviendas pobres y que realizaban operaciones con microfinancieras correspondían al sector comercio, el 10% correspondían a servicios y el otro 10% correspondían a manufactura. En el recuadro XIV.1 se ilustra detalladamente el procedimiento que se utilizó en ese informe para llegar a un estimado, poniendo énfasis en el enfoque de género. La experiencia demuestra que hay una relación estrecha entre las microempresas y ese enfoque, por lo que se sugiere la colaboración con el grupo a cargo de los asuntos de género para realizar esta parte de la estimación de impacto.

#### Recuadro XIV.1

##### Tormenta Noel (2007), República Dominicana: afectación de microempresas en viviendas

###### Procedimiento

- i) Se tomó como información base del cálculo la cantidad de viviendas con destrucción total y parcial informada por el Instituto Nacional de la Vivienda (INVI), de la que se calculó que el 90% corresponde a viviendas pobres dañadas.
- ii) Se utilizó la última edición a la fecha del *Informe sobre Desarrollo Humano* del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el *Panorama Social de América Latina* de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) e información de las encuestas de hogares de la Oficina Nacional de Estadística (ONE). Se estableció la población económicamente activa femenina, por cuenta propia, informal y pobre del país. Esa cifra se aplicó al universo de viviendas pobres dañadas con el fin de identificar el universo de microempresarias en cada provincia afectada, asumiendo que en cada vivienda afectada vivía por lo menos una mujer adulta.
- iii) A la cifra resultante se aplicó el 76% para definir la cantidad de microempresas establecidas en viviendas por provincia (cifra determinada por el banco de microfinanzas). Además, se calculó el 10% de las viviendas que se utilizan como bodega o base de operaciones de las microempresarias ambulantes y se sumó a las viviendas con microempresas. Para estimar la cantidad de microempresas por rubro, al resultado de la operación anterior se aplicaron los porcentajes del 80%, el 10% y el 10%, respectivamente, para comercio, producción y servicios, dado que esa es la tendencia observada en los préstamos de las entidades de microcrédito (información del Banco de Ahorro y Crédito ADOPEM, Asociación Dominicana para el Desarrollo de la Mujer, Inc. (ADOPEM))<sup>a</sup>.
- iv) Los daños se calcularon sobre la base del monto del acervo de capital manejado por las microempresarias de acuerdo con el rubro, informado por la banca de microcrédito.
- v) Las pérdidas se estimaron calculando el lucro cesante durante tres meses, período que se consideró posible de transcurrir hasta que las mujeres pudieran reanudar sus actividades, sobre la base de información proporcionada por informantes clave del territorio afectado y de las empresas de microcrédito.

<sup>152</sup> Se puede obtener más información sobre este sector en el capítulo dedicado al enfoque de género de este manual.

Recuadro XIV.1 (conclusión)

República Dominicana: microempresas en viviendas pobres afectadas por la tormenta Noel, 2007						
Provincia	Viviendas afectadas	Total de mujeres	Microempresarias	Negocios en viviendas	Base de microempresas	Total de microempresas en viviendas
Sto. Domingo	2 196,0	2 196	112	85	11	96
Distrito Nacional	968,4	968	49	38	5	42
San Cristóbal	6 030,0	6 030	308	234	31	264
Peravia	702,9	703	36	27	4	31
Barahona	3 915,0	3 915	200	152	20	172
San Juan	322,7	323	16	13	2	14
Monseñor Nouel	1 395,0	1 395	71	54	7	61
La Vega	567,0	567	29	22	3	25
Duarte	2 677,5	2 678	137	104	14	117
San José de Ocoa	1 395,0	1 395	71	54	7	61
Total	20 169,5	20 170	1 029	783	104	883

República Dominicana: daños en microempresas en viviendas pobres afectadas por la tormenta Noel, 2007							
Provincia	Giro de microempresas			Daño de acervos por giro (en miles de pesos dominicanos)			Total
	Comercio	Industria	Servicios	Comercio	Industria	Servicios	
Sto. Domingo	77,5	9,6	9,6	908,7	160,8	96,5	1 166,0
Distrito Nacional	33,9	4,2	4,2	397,5	442,2	42,2	881,9
San Cristóbal	211,5	26,4	26,4	2 479,8	442,2	265,3	3 187,4
Peravia	24,6	3	3	288,4	50,3	30,2	368,8
Barahona	137,3	17,1	17,1	1 609,8	286,4	171,9	2 068,1
San Juan	11,3	1,4	1,4	132,5	23,5	14,1	170,0
Monseñor Nouel	48,9	6,1	6,1	573,4	102,2	61,3	736,8
La Vega	19,8	2,4	2,4	232,2	40,2	24,1	296,5
Duarte	93,9	11,7	11,7	1 101,0	196,0	117,6	1 414,5
San José de Ocoa	48,9	6,1	6,1	573,4	102,2	61,3	736,8
Total	707,6	88	88	8 296,7	1 846	884,5	11 026,8

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Evolución del impacto de la Tormenta Noel en República Dominicana* (LC/MEX/L.853), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México, 2008.

<sup>a</sup> La Asociación Dominicana para el Desarrollo de la Mujer, Inc. (ADOPEM) es una organización no gubernamental orientada a promover y fortalecer la capacidad empresarial y el desarrollo social y humano de sus clientes y sus familias, mediante la oferta de servicios de capacitación, asesoría e investigación, y la ejecución de proyectos en diferentes áreas. El desarrollo de los proyectos de los microempresarios se financia con créditos otorgados por el banco de la entidad (véase [en línea] CEPAL, 2008).

## **E. Necesidades financieras para la recuperación y la reconstrucción**

### **1. Necesidades financieras para la recuperación**

Uno de los elementos más importantes para que el sector comercio pueda volver a funcionar es que los establecimientos cuenten con el capital de trabajo necesario, y sobre todo con la capacidad de responder a sus cuentas pendientes y de pago, con el fin de adquirir nuevas mercaderías para comercializar.

Además, el sector comercio requiere que las rutas comerciales estén habilitadas para poder suministrar mercaderías a sus establecimientos, por lo que las medidas de recuperación temprana tendientes a recuperar la conectividad de la zona afectada son de vital importancia.

Por otra parte, una de las principales características de este sector es que sus actividades constituyen uno de los últimos eslabones de la cadena productiva (de hecho, los establecimientos minoristas están en contacto directo con el consumidor final). En virtud de ello, para su funcionamiento es necesario que los consumidores tengan capacidad de compra, por lo que las medidas tendientes a permitir que las personas cuenten con medios para adquirir bienes son muy importantes para la recuperación del sector.

### **2. Necesidades financieras para la reconstrucción**

Una reconstrucción, a diferencia de una reposición, debería realizarse sobre la base de una mejora cualitativa apreciable respecto de la situación anterior en lo relativo a la vulnerabilidad frente a futuros fenómenos.

#### **a) Edificios e instalaciones**

En el sector comercial, las necesidades de reconstrucción abarcan principalmente a los establecimientos de venta y las bodegas. La reconstrucción puede implicar cambios en la normativa legal, por ejemplo en códigos y el diseño de construcción y ordenamiento territorial, dependiendo del tipo de amenaza más probable en la zona. En la implementación es necesario definir, junto con las autoridades, cuáles serían en cada caso los componentes de reducción de vulnerabilidad financieramente factibles de introducir en el proceso de reconstrucción que cumplan posibles cambios en la regulación, e incorporarlos a las nuevas construcciones, con lo que se incrementarían los costos de dichas construcciones.

#### **b) Maquinaria y equipo**

El sector comercial no usa mucha maquinaria, pero sí utiliza equipos que permiten la movilidad de las mercaderías, como montacargas, y equipos especiales para almacenamiento, como congeladores. La contribución del gobierno puede consistir en implementar mecanismos para abaratar el costo financiero que conlleva la reposición del equipo necesario para el normal funcionamiento.

# XV. Turismo

## A. Consideraciones generales

### 1. Introducción

La creciente importancia de la actividad turística en algunas economías latinoamericanas, y especialmente en las del Caribe, así como la susceptibilidad de verse afectada por los desastres, obliga a que en algunos casos se la analice en forma separada para estimar su impacto económico.

El turismo incluye las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual, por un período de tiempo consecutivo inferior a un año, con fines de ocio, por negocios y otros motivos no relacionados con el ejercicio de una actividad remunerada en el lugar visitado. El sector turismo como tal no existe en las cuentas nacionales. Sin embargo, la creciente importancia de esta actividad ha hecho que desde la década de 1990, la Organización Mundial del Turismo (OMT), la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y la División de Estadística de las Naciones Unidas se hayan esforzado por medirla, lo que llevó al desarrollo metodológico de la cuenta satélite de turismo<sup>153</sup>.

Con relación al turismo, la primera decisión que debe tomarse cuando se va a realizar una estimación de impacto es definir qué actividades se van a incluir en ese sector. En este manual contemplamos dos posibilidades:

- i) Definir turismo como aquella actividad que incluye hotelería, agencias de viajes, operadores y guías turísticos, y servicios recreativos.
- ii) Definir turismo como se hace en la mencionada cuenta satélite: como una actividad que incluye diversos rubros, como hotelería, servicios de alimentación y bebida, transporte de pasajeros en sus distintas modalidades, agencias de viajes, operadores y guías turísticos, así como servicios culturales, recreativos y otros servicios de entretenimiento.

La diferencia entre ambas definiciones radica en que la cuenta satélite comprende más actividades. Lo que a continuación se expondrá está basado en la primera definición, que excluye ítems como transporte de pasajeros y servicios de alimentación y bebida<sup>154</sup>. La segunda definición debe emplearse cuando un desastre ocurra en una

<sup>153</sup> Una cuenta satélite es una extensión de la medición de las cuentas nacionales sobre un sector específico manteniendo el mismo marco conceptual y metodológico. Permite ampliar la capacidad analítica de la contabilidad nacional de una manera flexible, sin distorsionar el sistema central con la generación de otro tipo de indicadores.

<sup>154</sup> Respecto de estos, se sugiere consultar los capítulos sobre el sector del transporte y el sector del comercio de este manual.

región donde la actividad turística sea preponderante, por lo que, obviamente, la producción característica de la zona y las producciones conexas están asociadas a la afluencia de visitantes<sup>155</sup>.

En los últimos años, el turismo ha cobrado importancia en términos de generación de ingresos, inversión y empleo en diferentes países de la región y se ha convertido en un sector dinamizador de algunas economías de América Latina y el Caribe, con rasgos propios en los distintos países. Costa Rica, por ejemplo, ha desarrollado un turismo verde, mientras que el Perú está realizando una combinación de turismo verde y etnográfico, y los países del Caribe despliegan una gran atracción de turistas por medio de cruceros y actividades paralelas al disfrute de la belleza escénica.

En términos generales, la participación del turismo receptor internacional ha ido aumentando en forma notoria en toda la región en los últimos años. Su crecimiento y las oportunidades que genera conllevan una serie de encadenamientos productivos con otros sectores de bienes y servicios, ya sean locales o importados, entre los que cabe citar el transporte, las comunicaciones y la informática, los servicios financieros y empresariales, el comercio, la construcción y los sectores productivos en general. Esta actividad podría originar importaciones de bienes y servicios que en algunos casos podrían ser cuantiosas. Por todo esto, el impacto de un desastre sobre el turismo tiene efectos en otros sectores.

En el cuadro XV.1 se muestra el peso del turismo receptor en el PIB de los países de América Latina y el Caribe. Como se observa, este indicador es mayor en los países del Caribe. Es importante acotar que, dado el carácter nacional de las cifras, estos datos podrían estar encubriendo su importancia en algunas regiones. Es decir, no necesariamente el turismo debe tener un peso muy grande dentro de la estructura productiva de un país para que esta actividad sea el motor de zonas específicas de esa nación. Debido al carácter fundamentalmente local de los desastres, si una región turística sufre el impacto, el estudio de la actividad en ese territorio es fundamental para determinar el alcance, no solo en términos de daños, sino también respecto de las pérdidas y el efecto en sectores integrados a ella. Por regla general, ante un desastre, los flujos turísticos desde y hacia el país afectado registran descensos significativos y lo mismo ocurre con la utilización de los servicios asociados a la actividad.

**Cuadro XV.1**  
**América Latina y el Caribe: consumo turístico receptor**  
*(En porcentajes del PIB)*

Países	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Santa Lucía	39,7	44,5	31,6	31,5	31,5	31,3
Bahamas	31,0	30,6	28,4	29,3	28,6	....
Antigua y Barbuda	43,7	35,7	32,3	29,2	27,8	27,7
Saint Kitts y Nevis	17,8	27,6	27,0	24,3	19,3	15,3
Belice	13,3	19,2	21,4	22,6	20,5	18,9
Dominica	17,8	19,1	22,7	21,6	19,1	18,0
San Vicente y las Granadinas	24,3	23,3	22,7	19,8	16,5	15,4
Granada	21,5	12,9	16,6	17,8	16,0	15,8
Jamaica	17,6	16,0	17,5	16,6	15,9	....
República Dominicana	12,1	10,5	11,0	9,9	9,2	....
Panamá	5,4	7,2	8,3	9,3	....	....
Costa Rica	9,3	9,1	8,3	8,5	8,5	....
El Salvador	3,3	4,9	5,9	5,7	5,3	....
Guyana	11,2	4,3	4,1	4,7	5,1	....

<sup>155</sup> La producción característica es la que, en ausencia del turismo, dejaría de existir en cantidad significativa o vería sensiblemente disminuido su consumo. Las producciones conexas son las consumidas por los visitantes, pero que no figuran en la lista de productos característicos.

Cuadro XV.1 (conclusión)

Países	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Nicaragua	3,3	4,2	4,4	4,6	4,4	5,6
Honduras	3,7	4,8	4,7	4,4	4,4	....
Uruguay	4,1	4,0	3,6	3,9	3,8	4,5
Guatemala	2,6	2,9	3,0	3,1	2,7	2,2
Trinidad y Tabago	4,5	3,7	2,7	2,9	....	....
Bolivia (Estado Plurinacional de)	1,2	3,6	2,9	2,5	1,8	....
Argentina	1,1	1,8	1,8	1,9	1,6	1,5
Perú	1,6	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9
México	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4
Ecuador	2,8	1,3	1,2	1,4	1,4	....
Chile	1,6	1,4	1,3	1,4	1,5	1,4
Colombia	1,4	1,1	1,2	1,1	1,0	1,2
Paraguay	1,2	1,3	1,2	1,0	0,8	....
Venezuela (República Bolivariana de)	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3
Brasil	0,3	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
Barbados	28,7	30,1	32,7	....	....	....
Haití	3,5	1,9	2,5	....	....	....
Suriname	4,7	....	....	....	....	....
Cuba	....	....	....	....	....	....

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), "América Latina y el Caribe: indicadores macroeconómicos del turismo", *Cuadernos Estadísticos de la CEPAL*, N° 39 (LC/G.2485-P), Santiago de Chile, 2011. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.11.II.G.1 [en línea] <http://www.eclac.cl/deype/cuaderno39/esp/index.htm>.

## 2. Turismo y vulnerabilidad

En muchos países de América Latina y el Caribe, el turismo depende de la conservación de los recursos naturales, así como de las tradiciones socioculturales. Sin embargo, en varios destinos de la región aún no existen planes de regulación territorial que permitan lograr un crecimiento armonioso con el entorno. Es bien conocido que existen algunas zonas —como el Caribe y Centroamérica— donde se produce una coincidencia entre la ubicación de los centros turísticos más relevantes y visitados por el turismo internacional y las rutas o focos de fenómenos naturales con alto potencial destructivo. Los sitios donde con frecuencia se forman tormentas tropicales y huracanes en el Caribe, así como las crecidas de ríos, inundaciones y terremotos en la costa del Pacífico de Centroamérica, coinciden con la ubicación de los mejores destinos turísticos de la región. El hecho de que esas áreas impliquen mayores riesgos se debe a la ausencia de una zonificación para el manejo del medio ambiente y los recursos naturales y a una normatividad demasiado laxa en materia de códigos de construcción de infraestructura hotelera y asentamientos humanos conexos (por ejemplo, las instalaciones turísticas han crecido sin una adecuada planificación que tome en cuenta la vulnerabilidad y la población asentada en esas zonas).

Si bien la situación varía de un país a otro, es evidente la fragilidad de los ecosistemas terrestres y marinos en la región. Los efectos de los desastres sobre territorios con vocación turística y que ofrecen este tipo de actividades se ven agravados cuando no existe una observancia rigurosa de los aspectos mencionados del desarrollo territorial.

Otros fenómenos naturales de larga duración, como las sequías y las prolongadas erupciones volcánicas de ceniza, afectan negativamente al turismo en forma indirecta, al cabo de una cadena de actividades y servicios —agricultura, ganadería y agroindustria, o el mismo suministro de agua para consumo humano y de electricidad— o al verse reducidos los servicios que los turistas del exterior esperan.

## B. Daños

La estimación de los daños del sector turismo se calcula sobre la base del costo para reponer el acervo que fue total o parcialmente destruido, bajo el supuesto de que será reemplazado con la misma capacidad y calidad que tenía antes del desastre. Para realizar esta estimación se sugiere seguir el siguiente procedimiento:

### 1. Información previa al desastre

Con el objeto de conocer la situación del sector antes de la ocurrencia del desastre, es importante recopilar información sobre el número y la capacidad de los hoteles, el número de agencias de viajes y operadores turísticos y de las empresas que brindan servicios recreativos, así como de los atractivos turísticos de la zona afectada por el evento. Parte de esta información está disponible en Internet o puede conseguirse mediante una consulta electrónica a los organismos pertinentes, por lo que puede empezar a procesarse incluso antes de que se inicie formalmente la estimación de los efectos y el impacto del desastre.

Entre las fuentes a ser consultadas se destacan:

- i) El ministerio de turismo y las oficinas de turismo regional, y las cámaras o asociaciones de empresas de turismo y hotelería.
- ii) Las oficinas de impuestos, patentes y registros de los municipios (aquí se puede obtener información sobre el tipo de empresas y el comportamiento de las pymes turísticas y las empresas de servicios turísticos conexos informales).
- iii) La oficina nacional de impuestos.
- iv) La institución a cargo de las cuentas nacionales del país, sobre todo en el caso de producir la cuenta satélite de turismo (si ese es el caso, interesa tener un listado de las empresas censadas o muestreadas para la elaboración de dicha cuenta, con el objeto de focalizar en ellas la estimación de los daños)<sup>156</sup>.
- v) Las empresas aseguradoras.

También existen fuentes internacionales que en algunos casos pueden ser de ayuda, como la Asociación de Turismo y Hoteles del Caribe, la Secretaría de Integración Turística Centroamericana (SITCA), la Asociación de Turismo del Caribe, la Organización Mundial del Turismo (OMT) y las empresas reaseguradoras internacionales.

### 2. Recolección de datos sobre la situación derivada del desastre

Esta información se recolecta a partir de los datos oficiales que brindan los ministerios del país y de las conversaciones o entrevistas con los agentes económicos del sector turismo y los agentes de sectores complementarios. Otra fuente de información es la prensa, que permite recabar datos puntuales sobre las afectaciones. Todos los datos así recabados permiten al grupo que analiza el sector tener una visión informada antes de la visita al terreno.

### 3. Estimación de daños

La estimación de daños en el sector turístico busca establecer la afectación del acervo, que se agrupa en los siguientes rubros: a) instalaciones, b) mobiliario y c) equipo (incluidos equipos de transporte). Para la estimación de daños se necesitan dos datos fundamentales: el grado de destrucción de cada uno de los tipos de activos y los precios de reposición de dichos activos. Esto debe determinarse para cada uno de los tres grupos de activos en que se divide el acervo.

Es importante que estas estimaciones se elaboren en estrecha consulta con las instancias gubernamentales vinculadas al sector, así como con las agrupaciones gremiales y las asociaciones y cámaras de empresarios correspondientes. Las apreciaciones oficiales con que se pudiera contar deberán verificarse, a su vez, en el terreno.

---

<sup>156</sup> Por lo general, la institución a cargo de las cuentas nacionales del país es el organismo nacional de estadísticas o el banco central.

Al realizar los cálculos de los daños, y debido a las implicaciones de las políticas públicas, es muy conveniente considerar por separado las empresas turísticas u hoteleras que están aseguradas y las que no tienen seguro sobre sus activos. Un supuesto razonable es que los hoteles y las empresas turísticas medianas y grandes tienen asegurados sus acervos. Podemos suponer que la mayoría de los activos no asegurados pertenecen a explotaciones pequeñas y que en un desastre son los que eventualmente van a necesitar más apoyo de las autoridades estatales.

Del mismo modo, es importante que se cuantifique el porcentaje de los acervos cuya rehabilitación va a implicar importaciones. Posteriormente se podrán clasificar por otros parámetros, como el tamaño, la región geográfica donde se encuentran o el nivel socioeconómico del cliente al que están dirigidos.

La primera información que se utiliza proviene de los reportes preliminares sobre el evento, emitidos por instituciones oficiales o privadas, que pueden contener una primera cuantificación del número de establecimientos con distintos niveles de daño.

Esto debe corroborarse en reuniones con los agentes públicos y privados relevantes y en visitas al terreno. El conjunto de esta información debería permitir un levantamiento aproximado del número de locales afectados y el tamaño de dichos locales (agrupándolos de acuerdo con el personal ocupado)<sup>157</sup>. A continuación, debe precisarse el daño experimentado por las diferentes categorías del acervo. Con el objeto de traducir esa afectación en unidades monetarias, se sugiere utilizar el costo, de reposición de esos activos a la situación previa al desastre. Como se mencionó en la introducción, en virtud de la definición del sector utilizada en este capítulo, deben diferenciarse los tipos de acervo para los integrantes de este sector, como las agencias de viajes, los operadores turísticos, los servicios recreativos y los hoteles. Se sugiere estimar los daños para cada uno de ellos.

Los acervos como monumentos históricos, que son un atractivo turístico, podrían incluirse en las estimaciones de daños del sector de la cultura (véase el capítulo VIII). En el caso de las playas, solo debería considerarse la afectación de los acervos construidos para su disfrute. Por ello, es importante tener comunicación directa y permanente con los expertos culturales y de medio ambiente de la misión para evitar la doble contabilidad.

La visita al terreno puede implicar la realización de entrevistas a los principales agentes afectados del sector y de los sectores con los que se encadena. Estas visitas al campo deberán realizarse con la participación de otros expertos sectoriales, sobre todo los de comercio e industria, cultura y macroeconomía, para poder integrar información evitando la doble contabilidad y dimensionar el impacto del desastre en el sector turístico. A continuación se presenta un resumen de las principales categorías en que cabría agrupar los acervos de este sector.

### a) Instalaciones turísticas

Para estimar los daños en este rubro, valorados a su costo de reposición con características similares a las que tenían antes de que ocurriera el desastre, se requiere de información sobre la superficie destruida o dañada, los años de construido del inmueble y el valor del metro cuadrado de edificaciones en construcciones de tipo turístico. Para estimar el valor total del daño es importante que el precio del metro cuadrado de construcción que se utilice no sea un promedio nacional, sino que sea el costo medio (previo al desastre) en la zona donde tuvo lugar el desastre. También es necesario determinar el área asegurada y sin asegurar.

De igual manera, es importante clasificar el tipo de instalación con daños por su tamaño. Se puede pensar que las instalaciones turísticas pequeñas tendrán menos instalaciones aseguradas y, por lo tanto, menos posibilidades inmediatas de recuperación.

### b) Mobiliario

Las empresas turísticas de mayor dimensión por lo general poseen una dotación proporcionalmente más alta de estos bienes. Las empresas de tamaño intermedio y las pequeñas tienen menos bienes y en muchos casos recurren a la contratación de estos servicios. Para la valoración de los daños sufridos en estos rubros, y dependiendo de la importancia de dichos daños, sería recomendable y relativamente simple obtener los valores actualizados de esos bienes muebles en el mercado.

<sup>157</sup> Los hoteles pueden clasificarse utilizando un criterio de capacidad máxima (número de habitaciones).

En cambio, si se observa que el desastre tuvo una incidencia relativamente menor sobre este tipo de activos fijos, bastará con recurrir a estimaciones indirectas. Por ejemplo, existe cierta proporcionalidad entre el valor invertido en el rubro de mobiliario y el de los edificios, como los hoteles y las instalaciones.

### c) Equipo

En este rubro, que incluye toda la flota vehicular y naviera que posea una empresa, también se necesita contar con información sobre precios de reposición de cada uno de los bienes para evaluar los daños totales o parciales sufridos por los equipos. También hay que considerar, entre otros elementos, la estimación de los equipos de limpieza y mantenimiento, así como el mobiliario de las habitaciones y el equipamiento de las cocinas y áreas comunes. En estos equipos deben incluirse las plantas eléctricas de que disponen los hoteles y otros complejos turísticos.

Los valores de estos bienes se refieren a los que consignan los registros contables de las empresas, que excluyen la depreciación acumulada en función del número de años de vida útil transcurridos desde su adquisición. Además, reflejan los precios de adquisición (salvo en algunos países con elevada inflación, donde se incentiva la revalorización periódica de los activos físicos).

Se considera que, al igual que en el caso de los edificios y las instalaciones, los daños en los equipos de las grandes empresas turísticas afectadas podrían estimarse junto con los ejecutivos de estas empresas, en consulta con las autoridades nacionales. Las cifras resultantes deberán cotejarse y ajustarse con posterioridad sobre la base del valor de reposición de los equipos destruidos.

### d) Otros acervos

En esta categoría se incluyen los caminos ubicados dentro de ciertas instalaciones turísticas. El daño de este tipo de activo fijo debe registrarse en el sector turístico porque pertenece a un complejo hotelero y debe valorizarse siguiendo la pauta establecida en el capítulo del sector transporte. También deben incluirse los sistemas de agua que están dentro de complejos hoteleros y turísticos.

## C. Pérdidas y costos adicionales

Los daños que sufren los establecimientos turísticos ubicados en la zona del desastre obviamente tendrán efectos negativos sobre el flujo de la prestación de servicios. Para la estimación de pérdidas en este sector se sugiere seguir el siguiente procedimiento:

### 1. Recopilación de información previa al desastre

El objeto de recabar esta información es construir la línea de base de estimación. Para ello se busca conocer la evolución reciente del sector, así como su prospectiva en caso de que no hubiera ocurrido el desastre. Esta información permite configurar el escenario sin desastre, para usar como punto de comparación con la situación posterior al evento. Es importante recabar toda la información mensual disponible. Tomar el promedio de años anteriores sin considerar la evolución reciente puede llevar a una línea de base sesgada y, por tanto, a una mala estimación del efecto del evento.

Esta información puede obtenerse de diversas fuentes, entre las que destacan:

- Los institutos nacionales de estadística, los bancos centrales y las oficinas sectoriales de planificación.
- Los censos de población y las encuestas anuales de actividad económica y empleo.
- Los reportes de entrada de visitantes de aeropuertos y otras terminales de transporte.
- Los reportes preliminares sobre los efectos del evento emitidos por instituciones oficiales o privadas.
- Las estadísticas presentadas en los boletines publicados periódicamente por las cámaras turísticas y la información disponible en la cámara hotelera, especialmente los indicadores de ocupación hotelera, y en la Secretaría de Turismo.

La CEPAL (2011) generó una lista de información sobre el sector turístico (social y económica, entre otra) que se puede obtener por país para América Latina y el Caribe. A continuación se presenta la lista de países y el tipo de información del sector turístico con que cuentan.

**Cuadro XV.2**  
**América Latina y el Caribe: información disponible del sector turístico**  
*(En porcentajes del PIB)*

<b>País</b>	<b>Base anual</b>	<b>Base trimestral</b>
Antigua y Barbuda	X	X
Bahamas	X	X
Barbados	X	
Belice	X	X
Bolivia (Estado Plurinacional de)	X	X
Brasil	X	X
Chile	X	X
Colombia	X	X
Costa Rica	X	X
Cuba		
Dominica	X	
Ecuador	X	X
El Salvador	X	X
Granada	X	
Guatemala	X	X
Guyana	X	
Haití	X	
Honduras	X	X
Jamaica	X	
México	X	X
Nicaragua	X	X
Panamá	X	X
Paraguay	X	X
Perú	X	X
República Dominicana	X	
Saint Kits y Nevis	X	
Santa Lucía	X	
San Vicente y las Granadinas	X	
Suriname	X	X
Trinidad y Tabago	X	
Uruguay	X	X
Venezuela (República Bolivariana de)	X	X

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), "América Latina y el Caribe: indicadores macroeconómicos del turismo", *Cuadernos Estadísticos de la CEPAL*, N° 39 (LC/G.2485-P), Santiago de Chile, 2011. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.11.II.G.1 [en línea] <http://www.eclac.cl/deype/cuaderno39/docs/agrupacionesypaises.pdf>.

## 2. Estimación de pérdidas y costos adicionales

### a. Pérdidas

La estimación de los cambios en el valor bruto de producción del sector está asociada a la interrupción de la prestación de servicios o la postergación de las actividades operativas (o ambas a la vez). Como en los demás sectores, la interrupción de los flujos de servicios en el turismo está asociada a la magnitud de los daños. Mientras más cuantiosos sean estos, más largo será el proceso de reposición de los activos y, por tanto, mayor será el tiempo que estará interrumpido el flujo de servicios de los establecimientos en el área afectada.

Un punto a resaltar es que el impacto del desastre tiene lugar sobre el establecimiento y la economía local y no sobre el sector o la economía nacional. La interrupción de la actividad turística en una región del país afectada por un desastre puede ser compensada, a nivel nacional, por el incremento en otra que no fue afectada. En este sentido, es importante obtener información sobre la capacidad ociosa de los principales subsectores encadenados al turismo y el cese de actividades de estos rubros. Esto generará información certera para la medición de las pérdidas a nivel regional o local.

El lucro cesante puede estar asociado a:

- el daño a las instalaciones hoteleras, en términos de destrucción de edificios, muebles y depósitos de bienes,
- el daño a los activos de los operadores hoteleros y
- la falta de servicios básicos o de comunicaciones. Cuando ocurre un desastre es frecuente observar una reducción en la demanda turística que puede deberse a daños en otros sectores conexos, como la infraestructura vial de acceso, los aeropuertos, los sistemas de agua y saneamiento, la electricidad y las comunicaciones, entre otros. Esto puede alargar o agravar la situación de desocupación de los establecimientos turísticos.

Para estimar el lucro cesante se necesitan dos datos:

- i) Una estimación del tiempo que se demorará en volver al nivel de prestación de servicios previo al evento. Es importante considerar la estacionalidad de la actividad, ya que si la interrupción ocurre durante la temporada alta, el lucro cesante será mayor que si ocurre en temporada baja. De igual modo, aunque esto representará una proporción menor de los costos, es recomendable estimar la posible cancelación de reservaciones desde el exterior meses después de ocurrido el evento. Esto puede deberse a la falta de información de los interesados sobre el estado de las instalaciones, los servicios del sector y de las actividades complementarias.
- ii) El valor mensual del flujo de servicios que no se prestarán. La estimación debe hacerse para los distintos rubros de alojamiento, actividades de entretenimiento, alimentación y comercio conexas a las visitas. Con frecuencia, las cámaras y oficinas de turismo locales acopian información destinada a estimar los montos que se dejan de percibir a causa de la suspensión de los servicios turísticos en las zonas, y a partir de estas estimaciones se puede determinar cuáles fueron los establecimientos más afectados. Por ello se sugiere realizar entrevistas a los directivos de algunas de estas organizaciones, así como a los de las cámaras hoteleras y de agencias y operadores turísticos que pueden sistematizarse con el propósito de hacer inferencias acerca del cese de actividades en el sector.

Con estos datos se estima el valor bruto, que se obtiene de multiplicar los dos rubros anteriores. Esto constituye el lucro cesante, es decir, lo que se dejará de percibir como consecuencia del evento.

Como ya se mencionó, también se produce un incremento del lucro cesante cuando el desastre obliga a retrasar la operación de los servicios de turismo no por destrucción de los acervos de la empresa sino como consecuencia, por ejemplo, del daño de un aeropuerto, de un puerto o de las vías de comunicación terrestres del sitio en que se produce y los mercados objetivo. En este caso, la restauración de la actividad turística se puede hacer casi de inmediato una vez restablecida la conectividad, por cuanto el daño no ocurrió en los establecimientos turísticos, siempre que se superen los obstáculos para la llegada de los usuarios.

Para poder estimar el valor bruto de lo que se dejó de producir es necesario cuantificar el tiempo que se postergó la operación y multiplicar ese dato por el ingreso medio del sector turístico en esta región. Es importante considerar las actividades conexas o las cadenas de valor en que se encuentran diferentes agentes económicos prestando servicios en el sector turístico.

En estas estimaciones es importante incluir y diferenciar las pérdidas en empresas pequeñas con poco capital para recuperación, pymes o empresas de servicios turísticos sin cobertura de seguro.

## b) Costos adicionales

La otra alteración de flujos que tiene lugar se vincula a los costos adicionales en que podría incurrir el sector, asociados, por ejemplo, a:

- una campaña de promoción e información, con el fin de atraer nuevamente a los turistas, tanto nacionales como internacionales, y
- el aumento de las primas de las empresas aseguradoras ante la posible ocurrencia de nuevos desastres. Esto puede resultar en la disminución de los ingresos y de la rentabilidad en la operación de los establecimientos turísticos.

Estos costos adicionales implican una reducción del valor agregado del propio sector, ya que algunos suponen un incremento del consumo intermedio y, por otra parte, pueden implicar un aumento del valor bruto de otros sectores. Este último efecto positivo sobre la actividad de otros sectores también debe ser captado.

## D. Necesidades financieras para la recuperación y la reconstrucción

### 1. Necesidades financieras para la recuperación

La estrecha vinculación del turismo con otros sectores económicos condiciona la necesidad de emprender acciones inmediatas para la recuperación de las actividades de transporte de todo tipo, la restauración de la infraestructura vial y los aeropuertos y las comunicaciones en general. También se vuelve necesario recuperar las actividades productivas y de otros servicios vitales como agua y saneamiento.

En el turismo de playa, además de la reparación a las instalaciones, es indispensable emprender lo más pronto posible la remoción y limpieza de escombros que impiden la utilización de las costas de mares y ríos.

Dadas las características de este sector (se asienta en la afluencia de visitantes nacionales y extranjeros), es especialmente importante el despliegue de campañas informativas sobre la recuperación y reconstrucción de las instalaciones. Cuando el turismo es una actividad económica importante en la región o el país, el costo de estas acciones suelen asumirlo en conjunto el gobierno y las empresas privadas.

También es necesario apoyar a las pymes que operan en el sector, ya que muchas de ellas carecen de seguros. Esto se puede traducir en la apertura de líneas especiales de crédito para su recapitalización, basándose en esquemas temporales de tasas de interés rebajadas que se garanticen a partir de la intervención del gobierno como garante, con el fin de reducir el riesgo.

En general, el gobierno debería no solo compartir con los privados el costo de las campañas promocionales, sino también asistir en la generación de líneas de crédito adecuadas para la recuperación y recapitalización, canalizadas mediante el sistema bancario, como se ha descrito para la manufactura y el comercio.

### 2. Necesidades financieras para la reconstrucción

El programa de reconstrucción de grandes hoteles y servicios conexos usualmente se financia a través de los montos reembolsados por los seguros. En este caso, el gobierno debe velar por que las nuevas construcciones cumplan normativas de reducción de riesgos de desastres, tanto en lo que respecta a la ubicación como a la infraestructura. En el caso de las pequeñas y microempresas hoteleras y turísticas, la acción estatal no solo se asocia al cumplimiento de esas normativas, sino también a un posible apoyo por medio de créditos en condiciones ventajosas para respaldar la reconstrucción de las instalaciones destruidas y el equipamiento.



# Parte V

## Efectos globales y transversales

Capítulo XVI **Impacto macroeconómico**

Capítulo XVII **Aplicación del enfoque de género**

Capítulo XVIII **Medio ambiente**



## XVI. Impacto macroeconómico

### A. Consideraciones generales

La información recabada por los grupos de expertos sectoriales debe consolidarse y utilizarse como base para estimar los impactos sobre diversos agregados macroeconómicos, como el PIB, el empleo, las finanzas públicas y las cuentas externas, tanto en el corto plazo (usualmente el año en que sucede el desastre) como en el mediano plazo (tiempo que tardará el proceso de recuperación y reconstrucción). Se sugiere que esta tarea (la consolidación de daños, pérdidas y costos adicionales) la lleve a cabo un equipo dirigido por un macroeconomista y un especialista en cuentas nacionales.

Previamente, este equipo debe recopilar la información histórica de los distintos agregados macroeconómicos de manera de entender las características más importantes de la economía: los principales sectores productivos y su localización, las principales exportaciones, la evolución de los saldos del comercio exterior, de las cuentas fiscales y de la deuda pública externa e interna, así como la historia inflacionaria, la trayectoria económica y la posición actual en el ciclo económico. Se sugiere recabar esta información previo al inicio de la estimación de los efectos y el impacto del desastre, como se indica en el capítulo II. En esta tarea se recomienda la participación de funcionarios de los institutos nacionales de estadística, el banco central, la oficina nacional de presupuesto y el ministerio de finanzas públicas, entre otros, que son los encargados de producir esas series. Una vez recopilados todos esos datos, se sugiere hacer una presentación o difundir esta información a los miembros del equipo que va a hacer el ejercicio de estimación de impacto para lograr una comprensión global de la economía del país afectado y del peso del sector que van a estudiar dentro de la economía y de la zona afectada por el desastre.

También es importante que el grupo macroeconómico verifique la consistencia de las distintas estimaciones mediante la comparación de la evolución esperada de las variables mencionadas con la resultante de la acumulación de información sectorial, regional o parcial. El análisis macroeconómico requiere una apreciación del desempeño económico y del comportamiento de los principales agregados esperados antes del desastre.

En la sección B de este capítulo se muestra cómo debe consolidarse la información de daños. En la sección C se detalla cómo deben agregarse las pérdidas y los costos adicionales y, por último, en la sección D, se muestra su uso como insumos para estimar el impacto sobre los agregados macroeconómicos.

## B. Consolidación de daños y calendario de reconstrucción

Los daños obtenidos para cada uno de los sectores deben agregarse para conocer el daño total como consecuencia del desastre de origen natural. Si la reposición de los daños o el programa de reconstrucción involucran la solicitud de créditos a organismos internacionales, estos montos podrían presentarse en divisas.

Hay que decidir en qué unidades monetarias y en qué moneda debe presentarse la información de los daños, las pérdidas y los costos adicionales. A lo largo del texto se sugiere que se presente en moneda local a precios corrientes del año en curso. Esto debe aclararse al principio del reporte y debe añadirse como subtítulo a cada cuadro. Como se señala más adelante, hay información específica, como la de las cuentas externas, que puede presentarse en otra moneda. Para ello solo debe utilizarse un tipo de cambio, igual en todas las conversiones a divisas que se hagan en el documento, y deberá explicitarse el criterio que lo sustenta.

Se sugiere realizar diversas presentaciones de esta información, tales como:

- i) afectación por departamentos o provincias. Como se ha mencionado en este Manual, los desastres son fundamentalmente fenómenos que tienen repercusiones locales. Esta presentación es muy importante porque permite resaltar esta característica. El perfil sectorial del daño por departamentos o provincias permite visualizar el daño en cada sector en cada entidad federal o regional.
- ii) porcentaje y monto de los daños correspondientes al sector público y al sector privado. Esta cuantificación permite resaltar el monto de los acervos afectados para cada uno de estos sectores. En el sector privado, desde el punto de vista de la visualización del impacto del desastre, se deben presentar por separado los acervos afectados que pertenecen a las empresas y a los hogares.
- iii) porcentaje de los acervos afectados que estaban asegurados. Esta información, combinada con la del punto anterior, permite tener una idea de la carga financiera prioritaria para la acción de la política pública y de los acervos no asegurados de los hogares y del sector público.
- iv) componente importado de la rehabilitación y reconstrucción por sector. Esta información permite tener un aproximado del impacto sobre las cuentas externas en varios años como consecuencia de la reposición de activos. Es importante que se exprese el costo en términos de divisas que tendrá este proceso cada año.

La reposición de activos, con mayor razón si se hace una reconstrucción, podría llevar varios años y esto obviamente afectaría las diversas variables macroeconómicas en distintos períodos (por ejemplo, el PIB se vería afectado a través de la inversión que este proceso implicaría). De igual manera, al afectar la actividad económica, sobre todo de un sector intensivo en mano de obra como el de la construcción, también tendrá efectos dinámicos en el empleo. Con respecto a las cuentas externas, el efecto estará determinado cada año por el componente importado de la reposición de activos o de la reconstrucción. No es de esperar que este coeficiente sea constante a través del tiempo. Un factor que afectará la trayectoria de las mencionadas variables será la velocidad, es decir el número de períodos que tardará el proceso de reposición de activos o de reconstrucción, que estará ligada a la capacidad de ejecución de obras de la economía y a la capacidad financiera del sector privado y del fisco para acometer esa tarea. El calendario de reposición de activos o de reconstrucción dependerá, en buena medida, de la restricción financiera del sector público. Los escenarios de velocidad de esta reconstrucción constituyen un insumo importante para fundamentar diferentes trayectorias de las variables antes mencionadas.

La estimación de los daños permite aproximarse al efecto sobre el acervo de capital de la economía. Los daños que deben descontarse de este acervo son los que corresponden a la destrucción de activos no depreciados completamente. La vida útil de un activo depende del tiempo de construido. Por eso, en este texto se insiste en la importancia del dato referente al año de construcción del activo afectado parcialmente o destruido<sup>158</sup>.

Igualmente, la cuantificación de los daños puede utilizarse para estimar el impacto sobre el PIB potencial. Para ello es necesario separar el capital residencial del no residencial porque este no se utiliza con fines productivos<sup>159</sup>. En el recuadro XVI.1, basado en Aravena (2010), se explica la metodología para la estimación de esa variable. En

<sup>158</sup> Para indagar sobre la vida útil de los activos se sugiere consultar Aravena, Jofré y Villareal (2009).

<sup>159</sup> Como se mencionó en el capítulo II, la CEPAL ha estimado el PIB potencial para un número importante de países de América Latina y el Caribe (véase Aravena (2010)).

el recuadro XVI.2 se presenta la estimación del impacto causado por las lluvias e inundaciones en Colombia sobre el PIB potencial para 2010.

### Recuadro XVI.1 Estimación del PIB potencial

El crecimiento potencial de una economía, entendido como aquel en el cual se materializa el pleno empleo de los recursos productivos, es uno de los conceptos más relevantes para el análisis económico y, en particular, para la toma de decisiones de política económica. Sin embargo, el producto potencial de la economía no es observable, por lo que debe estimarse.

Aquí se presenta una explicación sintética de la estimación del crecimiento potencial de América Latina, medido a través de la aplicación de la metodología de función de producción, cuya principal ventaja es estar fundada en un modelo teórico sólido, del que carecen otras metodologías puramente estadísticas. Por una parte, exige la estimación de la productividad total de los factores y, por la otra, la evaluación de los factores productivos (empleo y capital) a su nivel potencial.

La productividad total de los factores se obtiene de la diferencia entre las tasas de variación del PIB y las de empleo y acervo de capital, esta última ajustada por un índice de utilización de la capacidad instalada.

El acervo de capital de los diferentes tipos de activos productivos disponibles en la economía se estima a partir de la siguiente fórmula:

$$K_{t,j}^P = \sum_{\tau=0}^{T_j} I_{j,t-\tau} R_{j,\tau} E_{j,\tau}$$

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

<sup>a</sup> Basado en cifras oficiales de formación bruta de capital fijo de cada país.

<sup>b</sup> Se realiza un análisis de sensibilidad para distintas vidas medias y velocidades de pérdidas de eficiencia y en sus puntos extremos la tasa de variación del capital cambia menos del 10%.

donde  $I_{j,t-\tau}$  es la inversión de edad  $\tau$  expresada a precios constantes,  $R_{j,\tau}$  es la función de retiro, que determina la proporción de la inversión realizada hace  $\tau$  períodos que sobrevive actualmente, y  $E_{j,\tau}$  representa el perfil edad-eficiencia que caracteriza la pérdida de eficiencia productiva de los activos a medida que envejecen.

Con el fin de realizar el análisis con la mayor cobertura geográfica y temporal, solo se consideran dos tipos de activos productivos: maquinaria y equipo y construcción<sup>a</sup>, que se supone que tienen una vida media de 20 años y 50 años, respectivamente<sup>b</sup>.

Para obtener el flujo de servicios de capital, se recoge el efecto de variaciones en la utilización de la capacidad instalada a lo largo del ciclo de negocios. Las variaciones en el uso de la capacidad instalada se aproximan utilizando series de consumo de energía.

El empleo a nivel potencial se mide descontando de la población económicamente activa, publicada por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la tasa de desempleo de tendencia, estimada a través del filtro de Hodrick-Prescott.

## C. Consolidación de producción perdida y costos adicionales

Los flujos que se alteran como consecuencia del desastre se clasifican en pérdidas (constituidas fundamentalmente por lo que se dejó de producir y por la producción diferida) y costos adicionales (como se explicó en el capítulo II). Las pérdidas y los costos adicionales se expresan en términos de valores brutos. Para medir su impacto sectorial deben convertirse a valores agregados utilizando los coeficientes procedentes de la matriz insumo-producto del país. Esto hay que hacerlo por sectores debido a que los coeficientes técnicos son distintos para cada sector.

Se recomienda que cuando se haga referencia a las pérdidas y los costos adicionales se aclare si se trata de valores brutos o de valores agregados. El uso de uno u otro concepto depende del contexto en que se está presentando. Por ejemplo, si los costos adicionales se quieren expresar en términos de la actividad económica, esto debería hacerse en términos de valor agregado, debido a que el PIB es la suma de los valores agregados regionales. Si, en cambio, se quiere ver el impacto sobre las finanzas públicas, esto se debería hacer en términos brutos, debido a que lo importante en este caso es reflejar el total de las erogaciones del sector público. Por las razones argumentadas en el capítulo II, es importante separar el valor bruto de la producción que se dejó de producir, o cuya producción fue diferida, de los costos adicionales. El valor bruto de la producción que se dejó de producir por sector debe ser agregado para obtener el valor bruto de la producción total por este concepto. Lo mismo debe hacerse con el valor bruto de la producción diferido y con los costos adicionales.

Al igual que en el caso de los daños, es importante que esta información se presente desagregada de distintas maneras con el objeto de reflejar la afectación espacial y la afectación de los sectores público y privado. Con respecto al valor bruto de la producción que se dejó de producir o se difirió, se sugiere la siguiente presentación:

- i) Por departamentos o provincias. Esta presentación es importante porque, como se mencionó anteriormente, resalta las consecuencias locales del evento.
- ii) Porcentaje y monto correspondiente al sector público y al sector privado (en este último valdría la pena diferenciar a los pequeños productores pertenecientes a los sectores productivos). También es deseable presentar esta información por departamentos o provincias.
- iii) Destino del valor bruto de la producción que se dejó de producir o se difirió, es decir, si iba al mercado interno o al mercado externo. Esto último constituye el impacto del desastre de origen natural sobre las exportaciones.

Con respecto a los costos adicionales, se sugiere que no solo se presenten por departamento o provincia, y diferenciando entre el sector público y privado, sino que en el caso del sector público también se incluyan los efectos sobre las finanzas públicas de los distintos niveles de gobierno (esto se explica en detalle en la sección D.2).

## D. Impacto macroeconómico

La información de daños, pérdidas y costos adicionales se utiliza para estimar el impacto de un desastre sobre la actividad económica, el empleo, los ingresos de las familias, las finanzas públicas y los agregados externos. Dicho efecto es fundamentalmente la diferencia entre el comportamiento que habría acontecido en cada una de esas variables de no haber tenido lugar el desastre y lo que se proyecta que va a ocurrir después de acontecido el desastre. Cabe destacar que ambas son situaciones hipotéticas.

El procedimiento general para estimar ese diferencial para el PIB, el empleo, el saldo fiscal, la tasa de inflación y el saldo externo es el siguiente<sup>160</sup>:

- i) Recopilación de la información estadística histórica de cada una de estas variables con el objeto de entender las características de la economía en que ocurrió el desastre. Es importante que se destaque la fase del ciclo económico en que estaba el país al momento de ocurrir el desastre, ya que todas las variables mencionadas dependen, en buena medida, de la posición de la economía en el ciclo. Ignorar esto puede llevar a subestimar (si la economía está en la fase ascendente) o sobreestimar (si está en la fase descendente) los efectos del desastre.
- ii) Recopilación de la información detallada sobre la evolución esperada para el resto del año de estas variables macroeconómicas previa al desastre, es decir, la proyección más reciente que se tenía para cada variable avalada por los organismos oficiales (ministerio de finanzas públicas, ministerio de economía o banco central). Es deseable que estos pronósticos contengan toda la información relevante, incluida la evolución que había presentado la economía en su conjunto durante el año. Por ejemplo, si un desastre de origen natural ocurrió en julio, las proyecciones utilizadas deberían incluir lo acontecido hasta ese momento. Si el pronóstico es de finales del año pasado o de principios del presente, puede conducir a estimaciones sesgadas del impacto en estas variables macroeconómicas.

Es importante que las proyecciones de las distintas variables sean consistentes entre sí y esto debe ser estudiado por el grupo macroeconómico y discutido con las autoridades relevantes. En caso de que estas proyecciones no estén actualizadas al momento del desastre, se debe realizar este proceso utilizando la información macroeconómica relevante del año. Si no se dispone de esa información, el grupo macroeconómico de la misión, en consenso con la contraparte nacional, debe asumir esa tarea.

- iii) Sobre la base de las estimaciones de pérdidas y costos adicionales, y de la parte de los daños que posiblemente va a ser restituida en el año, se procede a construir escenarios de las trayectorias hipotéticas de estas variables macroeconómicas posteriores al desastre.

---

<sup>160</sup> Las especificidades se discutirán en cada una de las subsecciones de este capítulo.

## 1. Actividad económica

La estimación de impacto del desastre sobre la actividad económica está basada en una estimación del PIB por el lado de la oferta y, como tal, proviene de la información sobre cada uno de los sectores afectados, procesada por los especialistas sectoriales. El procedimiento para estimar el efecto sobre la actividad económica es el siguiente:

- i) Recopilación de información previa al desastre, que incluye tanto datos históricos como recientes. Esta información debe comprender todo lo que había acontecido en el año en curso antes de que ocurriera el desastre, de manera de tomar en cuenta toda la información económica relevante.

Esta información comprende:

- Las series del PIB que pueden obtenerse en las cuentas nacionales por rama de actividad económica.
- Toda la información de las variables mensuales relacionadas con la actividad económica<sup>161</sup>.
- Las matrices insumo-producto.

En el caso de que en el país se publique el PIB por departamentos, se sugiere que se recabe toda esa información con el objeto de determinar el peso de la actividad económica de los departamentos afectados por el desastre, así como su perfil sectorial de producción antes de que ocurriera el desastre<sup>162</sup>.

- ii) Evolución esperada del PIB, previa al desastre, para el resto del año. Esta información es la línea de base de estimación. Para obtenerla, es necesario conocer tanto la evolución reciente del sector como su prospectiva en caso de que no hubiera ocurrido el desastre. Esta evolución esperada se basa en la proyección oficial de actividad económica y puede obtenerse del ministerio de hacienda, el banco central o el ministerio de economía. Es importante que en el reporte se mencione la fuente de este pronóstico oficial<sup>163</sup>. De no existir dicha proyección, o en caso de que exista pero no incluya lo que había acontecido antes del desastre, su elaboración es responsabilidad del macroeconomista y del experto en contabilidad nacional de la misión. Es deseable que esta proyección de actividad económica sea sectorial, ya que la estimación de impacto se construye a partir de ese nivel de desagregación. En otras palabras, se pretende obtener una línea de base para cada uno de los sectores.
- iii) Pronósticos del PIB después de ocurrido el desastre. Para ello se deben elaborar escenarios de la evolución del PIB, al menos con un plazo de uno y dos años, siguiendo el siguiente procedimiento:
  - Las alteraciones de flujos descritas deben dividirse entre las que tienen un efecto negativo en la actividad económica y las que tienen un efecto positivo. En las primeras está la producción perdida y la producción diferida. En las otras se ubican los costos adicionales y la proporción de daños que se repondrá en el año en curso. Puede partirse de un escenario en el que se asume que no habrá reconstrucción. Esto es, un escenario que permite realzar el efecto del desastre sin que ocurran intervenciones para que la economía retorne a la situación previa al desastre<sup>164</sup>.
  - El componente nacional de las pérdidas de diversos sectores productivos, como agricultura, ganadería, pesca e industria, se calculó utilizando los precios al productor<sup>165</sup>. Estas deben convertirse a precios del consumidor debido a que el PIB se mide a esos precios. De hecho, esta corrección menos los impuestos específicos y los costos de insumos del sector, que pueden obtenerse de los coeficientes técnicos de la matriz insumo-producto, constituye una pérdida atribuida al sector del comercio, como se mencionó en el capítulo XIV. Se sugiere prestar atención para evitar una doble contabilidad.
  - Es importante que cada una de ellas se desagregue por subsectores consistentes con la desagregación de la matriz insumo-producto, para utilizar los coeficientes correctos.

<sup>161</sup> Véase un compendio de posibles variables a utilizar en Cantú, Acevedo y Bello (2010).

<sup>162</sup> Con el objeto de comprender las estadísticas departamentales es importante establecer contacto con los funcionarios nacionales a cargo de su elaboración o incorporar a dichos funcionarios al grupo macroeconómico.

<sup>163</sup> En caso de que esta difiera entre diversas fuentes, por ejemplo entre el banco central y el ministerio de hacienda, la que se va a utilizar debe consensuarse con la contraparte oficial.

<sup>164</sup> Si este escenario se considera poco probable, como en el caso de países que tienen recursos propios para llevar a cabo una buena parte de la recuperación y reconstrucción, se sugiere no incluirlo, como se muestra en el caso de Colombia en el recuadro XVI.2.

<sup>165</sup> En el caso del comercio al detalle no hace falta hacer esa conversión debido a que ya está a precios del consumidor.

- Utilizando los coeficientes de esa matriz, cada uno de los componentes de la alteración de flujos (costos adicionales, pérdidas y la parte de los daños que posiblemente se va a restituir en el año) debe transformarse a valor agregado.
- En el caso de los daños que posiblemente sean repuestos durante el año y en el proceso de reconstrucción, se sugiere elaborar dos escenarios, lo que originará dos sendas de la actividad económica después de ocurrido el desastre.
- El impacto sobre la actividad económica en cada sector y en cada uno de esos escenarios se estima a partir de la sustracción de los efectos netos de la alteración de flujos a la trayectoria hipotética que habría tenido la actividad económica de no haber ocurrido el desastre.

Si existen datos del PIB a nivel departamental, se sugiere estimar el impacto en esa dimensión regional. En el recuadro XVI.2 se ejemplifica una estimación de ese tipo para el caso de la ola invernal sufrida por Colombia en el bienio 2010-2011.

### Recuadro XVI.2

#### Impacto de la ola invernal sufrida por Colombia en el bienio 2010-2011 en la actividad económica

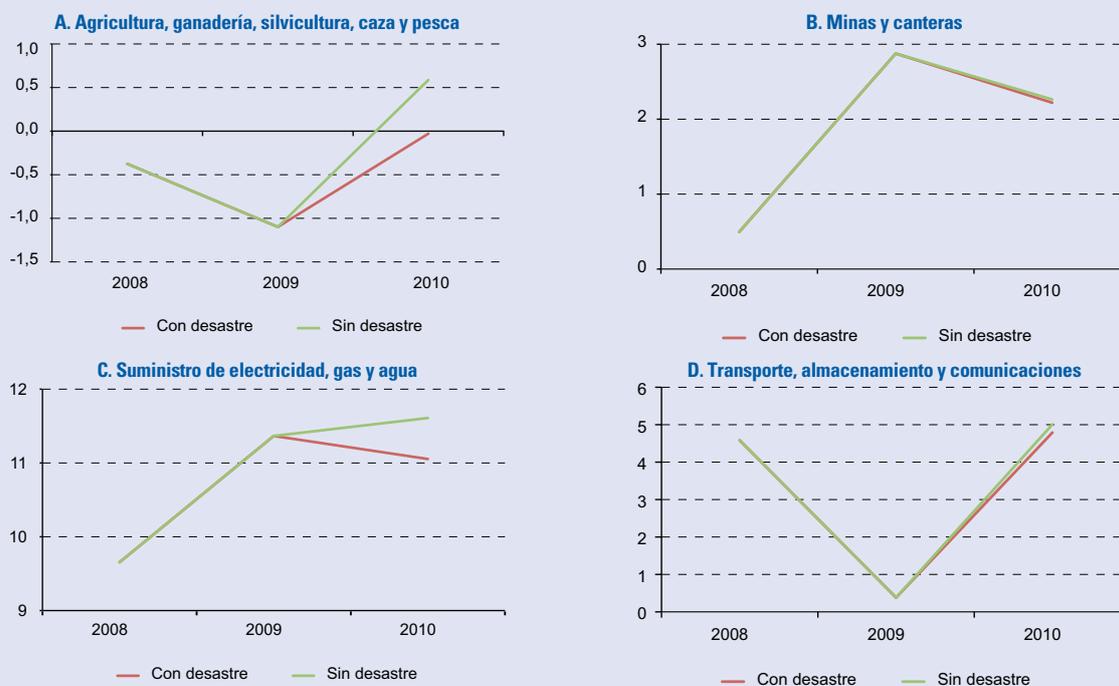
La estimación del efecto negativo de las lluvias e inundaciones sobre la actividad económica en 2010 es de 0,12 puntos porcentuales de la tasa de crecimiento del PIB. De no haber ocurrido el evento, dicha tasa habría alcanzado el 4,43%. Al ocurrir el desastre natural, la actividad económica presentó un ritmo menor de crecimiento (4,31%). El sector que sufrió más efectos negativos fue el de agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca, seguido por la explotación de minas y canteras.

El efecto causado por las lluvias e inundaciones destruyó un 0,56% del acervo de capital productivo (6,7 billones de pesos colombianos) y equivale al 5,7% de la formación bruta de capital

fijo de 2010, fundamentalmente a través de la afectación de la infraestructura vial y agrícola y los servicios públicos. El daño del acervo de capital, incluido el capital residencial, representó el 9,6% de la formación bruta de capital de 2010. De acuerdo con la contribución del acervo de capital al producto, esto corresponde a una reducción de la capacidad productiva del país, o PIB potencial, del orden de 0,4 puntos porcentuales. El tamaño del programa de reconstrucción revertiría este descenso gracias a la mayor inversión y a una mejora de la productividad, pues el capital destruido se reemplazaría con uno más eficiente.

### Gráfico 1

Tasa de crecimiento del PIB por ramas de actividad seleccionadas, 2005-2010  
(En porcentajes)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de cifras oficiales.

## Recuadro XVI.2 (conclusión)

**Impacto sobre el PIB regional**

Se estimó el impacto sobre el PIB de Colombia. Sin embargo, dada la característica local de estas inundaciones, se intentó aproximar el efecto sobre el PIB de ciertos departamentos, bajo los siguientes supuestos:

- i) la estructura departamental por ramas de actividad económica se mantuvo constante desde 2007, último año en que estaba disponible en el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), y
- ii) se contó con información para los sectores de agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca, transporte, almacenamiento y comunicaciones, y explotación de minas y canteras.

Los dos departamentos más afectados concentraban la minería de carbón: La Guajira, con un descenso cercano a 6,6 puntos porcentuales de la tasa de crecimiento del PIB, y Cesar, con 4,0 puntos porcentuales. Le siguieron otros departamentos afectados por pérdidas agrícolas: Sucre, cuyo crecimiento se redujo 1,1 puntos porcentuales, y Quindío, Meta, Norte de Santander y Magdalena, con 0,4 puntos porcentuales. Pese a que sufrieron cuantiosas pérdidas en términos absolutos en el sector de agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca, otros departamentos de mayor tamaño, como Valle, Santander y Atlántico, registraron una pequeña disminución del PIB en términos relativos. Esto muestra que la visualización de ese desastre representa un impacto bastante diferenciado por regiones, lo que requería información estadística oportuna a un nivel de desagregación regional y local.

**El PIB en 2011**

El PIB tuvo una evolución más dinámica en 2011 que en 2010. La variación interanual del PIB al segundo trimestre de 2011 alcanzó el 5,2%, lo que supera en 0,5 puntos porcentuales al registrado en similar momento del año anterior. Las tres actividades que al segundo trimestre de 2011 registraron el mayor crecimiento interanual fueron: explotación de minas y canteras (10,3%), comercio, reparación, restaurantes y hoteles (7,2%), y transporte, almacenamiento y comunicaciones (7,1%). En el primer sector, el comportamiento obedeció fundamentalmente al aumento del valor agregado del petróleo crudo y el gas natural, y de minerales como el uranio y el torio. Con respecto a la segunda actividad, es

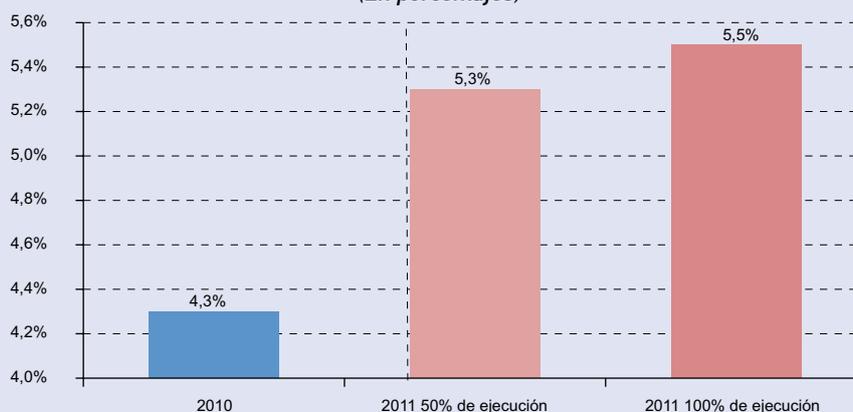
de destacar la dinámica que mostraron las ventas minoristas y el papel que en ellas tuvo el repunte de las ventas de productos duraderos. Por otra parte, los cuatro sectores que anotaron el menor crecimiento fueron: construcción (-0,5%), suministro de electricidad, gas y agua (1,5%), industria manufacturera (2,1%), y agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca (2,2%).

En el primer trimestre de 2011, la actividad económica continuó viéndose afectada por la temporada de lluvias que comenzó en octubre de 2010. La disminución de ingresos esperada en 2011 fue mucho menor que en 2010. Los resultados registrados hasta el segundo trimestre muestran que esos efectos fueron contrarrestados con creces por la dinámica presentada por la economía y por los gastos asociados a la emergencia y a la recuperación. La proyección de crecimiento para la economía colombiana fue corregida al alza durante el primer semestre de 2011. Por todo lo expuesto, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) estimó que la economía de Colombia creció un 5,3% en 2011 (véase CEPAL (2011b)).

Un factor a destacar es que en 2011 el gobierno habría invertido hasta 6,55 billones de pesos en la atención de la emergencia y en mitigación y adaptación. La ejecución de la totalidad de esos recursos implicó un desafío importante para el sector público colombiano debido a lo avanzado del año y a otras consideraciones macroeconómicas, como haber tenido mayor prudencia fiscal ante el incremento de la incertidumbre del escenario externo. Como dicho gasto estaba focalizado en bienes no transables, ello contribuiría a la apreciación del tipo de cambio real. En la inflación podría tener efectos contrapuestos; la mayor demanda incrementaría las presiones inflacionarias, pero la apreciación cambiaría tendería a frenar el aumento de precios.

En virtud de estas consideraciones, se estimó que la economía colombiana cerraría 2011 con un crecimiento de entre el 5,3% y el 5,5%. La cota superior de ese intervalo podría alcanzarse si se logra ejecutar todos los recursos antes mencionados. Como puede apreciarse en el gráfico 2, si se considera una ejecución cercana al 50%, se alcanzaría la cota inferior. Dadas las limitaciones de datos al realizar el ejercicio, la estimación se consideró solamente indicativa para 2011. Si hubiera estado disponible el cronograma de los proyectos de reconstrucción por departamento, la estimación habría podido ser más precisa.

**Gráfico 2**  
**Tasa de crecimiento del PIB, 2010-2011**  
(En porcentajes)



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de cifras oficiales.

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Banco Interamericano de Desarrollo/Departamento Nacional de Planeación de Colombia (CEPAL/BID/DNP), *Valoración de daños y pérdidas: ola invernal de Colombia 2010-2011*, Bogotá, 2012 [en línea] <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/0/47330/OlainvernalColombia2010-2011.pdf>.

## 2. Finanzas públicas

El costo fiscal adicional como consecuencia del desastre es una información relevante para el sector público debido a su participación en las fases de emergencia, recuperación y reconstrucción. Ese costo se compone del incremento del gasto y de la potencial disminución de impuestos. Dada la naturaleza distinta de ambos ítems, por cuanto el primero trata de erogaciones efectivas, mientras que la segunda se refiere a la falta de recaudación de los ingresos que hipotéticamente se iban a recibir, se sugiere realizar el cálculo por separado. El incremento de los gastos abarca:

- i) una dimensión temporal amplia, ya que contiene elementos de corto plazo —como la provisión de alojamiento y comida, el establecimiento de escuelas y hospitales temporales, y la recuperación de una vía de acceso— y elementos de largo plazo asociados a la reposición de acervos dañados o a su reconstrucción, lo que implica erogaciones por varios años.

En el recuadro XVI.3 se presenta el monto anual de gastos y sus fuentes de financiamiento para la atención de la emergencia y la reconstrucción en Colombia para el período 2011-2014. En ese caso, el incremento del gasto se financia utilizando distintas fuentes: venta de activos públicos (Empresa Colombiana de Petróleo (ECOPETROL)), impuestos al patrimonio y a las transacciones financieras, y deuda pública que se repagaría en tres años.

- ii) una dimensión institucional amplia, ya que es un problema común a las diferentes instancias de gobierno: nacional, departamental y municipal. El principal objetivo de esta parte es estimar lo que sucede con las finanzas del gobierno central debido a que normalmente una situación de desastre lleva a decretar un estado de emergencia, lo que determina que el gobierno nacional emprenda las acciones necesarias debido a que el fenómeno rebasa las competencias de los gobiernos regionales. De ser posible, y de nuevo resaltando el carácter local de esos eventos, podría intentarse una cuantificación del costo fiscal en los gobiernos regionales.

La potencial disminución de la recaudación impositiva está asociada al descenso de la recaudación del impuesto sobre la renta como consecuencia de la supuesta reducción de la actividad económica y de la menor recaudación del impuesto sobre el valor agregado (IVA) debido a las pérdidas que se registran en los distintos sectores productivos. En todos estos sectores, con excepción del comercial, el valor bruto no producido se mide a precios del productor. Llevarlo a precios del consumidor implica incluir los costos del sector del comercio, su margen de ganancias y los impuestos como el IVA. Debe descontarse el incremento de este tipo de impuestos que se produce como consecuencia de alguno de los costos adicionales.

Para estimar el impacto fiscal es recomendable seguir el siguiente procedimiento:

- i) Obtener la información previa, tanto histórica como reciente, poniendo énfasis en el conocimiento del desempeño de las cuentas fiscales antes de que ocurriera el desastre. En el caso de los datos históricos, es recomendable contar con las partidas de egresos e ingresos desagregadas bajo distintos criterios en un plazo de al menos los últimos ocho años. La idea es entender las características estructurales de las cuentas fiscales, como la evolución de las principales fuentes de recaudación, el gasto según clasificaciones funcionales, el porcentaje histórico de ejecución del presupuesto y otras.

En el caso de la evolución reciente, es importante obtener la información sobre la base de la caja, es decir, lo que se había recaudado y ejecutado antes de que ocurriera el desastre. Toda esta información puede obtenerse principalmente de dos fuentes: el ministerio de hacienda o finanzas públicas y la oficina nacional de presupuesto. También se sugiere consultar a las oficinas presupuestarias de los gobiernos regionales.

- ii) Conocer la evolución que se esperaba del saldo fiscal en el resto del año en caso de no haber ocurrido el desastre. Esta información normalmente se encuentra en el presupuesto nacional. Dado que esto constituye la línea de base de estimación, es importante que se corrija por el porcentaje histórico de ejecución del presupuesto y otros eventos, como, por ejemplo, los créditos adicionales aprobados antes de que ocurriera el desastre.
- iii) Conocer los escenarios del comportamiento del saldo fiscal después de ocurrido el desastre. Como en los otros casos, estos escenarios dependerán de cuánto de lo dañado se decida reponer en el año en que aconteció el desastre, del calendario de reconstrucción en los años posteriores y de las fuentes de financiamiento que se consigan.

## Recuadro XVI.3

## Impacto de la ola invernal sufrida por Colombia en el bienio 2010-2011 en las finanzas públicas

Con el objeto de eliminar la presión sobre las metas fiscales de corto y mediano plazo (véase Ministerio de Hacienda y Crédito Público de Colombia, 2010), así como los equilibrios macroeconómicos, el Gobierno de Colombia distribuyó en varios años el costo fiscal de los gastos e inversiones programados a causa de las lluvias e inundaciones sufridas en el bienio 2010-2011. En este recuadro se presentan los costos incurridos en 2010, separados de los que se registrarán en el período 2011-2014<sup>a</sup>.

**1) Costo fiscal en 2010**

El costo fiscal de la ola invernal ascendió en 2010 al 0,2% del PIB, equivalente a un billón de pesos. De esta manera, el déficit del gobierno nacional cerró en un 3,9% del PIB, lo que implica una reducción de 0,2 puntos porcentuales con respecto al resultado alcanzado en 2009 y de 0,4 puntos porcentuales con relación al déficit proyectado inicialmente. Por su parte, el déficit fiscal del sector público consolidado, incluido el costo de la citada emergencia, fue del 3% del PIB.

En 2010, los recursos destinados a la atención de la emergencia fueron administrados por el Fondo Nacional de Calamidades y financiados con recursos no comprometidos del presupuesto nacional. Dado que estos arreglos se acordaron a fines de 2010, la ejecución de buena parte de estos recursos (aproximadamente un 85% del total) se previó para 2011.

**2) Costo fiscal en 2011**

El presupuesto general de la nación para la vigencia 2011 fue modificado (Decreto 145 del 21 de enero, declarado inexecutable por la Corte Constitucional) y se agregaron ingresos por 5,7 billones de pesos que se financiarían con ingresos corrientes (15%), recursos de capital (76%) y fondos especiales (9%). La administración de estos recursos habría recaído en el Fondo

Nacional de Calamidades (3,5 billones de pesos), en el Fondo Adaptación, creado mediante el Decreto 4819 de 2010 (1,5 billones de pesos), y directamente en distintos fondos ya constituidos, como el Fondo Nacional de Regalías y Fondo Nacional de Vivienda (FONVIVIENDA) (0,7 billones de pesos) (véase el siguiente cuadro).

Las adiciones de ingresos provendrían del incremento de la base del impuesto al patrimonio, así como del establecimiento de una sobretasa del 25% para quienes ya pagaban el impuesto (Decreto 4825 de 2010), del gravamen a los movimientos financieros (GMF), de la enajenación de la participación accionaria de Ecopetrol (Decreto 4820 de 2010, declarado inexecutable por la Corte Constitucional en sesión del 4 de abril de 2011, sentencia C-242), del Fondo Nacional de Regalías, de los recursos que no se utilizaron del Fondo para la Reconstrucción del Eje Cafetero (FOREC) y de la emisión de deuda interna de corto plazo.

La suma de los recursos presupuestados para atender la emergencia y la reconstrucción en 2011 y de los recursos no gastados en 2010 planteó un reto importante en términos de ejecución. Casi el 40% de todo el gasto destinado a estos conceptos está concentrado en 2011. Los escenarios utilizados para estimar la tasa de crecimiento del PIB en 2011 difieren según el porcentaje de ejecución de ese gasto, que tendría un efecto multiplicador menor debido a que se financiaría fundamentalmente con impuestos. Por último, debía ser monitoreado el posible impacto en términos inflacionarios de este gasto, focalizado en bienes no transables. El financiamiento del Fondo Nacional de Calamidades en 2011 implicó un endeudamiento adicional de 1,7 billones de pesos, cuyo efecto se revertiría en el bienio 2013-2014 con la nueva recaudación impositiva.

**Colombia: fuentes de atención de la emergencia y la adaptación, 2011-2014**  
(En billones de pesos)

Año	2011	2012	2013	2014	Total
Total	5,7	2,3	2,6	3,8	14,4
Fondo Nacional de Calamidades	3,5	1,8	--	--	5,3
Impuesto al patrimonio	0,8	0,8		0,7	2,3
Gravamen a los movimientos financieros		1,0	1,0		2,0
FOREC	0,9				0,9
Deuda	1,7		(1,0)	(0,7)	
Fondo Adaptación	1,5	0,5	2,6	3,8	8,4
Ecopetrol	1,5	0,5	1,8	3,7	7,5
Impuesto al patrimonio			0,8	0,1	0,9
Directamente	0,7	--	--	--	0,7
Fondo Nacional de Regalías	0,4				0,4
Fonvivienda	0,2				0,2
Fondos especiales	0,1				0,1

Fuente: Ministerio de Hacienda y Crédito Público de Colombia.

**3) Costo fiscal en el período 2012-2014**

Este período estaría dedicado a la inversión en adaptación. El 79% de los gastos relacionados con los efectos de la ola invernal están asociados a este concepto. Dada esta característica, los

recursos derivados de la venta de las acciones de Ecopetrol financiarían el 69% del gasto de este período y el 87% del Fondo Adaptación. Esta operación implicaría un financiamiento por debajo de la línea.

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Banco Interamericano de Desarrollo/Departamento Nacional de Planeación de Colombia (CEPAL/BID/DNP), *Valoración de daños y pérdidas: ola invernal de Colombia 2010-2011*, Bogotá, 2012 [en línea] <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/0/47330/OlainvernalColombia2010-2011.pdf>.

<sup>a</sup> Se utilizó información provista por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, específicamente la Dirección General del Presupuesto Público Nacional y la Dirección General de Política Macroeconómica. También se obtuvo información del Departamento Nacional de Planeación, específicamente de la Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas. Se considera gasto público adicional como consecuencia de la ola invernal. No se incluye la inversión pública destinada a la reducción del riesgo que ya había sido presupuestada en 2011, previo a la ocurrencia del desastre.

### 3. Inflación

Otra variable económica que podría verse afectada por la ocurrencia de un desastre es el aumento de los precios. Esta información es publicada con periodicidad mensual, principalmente por los institutos nacionales de estadística. Es poco probable que, incluso por unos pocos meses, las consecuencias de un desastre se traduzcan en un impacto importante en la tasa de inflación general, debido a que esta se calcula a partir de un índice ponderado en la canasta de un consumidor típico, que tiene productos de diversa índole, cuyas ofertas es difícil que se vean afectadas simultáneamente.

Por lo general, el aumento de los precios en un país se calcula a partir del índice de precios de consumo (IPC) del área metropolitana o, en caso de construirse, del IPC nacional. Este es otro motivo por el cual dicho índice no reflejaría el impacto de un desastre. Como se ha insistido, la mayoría de estos fenómenos son de carácter local.

El seguimiento de los índices de precios de los grupos y subgrupos de bienes y servicios podría reflejar más claramente el efecto sobre esta variable<sup>166</sup>. Este es un buen insumo para determinar el efecto sobre los precios de los productos que con más probabilidad pueden verse afectados por un desastre. Por ejemplo, en el caso de las inundaciones, con la información provista por el experto agrícola podría determinarse los cultivos cuya producción se redujo. Este shock de oferta podría reflejarse en un incremento de los precios si la zona afectada es una importante productora de esos bienes en el ámbito nacional y si el posible exceso de demanda no se cubre con importaciones.

Otra información útil para reflejar el efecto en los precios es el cálculo del índice de precios para las principales ciudades, que se hace en muchos países. Se podría efectuar un seguimiento del índice de precios en la ciudad más cercana al desastre. Sin embargo, esta información mantendría el carácter urbano, ya que no suele haber información para las áreas rurales.

Por último, es importante revisar si el IPC se elabora y publica considerando la estacionalidad. Si esto no es así, para las proyecciones que se hagan de esta variable hay que tomar en cuenta ese factor que, como se sabe, es una característica importante de las series de precios.

Para estimar el impacto sobre esta variable se sugiere seguir el siguiente procedimiento:

- i) Recopilación de la información previa al desastre (esta información debe incluir no solo la evolución del IPC a partir del cual se calcula la tasa de inflación, sino también la evolución de sus capítulos o agrupaciones y del IPC en las ciudades en que se calcula).
- ii) Proyección del comportamiento esperado de la inflación para el resto del año antes de que ocurriera el desastre (esta proyección normalmente se obtiene del banco central).
- iii) Elaboración de pronósticos de la inflación después de ocurrido el desastre.

En suma, puede ser poco probable que el desastre tenga un efecto significativo sobre la inflación de la economía. Sin embargo, todo este análisis puede realizarse poniendo énfasis en el aumento de los precios de uno de los capítulos del IPC. Más allá de las cuantificaciones, es importante mencionar en esta parte los análisis sectoriales acerca del efecto que las restricciones en la oferta —debido a la pérdida de cosechas, bienes manufacturados, canales de comercialización y vías de transporte, entre otros— pudieran tener sobre el precio de determinados bienes y servicios que serán abastecidos por medios alternativos.

---

<sup>166</sup> En Colombia, por ejemplo, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) considera las siguientes agrupaciones: alimentos, vivienda, vestuario, salud, educación, esparcimiento, transporte, comunicaciones y otros gastos. Por lo general, los índices de precios de las subagrupaciones, e incluso las cotizaciones por producto, se encuentran disponibles a solicitud.

## Recuadro XVI.4

## Impacto de la ola invernal sufrida por Colombia en el bienio 2010-2011 en la inflación

El aumento de los precios en 2010 alcanzó el 3,2%, ligeramente por encima del punto medio del rango meta (del 2% al 4%) establecido por el Banco de la República. Este resultado significó un incremento de 1,2 puntos porcentuales con respecto a 2009, cuando estuvo influenciada a la baja por la evolución de los precios de los productos básicos en el mercado internacional como consecuencia de la crisis financiera mundial.

Los grupos de gasto que presentaron mayor inflación fueron salud (4,3%), alimentos (4,1%), educación (4,0%) y vivienda (3,7%). Salud, educación y vivienda tuvieron un mayor dinamismo en los tres primeros trimestres, cuando acumularon un 94,2%, un 99,0% y un 81,5% del aumento de precios registrado en el año. Por su parte, el grupo de alimentos, que tiene una ponderación del 28,2% en el IPC, registró un 36,4% de la inflación anual en el último trimestre. Como el evento climático potencialmente se traslada a los precios de los alimentos debido a una reducción de la cosecha o a las dificultades de transporte de las zonas de producción a los centros de consumo, el análisis se centrará en el grupo de gasto de alimentos.

La inflación anual medida por el IPC y el IPC de alimentos aumentó en forma continua desde octubre. Debido a la persistencia del incremento, el Banco de la República decidió dar una señal al mercado y el 25 de febrero de 2011 incrementó su tasa de intervención en 25 puntos básicos, del 3% —nivel en que se mantenía desde abril de 2010— al 3,25%, con lo que es posible que se iniciara un ciclo relativamente contractivo de la política monetaria.

En el grupo de gasto de alimentos, la agrupación que registró mayores incrementos de precios en el último trimestre de 2010 fue la de productos perecederos, que acumuló una inflación del 11% en 2010. En este grupo se destacan las hortalizas y legumbres, con una inflación del 15,3%. Por su parte, los gastos básicos con mayor crecimiento en 2010 fueron los de cebolla (75%), otras hortalizas y legumbres frescas (55,6%), arveja (30,2%), otros tubérculos (23,4%) y panela (21,8%). Los productos perecederos tiene un peso del 3,9% en el IPC y del 13% en el IPC de alimentos.

Aunque la inflación del último trimestre estuvo determinada por el aumento de los precios de los alimentos, este incremento no es atribuible en su totalidad a la ola invernal. Hay otros dos factores a considerar: el alza normal de los precios agrícolas

durante el invierno dentro del ciclo anual y el incremento de las cotizaciones de esos bienes en los mercados internacionales en ese período<sup>b</sup>, ya que desde el segundo semestre de 2010 y en enero de 2011 los precios repuntaron e incluso llegaron a sobrepasar los niveles alcanzados durante la crisis de 2008<sup>c</sup>. Según el índice de alimentos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), este grupo registró un incremento del 14,8% en 2010 y el alza del cuarto trimestre fue del 4,8%. En niveles, este índice alcanzó en enero de 2011 su máximo histórico.

Con la información disponible, el impacto de la ola invernal sobre la inflación anual fue de aproximadamente 0,1 puntos porcentuales<sup>d</sup>. De esta manera, de no haberse producido el fenómeno, la tasa de inflación habría cerrado en un 3,1%, aproximadamente en el punto medio del rango meta establecido por el Banco de la República.

Los efectos de la ola invernal se hicieron sentir entre noviembre de 2010 y enero de 2011. En febrero, marzo, abril y mayo, los bienes perecederos anotaron una desaceleración sustancial con respecto a los registros de los tres meses precedentes<sup>e</sup>. Esto da cuenta, como era de esperarse, de que el efecto de ese fenómeno climático sobre los precios fue transitorio. Se previó que en 2011 habría una alta probabilidad de que la tasa de inflación terminara a finales de año dentro del rango objetivo establecido por el Banco de la República (2%).

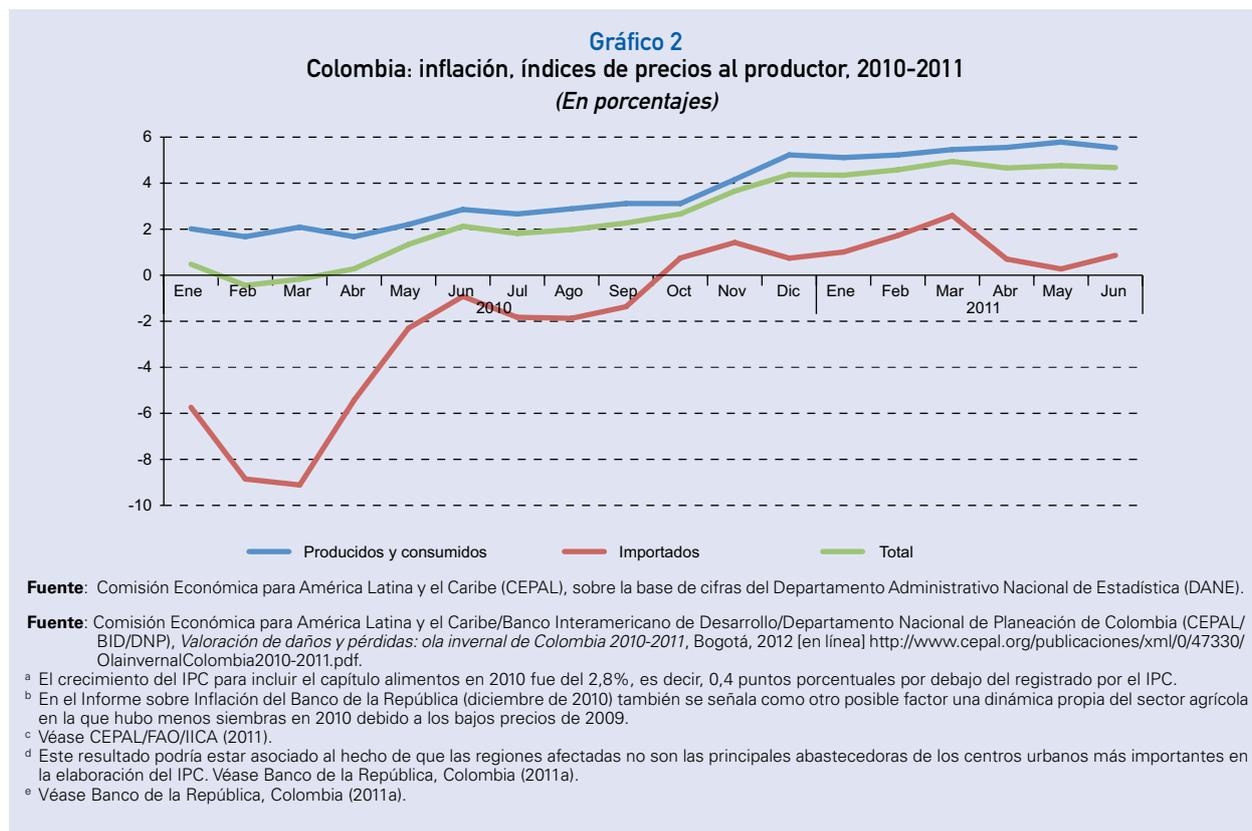
El IPC reflejó un incremento de costos a nivel del productor. En 2010, el índice de precios al productor (IPP) tuvo una evolución similar a la del IPC, ya que registró una inflación anual del 4,4%, acelerándose en el último trimestre. En este comportamiento inició el incremento del IPP de bienes producidos y consumidos, que registra fundamentalmente producción nacional, que a diciembre aumentó un 5,2%, mientras que el de bienes importados se elevó un 0,7% debido al comportamiento del tipo de cambio real. Por rama de actividad, la que mostró mayor dinamismo de precios en 2010 fue agricultura y ganadería, que creció un 11,4%, mientras que manufactura y minería aumentaron un 4,9% y un 2,8%, respectivamente. En enero de 2011, tanto la inflación anual del IPP total como la del IPP de agricultura y ganadería registraron una desaceleración con respecto al cierre de 2010. Este comportamiento no se trasladó al IPC.

Gráfico 1  
Colombia: inflación, 2010-2011  
(En porcentajes)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Recuadro XVI.4 (conclusión)



## 4. Empleo e ingresos

Una variable muy relacionada con la actividad económica y el nivel de ingresos de la familia es el empleo. Como información base se sugiere recabar datos de las siguientes variables para al menos ocho años:

- i) Empleo: estructura del empleo por género, edad<sup>167</sup>, educación<sup>168</sup>, urbano y rural, zonas del país, formal e informal, sectores (a un dígito de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU)).
- ii) Tasa de desempleo: por género, urbano y rural, zonas del país.
- iii) Salarios medios: por género y sector (formal e informal).
- iv) Participación laboral por género y zona.

La fuente principal de estas variables son las encuestas de hogares o las encuestas de empleo del país<sup>169</sup>. Esto puede implicar que la información disponible más cercana corresponda a al menos un semestre antes de la ocurrencia del desastre. Además, se sugiere buscar información de empleo y salarios en las cámaras regionales de productores y, de existir, en las corporaciones regionales de fomento, y cruzar esta información con la de las mencionadas encuestas. Debe ponerse especial énfasis en los ingresos laborales de los trabajadores por cuenta propia y de los trabajadores de los sectores más afectados.

<sup>167</sup> Se sugiere utilizar los siguientes grupos etarios: 15 años a 24 años, 25 años a 64 años y 65 años y más.

<sup>168</sup> Se sugiere utilizar los siguientes grupos: primaria, secundaria y universitaria.

<sup>169</sup> Se puede encontrar información sobre estas variables obtenidas a partir de encuestas de hogares en el Banco de Datos de Encuestas de Hogares (BADEHOG) de la CEPAL y en la Base de datos Socioeconómicos para América Latina y el Caribe (SEDLAC), de CEDLAS, Universidad de la Plata y Banco Mundial.

Como consecuencia de un desastre, el empleo se verá afectado negativamente por la destrucción de la capacidad productiva o la infraestructura social, y positivamente por los requerimientos ocupacionales planteados durante la emergencia y el proceso de recuperación y reconstrucción. Una estimación del resultado neto de ambos efectos sería el impacto sobre el empleo total. Es de destacar que este resultado no mostraría que los grupos afectados podrían ser muy distintos. Por ejemplo, la reconstrucción podría implicar que vinieran trabajadores de otras partes del país porque los trabajadores locales que se desempeñaban en las actividades afectadas no tienen una formación idónea y pueden no ser de fácil reconversión a las tareas de reconstrucción. Por eso, en la medida de lo posible, para el área afectada por el evento hay que hacer estimaciones no solo globales sino también sectoriales (empleo formal e informal), etarias (juvenil, no juvenil) y sobre todo por sexo (mujeres y hombres). De no poder realizarse estas cuantificaciones, igualmente deben hacerse consideraciones sobre posibles efectos en estos grupos.

Se sugiere realizar el siguiente procedimiento:

- i) Obtener la información histórica de las cifras de empleo nacional y de la región afectada por el desastre. En el caso de esta última, se sugiere enfatizar en el empleo de los diferentes grupos mencionados. Se recomienda procesar esas variables de empleo para varios años y cruzarlas con las variables de ingreso para tener una buena perspectiva de la relación entre ellas, tanto a nivel nacional como en la zona afectada. También se aconseja ponerse en contacto con los funcionarios a cargo de la elaboración de las encuestas e incorporarlos al equipo que hace las estimaciones, y entender las características y limitaciones regionales de dichas encuestas.
- ii) Revisar la evolución que se esperaba del empleo en el resto del año en caso de no haber ocurrido el desastre. Esta información normalmente se encuentra en el ministerio de economía o en ministerio de hacienda. Debe haber consistencia entre esta evolución y la que presentaría el PIB. Además, sería deseable que esta dinámica nacional se pueda traducir a una dinámica regional.
- iii) Analizar los escenarios del comportamiento del empleo después de ocurrido el desastre. Estos escenarios dependerán de la proporción de lo dañado que se decida reponer en el año en que aconteció el desastre en función de la disponibilidad de financiamiento y la capacidad del sector construcción. Estos escenarios de empleo pueden construirse a partir de la información recabada por los grupos sectoriales. Si esta información es deficiente, se puede recurrir al cálculo de la elasticidad PIB del empleo para cada actividad económica y aplicarla a los escenarios supuestos para cada actividad económica. Como se mencionó, estos escenarios globales no tomarían en cuenta factores locales, de género o etarios, por lo que se sugiere, sobre la base de las evidencias sectoriales, hacer consideraciones o proyecciones de la afectación regional de esta variable.

Es muy importante que esta afectación se incluya en las tareas del equipo que lleva a cabo la estimación. El método utilizado dependerá de la información que esté disponible en el país. Una vez estimado el impacto sobre el empleo, se sugiere estimar el impacto sobre los ingresos de las personas. Para ello debe combinarse el resultado obtenido para el empleo en cada uno de los escenarios con los salarios medios de los trabajadores de los sectores más afectados y los ingresos laborales de los trabajadores informales. Es importante diferenciar los salarios medios de los trabajadores urbanos y los trabajadores rurales, tanto para el sector formal como para el sector informal, ya que estos suelen diferir.

La afectación de los ingresos de las familias incidirá en variables sociales como la pobreza. Es de esperar que más personas de la zona afectada queden temporalmente por debajo de la línea de pobreza como consecuencia del desastre. La pobreza calculada a partir de los ingresos es un indicador resistido y discutido en los últimos años, y se ha intentado sustituir por índices de pobreza multidimensional<sup>170</sup>. Los cálculos que podrían hacerse por esta vía, más que tomarse como un efecto sobre la pobreza, deben interpretarse como la necesidad de recibir transferencias monetarias que tienen las familias afectadas por el desastre con algunas consideraciones adicionales. Las familias que están en un albergue, por ejemplo, reciben varios servicios básicos, como alojamiento, comida, agua y luz. Si se hace una medición de la pobreza considerando solo el ingreso y no se monetizan estas transferencias en especies, claramente se está subestimando la capacidad de consumo de estas familias.

En los países que disponen de información del PIB calculado a través de la remuneración de los factores puede utilizarse un procedimiento alternativo: en cada escenario considerado se puede aplicar a la estimación del PIB por rama de actividad económica la proporción correspondiente a los pagos al factor trabajo. Esto permitiría aproximar el monto de las remuneraciones que se dejarían de percibir. Usualmente, cuando se cambia el año base, se calcula

<sup>170</sup> Véanse Alkire y Santos (2011) y PNUD (2010).

el PIB por el lado de la oferta, de la demanda y de la remuneración de los factores. La publicación del PIB por la remuneración de los factores suele ser la que tiene más rezagos. La última información disponible puede utilizarse para estimar el monto que el factor trabajo dejó de percibir, bajo el supuesto de que las proporciones de los pagos a los factores se mantienen constantes. Asimismo, dado que los desastres tienen fundamentalmente afectación local, debe suponerse que la estructura regional de estos se corresponde con la estructura nacional. Es importante que en esta tarea participen expertos del instituto a cargo de la elaboración de estadísticas.

## 5. Impacto en las cuentas externas

La alteración de los flujos, así como la reposición de los daños, puede repercutir en las cuentas externas de la economía, como ilustran los siguientes ejemplos:

- i) Una proporción de la producción perdida o postergada podría estar destinada al mercado foráneo.
- ii) La restricción temporal de oferta en algunos productos puede suplirse con importaciones.
- iii) La reposición de los daños puede causar un incremento de las compras externas debido al componente importado. Del mismo modo, estas podrían incrementarse por actividades como la importación de alimentos e insumos (como semillas y pesticidas para el agro).
- iv) El descenso de los ingresos por turismo.
- v) El incremento de las transferencias unilaterales recibidas del resto del mundo (donaciones) para atender la situación posterior al desastre. También el incremento de las remesas recibidas por privados asociado al descenso de los ingresos como consecuencia del evento.
- vi) El pago de reaseguros (es importante hacer un seguimiento de este tema debido a posibles retrasos).

Para la estimación de los montos de transacciones como las citadas es necesario trabajar en conjunto con los expertos de cada uno de los sectores afectados. Se sugiere seguir el siguiente procedimiento para estimar el efecto sobre la balanza de pagos:

- vii) Recopilación de información previa al desastre. Esta incluye tanto datos históricos como recientes. Es deseable que los primeros incluyan más detalles en ciertas cuentas de la balanza de pagos, de manera de determinar la estructura exportadora del país, así como el perfil sectorial de las importaciones. Esta información debe cubrir al menos dos ciclos económicos. Si en ese lapso ocurrió un desastre, se debe analizar la reacción del sector externo ante el evento. Por su parte, la información reciente debe comprender todo lo que había acontecido en el año en curso antes de que ocurriera el desastre, de manera que esto se incorpore a la proyección que se tenía para el año en curso y al menos para el siguiente.
- i) Proyección de la balanza de pagos previa al desastre para el resto del año. Esta información es la línea de base de la estimación.
- ii) Elaboración de pronósticos de la balanza de pagos después de ocurrido el desastre. Estos escenarios deben ser consistentes con los del PIB. Así, el aumento de las importaciones debe estar asociado a una mayor actividad económica y esta, como se señaló, se asocia a un mayor ritmo de reconstrucción.

## XVII. Aplicación del enfoque de género

### A. Introducción

Los desastres siempre son el resultado de la concreción de una amenaza que se combina con la vulnerabilidad de las comunidades. Respecto de sus efectos, se ha observado que estos difieren según se considere a los hombres o a las mujeres, y que son más desfavorables en el caso de estas últimas, lo que resulta en gran medida de las relaciones de género subyacentes en la sociedad, que determinan la situación de inequidad y de vulnerabilidad en que se desenvuelve la vida de las mujeres<sup>171</sup>. Una de las principales consecuencias de las crisis desatadas por los desastres es la descapitalización de las mujeres y la disminución de su participación en las actividades económicas, hechos que contribuyen al mantenimiento de la situación de inequidad (Blaikie y otros, 1996; Rubin y Rossing, 2012; Bradshaw y Arenas, 2004; Bradshaw, 2013; UNISDR, 2002).

El enfoque de género se aplica para detectar, analizar y valorar el diferente impacto que los desastres tienen en hombres y en mujeres con el fin de subsanar factores negativos que pueden permanecer invisibles, tales como la falta de independencia económica y de autonomía de las mujeres, la sobrecarga del trabajo reproductivo no remunerado<sup>172</sup> que ellas realizan, y el incremento de su pobreza de tiempo<sup>173</sup>, de patrimonio y de ingresos.

Además, valorar en qué medida la riqueza y los ingresos de los hombres y las mujeres se ven afectados como resultado de los desastres permite considerar las diferentes necesidades de unos y otras en el momento de diseñar

---

<sup>171</sup> Las mujeres de los estratos socioeconómicos bajos son más vulnerables que los hombres, e incluso sufren en mayor medida el efecto de los desastres sobre la esperanza de vida. Ello significa que, en promedio, mueren más mujeres jóvenes que hombres (Neumayer y Plümper, 2007).

<sup>172</sup> El trabajo reproductivo se refiere a todas las labores domésticas que permiten el mantenimiento, el bienestar y la supervivencia de las familias. Una parte fundamental de este trabajo está constituida por las labores de cuidado de niños, adultos y enfermos. Estas tareas se llevan a cabo fundamentalmente en el ámbito privado del hogar. Por su parte, el trabajo productivo está vinculado al ámbito público, y se basa en relaciones mercantiles por las que se obtienen ingresos.

<sup>173</sup> El tiempo total que las mujeres dedican al trabajo (aquí se hace referencia tanto al trabajo estimado en el Sistema de Cuentas Nacionales como al que excede dichas estimaciones) es mayor que el que dedican los hombres, tanto en las zonas rurales como en las urbanas, y ello se debe a la sobrecarga que el trabajo no remunerado supone para las mujeres (encargadas mayormente de las tareas de cuidado directo y los quehaceres del hogar) (Aguirre, García Sainz y Carrasco, 2005; Budlender, 2008). Como resultado de lo anterior, las mujeres tienen menos posibilidades de perfeccionar sus habilidades para obtener mejores salarios, participar en el mercado de trabajo, desempeñar un papel destacado en los asuntos públicos y practicar el ocio de calidad, y estas posibilidades se reducen aún más como consecuencia de un desastre.

las intervenciones y las políticas públicas orientadas a la recuperación y la reconstrucción, y contribuir así al logro de una mayor equidad y eficiencia de las inversiones<sup>174</sup>.

Cuando se aplica el enfoque de género para la estimación económica del impacto de un desastre debe considerarse un principio fundamental, que es el carácter transversal que debe definir a dicho enfoque al emprenderse el análisis de los sectores sociales (vivienda, educación y salud), productivos (industria, agricultura, comercio y turismo), de infraestructura (transporte y comunicaciones, energía, y agua y saneamiento) y ambientales. Por esta razón, el primer paso a seguir es la recolección de datos y de información de tipo general desagregados por sexo con el propósito de identificar los diferentes efectos y las distintas necesidades que corresponden a los hombres y a las mujeres.

En la actualidad persisten los estereotipos que hacen invisible la situación económica, social, política y cultural de las mujeres. A esta invisibilización contribuye el hecho, frecuente, de que la información disponible no se encuentre desagregada por sexo. Ante esta situación es preciso que el grupo encargado de analizar los impactos de un desastre trabaje muy estrechamente con los responsables de cada sector, aproveche los datos brindados por informantes clave y realice procesamientos estadísticos orientados a la elaboración de indicadores útiles para los fines que se persiguen.

En este capítulo se desarrolla la metodología para estimar los efectos de los desastres en hombres y en mujeres con fines didácticos, pues hay impactos específicos que se registran ante la ocurrencia de un desastre. Los impactos de un desastre en hombres y en mujeres pueden ser clasificados como socioeconómicos y socioantropológicos. Ambos tipos de impactos deben identificarse tomando en cuenta el telón de fondo en que se desenvuelve la vida de los damnificados y las relaciones de género propias de la sociedad y los hogares considerados. Ello será de gran utilidad para diseñar las políticas y las intervenciones a ser implementadas en las etapas de rehabilitación y reconstrucción.

Así, como primer paso, es útil contar con un diagnóstico previo de la situación demográfica, socioeconómica y política de hombres y mujeres (línea de base), realizado con base en las estadísticas nacionales desagregadas por sexo sobre pobreza, educación, salud, empleo y características demográficas, en que también se considere la composición étnica de la población, sobre todo, en los territorios afectados. Algunos datos importantes son, por ejemplo, los referidos a la incidencia de la jefatura femenina en la población total y en la población joven (menores de 25 años), y los relativos a la maternidad adolescente. Asimismo, resulta de utilidad conocer las características predominantes de la vivienda en el territorio afectado (departamentos, provincias o municipios), y contar con datos desagregados según el sexo de los propietarios y los ocupantes responsables. También es muy importante disponer de datos desagregados por sexo sobre la jefatura del hogar de las viviendas propias o arrendadas que han sido afectadas. Los censos de población y de vivienda, las encuestas de hogares y de condiciones de vida, y los relevamientos de datos realizados por las entidades locales de manejo de desastres son instrumentos adecuados para obtener este tipo de información<sup>175</sup>.

Es muy recomendable, además, conocer el nivel de desarrollo jurídico, político y cultural alcanzado por el enfoque de género en el país o territorio a evaluar. Para ello puede resultar de utilidad la revisión de investigaciones y documentos sobre el tema, la consulta de las políticas que están siendo implementadas por las instituciones públicas de los diferentes niveles de gobierno, y la identificación de las organizaciones sociales existentes en los niveles nacional y local, así como de los problemas atinentes al género tratados por dichas organizaciones. Contar con un directorio de agentes y actores dedicados a las cuestiones de género también constituye un gran apoyo durante el análisis en la medida en que facilita la obtención de la información y los datos necesarios para identificar los principales problemas y valorarlos en forma cualitativa y cuantitativa.

Este capítulo está organizado de la siguiente manera: en la sección que se presenta a continuación se expone la metodología utilizada para incorporar el enfoque de género en la estimación de los efectos y los impactos de desastres. En el siguiente apartado se cuantifican los efectos de los desastres en aquellas actividades que constituyen los medios de sustento económico de amplias capas de la población en situación de pobreza. En la sección

---

<sup>174</sup> Un resultado destacado de este ejercicio consiste en hacer visible el aporte, aún desestimado, de las mujeres a los hogares y la sociedad, objetivo que justifica el énfasis puesto en considerar las actividades que realizan las mujeres y su impacto.

<sup>175</sup> Véase, a modo de ejemplo, Espina (2010).

subsiguiente se hace referencia a los efectos socioantropológicos de los desastres sobre los damnificados. Por último, en el apartado final de este capítulo se presentan algunas consideraciones sobre el proceso de recuperación con base en el enfoque de género.

## B. Efectos socioeconómicos de los desastres

Entre los efectos socioeconómicos de los desastres se incluyen los impactos diferenciados que sufren los hombres y las mujeres en los distintos sectores sociales, productivos, de infraestructura y medioambientales, así como los impactos registrados en ámbitos que permanecen invisibles en las cuentas nacionales, como las actividades informales.

Revisten gran importancia los daños y las pérdidas que afectan a los medios de sustento aportados al hogar por los hombres y las mujeres de zonas urbanas y rurales de bajos ingresos, y el incremento del trabajo reproductivo no remunerado de las mujeres (tareas de emergencia, rehabilitación y reconstrucción).

La cuantificación de estos impactos se basa en la estimación de los daños y las pérdidas registrados en cada una de las diversas entidades afectadas, según la división administrativa del país, expresados en moneda nacional o en dólares.

### 1. Estimación de daños y pérdidas en los distintos sectores económicos

Durante la recolección de la información y el análisis de los datos relativos a los distintos sectores económicos afectados debe considerarse que los impactos del desastre son diferentes en hombres y en mujeres. En consecuencia, es preciso incorporar el enfoque de género en la estimación de los daños y las pérdidas, así como en las observaciones cualitativas realizadas sobre los efectos del desastre. Para ello, los expertos encargados del análisis deben recopilar desde un principio información desagregada por sexo. Se destaca la importancia de considerar esta recomendación en lo que atañe, sobre todo, al análisis de los sectores de infraestructura vial, energía, transporte y comunicaciones, comercio (grande y mediano) y turismo, por cuanto no se hará referencia a estos en detalle en el presente texto.

En lo que sigue se exponen algunas cuestiones que han sido identificadas como relevantes en la práctica de la estimación de los efectos de desastres, relativas a las áreas de la vivienda, la salud, la educación, la agricultura y el medio ambiente.

#### a) Sector de la vivienda

El análisis realizado por el grupo responsable de estimar los daños en este sector debe incluir información relativa a la existencia de legislación, políticas, programas o proyectos públicos orientados a promover el acceso equitativo de hombres y mujeres a la propiedad de la vivienda; particularmente, sobre aquellos que favorezcan a las jefas de hogar<sup>176</sup>. Es necesario conocer los problemas que enfrentan las mujeres que cumplen el rol de sostenedoras del hogar (por emigración de los hombres u otras razones) y no son titulares de la propiedad destruida, debido a que esta condición puede afectar su inscripción en programas de apoyo para acceder a la vivienda que se implementen después del desastre.

##### i) *Daños en el sector de la vivienda*

En lo que respecta a los daños en el sector de la vivienda, es preciso considerar:

- La destrucción total y parcial de los bienes habitacionales por región (urbana y rural) y por entidad administrativa. La aplicación del enfoque de género en este sector supone contar con información desagregada por sexo de los propietarios u ocupantes responsables.
- La destrucción total y parcial del equipamiento del hogar. En esta estimación deben considerarse aquellos bienes y utensilios que las mujeres emplean para realizar el trabajo reproductivo (genéricamente femenino).

<sup>176</sup> Todo lo concerniente a la estimación de daños y pérdidas en el sector de la vivienda se analiza en el capítulo VII de este trabajo.

Debido a la destrucción del equipamiento del hogar, las condiciones de vida de las mujeres se tornan más adversas y se incrementa el tiempo requerido por ellas para realizar las labores reproductivas, sobre todo en los estratos de la población que viven en situación de pobreza. Entre los datos relevados por el grupo especialista en vivienda debe incluirse una clasificación por estrato socioeconómico de las viviendas destruidas o afectadas total o parcialmente en cada una de las entidades administrativas afectadas por el desastre (departamentos, provincias y municipios, entre otras).

Una vez realizada dicha estratificación es necesario establecer cuáles son los diversos conjuntos de bienes domésticos a los que se debe asignar valor de reposición, que debe reflejar, a su vez, el nivel de ingresos de los hogares.

Sobre la base del número de viviendas urbanas y rurales destruidas o afectadas total o parcialmente por estrato socioeconómico y del valor del ajuar o equipamiento doméstico que corresponde a cada estrato se calcula el valor de los daños sufridos en el sector de la vivienda por entidad administrativa. Al sumar estos valores se obtiene el valor correspondiente al daño total registrado en dicho sector por país (véase el recuadro XVII.1).

### Recuadro XVII.1

#### Estado de Tabasco (México): daños en el sector de la vivienda ocasionados por la inundación de 2007

Según estimaciones de la entidad estatal de la vivienda del estado de Tabasco, el 73% de las viviendas urbanas afectadas por la inundación de 2007 correspondían al estrato de ingresos bajos (viviendas precarias), el 26% pertenecía al estrato de ingresos medios, y el 1%, al estrato de ingresos altos (viviendas residenciales). Asimismo, se estableció que en las áreas rurales el total de las viviendas inundadas pertenecían al estrato de bajos ingresos (viviendas precarias). También se determinó el

valor del equipamiento (ajuar doméstico) correspondiente a cada estrato socioeconómico: 15.000 pesos mexicanos en las viviendas precarias (urbanas y rurales), 25.360 pesos mexicanos en las viviendas del estrato de ingresos medios, y 129.763 pesos mexicanos en las viviendas del estrato de altos ingresos. Dichos valores se multiplicaron por la cantidad de viviendas pertenecientes a cada uno de los estratos en los diferentes municipios afectados (urbanos y rurales).

### Cuadro 1

#### Estado de Tabasco (México): viviendas urbanas inundadas y daños en ajuar doméstico por estrato socioeconómico, 2007

(En número de viviendas y en miles de pesos mexicanos)

Municipios	Viviendas urbanas inundadas (en número de viviendas)			Valor del equipamiento destruido (en miles de pesos mexicanos)			Valor daño total en ajuar doméstico de viviendas urbanas (en miles de pesos mexicanos)	
	Total	Estrato de ingresos bajos	Estrato de ingresos medios	Estrato de ingresos altos	Estrato de ingresos bajos	Estrato de ingresos medios		Estrato de ingresos altos
Balancán	682	498	177	7	7 470,4	4 498,3	885,3	12 854,0
Cárdenas	1 269	926	330	13	13 895,2	8 367,1	1 646,7	23.909,0
Centia	2 647	1 933	688	26	28 988,7	17 455,7	3 435,3	49 879,7
Centro	64 226	46 885	16 699	642	703 277,4	423 482,2	83 341,9	1 210 101,5
Comalcalco	724	529	188	7	7 930,6	4 775,4	939,8	13 645,8
Cunduacán	4 721	3 447	1 228	47	51 697,8	31 130,1	6 126,5	88 954,4
Emiliano Zapata	1 873	1 367	487	19	20 511,1	12 350,9	2 430,7	35 292,7
Huimanguillo	801	585	208	8	8 771,2	5 281,6	1 039,4	15 092,2
Jalpa	1 099	802	286	11	12 029,0	7 243,3	1 425,5	20 697,8
Jalpa de Méndez	4 865	3 552	1 265	49	53 276,5	32 080,7	6 313,5	91 670,7
Jonuta	2 092	1 527	544	21	22 908,8	13 794,7	2 714,8	39 418,3
Macuspana	2 080	1 518	541	21	22 772,3	13 712,5	2 698,6	39 183,4
Nacajuca	10 453	7 631	2 718	105	114 465,1	68 925,8	13 564,7	196 955,6
Paraíso	1 449	1 058	377	14	15 865,6	9 553,6	1 880,2	27 299,4
Tacotalpa	709	518	184	7	7 767,6	4 677,3	920,5	13.365,4
Teapa	188	137	49	2	2 062,5	1 241,9	244,4	3.548,8
Tenosique	389	284	101	4	4 264,6	2 568,0	505,4	7.338,0
<b>Total</b>	<b>100 270</b>	<b>73 197</b>	<b>26 070</b>	<b>1 003</b>	<b>1.097.954,4</b>	<b>661.139,1</b>	<b>130 113,2</b>	<b>1.889.206,7</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Tabasco: características e impacto socioeconómico de las inundaciones provocadas a finales de octubre y a comienzos de noviembre de 2007 por el frente frío número 4 (LC/MEX/L.864)*, México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México, 2008.

Recuadro XVII.1 (conclusión)

Posteriormente se sumaron los valores correspondientes al daño en el ajuar doméstico urbano y rural para obtener los valores del daño total por entidad, que a su vez se sumaron para calcular el daño total en el estado de Tabasco.

**Cuadro 2**  
**Estado de Tabasco (México): daño total en ajuar doméstico urbano y rural por inundación, 2007**  
*(En miles de pesos mexicanos)*

Daños totales en ajuar doméstico urbano y rural por inundación, Tabasco, México, 2007				
Municipio	Viviendas rurales inundadas	Valor daños de ajuar doméstico rural (miles de pesos)	Valor daño ajuar doméstico urbano (miles de pesos)	Valor daño total de ajuar doméstico (miles de pesos)
Balancán	1 102,8	16 541,6	12 854,0	29 395,6
Cárdenas	1 855,0	27 825,5	23 908,9	51 734,4
Centia	3 722,6	55 839,4	49 879,7	105 719,2
Centro	29 193,8	437 906,3	1 210 101,5	1 648 007,8
Comalcalco	1 058,7	15 881,2	13 645,8	29 527,0
Cunduacán	6 901,7	103 526,1	88 954,4	192 480,5
Emiliano Zapata	3 027,8	45 417,6	35 292,7	80 710,2
Huimanguillo	1 171,0	17 564,6	15 092,3	32 656,9
Jalpa	2 517,5	37 761,9	20 697,9	58 459,7
Jalapa de Méndez	2 211,6	33 173,4	91 670,8	124 844,3
Jonuta	2 941,9	44 128,0	39 418,3	83 546,4
Macuspana	2 924,3	43 865,1	39 183,4	83 048,5
Nacajuca	4 751,6	71 273,4	196 955,6	268 229,1
Paraíso	2 118,1	31 771,3	27 299,3	59 070,6
Tacotalpa	1 625,6	24 384,4	13 365,5	37 749,9
Teapa	431,6	6 474,7	3 548,9	10 023,5
Tenosique	629,5	9 443,1	7 337,9	16 781,0
Total	68 185,2	1 022 777,4	1 889 207,1	2 911 984,5

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Tabasco: características e impacto socioeconómico de las inundaciones provocadas a finales de octubre y a comienzos de noviembre de 2007 por el frente frío número 4 (LC/MEX/L.864)*, México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México, 2008.

ii) *Alteraciones de flujos en el sector de la vivienda*

Dichas alteraciones incluyen:

- El costo adicional de la limpieza y la remoción de escombros que deben realizarse en las viviendas afectadas después del desastre, desagregado por sexo de los responsables (propietarios o arrendatarios).
- El lucro cesante por el cese del arrendamiento de las viviendas, desagregado por sexo de los propietarios.

**b) Sector de la salud**

Al aplicar el enfoque de género en la estimación de los daños sufridos en el sector de la salud debe considerarse la información, desagregada por sexo, sobre el acceso de las personas a los servicios de salud durante la emergencia. Es importante establecer que los damnificados que padecen enfermedades crónicas tienen la posibilidad de recibir atención médica sin restricciones por motivos de género. El informe debe considerar las tasas de morbilidad, y registrar los servicios de salud reproductiva y mental brindados tanto a la población afectada en general como a la que se encuentra en los albergues. Los datos relativos a dicha población y a la atención médica que se le presta deben ser desagregados por sexo. Es preciso hacer énfasis en los datos relativos a la presencia y la atención de

adolescentes; mujeres embarazadas, lactantes y en etapa de puerperio; familias monoparentales, y niñas y niños que se encuentran solos.

Además, es necesario observar si la distribución de alimentos y materiales básicos para la higiene personal ha sido y es equitativa entre los hombres y las mujeres, y entre los jefes y las jefas de familias monoparentales. También es preciso observar que se respete la equidad en el acceso de las mujeres y las niñas a la información, las comunicaciones y las capacitaciones sobre cuestiones vinculadas con la salud<sup>177</sup>.

En los casos en que, como resultado de un desastre, se producen desplazamientos de la población afectada y la destrucción del tejido social de las comunidades y de la vida cotidiana de las familias, esta situación puede representar, para las mujeres y las niñas, el peligro de ser objeto de violencia de género y, en particular, de violencia sexual. Por lo tanto, es de suma importancia que las autoridades del área de la salud y los responsables del manejo de la situación en el territorio afectado por el desastre consideren este fenómeno y promuevan la aplicación de medidas de protección<sup>178</sup>.

### c) Sector de la educación

Uno de los puntos que resulta importante observar es si el proceso educativo ha sido interrumpido a causa del desastre, y si los niños y adolescentes de ambos sexos tienen la posibilidad de continuar sus estudios en el período posterior a este. El cese del proceso lectivo acarrea un incremento de las horas destinadas por las mujeres al trabajo reproductivo y agrega obstáculos a su incorporación al trabajo remunerado.

En el análisis socioeconómico realizado previamente a la estimación de los efectos del desastre se debe incluir el procesamiento de estadísticas sobre el acceso a la educación de niños y niñas, y sobre todo deben considerarse los grados de deserción escolar de cada sexo resultantes de crisis experimentadas con anterioridad en el territorio afectado (provocadas por un desastre acontecido previamente o por desastres recurrentes)<sup>179</sup>. Las conclusiones de esta investigación constituyen un aporte a las recomendaciones para el diseño de políticas orientadas a prever y evitar la deserción escolar. Debe tomarse en cuenta que esta puede deberse a crisis alimentarias que hayan obligado a los adultos a emigrar, o a la profundización de la pobreza, como resultado de la cual las familias (sobre todo si son monoparentales) pueden verse impedidas de afrontar los gastos mínimos que representa la asistencia de los niños y las niñas a la escuela. Así, los niños y las niñas dejan de asistir a los establecimientos educativos por falta de vestimenta, falta de dinero para el transporte y los útiles, o falta de alimentos. Asimismo, el hecho de que los niños deban salir a trabajar y la permanencia de las niñas en el hogar para colaborar en la realización de las labores reproductivas también constituyen causas de la deserción escolar.

### d) Sector de agricultura

La estimación del impacto (daños y pérdidas) en los cultivos, la ganadería y la pesca es materia del experto en el sector agrícola y debe basarse en datos desagregados según el sexo de los principales productores de las explotaciones. Asimismo, es posible que en el territorio afectado, además de la economía de patio que sostienen las mujeres, la población desarrolle pequeños emprendimientos impulsados por programas o proyectos de diversas instituciones públicas y ONG. En caso de ser afectados por el desastre, dichos emprendimientos permanecen invisibles en el procesamiento de los datos del sector de la agricultura. Este es el caso de la pequeña acuicultura, los cultivos hidropónicos o los pequeños invernaderos de flores, hierbas aromáticas y hortalizas, que no se consideran en el

<sup>177</sup> En general, las mujeres son quienes se encargan del cuidado de otras personas, así como de la limpieza y el ornato de los albergues y las áreas afectadas. Por lo tanto, es preciso tener presentes estas consideraciones al organizar las charlas y reuniones en que se brinda información valiosa sobre problemas y medidas de salud, y proponer horarios y condiciones para promover la asistencia de las mujeres, a fin de que ellas no queden excluidas del acceso a esta importante información (CIP, 2008).

<sup>178</sup> Es indispensable conocer las orientaciones, normativas y directrices sobre estas cuestiones que han sido elaboradas por diversos organismos de las Naciones Unidas, a fin de tomar las medidas necesarias para resguardar los derechos de las mujeres, las niñas y los niños, y asegurar su protección y atención. Al respecto se sugiere consultar las recomendaciones y directrices formuladas en CIP (2005; 2008).

<sup>179</sup> La posibilidad de contar con esta información dependerá del período en que se haga la estimación del impacto, así como de la capacidad administrativa de los ministerios de Educación. En general, la información disponible se extiende hasta el período correspondiente al cierre del ciclo escolar y la apertura del siguiente, aunque también es posible que exista información sobre el desastre actual en etapa de procesamiento, en cuyo caso será preciso acceder a esa información.

capítulo sobre este sector. La información sobre los daños y las pérdidas registrados en estos pequeños emprendimientos puede ser proporcionada por las instituciones pertinentes (ministerios de Agricultura, de Planificación y de Desarrollo Social, institutos de la mujer y ONG dedicadas a combatir la pobreza, entre otras)<sup>180</sup>.

Los datos sobre los emprendimientos afectados pueden ser desagregados por sexo porque esta información está disponible en las entidades promotoras de estas actividades, en que se registran los datos del beneficiario responsable.

El valor de los daños se puede calcular a partir de la información sobre el monto de la inversión y el de las pérdidas, que puede ser estimado sobre la base del precio de mercado de la unidad de medida de la especie en producción (kilogramo, docena u otra) multiplicado por el volumen que se dejará de producir y por el tiempo correspondiente al cese o a la reducción de la producción.

### e) Medio ambiente

Los efectos de los desastres sobre el medio ambiente suponen, en general, la destrucción de importantes medios de vida para la población (en particular, para las mujeres) que basa sus actividades económicas en el aprovechamiento de los recursos naturales (Sudmeier-Rieux y otros, 2006). Esto se ha observado en las zonas costeras marítimas o en las áreas colindantes con grandes cuerpos de agua y ríos. Es el caso de las mujeres “pikineras” de la Región Autónoma del Atlántico Norte de Nicaragua, para quienes el sustento de sus familias se basa en la reventa local de langosta (CEPAL, 2008c; CEIMM, 2007), o de las mujeres de la costa de Yucatán que se dedican a la pesca de pequeños crustáceos para comercializarlos como carnada entre los pescadores<sup>181</sup>.

Además, las comunidades que habitan regiones con bosques cuentan, entre sus medios de sustento, con la comercialización (en bruto o elaborada) de productos forestales no madereros como semillas, plantas medicinales, helechos, orquídeas silvestres, hongos, fibras, miel y otros. Como resultado de eventos meteorológicos de gran potencia (huracanes, tifones y tormentas tropicales), las posibilidades de obtener ingresos se ven limitadas o directamente desaparecen en las zonas donde se han destruido las defensas naturales, como los manglares, las dunas o los cursos naturales de los ríos<sup>182</sup>. Por ejemplo, en Nicaragua, 1.300 mujeres perdieron sus lugares de trabajo y sus aperos de pesca como consecuencia del huracán Félix. Muchas mujeres de las comunidades rurales de Tabasco, que hasta el momento en que se produjo la inundación de 2007 utilizaban la caña silvestre para la elaboración de productos artesanales, perdieron su fuente de ingresos debido a que la crecida de las aguas destruyó esta materia prima por pudrición y su recuperación natural solo tuvo lugar un año después. Esto significó una pérdida de ingresos de 700 dólares por persona durante los tres meses correspondientes a la temporada de venta, como resultado de la cual miles de pobladoras de esas zonas resultaron afectadas (CEPAL, 2008a).

Para realizar la cuantificación de estas pérdidas es necesario obtener la siguiente información: cuál es la cantidad de personas de ambos sexos que desarrollan actividades vinculadas a los recursos naturales en el territorio afectado; qué tipos de productos comercializan y qué cantidad venden en un lapso de tiempo determinado (un día, una semana o un mes); los precios de estos productos, y el período correspondiente al cese de la actividad<sup>183</sup>. Sobre la base de estos datos es posible estimar el monto de las pérdidas. Esta información se puede obtener en las visitas a las zonas siniestradas mediante la realización de entrevistas a representantes de organizaciones de base, grupos de afectados, ONG y entidades públicas.

<sup>180</sup> En México, diversos proyectos de acuicultura han sido impulsados por los gobiernos municipales a través de la Dirección de Atención a las Mujeres, y también se ha desarrollado el Programa de la Mujer en el Sector Agrario (PROMUSAG), dependiente de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU).

<sup>181</sup> Entrevista a grupos de mujeres pescadoras de San Felipe (Yucatán, México), quienes, además de salir a pescar crustáceos todas las noches, están desarrollando proyectos de resiembra de manglares.

<sup>182</sup> Estos procesos están teniendo lugar debido a que, cuando se proyectan las inversiones, se tiene poca o nula consideración de los servicios ambientales que cumplen los ecosistemas. La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio plantea que uno de los servicios más degradados o en peligro es el de regulación del impacto de los eventos naturales (BID, 2006).

<sup>183</sup> Por ejemplo, como resultado de la tormenta Ida que afectó a El Salvador en 2009, 1.500 familias de pescadores artesanales se vieron obligadas a cesar sus actividades durante tres meses debido a la contaminación de las aguas. El monto de las pérdidas registradas en ese lapso ascendió aproximadamente a 1.300.000 dólares, considerando un ingreso medio de 10 dólares por día por pescador (CEPAL, 2010b).

En lo que respecta a los efectos de las sequías prolongadas<sup>184</sup> en las comunidades rurales afectadas, las consecuencias son múltiples en la vida de las familias; entre ellas, cabe mencionar el hambre, la desnutrición y la migración, sobre todo de los hombres<sup>185</sup>. Respecto del impacto en las mujeres y los niños, se ha observado que el tiempo del trabajo reproductivo aumenta, sobre todo por la necesidad imperiosa de buscar agua en zonas más distantes del hogar. El agua no se destina solamente a cubrir las necesidades de alimentación e higiene personal de las familias, sino que también se busca agua para consumo del ganado familiar, que corre el peligro de enfermar y morir por falta de líquido. Además se incrementa el costo de obtener agua, por la que muchas veces se debe pagar a empresas que la comercializan en vehículos cisterna. Al tiempo requerido para obtener agua se suma el tiempo que debe dedicarse a recorrer el territorio a fin de recolectar productos silvestres para complementar la dieta, reducida por la desaparición de los cultivos o la merma de las cosechas.

En la estimación de los efectos de un evento de esta naturaleza, además del valor de las pérdidas correspondientes a los productos agrícolas (ya se trate de economías de patio o del sector de la agricultura), deben incluirse la valoración del incremento del trabajo reproductivo que realizan las mujeres y los costos del agua, en los casos en que las sostenedoras de los hogares afectados se ven obligadas a pagar para conseguir este bien.

Se sugiere estimar el incremento del trabajo reproductivo con base en el valor de la hora de prestación de servicios personales, multiplicado por las horas extra (respecto del tiempo de trabajo reproductivo normal) correspondientes al total de las mujeres de 15 a 69 años afectadas en el territorio considerado, con el objeto de hacer más visible este aumento. Este valor debe presentarse en forma desagregada según la división político-administrativa del territorio afectado, sin sumarse al resto de los cálculos.

Para obtener datos sobre el precio del servicio de provisión de agua, la cantidad de agua que las familias han debido comprar por día, y el período durante el cual se ha prolongado esta situación, es preciso consultar al experto en agua y saneamiento de la misión. El indicador estimado para cada familia (o vivienda) deberá ser multiplicado por la cantidad de familias o viviendas con jefatura femenina del hogar, información que puede obtenerse en las oficinas de estadística en forma desagregada según las unidades administrativas de cada país. Este mismo procedimiento se deberá seguir para estimar, con un enfoque de género, las pérdidas en el sector de agua y saneamiento provocadas por otros tipos de desastres.

## C. Impacto de los desastres en los medios de sustento de las mujeres y los hombres

Además de la estimación del impacto de los desastres en los diversos sectores económicos comprendidos en las cuentas nacionales, es indispensable cuantificar los efectos en aquellas actividades que constituyen los medios de sustento económico de amplias capas de la población con bajos ingresos y, más específicamente, de la población en situación de pobreza<sup>186</sup>. Según los resultados de estudios sobre los efectos de los desastres, diversas estimaciones realizadas por la CEPAL y otras entidades, y numerosas observaciones empíricas, los sectores más afectados son, por

<sup>184</sup> En este apartado sobre los efectos de los desastres en el medio ambiente se hace referencia específicamente a las sequías porque estas constituyen eventos de evolución lenta que no provocan daños inmediatos en los acervos físicos, como sucede, en cambio, en el caso de otros fenómenos (huracanes y terremotos, por ejemplo). Por lo tanto, sus consecuencias (especialmente, sobre las mujeres) pueden pasar inadvertidas si la estimación de daños y pérdidas se hace cuando aún no se ha llegado a la fase más crítica, en que se produce la enfermedad y la muerte de los animales de patio o solar.

<sup>185</sup> Véase un ejemplo dramático de los efectos de las sequías en las poblaciones en ACH (2010).

<sup>186</sup> Se los ha denominado medios de sustento para diferenciarlos de los medios de vida (*livelihoods*), pues se trata de un concepto mucho más amplio que abarca todos los activos o tipos de capital con que cuentan los hogares (humano, natural, físico, financiero, social y político) y las actividades que permiten a los miembros de los hogares transformarlos o aprovecharlos para obtener resultados útiles para la vida (alimentación adecuada, buena salud y otros). Estos procesos están insertos en un marco conceptual en que se consideran también los factores de vulnerabilidad y el entorno institucional. En la evaluación del impacto de un desastre participan otros organismos de las Naciones Unidas, y la aplicación de los conceptos mencionados es realizada, en general, por especialistas de la FAO y la OIT para identificar la situación de los medios de vida y del empleo. Esta evaluación se lleva a cabo en paralelo o posteriormente a la estimación de daños y pérdidas en las actividades económicas, realizada por equipos de la CEPAL. Sobre los medios de vida, véase FAO/OIT (2009).

lo general, los estratos más pobres y vulnerables de la población<sup>187</sup>, no solamente como resultado de la destrucción de sus medios de vida, sino también porque, en dichos estratos, la crisis se prolonga por más tiempo debido a que la población de estos sectores no cuenta con ahorros ni con patrimonio que permitan acceder a recursos financieros para contrarrestar los efectos económicos de los desastres<sup>188</sup> (Espina, 2010; Bradshaw y Arenas, 2004; DAW/UNISDR, 2001; Blaikie y otros, 1996; Juneja, 2008).

En general, muchas de las actividades económicas desarrolladas en dichos estratos corresponden al sector informal de la economía y, por esta razón, pueden no ser incluidas en la estimación de los daños y las pérdidas registrados en los sectores productivos.

Así, el primer paso consiste en la identificación de las actividades productivas que mayor peso tienen entre los hombres y las mujeres del territorio afectado, así como de aquellas que han sido afectadas en mayor grado por el desastre. Para realizar esta tarea es preciso obtener, en primer lugar, información desagregada por sexo y por área de residencia (urbana o rural).

Sobre la base del procesamiento de datos relativos al territorio afectado derivados de la información estadística nacional (encuestas o censos) es posible generar índices aplicables a los datos disponibles sobre las mujeres y los hombres damnificados<sup>189</sup>. Por ello, es útil realizar el procesamiento de esos datos previamente a la estimación del impacto de un desastre. En particular, si ya se conoce el número de viviendas destruidas total o parcialmente, se puede hacer una clasificación por sexo de la población afectada adscrita a las viviendas, con base en datos como el número de hogares por vivienda, el número de miembros del hogar, y el porcentaje de hombres y mujeres en los distintos tramos etarios, entre otros. A partir de estos datos es posible estimar, por ejemplo, el número de microempresas basadas en la vivienda que han sido afectadas. Otro insumo muy valioso lo constituyen los informes sobre desarrollo humano que el PNUD realiza en cada país. Asimismo, es indispensable recabar información (por medio de entrevistas, por ejemplo) en las organizaciones sociales, las ONG, las asociaciones de vecinos y las iglesias, entre otras instituciones.

Además, las entrevistas a las autoridades políticas locales (los alcaldes, por ejemplo) y a las autoridades administrativas de las diversas entidades públicas que representan a los ministerios de economía, industria y agricultura también constituyen una fuente fructífera de información. En este sentido, la información proporcionada por los funcionarios que tienen contacto directo con la población por su trabajo frecuente en el terreno es de gran utilidad, sobre todo porque ellos pueden aportar parámetros técnicos, datos sobre precios de insumos y productos, e información cualitativa para identificar ítems productivos que permanecen invisibles en las estadísticas sobre las actividades de hombres y mujeres. Ese es el caso de la economía de patio o de solar<sup>190</sup>, que no es considerada en las estadísticas y las cuentas nacionales. Dicha economía es patrimonio productivo de las mujeres, tal como señalan los técnicos agropecuarios que se han desempeñado en terrenos afectados para estimar el impacto de desastres, y tal como se ha puesto de relieve en recientes estudios rurales (Deere y Contreras Díaz, 2011).

Debido a que en los documentos oficiales no hay información cuantitativa disponible sobre las actividades informales, son de gran relevancia los datos proporcionados por las instituciones de microcrédito públicas o privadas. Sobre la base de dicha información, sumada a aquella que brindan en el terreno las fuentes señaladas anteriormente, es posible realizar una estimación aproximada de la incidencia de estas actividades económicas. Así, los datos sobre las actividades informales identificadas y sobre el impacto financiero correspondiente a estas deben constituir un insumo fundamental de los proyectos y programas impulsados por diversas entidades públicas y privadas que tengan por objetivo la recuperación temprana de los medios de vida de la población pobre damnificada.

<sup>187</sup> Si bien un evento natural no discrimina sectores socioeconómicos, su impacto varía según la exposición de los hogares a la amenaza y el grado de vulnerabilidad física, social, económica y política de los hombres y las mujeres que habitan el territorio afectado. La profundidad y la prolongación de la crisis se evidencian también en los efectos psicológicos. Así, en un estudio sobre el efecto del terremoto de 2010 en Chile se muestra que la población perteneciente a los quintiles inferiores fue más propensa a presentar síntomas postraumáticos durante mayor tiempo en comparación con la población de los quintiles más ricos (Contreras y Puentes, 2012).

<sup>188</sup> Al contrario, puede ocurrir que las personas afectadas enfrenten deudas por créditos obtenidos en el sector informal, que suponen el pago de mayores tasas de interés, como se observó en el caso de las mujeres damnificadas por los terremotos de enero y febrero de 2001 en El Salvador (Arenas, 2001).

<sup>189</sup> En algunos países (por ejemplo, El Salvador), esta información puede incluir datos desagregados por sexo sobre el número de personas que, en el ámbito del hogar, se dedican al comercio y a la producción de alimentos y servicios (información del CELADE).

<sup>190</sup> Incluye la crianza de aves y de ganado menor a escala doméstica o en el marco de pequeños emprendimientos semimerkantiles; la producción de lana, fibras, huevos, leche y derivados, y el cuidado y manejo de árboles frutales y de pequeños sembrados de legumbres y hortalizas, entre otros, próximos al hogar y orientados al autoconsumo, que pueden conllevar también una finalidad mercantil.

Al igual que en el caso de los sectores productivos, la estimación también se basará en la valoración de los daños y las pérdidas. Debido a que estos se cuantificarán en valores, resulta fundamental conocer el costo de reposición de los acervos destruidos y el precio de mercado de los productos terminados. Asimismo, es preciso establecer por cuánto tiempo cesarán las actividades y los flujos.

Los daños se refieren a la destrucción total o parcial de los acervos, constituidos por: i) los equipos, la maquinaria y las herramientas propias que se utilizan en pequeños talleres o en microemprendimientos basados o no en el hogar (a precio de reposición), y ii) los inventarios de la producción y los insumos almacenados en la vivienda o en sitios adyacentes (a precios corrientes).

Las pérdidas se refieren a: i) la reducción de la producción en la economía de patio (animales de crianza —a precios de reposición—; producción de huevos, leche o derivados; cosecha de árboles frutales y de pequeños sembrados de autoconsumo o parcialmente mercantiles —a precios corrientes—), y el incremento del tiempo dedicado a la recolección de productos forestales para complementar la alimentación; ii) el lucro cesante de los emprendimientos de comercio, producción o servicios desarrollados en el ámbito del hogar (para establecerlo se considera el lapso de tiempo que transcurre hasta la recuperación de la actividad), y iii) los intereses de deudas o de financiamiento no saldados, cuando se han adquirido bienes mediante crédito sin que el adeudo desaparezca.

## 1. Daños y pérdidas en las actividades no agrícolas

En el análisis de los efectos de un desastre sobre la población de bajos ingresos, la determinación de los daños y las pérdidas que afectan a las actividades económicas de hombres y mujeres está directamente vinculada con la destrucción parcial o total de las viviendas (información proveniente de ese sector). En los estratos de menores ingresos, la vivienda no es solo el lugar en que se habita, sino también un espacio de autoempleo muy vinculado a la fuente de ingresos. Por ejemplo, en el análisis realizado en 2007 por el Banco de Ahorro y Crédito ADOPEM de la República Dominicana (una entidad de microcrédito) se estableció que un 76% de las microempresas dirigidas por mujeres se situaban en la propia vivienda. A su vez, si bien se observó que un 10% de las mujeres desarrollaban su actividad económica en forma ambulante, es decir, fuera de su hogar, se determinó que también en un 10% de los casos la vivienda constituía la base de operaciones y la bodega de los medios y los insumos de producción (ADOPEM, 2007). En lo que respecta a los hombres, se estableció que un 46% de ellos manejaban sus negocios en las viviendas.

Sobre la base de esta información y de los índices consultados en estudios socioeconómicos nacionales, como el *Informe sobre Desarrollo Humano* del PNUD y las encuestas de hogares, fue posible estimar los daños y las pérdidas correspondientes a los emprendimientos de hombres y mujeres. Un ejemplo de aplicación del procedimiento seguido para estimar los daños y las pérdidas en caso de desastres se presenta a continuación (véase el recuadro XVII.2).

### Recuadro XVII.2

#### República Dominicana: daños y pérdidas en actividades no agrícolas de mujeres ocasionados por la tormenta Noel de 2007

Se tomó como base del cálculo la información sobre la cantidad de viviendas destruidas total y parcialmente, brindada por el Instituto Nacional de la Vivienda (INVI), y se consideró el 90% de ese total, correspondiente a las viviendas dañadas de familias en situación de pobreza.

Se consultaron varios documentos: el *Informe sobre Desarrollo Humano* del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (el último a la fecha), el *Panorama Social de América Latina* de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) e información de las encuestas de hogares de la Oficina Nacional de Estadística (ONE) de la República Dominicana. Se estableció el porcentaje total de población femenina pobre económicamente activa que trabaja por cuenta propia en el sector informal (5,1%). Esa cifra se aplicó al universo compuesto por las viviendas dañadas correspondientes a la

población en situación de pobreza con el fin de establecer el universo de microempresarias en cada provincia afectada, con base en la suposición de que en cada vivienda afectada vivía por lo menos una mujer adulta.

Con el fin de definir la cantidad de microempresas encabezadas por mujeres y establecidas en viviendas por provincia se calculó el 76% de la cifra resultante, pues se consideraron datos según los cuales un 76% de las microempresas dirigidas por mujeres se sitúan en la propia vivienda. También se calculó el 10% de las viviendas estimadas, con base en datos que señalan que este es el porcentaje de viviendas que juegan el papel de bodega o de base de operaciones de las microempresas ambulantes (ADOPEM, 2007). El resultado obtenido se sumó al número estimado de microempresas en viviendas.

Recuadro XVII.2 (continuación)

**Cuadro 1**  
**República Dominicana: microempresas en viviendas destruidas total y parcialmente por la tormenta Noel, 2007**  
*(En número de viviendas y de microempresas)*

Provincias	Total viviendas pobres destruidas	Total mujeres	Mujeres microempresarias	Negocios en vivienda	Base de microempresas	Total microempresas en vivienda
Santo Domingo	2 196,0	2 196	112	85	11	96
Distrito Nacional	968,4	968	49	38	5	42
San Cristóbal	6 030,0	6 030	308	234	31	264
Peravia	702,9	703	36	27	4	31
Barahona	3 915,0	3 915	200	152	20	172
San Juan	322,7	323	16	13	2	14
Monseñor Nouel	1 395,0	1 395	71	54	7	61
La Vega	567,0	567	29	22	3	25
Duarte	2 677,5	2 678	137	104	14	117
San José de Ocoa	1 395,0	1 395	71	54	7	61
<b>Total</b>	<b>20 169,5</b>	<b>20 170</b>	<b>1 029</b>	<b>782</b>	<b>102</b>	<b>884</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Evolución del impacto de la Tormenta Noel en República Dominicana* (LC/MEX/L.853), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México, 2008.

Para estimar la cantidad de microempresas por rubro se consideró el resultado de la operación anterior y, con base en ese valor, se calcularon los porcentajes que corresponden, respectivamente, al comercio (80%), a la producción (10%) —en la mayoría de los casos este rubro refiere a la elaboración de comida casera— y a los servicios (10%), dado que esa es la distribución por rubros observada en los préstamos de las entidades de microcrédito (información brindada por el gerente del Banco ADOPEM de la República Dominicana).

Los daños se estimaron sobre la base del monto del acervo de capital manejado por las microempresarias de acuerdo con el rubro, informado por la banca de microcrédito. Así, se calcularon los siguientes valores: 11.725 pesos dominicanos para el comercio, 16.750 pesos dominicanos para la producción, y 10.050 pesos dominicanos para los servicios, cifras que se multiplicaron por la cantidad de microempresas estimadas en cada rubro. Como resultado de la suma de esos valores se obtuvieron los montos correspondientes al daño total por provincia, que, sumados, arrojaron a su vez el monto del daño total registrado en el país.

**Cuadro 2**  
**República Dominicana: daños en microempresas en viviendas causados por la tormenta Noel, 2007**  
*(En miles de pesos dominicanos)*

Provincias	Giro de microempresas			Daño en acervos por giro <i>(en miles de pesos dominicanos)</i>			Daño total <i>(en miles de pesos dominicanos)</i>
	Comercio	Producción	Servicios	Comercio	Producción	Servicios	
Santo Domingo	77,5	9,6	9,6	908,7	160,8	96,5	1 166,0
Distrito Nacional	33,9	4,2	4,2	397,5	442,2	42,2	881,9
San Cristóbal	211,5	26,4	26,4	2 479,8	442,2	265,3	3 187,4
Peravia	24,6	3,0	3,0	288,4	50,3	30,2	368,8
Barahona	137,3	17,1	17,1	1 609,8	286,4	171,9	2 068,1
San Juan	11,3	1,4	1,4	132,5	23,5	14,1	170,0
Monseñor Nouel	48,9	6,1	6,1	573,4	102,2	61,3	736,8
La Vega	19,8	2,4	2,4	232,2	40,2	24,1	296,5
Duarte	93,9	11,7	11,7	1 101,0	196,0	117,6	1 414,5
San José de Ocoa	48,9	6,1	6,1	573,4	102,2	61,3	736,8
<b>Total</b>	<b>707,6</b>	<b>88,0</b>	<b>88,0</b>	<b>8 296,6</b>	<b>1 845,9</b>	<b>884,4</b>	<b>11 026,9</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Evolución del impacto de la Tormenta Noel en República Dominicana* (LC/MEX/L.853), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México, 2008.

## Recuadro XVII.2 (conclusión)

Sobre la base de la información proporcionada por informantes clave del territorio afectado y por representantes de las empresas de microcrédito, se estimó que las mujeres necesitarían un período de tres meses para reanudar sus

actividades, por lo que ese fue el lapso que se consideró para calcular el lucro cesante. Así, para los rubros del comercio, la producción y los servicios se determinó un monto mensual de 8.500 pesos dominicanos.

**Cuadro 3**  
**República Dominicana: pérdidas de microempresas en viviendas causadas por la tormenta Noel, 2007**  
*(En miles de pesos dominicanos)*

Provincia	Giro de microempresas			Pérdidas por giro (en miles de pesos dominicanos)			Pérdida total (en miles de pesos dominicanos)
	Comercio	Producción	Servicios	Comercio	Producción	Servicios	
Santo Domingo	78	10	10	1 976	245	245	2 466
Distrito Nacional	34	4	4	864	107	107	1 079
San Cristóbal	212	26	26	5 393	673	673	6 740
Peravia	25	3	3	627	77	77	780
Barahona	137	17	17	3 501	436	436	4 373
San Juan	11	1	1	288	36	36	360
Monseñor Nouel	49	6	6	1 247	156	156	1 558
La Vega	20	2	2	505	61	61	627
Duarte	94	12	12	2 394	298	298	2 991
San José de Ocoa	49	6	6	1 247	156	156	1 558
<b>Total</b>	<b>708</b>	<b>88</b>	<b>88</b>	<b>18 044</b>	<b>2 244</b>	<b>2 244</b>	<b>22 532</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Evolución del impacto de la Tormenta Noel en República Dominicana* (LC/MEX/L.853), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México, 2008.

## 2. Daños y pérdidas en la elaboración de artesanías

Una de las actividades económicas más difundidas para el autoempleo, y una fuente frecuente de ingresos entre las mujeres rurales, es la elaboración mercantil de artesanías en el ámbito del hogar.

Para la estimación de los daños y las pérdidas en este rubro es necesario establecer el número aproximado de mujeres que se dedican a esta actividad en la zona afectada; la cantidad de máquinas, equipos, insumos y producción terminada que fue destruida; el valor de reposición de la maquinaria, los equipos y los insumos, y el precio de mercado de los bienes elaborados. Dicha información debería ser proporcionada por los organismos de la sociedad civil (asociaciones de artesanas o agricultoras, ONG, bancos de microcrédito y otros) que actúan en el territorio afectado en visitas al terreno, u obtenida por medio de entrevistas telefónicas a informantes clave.

Debido a que estas actividades son realizadas en el ámbito del hogar, los daños se pueden vincular al número de viviendas destruidas (información relevada por el grupo que realiza las estimaciones relativas al sector de la vivienda). De no existir la posibilidad de obtener información fehaciente sobre el número de mujeres artesanas afectadas<sup>191</sup> pueden utilizarse indicadores adecuados provenientes de los censos de población (por ejemplo, el índice de mujeres que componen el tramo de edad de 15 a 70 años) e información de las encuestas de hogares. En el caso de Bolivia (Estado Plurinacional de), por ejemplo, en esta fuente pueden consultarse los porcentajes de mujeres no asalariadas dedicadas a la manufactura en cada una de las regiones administrativas del país.

<sup>191</sup> Por lo general, las zonas rurales son las más afectadas por los eventos climáticos, y muchas veces se torna muy difícil viajar hasta el lugar donde se encuentra el grupo de mujeres artesanas. Sin embargo, se debe buscar el modo de organizar una reunión con sus representantes con apoyo de ONG o de las organizaciones de mujeres, u obtener información sobre ellas mediante dichos organismos.

Este es un rubro importante a considerar para estimar el impacto del desastre en los hombres y las mujeres indígenas de varios países de América Latina y el Caribe, pues altos porcentajes de la población se dedican a esta actividad. A través de la elaboración de los tejidos, por ejemplo, este estrato mantiene su identidad propia y su cultura, y a su vez dichos bienes constituyen una fuente de ingresos al ser comercializados en los mercados turísticos. Es necesario echar luz sobre la situación de los hombres y las mujeres indígenas, dado que este sector, por lo general, sufre discriminación, presenta altos indicadores de pobreza y marginación, y aún permanece invisible como categoría específica en los datos recogidos durante la emergencia, lo que atenta contra la inclusión de sus necesidades propias en programas y proyectos de rehabilitación y reconstrucción.

En los territorios afectados en que se registran altos porcentajes de población indígena, ante la falta de datos específicos<sup>192</sup>, se sugiere utilizar los indicadores demográficos de los censos de población (relativos a la composición étnica de los hogares), y la información recabada en el terreno sobre los artículos comercializados, en promedio, por las mujeres; su precio de mercado; los equipos e insumos utilizados, y su precio de reposición. Así, por ejemplo, en las estimaciones realizadas sobre los efectos del huracán Stan en Guatemala se determinó que las zonas más afectadas fueron aquellas en que más del 70% de la población es indígena, cuyo patrimonio económico es la producción de huipiles<sup>193</sup> confeccionados por las mujeres en su propio hogar, y se estableció el número de viviendas destruidas en esa región (CEPAL, 2005b). Sobre la base de datos consultados en el censo de población se determinó que en el hogar vivían por lo menos dos mujeres mayores de 15 años, y con base en datos brindados por informantes clave de la zona siniestrada se definió la cantidad promedio de productos terminados, insumos y telares por vivienda. Además, en visitas a las comercializadoras de la zona se consultaron los precios de estos ítems<sup>194</sup>. Estos indicadores se aplicaron al número de viviendas destruidas, y así se pudo estimar el valor de los bienes culturales perdidos, lo que también permitió calcular los recursos necesarios para la recuperación y elaborar proyectos adecuados a tal fin.

### 3. Daños y pérdidas en las actividades agrícolas realizadas por mujeres

La economía de patio, traspatio o solar, sobre todo en las áreas rurales y periurbanas<sup>195</sup>, es uno de los principales ítems a tener en cuenta cuando se estiman las pérdidas en las actividades de las mujeres, pues dicha economía no es considerada en las cuentas nacionales, en que sí se incluye la producción de las parcelas o los pequeños predios (cultivos y ganadería).

Es necesario identificar las pérdidas registradas en dicha actividad por su aporte a la seguridad alimentaria de las familias, y porque puede suponer la generación de ingresos destinados a asegurar la compra de insumos para la agricultura. Su destrucción o cese, sumados al impacto del desastre en la agricultura mercantil, pueden significar una sucesión de impactos adversos en las familias rurales (hambre, venta del patrimonio, éxodo y emigración, entre otros). En el caso de las mujeres y los niños, en particular, la destrucción de la economía de patio conlleva el incremento del tiempo dedicado a la recolección de productos forestales (hierbas, frutos silvestres, miel y hongos, entre otros) para sustituir o complementar la dieta familiar, como sucede durante las sequías que afectan al Chaco boliviano por efectos de la corriente de El Niño (Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, 2010; ACH, 2010).

<sup>192</sup> Es frecuente que los organismos encargados del manejo de desastres no recojan información sobre los damnificados desagregada por ascendencia étnica, lo que puede dar lugar a que no se respete la identidad cultural de los afectados en las intervenciones de emergencia y de recuperación realizadas en zonas caracterizadas por la diversidad cultural de su población (véase, en este capítulo, el apartado sobre la política de derechos humanos).

<sup>193</sup> Vestidos realizados con tejidos elaborados en telares artesanales, que constituyen piezas de alto valor cultural y artístico en países como Guatemala, el Perú, Bolivia (Estado Plurinacional de), el Ecuador y México, entre otros.

<sup>194</sup> Los voluntarios de las Naciones Unidas residentes que trabajan en el territorio afectado proporcionan datos relevantes y un gran apoyo para la identificación de situaciones específicas.

<sup>195</sup> Se debe considerar que la base para definir lo rural no es uniforme en todos los países, y que también puede encontrarse economía de patio en zonas urbanas y periurbanas, como se ha observado en Nicaragua.

Para la estimación de las pérdidas en la economía de patio se sugiere seguir los siguientes pasos:

- i) Considerar las viviendas rurales destruidas total y parcialmente<sup>196</sup> y, a falta de datos fehacientes sobre la cantidad de hogares o viviendas en que se desarrollaba esta actividad, establecer índices que permitan identificar la cantidad de viviendas rurales que contaban con economía de patio —o el porcentaje de población femenina rural (agrícola) dedicada a esta actividad— con base en datos de los censos de población y vivienda y de las encuestas de hogares<sup>197</sup>.
- ii) Estimar el promedio de animales domésticos o de cultivos por vivienda rural, considerando el tipo de animales y de cultivos típicos de la época en que ocurrió el desastre. En cada solar, la cantidad de animales y de cultivos es muy pequeña, y sus especies son variadas. En las diferentes regiones de un país la variedad de animales y de cultivos puede ser amplia, como sucede en el caso de los cultivos de sierra, de llanos y de costa. Para identificar las especies de animales y de plantas que mayor peso tienen en esta economía se puede consultar la información local recabada en el terreno y ofrecida por las autoridades del Ministerio de Agricultura, los expertos de la FAO en cada país y las organizaciones sociales de mujeres productoras. Asimismo es posible conocer los precios corrientes de mercado de cada producto (tomando en cuenta que estos se destinan al consumo directo de los hogares, aunque una fracción se puede comercializar directamente en los mercados rurales locales).
- iii) Aplicar los precios a las cantidades estimadas de animales y de cultivos por separado, y luego determinar el valor monetario de las pérdidas por vivienda rural destruida.
- iv) Multiplicar el valor monetario de las pérdidas por vivienda rural destruida por el total de viviendas destruidas, según las entidades administrativas afectadas; calcular los valores monetarios de las pérdidas correspondientes a cada entidad, y sumar dichos valores para obtener el valor de las pérdidas totales en el país. Respecto de la estimación del precio de los productos, es necesario considerar aspectos cualitativos (referidos, por ejemplo, al propósito de los emprendimientos), sobre los cuales pueden proporcionar información las mujeres productoras o los técnicos locales (véase el recuadro XVII.3).

Si no se dispone de información específica, se sugiere utilizar los datos estadísticos nacionales (encuestas de hogares, censos de población y vivienda, y encuestas de condiciones de vida, entre otros)<sup>198</sup>. Sobre la base de dichos datos y de la información recabada en el terreno mediante la consulta a informantes clave se pueden elaborar índices que se apliquen a las viviendas rurales destruidas.

---

<sup>196</sup> En el caso de desastres ocasionados por eventos climáticos (huracanes, inundaciones, riadas, desbordamientos de ríos y otros) puede considerarse que la economía de patio resulta arrasada por completo.

<sup>197</sup> En México se cuenta con información detallada sobre las diversas actividades económicas de tipo agrícola desarrolladas en el nivel de los municipios, que es proporcionada por la Secretaría de Agricultura. Estos datos son susceptibles de ser cruzados con información sobre la población o los hogares rurales. Por su parte, en lo que respecta a las áreas rurales de El Salvador, en los censos de población o agropecuarios de este país se incluyen datos desagregados por sexo sobre la orientación de los hogares rurales a la crianza de animales o a los cultivos.

<sup>198</sup> Por ejemplo, la información disponible en Bolivia (Estado Plurinacional de) incluye datos sobre el porcentaje de mujeres rurales agricultoras sin salario, y sobre la proporción de amas de casa rurales.

## Recuadro XVII.3

## Estado de Tabasco (México): pérdidas en la economía de traspatio ocasionadas por la inundación de 2007

Al estimar los daños y las pérdidas ocasionados por la inundación de noviembre de 2007 en Tabasco (México), se pudo establecer que la producción de gallináceas estaba destinada a ser vendida en Navidad, momento en que este producto alcanza su mejor precio, por lo que este se tomó como base del cálculo (CEPAL, 2008a). En esta estimación se utilizó la información de la Secretaría de Agricultura (SAGARPA) sobre el número de aves (gallinas y pavos) producidas anualmente por cada municipio del estado de Tabasco. Sobre la base de esta cifra se calculó la producción de seis semanas (ciclo promedio de producción de gallináceas y pavos) por municipio. A esta magnitud se le aplicó el porcentaje de viviendas rurales inundadas para obtener un promedio ponderado del número de gallináceas y de pavos perdidos en cada uno de los municipios afectados. El número obtenido para

cada especie se multiplicó por el precio reportado de las aves a fin de obtener el monto total de las pérdidas.

Cabe mencionar que la cuantificación de los daños y las pérdidas registrados en las actividades económicas de las mujeres permite vislumbrar el aporte que ellas hacen a los hogares y a la economía de los países. Así, en el caso de la inundación de Tabasco, dicha cuantificación mostró que el aporte de las mujeres a la producción de gallináceas y pavos era cercano al 13% del valor de la producción de aves en ese estado en el momento del desastre. Asimismo, en las investigaciones sobre las pequeñas explotaciones agrícolas se muestra que en los hogares existe por lo menos una mujer adulta que es responsable de la producción de alimentos (Campillo, 1994; Kleyson, 1996).

## Cuadro 1

Estado de Tabasco (México): pérdidas en aves de traspatio por inundación, 2007  
(En pesos mexicanos)

Municipios	Total de viviendas por municipio (INEGI)	Viviendas rurales inundadas (en número de viviendas)	Mujeres	Viviendas rurales inundadas (en porcentajes)	Gallináceas perdidas por vivienda (promedios ponderados)	Pérdidas en gallináceas de traspatio (en pesos mexicanos)	Pavos perdidos por vivienda (promedios ponderados)	Pérdidas en pavos de traspatio (en pesos mexicanos)	Pérdidas totales (en miles de pesos mexicanos)
Balancán	14 648,0	1 102,8	1 102,8	7,5	525,2	78 774,6	548,8	164 640,2	243,4
Cárdenas	55 087,0	1 855,0	1 855,0	3,4	480,3	72 037,7	92,7	27 813,8	99,9
Centla	23 200,0	3 722,6	3 722,6	16,0	1 001,4	150 216,6	425,1	127 538,3	277,8
Centro	152 493,0	29 193,8	29 193,8	19,1	3 300,0	495 001,5	922,2	276 672,3	771,7
Comalcalco	41 474,0	1 058,7	1 058,7	2,6	342,5	51 370,6	46,3	13 898,2	65,3
Cunduacán	27 225,0	6 901,7	6 901,7	25,4	2 427,0	364 054,6	336,9	101 082,2	465,1
Emiliano Zapata	7 734,0	3 027,8	3 027,8	39,1	620,2	93 033,2	656,8	197 029,9	290,1
Huimanguillo	39 606,0	1 171,0	1 171,0	3,0	410,5	61 569,7	90,4	27 107,4	88,7
Jalpa	8 921,0	2 517,5	2 517,5	28,2	833,8	125 073,0	665,9	199 771,1	324,8
Jalpa de Méndez	17 252,0	2 211,6	2 211,6	12,8	838,5	125 780,4	229,4	68 810,8	194,6
Jonuta	6 751,0	2 941,9	2 941,9	43,6	1 758,2	263 733,5	1 009,4	302 831,9	566,6
Macuspana	34 447,0	2 924,3	2 924,3	8,5	870,1	130 516,4	417,3	125 182,8	255,7
Nacajuca	22 752,0	4 751,6	4 751,6	20,9	1 756,6	263 487,3	269,6	80 872,3	344,4
Paraíso	18 708,0	2 118,1	2 118,1	11,3	652,8	97 924,3	104,2	31 258,7	129,2
Tacotalpa	10 307,0	1 625,6	1 625,6	15,8	501,8	75 265,5	399,4	119 810,1	195,1
Teapa	12 323,0	431,6	431,6	3,5	73,8	11 070,6	80,9	24 261,9	35,3
Tenosique	14 986,0	629,5	629,5	4,2	165,2	24 777,8	275,7	82 711,3	107,5
Total	507 914,0	68 185,2	68 185,2	13,4	16 557,9	2 483 687,4	6 571,0	1 971 293,1	4 455,0

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Tabasco: características e impacto socioeconómico de las inundaciones provocadas a finales de octubre y a comienzos de noviembre de 2007 por el frente frío número 4 (LC/MEX/L.864)*, México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México, 2008.

## 4. Incremento del trabajo reproductivo de las mujeres

El fenómeno que mejor pone de relieve la inequidad en las relaciones de género quizás sea el estereotipo, fuertemente arraigado en la sociedad, según el cual las mujeres son quienes deben encargarse del cuidado de los niños, los enfermos y los ancianos, además de ocuparse de las tareas domésticas en general, a las que en las áreas rurales se suman, también, la recolección de leña y de productos silvestres y el acarreo de agua<sup>199</sup>. El tiempo destinado por las mujeres a estas tareas en tiempos normales, que en promedio casi triplica el tiempo destinado por los hombres a estas labores<sup>200</sup>, se incrementa sustancialmente cuando ocurre un desastre: al incremento del tiempo destinado a las labores reproductivas que supone la destrucción de la vivienda y de los enseres domésticos se suman la necesidad de hacer filas para recibir la ayuda distribuida; el cuidado de heridos, enfermos, ancianos y niños (los planteles educativos dejan de funcionar); la necesidad de buscar agua a mayores distancias y de potabilizarla, y el trabajo comunitario de emergencia. Estas labores no se reducen en los casos en que las familias se ven obligadas a refugiarse en albergues. Este efecto del desastre agrega frenos a la movilidad de las mujeres y acarrea un alto costo de oportunidad por la pérdida de ingresos debido a la imposibilidad de buscar fuentes de trabajo fuera del territorio afectado, o de recuperar las actividades económicas que generaban ingresos.

Para calcular dicho costo es preciso estimar el incremento de las horas que las mujeres afectadas (de 15 a 59 años y de 60 años y más) dedican al trabajo reproductivo, y el período de tiempo durante el cual se extenderá dicho incremento, cuya duración dependerá de la gravedad del desastre y de las capacidades nacionales para revertir sus efectos y lograr que la vida de los damnificados vuelva a la normalidad. Es importante recoger información proveniente de las propias mujeres albergadas, de las entidades responsables del manejo del desastre, de los refugios, de las organizaciones de la sociedad civil y de otras fuentes pertinentes.

Asimismo, se sugiere no considerar el precio de la hora de trabajo correspondiente al empleo doméstico por cuanto las labores reproductivas ya están subvaloradas<sup>201</sup>. En la práctica de la estimación de los efectos de desastres se ha considerado el salario por hora de los servicios comunales, sociales y de salud, o de los servicios personales —por ejemplo, en el Estado Plurinacional de Bolivia— (véase el recuadro XVII.4).

### Recuadro XVII.4

En el caso de la inundación de 2010 en Bolivia (Estado Plurinacional de), para estimar el incremento del tiempo dedicado por las mujeres al trabajo reproductivo se calculó un aumento de 5 horas diarias durante un período de 45 días para las mujeres

de 15 a 59 años, y un incremento de 2 horas diarias, también durante 45 días, para las mujeres mayores de 60 años. Al salario por hora de los servicios comunales y personales se le otorgó un valor de 7 u 8 bolivianos, según la región.

**Cuadro 1**  
Bolivia (Estado Plurinacional de): incremento del valor del trabajo reproductivo de las mujeres causado por la inundación, 2010  
(En bolivianos)

Departamentos	Total de mujeres afectadas	Mujeres de 15 a 59 años	Incremento del tiempo total de trabajo reproductivo	Valor (bolivianos)	Mujeres de 60 años y más	Incremento del tiempo total de trabajo reproductivo	Valor (bolivianos)	Valor total del trabajo reproductivo (bolivianos)
Beni	11 968	6 463	1 454 175	10 179 225	634	57 060	399 420	10 578 645
Chuquisaca	6 107	3 298	742 050	5 194 350	489	44 010	308 070	5 502 420
Cochabamba	32 704	18 772	4 223 700	16 894 800	2 584	232 560	930 240	17 825 040
La Paz	29 542	17 341	3 901 725	31 213 800	2 600	234 000	234 008	31 447 808
Santa Cruz	11 811	7 288	1 639 800	11 478 600	638	57 420	401 940	11 880 540
Oruro	3 489	2 016	453 600	3 628 800	331	29 790	238 320	3 867 120
Total	95 621	55 178	12 415 050	78 589 575	7 276	654 840	2 511 998	81 101 573

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Evaluación del impacto acumulado y adicional ocasionado por La Niña, Bolivia* (LC/MEX/L.863/Rev.1), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México, 2008.

<sup>199</sup> Se prevé que los fenómenos asociados al cambio climático agreguen más dificultades a estas tareas realizadas por las mujeres y los niños rurales (UNFPA, 2009; PNUD, 2007; Guzmán, 2010).

<sup>200</sup> En el Ecuador, Guatemala y México, las mujeres rurales aportan aproximadamente el 80% del tiempo total destinado en los hogares a las labores de cuidado (no remuneradas), entre las que se incluyen el cuidado directo y los quehaceres del hogar. En el Ecuador y en México, las mujeres dedican a estas tareas 44 horas semanales y 30 horas semanales más que los hombres, respectivamente (Ortega, 2012).

<sup>201</sup> El trabajo reproductivo (el cuidado y los quehaceres del hogar) no se valora económicamente ni socialmente, no es remunerado y no se contabiliza en las cuentas nacionales.

## D. Efectos socioantropológicos del desastre sobre los damnificados

Los efectos socioantropológicos del desastre están relacionados con las siguientes cuestiones: los diferentes niveles de tolerancia al riesgo registrados en la etapa previa al desastre; el acceso inequitativo de la población a la información, la desigual preparación para recibir el desastre, desfavorable a las mujeres, y el nivel de violencia sufrido por ellas en el territorio afectado; los diferentes mecanismos puestos en juego por hombres y mujeres para enfrentar la emergencia y la etapa de recuperación; la existencia o no, en el manejo del desastre, de una política de género a ser implementada, por ejemplo, en la distribución de la ayuda y en la gestión de los albergues; la aplicación o no de una política de derechos humanos, en general, y del enfoque de género, en particular, en el manejo de la contingencia; y la incidencia, en los afectados, de la jefatura femenina y del embarazo y la maternidad adolescentes.

Las principales fuentes de información para determinar estos efectos son las entidades nacionales y locales de protección civil y de manejo de desastres; la Cruz Roja, y diversas ONG que apoyan a la población y conducen investigaciones, programas o proyectos relativos a cuestiones de género. Asimismo, otras fuentes destacadas son los ministerios de Planificación y de Salud, las entidades de asistencia social, y aquellas que administran y supervisan albergues para la población afectada, que pueden ser organizaciones gubernamentales o sociales, iglesias, u organismos internacionales como la Organización Internacional para las Migraciones (OIM), entre otros a ser detectados por los expertos durante su desempeño en la zona afectada. La información obtenida por medio de entrevistas a los afectados en los albergues o los lugares de residencia puede ser considerada para ampliar el conocimiento cualitativo de la situación de los damnificados, aunque debe ser usada con cautela, debido al reducido tamaño de la muestra examinada.

### 1. Evaluación del impacto en la etapa de emergencia y en los albergues

Al abordar esta etapa del análisis es pertinente establecer si existe en el país una instancia central que oriente y controle el manejo de los albergues, y que aplique una política de género, extensiva a la observancia de los derechos humanos en situaciones de emergencia o desastres.

#### a) Política de género

A continuación se mencionan, sin carácter exhaustivo, los principales aspectos a considerar para determinar si se está aplicando una política de género.

- i) La recolección y organización de la información sobre los damnificados desglosada por sexo, composición étnica y origen étnico. Asimismo, el registro de datos relativos a las familias monoparentales y a las mujeres embarazadas, parturientas y lactantes.
- ii) El acceso equitativo de mujeres y hombres a las instancias de toma de decisiones sobre las tareas de emergencia en las comunidades y en los albergues.
- iii) La distribución del espacio de los albergues de tal manera que hombres y mujeres cuenten con servicios sanitarios separados; el cumplimiento en los albergues de las medidas de seguridad para niños, niñas y mujeres (buen alumbrado eléctrico y puertas con seguro), y la adecuada prestación de servicios sanitarios en los albergues con el fin de evitar el menoscabo de la salud sexual.
- iv) La implementación de medidas de prevención de los abusos y la violencia contra las mujeres y las niñas.
- v) La atención de la salud reproductiva de mujeres y adolescentes, sobre todo si se trata de embarazadas, parturientas y lactantes.
- vi) La organización, y la distribución equitativa entre hombres y mujeres, de las labores de ornato y de limpieza, así como de las tareas relativas a la preparación de los alimentos y la distribución de la ayuda.
- vii) La entrega de ayuda alimentaria con carácter prioritario a las mujeres de la familia, particularmente, a las mujeres jefas o sostenedoras del hogar.
- viii) La organización del cuidado de los enfermos, los ancianos y los niños de manera que esas labores no recaigan solamente en las mujeres.

- ix) La provisión de atención y de apoyo psicológico para los hombres y las mujeres de todas las edades.
- x) La prestación de ayuda humanitaria de acuerdo con las necesidades de cada género (es preciso contar con toallas sanitarias femeninas, máquinas de afeitar, biberones y pañales para bebés, entre otros elementos).
- xi) La retribución monetaria de las mujeres por las horas de trabajo reproductivo comunitario prestado durante la etapa de emergencia.
- xii) La consideración de la participación de las mujeres en labores remuneradas en la etapa de emergencia.
- xiii) La inclusión en la ayuda humanitaria de enseres domésticos utilizados mayormente por las mujeres.

## **b) Política de derechos humanos <sup>202</sup>**

La política de derechos humanos debe ser aplicada por las entidades públicas pertinentes (ministerios de Defensa y de Seguridad, entidades de manejo de riesgo y de desastres, y organismos de atención humanitaria, entre otras), y deben implementarse medidas para evitar la restricción o la violación de los derechos civiles, económicos, sociales, políticos y culturales de las mujeres y los hombres damnificados, en el marco del principio esencial según el cual el enfoque de derechos humanos prima sobre la visión puramente asistencial, lo que está vinculado a la noción de que todos los individuos, sin discriminación de ningún tipo, son titulares de derechos. Al realizar la evaluación en este terreno debe ponerse atención en los siguientes derechos, que pueden ser irrespetados durante las crisis provocadas por desastres:

- i) El derecho a la seguridad personal, la identidad (también cultural) y la privacidad. Su respeto supone subsanar lo más pronto posible la pérdida de los documentos de identidad de los afectados; evitar situaciones de menoscabo de la identidad cultural de los hombres y las mujeres en un marco de respeto hacia las diferencias étnicas, y tomar las medidas pertinentes para evitar la violencia de todo tipo contra mujeres, niñas y niños.
- ii) Los derechos de las niñas y los niños. Su respeto conlleva evitar la fragmentación de las familias y la separación de los huérfanos de sus comunidades y familias ampliadas, así como otras situaciones de abuso.
- iii) El derecho a la alimentación. Su respeto supone evitar que los alimentos que provienen de la ayuda nacional o exterior se queden almacenados por motivos burocráticos mientras la población afectada sufre necesidades.
- iv) El derecho a la educación. Su respeto conlleva evitar la interrupción del proceso educativo como consecuencia de los daños o la destrucción de los establecimientos educativos, mientras se aguarda la construcción de nuevos establecimientos o la reparación de los existentes.
- v) El derecho a la no discriminación de la mujer. Su respeto supone evitar la marginación de las mujeres respecto de la información y las decisiones que atañen a la organización de la vida comunitaria y del hogar durante la emergencia y la reconstrucción. Respetar este derecho también exige evitar la marginación de las mujeres respecto de la administración de los recursos alimentarios, la propiedad de la vivienda y la tierra en la etapa de reconstrucción.
- vi) El derecho a los medios de vida y al trabajo. Su respeto conlleva evitar la marginación de los damnificados, tanto hombres como mujeres, de las tareas de emergencia y de reconstrucción, y aprovechar en estas fases los recursos locales (las habilidades de las personas de ambos sexos, los materiales y los medios de producción, entre otros) con el fin de proporcionar medios de vida y empleo a la población afectada.
- vii) El derecho a la salud. Su respeto supone evitar que los servicios de salud se interrumpan y retrasen a la espera de la reconstrucción de instalaciones permanentes.
- viii) El derecho a la participación en los asuntos públicos, y la libertad de expresión y de información. Su respeto conlleva evitar la marginación de la población afectada de las decisiones sobre las labores y los proyectos de emergencia y de reconstrucción de sus comunidades.

---

<sup>202</sup> Ha quedado establecido que la igualdad de género es un derecho humano, y los derechos humanos son la primera prioridad en situaciones de conflicto y desastres, como se consigna en el espíritu y la letra de la normativa vigente sobre protección. Por esta razón es importante revelar este vínculo. Respecto de la mencionada normativa internacional, véase CIP (2008; 2005).

## E. Requisitos financieros para la recuperación y la reconstrucción

### 1. Requisitos financieros para la recuperación

Una condición esencial para determinar los planes de recuperación (rehabilitación y reconstrucción) es la participación de los hombres, las mujeres, los niños y las niñas de las comunidades, tanto en los proyectos de ordenamiento territorial local como en los proyectos productivos. Un desastre puede convertirse en una oportunidad para mejorar la vida de las personas mediante una reconstrucción orientada a perfeccionar las instalaciones anteriores, y en esta tarea el conocimiento local y la atención de las necesidades y aspiraciones de los distintos estratos etarios y de género son factores muy valiosos.

Una de las primeras medidas a considerar es la rehabilitación de los medios de sustento de la población de bajos ingresos. La identificación y la estimación de los daños y las pérdidas sufridos en los distintos rubros a que se dedicaban los hombres y las mujeres en la etapa previa a la crisis constituye una valiosa información para la elaboración de proyectos productivos que pueden ser puestos en práctica con urgencia, y en cuyo diseño debe contemplarse la restitución de los equipos, implementos e insumos que los hombres y las mujeres han perdido por el desastre y que requieren para desarrollar sus actividades económicas. Ello incluye la restitución de los recursos necesarios para la elaboración de artesanías, que a su vez permite la preservación de bienes culturales valiosos para otros sectores económicos, como el comercio y el turismo.

En las áreas rurales es indispensable la provisión de semillas, insumos agrícolas, animales de crianza y agua a fin de que las familias puedan prevenir la inseguridad alimentaria a medio y a largo plazo, y para que las mujeres, en particular, puedan recuperar la producción de solar y, con ello, cierta autonomía económica.

La remuneración del trabajo reproductivo que las mujeres realizan en los albergues no solo sería una medida de justicia, sino que también tendría un fuerte impacto económico en la recuperación de los hogares.

La elaboración y la puesta en práctica de programas de recuperación basados en la contratación de los propios damnificados, hombres y mujeres, como mano de obra para realizar tareas como el retiro de escombros, la limpieza de los accesos a las zonas afectadas y la rehabilitación de escuelas e iglesias que fueron utilizadas como albergues son medidas que pueden reactivar la economía local. Además, la capacitación de los damnificados de ambos sexos empleados en dichos programas en oficios vinculados con la construcción civil para la realización de obras menores mejora sus posibilidades de empleo y de inserción en el mercado laboral y en los posteriores programas de reconstrucción. Esto no excluye la puesta en marcha de cursos y talleres para la reconversión laboral o la ampliación de las oportunidades de empleo de hombres y mujeres.

Sin embargo, hay que tomar en cuenta las relaciones de género subyacentes y considerar la implementación de otros proyectos que sirvan de apoyo, orientados a que las mujeres tengan la posibilidad de incorporarse al trabajo productivo y de participar en los procesos de capacitación y en las reuniones colectivas en que se deciden los asuntos de la comunidad. Así, en esta etapa es necesario crear condiciones para reducir la carga que el trabajo reproductivo representa para las mujeres, y remover los obstáculos que limitan su movilidad. Esto incluye la reposición del equipamiento doméstico y, además, la implementación de medidas urgentes para asegurar la rehabilitación de otros sectores, como el de la educación. Entre dichas medidas cabe mencionar, por ejemplo, la pronta reapertura del proceso educativo para niñas y niños; el apoyo monetario o en especie para obtener los artículos, incluida la ropa, que las niñas y los niños necesitan para asistir a clases, y la organización de un sistema de transporte para promover la asistencia de los escolares a la escuela. Estas son acciones orientadas también a evitar la deserción escolar, sobre todo de las niñas, de quienes se espera que asuman el trabajo reproductivo en tiempos de crisis mientras los padres buscan empleo.

La atención de la salud debe estar focalizada en las mujeres embarazadas y lactantes afectadas y en los infantes de menos de 1 año, sobre todo en aquellos nacidos en la etapa de emergencia, después del desastre y durante la estadía de las madres en los albergues. Asimismo, es preciso hacer énfasis en el mantenimiento de la higiene en estos recintos y promover las medidas necesarias para evitar el menoscabo de la salud reproductiva y sexual de la población albergada. Además debe mantenerse el cuidado de los hombres y las mujeres de todas las edades que

padecen enfermedades crónicas, cuya atención tiene relación también con la provisión de una adecuada nutrición. El tratamiento de la salud mental de los hombres y las mujeres de todas las edades que han sido afectados por el desastre también es una medida que coadyuva a la recuperación.

## 2. Requisitos financieros para la reconstrucción

En la reconstrucción de las viviendas es necesario considerar que estas constituyen, también, un espacio para reactivar los medios de sustento de los hombres y las mujeres de escasos recursos, y esto debería ser tomado en cuenta en la planeación espacial de los nuevos proyectos. Una acción primordial es la identificación de las mujeres sostenedoras de los hogares damnificados que sufrieron la destrucción de sus viviendas y de sus posibilidades de acceso a ellas. Se debería contemplar la remoción de los obstáculos físicos, legales y económicos que impiden a este estrato contar con una vivienda adecuada, que es utilizada también para el desarrollo de actividades generadoras de ingresos<sup>203</sup>.

Además, uno de los procesos más necesarios para que la vida de las familias vuelva a la normalidad, sobre todo en el caso de las mujeres sostenedoras del hogar, es la reparación, la construcción o la reconstrucción de los establecimientos educativos de todos los niveles, por cuanto ello facilita su inserción laboral.

Como se ha mencionado anteriormente, en las zonas costeras marítimas y en las áreas colindantes con grandes cuerpos de agua los hombres y las mujeres desarrollan diversas ocupaciones que les permiten obtener ingresos mediante el aprovechamiento de los recursos naturales. En estos ámbitos, la reconstrucción está relacionada con proyectos orientados a regenerar los servicios ambientales de los ecosistemas; por ejemplo, la siembra de manglares y de especies vegetales locales, que puede constituirse en una fuente de empleo y de ingresos para la población, particularmente para las mujeres. Como una acción complementaria de estas medidas, se debe considerar el apoyo a la formación de asociaciones de mujeres trabajadoras en que se promuevan el acceso al crédito y la capacitación.

En la etapa de reconstrucción, el apoyo mediante la provisión de crédito y de capacitación también beneficia a las mujeres y los hombres microempresarios dedicados a distintas actividades vinculadas con el comercio, la pequeña producción y los servicios, así como a los grupos elaboradores de artesanías.

---

<sup>203</sup> En aquellas zonas donde se carece de redes de agua potable debería priorizarse su construcción, así como la cobertura universal de las viviendas de la población de menores ingresos (sobre todo, en las áreas rurales y periurbanas). Esta es una medida decisiva para apoyar la autonomía económica de las mujeres, pues como resultado de la ausencia de agua de cañería en el hogar la participación de las mujeres en el mercado de trabajo se ve limitada, en comparación con la situación que se verifica en los hogares que cuentan con el servicio de red de agua potable (Ortega, 2012). Los miembros de hogares en situación de pobreza en que se carece de cobertura pueden pasar en promedio un 14% de su tiempo productivo recolectando agua (CEPAL, 2010a).

## XVIII. Medio ambiente

### A. Introducción

En general, los efectos geomorfológicos y ecológicos causados por los diferentes tipos de desastres tienen repercusiones ambientales específicas, que han sido señaladas en los capítulos precedentes de este Manual. Los eventos naturales que desatan desastres son manifestaciones relevantes de las fuerzas de la naturaleza, por lo que los ecosistemas han evolucionado bajo su influencia e incidencia. Por ejemplo, la germinación de ciertos cultivos, la recuperación de pastizales y de vegetación arbustiva e incluso arbórea, y el funcionamiento normal de algunos ecosistemas o de hábitats naturales dependen de la realización de quemadas periódicas o de la secuencia anual de ciertas inundaciones.

La recuperación natural del medio ambiente en un plazo de tiempo determinado depende de su capacidad para absorber los impactos de los eventos extremos, en especial, los de mayor duración. La recuperación ambiental natural es el resultado del accionar combinado de los sistemas de evolución natural o sucesión ecológica, de la depuración de las aguas, de la asimilación y transformación de las sustancias químicas, de la filtración de los contaminantes, de la sucesión de los ciclos biogeoquímicos y de las reacciones fotoquímicas en la atmósfera.

### B. Bienes y servicios que proporcionan los ecosistemas

Los ecosistemas son espacios medioambientales localizados en áreas determinadas, conformados por diferentes comunidades de organismos vivos que interactúan con los elementos físicos (aire, suelo, agua, luz y temperatura) de los sitios en que dichas comunidades bióticas están insertas. A los ecosistemas se los diferencia según sus comunidades bióticas, las características de sus hábitats y sus procesos naturales específicos.

#### 1. Principales ecosistemas

Los ecosistemas más grandes y extensos son los agrícolas, los forestales y los costeros, las praderas y las pasturas, y las sabanas, los chaparrales y los matorrales. Cada uno de estos espacios medioambientales comprende, a su vez, diferentes ecosistemas menores.

## a) Ecosistemas forestales y los biomas naturales

Según estimaciones de la FAO (2007), los ecosistemas forestales ocupan alrededor de un 30% de la superficie mundial y constituyen, en conjunto, la principal biomasa terrestre del planeta, en que se hospedan un 70% de las especies vegetales continentales (Groombridge, 1992). Particularmente en los bosques tropicales, muy dispersados en la superficie terrestre, existe una alta riqueza en cuanto a biodiversidad.

Debido a su extensión y al hecho de que la mayor parte de los bosques se encuentran en un estadio maduro en lo que respecta a las etapas sucesionales, los ecosistemas forestales desempeñan funciones ambientales de gran trascendencia local, regional y mundial. En los países menos desarrollados, los ecosistemas forestales siguen siendo el hábitat y la fuente de vida de millones de personas (FAO, 1999).

Los efectos positivos de la relación entre las masas forestales y los recursos hídricos se manifiestan en tres grandes ámbitos: suelos, cantidad y calidad del agua, y microclimas<sup>204</sup>.

Por bioma se entiende una amplia región geográfica que se caracteriza por presentar determinadas formas de vida que se han desarrollado en función de condiciones climáticas relativamente uniformes. La selva pluvial tropical, las sabanas y los desiertos constituyen ejemplos de biomas (TEEB, 2010)<sup>205</sup>. En el cuadro XVIII.1 se muestra el grado de relevancia individual de los diferentes biomas de América Latina y el Caribe, según un estudio de 2001<sup>206</sup>.

**Cuadro XVIII.1**  
**América Latina y el Caribe: tipos de biomas, 2001**  
*(En porcentajes)*

Tipos de biomas	Porcentajes
Bosques húmedos latifoliados tropicales y subtropicales	44,1
Pastizales, sabanas y matorrales tropicales y subtropicales	16,4
Desiertos y matorrales	11,3
Bosques secos latifoliados tropicales y subtropicales	8,8
Pastizales, sabanas y matorrales templados	7,9
Pastizales y matorrales de montaña	3,9
Bosques de coníferas tropicales y subtropicales	2,8
Bosques templados latifoliados y mixtos	1,9
Pastizales y sabanas inundables	1,5
Bosques y matorrales mediterráneos	0,7
Manglares	0,6
Bosques de coníferas templados	0,1
Total (12 biomas)	100,0

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (CEPAL/PNUMA), *La sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades* (LC/G.2145(CONF. 90/3)), Santiago de Chile, 2001.

<sup>204</sup> Se han comprobado los efectos positivos de los bosques en el control de la escorrentía y de la erosión de los suelos, en la prevención de aluviones y de inundaciones, y en la depuración de los flujos de agua para obtener agua potable, entre otros usos. Hay evidencias de que los bosques actúan como reguladores del viento, de la evaporación, de los patrones de lluvia, de los procesos de sedimentación y de las modificaciones locales del clima.

<sup>205</sup> El estudio *The Economics of Ecosystem and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations* (TEEB) es patrocinado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), y es financiado por la Comisión Europea y por varias organizaciones internacionales e instituciones gubernamentales de diversos países desarrollados, entre ellas, el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania; el Ministerio de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales, y el Ministerio de Desarrollo Internacional del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte; el Ministerio de Asuntos Exteriores de Noruega; el Ministerio de Medio Ambiente de Suiza; el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento del Espacio y Medio Ambiente de los Países Bajos, y el Ministerio de Medio Ambiente del Japón. Más información sobre este estudio puede consultarse en el sitio web de TEEB [en línea] [www.teebweb.org](http://www.teebweb.org).

<sup>206</sup> Los ecosistemas agrícolas han sido examinados en profundidad en el capítulo XII sobre el sector agropecuario, por lo que en este capítulo solo se señala que, en sus procesos de formación, sus componentes bióticos y abióticos fueron sometidos a sucesivos e intensos procesos modificatorios, que influyeron en el comportamiento de los agricultores y en la evolución de la vegetación cultivada y de los animales domésticos, así como en la dinámica y la composición de la población y de las comunidades rurales del agro.

Según el mencionado estudio, los diferentes biomas boscosos ocupaban un 58% de la superficie con cubierta vegetal, y seguían en importancia, con una superficie de alrededor del 18%, las sabanas o los llanos en que dominaba una cubierta vegetal herbácea, entremezclada con matorrales<sup>207</sup>.

## b) Ecosistemas costeros

Entre los ecosistemas costeros se incluyen los esteros, los humedales, las marismas, los pantanos marinos, los arrecifes de coral y otros biomas que se caracterizan por ser hábitats muy productivos y por cumplir un relevante rol en la protección de las franjas costeras ante los impactos de los oleajes, las mareas altas, las grandes inundaciones y los procesos de sedimentación. Cuando los efectos ambientales de las actividades económicas desarrolladas en áreas costeras se combinan con los impactos de los desastres naturales, se alteran los caudales y el cauce de los grandes ríos y, en consecuencia, también se modifica la acumulación de limos y de otros sedimentos en las áreas de pesca y en los arrecifes de coral, así como en las zonas de reproducción y cría de peces, crustáceos y mariscos. Como resultado del dragado y del drenaje de humedales y de marismas, de la recuperación de tierras, y de la destrucción de manglares y de tierras frágiles, los ecosistemas costeros se ven seriamente afectados.

## 2. Bienes y servicios ambientales de los ecosistemas

### a) Dimensiones que conforman el medio ambiente

El medio ambiente comprende varias dimensiones: el medio físico, el medio biótico y el medio perceptual. Dichas dimensiones pueden ser afectadas de manera específica por los impactos de los desastres naturales. A su vez, cada medio ambiental contiene distintos tipos de acervos naturales: i) el medio físico está compuesto por suelos, agua y aire; ii) el medio biótico está constituido por plantas, animales, peces y mariscos, y iii) el medio perceptual está conformado por los bienes no materiales que la naturaleza proporciona, como la inspiración estética, espiritual y psicológica, la recreación y el descanso en paisajes naturales, las oportunidades de practicar turismo en la naturaleza, y los conocimientos científicos y culturales.

### b) Bienes y servicios ambientales

Los ecosistemas comprendidos en cada una de las dimensiones mencionadas proporcionan bienes, algunos de los cuales tienen precio y pueden ser comercializados en los mercados. Los principales bienes suministrados por los ecosistemas son los siguientes: madera, leña, carbón, cultivos alimentarios y de fibras, plantas y frutos comestibles, forrajes, semillas silvestres, productos no maderables, animales de caza, mimbres y bejucos, plantas ornamentales y medicinales, pescados, algas, biocidas naturales y maderas para artesanías, entre otros.

Los ecosistemas proporcionan los siguientes servicios ambientales:

- i) Provisión de las condiciones necesarias para cultivar alimentos y de las materias primas para la construcción, la producción de combustibles y la industria farmacéutica, y abastecimiento de agua dulce superficial y subterránea, y de plantas medicinales.
- ii) Regulación de la calidad del aire y del microclima local, prevención de la erosión, mantenimiento de la fertilidad del suelo, y control de las inundaciones, las enfermedades, la contaminación atmosférica y las precipitaciones. También contribuyen a la regulación del dióxido de carbono de la atmósfera (las plantas y los árboles almacenan el carbono en sus tejidos); a la purificación de las aguas residuales; a la descomposición de los desechos animales y vegetales; a la polinización de los cultivos (como el cacao y el café) que requieren polinización animal; al control biológico de importantes plagas y enfermedades de transmisión vectorial, e incluso a la moderación o amortiguación de los peligros naturales (inundaciones, tormentas y corrimientos de tierra).

<sup>207</sup> Si se desea consultar información pormenorizada sobre las características, la localización, la distribución y la relevancia ambiental de cada uno de los 12 biomas mencionados en el cuadro XVIII.1, véase CEPAL/ PNUMA (2001).

- iii) Contribución a la provisión de casi todos los demás servicios; en particular, a la conservación de los hábitats y albergues de una gran diversidad de especies de plantas y de animales, al mantenimiento de la biodiversidad, y a la conservación de bancos de genes.
- iv) Provisión de beneficios no materiales de la naturaleza, tales como la información estética, las experiencias espirituales y psicológicas, las oportunidades de recreación y de turismo, la apreciación estética, la inspiración en el terreno de la cultura, el arte y el diseño, y los conocimientos vinculados con la educación y las ciencias.

## C. Valoración de los efectos e impactos de los desastres en el medio ambiente

### 1. Necesidades de información

Las deficiencias en materia de calidad y disponibilidad de la información sobre el patrimonio natural —o, peor aún, su inexistencia— obstaculizan las tareas destinadas a valorar económicamente dicho patrimonio. En general, los resultados de esas estimaciones requieren la posterior realización de análisis detenidos, destinados a identificar errores o desvíos conclusivos.

Hay que examinar detenidamente el origen de la información y de los datos disponibles para establecer su procedencia, el propósito con que fueron elaborados, su cobertura geográfica, las clasificaciones analíticas y los métodos de cálculo utilizados para estimar los indicadores físicos y económicos. Se debe tener presente que, cuando la información es débil, se manejan cifras y datos estimados que de tanto ser utilizados terminan por ser aceptados como antecedentes válidos. También hay que recordar que los resultados de ejercicios de valoración que se consideran adecuados para hacer estimaciones en un sitio determinado no pueden ser extrapolados para realizar estimaciones en otros lugares o contextos si antes no se han introducido las correcciones pertinentes.

Para calcular de manera expedita el valor de los daños y las pérdidas ambientales se debe procurar tener acceso a:

- i) publicaciones sobre biomas y hábitats comprendidos en las zonas afectadas por el desastre natural, incluyendo compendios sobre la flora y la fauna de esas zonas;
- ii) datos disponibles sobre la dotación de capital natural o de stock biológico de las zonas afectadas, o sobre la producción aprovechable de los respectivos ecosistemas;
- iii) publicaciones en que se presenten diagnósticos o de estados de situación y tendencias de los recursos biológicos locales o regionales; y
- iv) estudios previos sobre el funcionamiento de los ecosistemas afectados por el desastre, en que se incluyan datos sobre la valoración económica de los bienes y servicios ambientales locales o de alcance nacional producidos o suministrados por dichos ecosistemas.

Un aspecto que merece particular atención durante el acopio de información sobre los efectos del desastre en el medio ambiente es la necesidad de especificar y localizar sus consecuencias en las distintas áreas geográficas y en los diferentes departamentos administrativos del país afectado.

Asimismo, el intercambio de información analítica entre los responsables de la estimación del impacto del desastre en los diferentes sectores económicos, sociales y de infraestructura permite que el proceso de evaluación ambiental se concentre en las zonas del país afectadas por el evento extremo (por ejemplo, en los ecosistemas costeros —manglares, praderas marinas, arrecifes de coral y playas— afectados por un huracán, o en los ecosistemas forestales afectados por ciclones, incendios o sequías prolongadas). La valoración del impacto en los diferentes sectores es complementaria y contribuye de manera relevante a la evaluación ambiental.

## 2. Determinación de la línea de base

Para determinar la situación del medio ambiente antes del desastre hay que recopilar información confiable sobre las condiciones previas de cada uno de los principales componentes del medio ambiente situados dentro del perímetro oficialmente reconocido como afectado. Además de ello, es preciso buscar información que permita analizar los posibles vínculos entre la magnitud de los daños causados por el desastre y la degradación ambiental existente con anterioridad al evento (por ejemplo, es útil determinar si los canales naturales de drenaje están obstruidos por la presencia de basura). La comparación entre los impactos de un desastre natural ocurrido en una zona en que se registre un alto grado de degradación ambiental y los impactos de otro desastre acontecido en una zona en que exista un menor nivel de deterioro permite reconocer el papel desempeñado por el propio medio ambiente como mitigador o intensificador de los daños causados por los desastres naturales.

En el capítulo sobre el sector agrícola se puso de relieve que las instituciones nacionales especializadas en el análisis y la interpretación de imágenes satelitales constituyen una importante fuente de información, pues proveen de datos detallados y valiosos sobre la cobertura del suelo, y suministran aportes analíticos adicionales útiles para establecer la línea de base previa al desastre, que puede ser contrastada con el escenario resultante luego de la ocurrencia de aquel. En los ministerios de Medio Ambiente, con el apoyo de la información proporcionada por las instituciones especializadas en imágenes satelitales y fotografías aéreas, se hacen seguimientos detenidos de los impactos causados por los desastres naturales, y se procura precisar la magnitud y la gravedad de las consecuencias sufridas en cada uno de los diferentes componentes del medio ambiente.

Cuando se trata de desastres de larga duración (sequías), la línea de base será definida como la mejor aproximación posible a la situación que se habría registrado en caso de no haber ocurrido el desastre. Para estimar el impacto en una superficie afectada por un incendio forestal en el contexto de una sequía, hay que tener en cuenta las dimensiones de la superficie que usualmente es quemada cada año, pues la diferencia entre ambos valores usualmente señala el efecto de la sequía.

## 3. Técnicas de valoración de los impactos de los desastres naturales

### a) Daños y pérdidas ambientales

En este contexto, los daños se definen como las afectaciones que destruyen, reducen o alteran la cantidad o la calidad de los acervos ambientales, así como de los bienes construidos para aprovechar el capital natural. Las pérdidas son las afectaciones que inciden sobre la calidad o la cantidad de los servicios ambientales, cuyos niveles y flujos de producción y de productividad disminuyen, se encarecen o se modifican.

En los diferentes ecosistemas considerados hay que identificar los medios o las dimensiones ambientales pertinentes y determinar los daños y las pérdidas causados por el desastre en cada uno de ellos. Cuando se dispone de cifras y de indicadores exactos sobre las variables ambientales físicas o biológicas, y se conocen los parámetros establecidos por los organismos nacionales de control ambiental, es posible estimar de manera apropiada, lógica y consistente el valor económico de los daños y las pérdidas causados por los desastres.

Son relativamente pocos los efectos ambientales causados por un desastre que pueden ser evaluados sobre la base de precios de mercado y de datos relativos al área afectada, tales como las hectáreas abarcadas por el desastre, el número de animales muertos, las pérdidas de producción o de productividad expresadas en toneladas por unidad de tierra cultivada, o el total de hectáreas de arrecifes de coral destruidas, entre otros.

### b) Análisis cualitativo

En general, para utilizar las diferentes técnicas de estimación económica directa e indirecta resulta necesario realizar un análisis cualitativo, basado en la aplicación de una escala que permita diferenciar el grado de afectación por categorías.

La utilización de esta escala cualitativa tiene dos ventajas. Una es que permite caracterizar la fuerza, la intensidad y la duración de un desastre, y otra es que posibilita asignar valores cuantitativos para medir la fuerza

o la velocidad del viento en un huracán<sup>208</sup>, el grado o la intensidad de un sismo, el área afectada por un incendio forestal, la superficie inundada a causa de lluvias torrenciales y desbordes de ríos, los efectos erosivos de lluvias fuertes y persistentes en tierras que presentan pendientes, las consecuencias de fuertes vientos en un área de suelos de textura ligera, o la intensidad de los oleajes que destrazan los arrecifes de coral, entre otros datos significativos. Las categorías de la escala cualitativa diseñada son las siguientes:

- i) Impacto nulo, apenas perceptible o muy leve, y recuperación ambiental rápida. En caso de que resulte necesario intervenir para facilitar o acelerar la recuperación, los programas que se formulen con ese propósito tendrán costos prácticamente insignificantes.
- ii) Impacto intrascendente o mínimo, de poco peso para la estabilidad del ecosistema, cuantificable y recuperable a corto plazo. Dado que las alteraciones o los cambios ambientales causados por el desastre son poco relevantes, los costos de recuperación también serán bajos.
- iii) Impacto moderado y recuperable a corto plazo. La alteración ambiental puede ser relevante, pero si está circunscrita a un área relativamente reducida, sus consecuencias serán mesuradas, por lo que su mitigación no resultará muy costosa.
- iv) Impacto grave y trastornos ambientales notorios en una superficie relativamente extensa de una región determinada. El cambio ambiental causado puede ser recuperable a corto o a medio plazo si se aplican medidas de mitigación apropiadas que contrarresten los efectos causados por el desastre.
- v) Impacto muy grave y consecuencias muy dañinas y cuantiosas, diseminadas en una franja o superficie extensa que posiblemente abarque más de una región del país. Las posibilidades de recuperación parcial a medio y largo plazo tendrán costos elevados, siendo escasas las opciones de uso futuro del recurso afectado.
- vi) Impacto total. El daño causado determina que el ecosistema sea irrecuperable y que no queden opciones de uso futuro del recurso afectado. A este respecto hay que tener en cuenta que los recursos naturales se recuperan a largo plazo (25 años o más).

### **c) Daños y pérdidas ambientales que se superponen con los registrados en otros sectores**

Los daños y las pérdidas ambientales no siempre son fáciles de identificar y de estimar por las dificultades que supone considerar los daños y las pérdidas netamente ambientales en forma independiente respecto de las afectaciones específicas registradas en los demás sectores analizados en este Manual.

A continuación se presentan algunos ejemplos de afectaciones ambientales que son causadas por desastres:

- i) Modificaciones en la calidad del agua de mar o presencia de algas flotantes.
- ii) Alteraciones en los contornos del litoral por erosión, sedimentación, acumulación de escombros o pérdida de playas (o de arena), particularmente en los bordes costeros (playas y orillas) utilizados con frecuencia para el desarrollo de actividades recreativas, el descanso vacacional o la práctica de deportes marinos.
- iii) Presencia de concentraciones salinas que alteran la reproducción y la cría de peces, crustáceos y mariscos de especies menos tolerantes al exceso de sal.
- iv) Destrucción de arrecifes; fragmentación, decoloración o asfixia de corales por el aumento de algas, y cambios en los parajes cubiertos por praderas marinas.
- v) Cambios en los hábitats terrestres y acuáticos (de agua dulce y oceánica) de la vida silvestre y de las aves marinas.
- vi) Destrucción de infraestructura ambiental propia de áreas protegidas o de parques nacionales, en especial, caminos interiores, puentes, señalizaciones e instalaciones destinadas a la realización de programas educativos o investigativos.
- vii) Efectos en los vertederos o en los sistemas de recolección y disposición de basura.

Cuando las actividades de producción y comercio realizadas en el ecosistema agrícola, forestal y costero son afectadas por un desastre, la estimación económica de los efectos del desastre debe ser contabilizada en los

<sup>208</sup> Se utiliza la escala de Saffir-Simpson, creada para medir la intensidad del viento en las tormentas tropicales, que incluyen los huracanes y los ciclones. La escala de Fujita se usa para medir la intensidad del viento en los tornados, eventos de muy rara ocurrencia en la región.

respectivos sectores sociales, económicos y de infraestructura. Para evitar la doble contabilización de dichos efectos, los grupos encargados de realizar el ejercicio de estimación deben trabajar coordinadamente<sup>209</sup>, y en la estimación de los efectos en el medio ambiente deben incluirse aquellos impactos no tomados en cuenta en los demás sectores<sup>210</sup>.

Cuando las autoridades ambientales asumen la responsabilidad de diseñar y ejecutar programas o proyectos de restauración de un activo natural afectado por un desastre (en áreas protegidas o parques nacionales, por ejemplo), la estimación económica de los efectos debe ser incluida en la evaluación ambiental. A su vez, cuando no hay mercados claramente establecidos para los servicios ambientales, esas pérdidas se estiman con base en las variaciones de los flujos (es el caso del papel que cumplen los bosques en el almacenamiento de carbono o en la regulación del ciclo hídrico).

## 4. Bienes con precios de mercado: procedimientos de valoración

Los incendios forestales fuera de control, los huracanes de categoría 3, las tormentas tropicales, las erupciones volcánicas y las sequías son desastres que causan pérdidas y daños permanentes o temporales en amplias extensiones territoriales de los diferentes tipos de bosques nativos. Un criterio para estimar los daños producidos en el acervo boscoso es considerar el precio comercial de la madera y de los productos forestales no maderables que tienen precios de mercado. En el caso de los bosques naturales localizados en áreas protegidas que no pueden ser explotados comercialmente, los daños y las pérdidas causados por los desastres se estiman mediante técnicas de valoración que permiten calcular, con alguna aproximación, el valor de los servicios ambientales que dichas áreas boscosas proporcionan.

### a) Destrucción de madera boscosa

El procedimiento a utilizar para estimar directamente el valor de la madera destruida a causa de un desastre incluye los siguientes pasos metodológicos:

- i) Hay que determinar la superficie cubierta con bosque localizada en el área afectada por el desastre. En Nicaragua, por ejemplo, una superficie forestal estimada de 700.000 hectáreas estaba en la trayectoria del huracán Félix.
- ii) Es preciso establecer la proporción del área boscosa afectada por el desastre que ha sido calificada como aprovechable<sup>211</sup>. Siguiendo con el ejemplo anterior, dicha área alcanzó el 75% de la superficie total mencionada, o sea, 525.000 hectáreas. El 25% restante (175.000 hectáreas) había sido declarado área de bosque protegido.
- iii) Posteriormente hay que determinar el tipo de bosque que ha sido afectado. Continuando con el ejemplo, el bosque afectado estaba compuesto por especies arbóreas latifoliadas (65%), que cubrían alrededor de 455.000 hectáreas; coníferas (22%), que ocupaban unas 154.000 hectáreas, y el resto del área (13%), alrededor de 91.000 hectáreas, estaba poblada por bosque mixto y otro tipo de coberturas forestales (barbecho forestal y vegetación arbustiva).
- iv) En general, los huracanes afectan con diferente fuerza e intensidad a los ecosistemas localizados en su trayectoria. Así, en el ecosistema forestal impactado por el huracán Félix fue posible diferenciar la superficie boscosa según el grado de afectación: alta (52%), media (36%) y baja (12%). En las zonas con afectación alta y media, el ciclón alcanzó la categoría 3, y en las zonas con baja afectación el huracán fue de categoría 1 (véase el cuadro XVIII.2).
- v) Como los poderosos vientos huracanados derribaron árboles, defoliaron a los que quedaron en pie y provocaron la caída de frutos, de semillas y de varios productos no maderables más, hubo que estimar las dimensiones de la cubierta vegetal que fue impactada para convertirla en superficie arbórea seriamente afectada (vuelo forestal). Para identificar el grado de afectación de la masa arbórea es preciso recurrir a información complementaria que permita estimar el área en que los árboles fueron gravemente afectados (véase el cuadro XVIII.2).

<sup>209</sup> El grupo que estima los efectos del desastre en cada sector toma en cuenta el acervo construido, mientras que el grupo de medio ambiente estima los daños y las pérdidas sufridos en los ecosistemas, considerados en su estado natural.

<sup>210</sup> Por ejemplo, problemas relativos a la disponibilidad y la calidad del agua por contaminación o por daños en los sistemas de conducción y distribución de agua (sector de agua y saneamiento), y problemas de transporte terrestre, marítimo, fluvial o aéreo resultantes de derrumbes y deslizamientos de tierra, o de la sedimentación de puertos y ríos (sectores de transporte y de infraestructura).

<sup>211</sup> Se hace referencia a bosques y otras tierras arboladas respecto de las cuales no existen restricciones legales, económicas o técnicas que regulen la producción de madera.

- vi) En el total de 156.800 hectáreas en que los árboles fueron afectados, un 55% de estos fueron derribados y defoliados por alto impacto del huracán, porcentaje que equivale a 86.240 hectáreas de árboles totalmente perdidos; un 30% de los árboles fueron derribados y defoliados por afectación media, porcentaje que corresponde a 47.040 hectáreas de árboles totalmente perdidos, y, finalmente, el 15% de los árboles fueron derribados y defoliados por afectación baja, o sea, en 23.520 hectáreas los árboles fueron totalmente destruidos a causa del ciclón.
- vii) El siguiente paso consiste en estimar el total de madera destruida a causa del huracán en las 156.800 hectáreas en que los árboles se perdieron totalmente (entre los árboles destruidos podía haber algunos cuya madera fuera aprovechable). Se calcula que el rendimiento promedio de la madera equivale a 18 metros cúbicos por hectárea. Por lo tanto, si se multiplican las 156.800 hectáreas por ese indicador, se obtiene un resultado de 2.822.400 metros cúbicos de madera perdida a causa del huracán.
- viii) A continuación se multiplican los rendimientos estimados (18 metros cúbicos de madera por hectárea) por el precio estimado de mercado, que es de 20 dólares por metro cúbico de madera por hectárea de árboles en pie, y se obtiene un valor de 360 dólares por hectárea. Al multiplicar 156.800 hectáreas de árboles destruidos por 360 dólares se obtiene un total de 56.448.000 dólares, que es el valor estimado de las pérdidas correspondientes a la madera destruida a causa del ciclón. En el cuadro XVIII.2 se sintetizan los resultados del ejercicio metodológico realizado para estimar el valor de la madera perdida a causa de un huracán.

**Cuadro XVIII.2**  
**Ejemplo de estimación de la madera destruida en un bosque afectado por un huracán**  
*(En porcentajes, en hectáreas y en dólares)*

Superficie forestal estimada	Porcentajes	Hectáreas
Área aprovechable	75	525 000
Área de bosque protegido no aprovechable	25	175 000
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>700 000</b>
Tipo de bosque aprovechable afectado		
Área de bosque aprovechable latifoliado <sup>a</sup>	65	455 000
Área de bosque de coníferas <sup>b</sup>	22	154 000
Área de bosque mixto y con otras coberturas forestales	13	91 000
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>700 000</b>
Nivel de afectación del área aprovechable (525 000 Hectáreas)		
Superficie boscosa aprovechable afectada por el huracán	85	448 000
Diverso grado de afectación del área boscosa nativa		
Con afectación alta	52	232 960
Con afectación media	36	161 280
Con afectación baja	12	53 760
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>448 000</b>
Área con árboles con diverso grado de afectación en la superficie afectada		
Área con árboles perdidos por afectación alta	55	86 240
Área con árboles perdidos por afectación media	30	47 040
Área con árboles perdidos por afectación baja	15	23 520
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>156 800</b>
Valor estimado de la madera perdida (en dólares de 2008)		
Rendimiento estimado de madera en las 156 800 ha afectadas (en m <sup>3</sup> ) (18 m <sup>3</sup> por hectárea de árboles afectados por el ciclón)		2 822 400
Precio promedio por metro cúbico de madera aserrable (en dólares de 2008)		20
<b>Valor estimado de la madera perdida (en dólares de 2008)</b>		<b>5 644 800</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Impacto del Huracán Félix en la Región Autónoma del Atlántico Norte y de las Lluvias torrenciales en el noroeste de Nicaragua* (LC/MEX/L.860/Rev.1), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México, septiembre de 2008.

<sup>a</sup> Los árboles clasificados botánicamente como angiospermas son de madera dura y frondosos, y de copa ramificada y bien definida. Sus hojas son de forma laminar, anchas, y pueden ser perennes o caducas (árboles caducifolios).

<sup>b</sup> Las coníferas constituyen una especie de árboles clasificados botánicamente como gimnospermas; tienen madera blanda.

Las categorías de afectación, en lo que respecta tanto a la superficie impactada como a la masa de árboles perdidos, dependen básicamente de la ruta o trayectoria seguida por el fenómeno; del tipo de bosque que ha sido afectado (en tierras cálidas y húmedas la composición de los bosques tropicales es heterogénea, con manchones o parches en que predominan las especies latifoliadas y las coníferas, aisladas o entremezcladas), y de la topografía del terreno. Los vientos huracanados de categoría 3 según la escala de Saffir-Simpson soplan sostenidamente a velocidades próximas a los 100 kilómetros por hora, y son lo suficientemente poderosos como para derribar árboles maduros bien enraizados en los bosques primarios. Esos vientos también causan grandes destrozos en los árboles en crecimiento de los bosques secundarios.

Al analizar, a modo de ejemplo, otro caso de valoración de los daños causados por un desastre natural en un bosque de manglar, se destaca que la autoridad ambiental consideró prioritaria la recuperación de una franja de ese bosque, porque este ofrece resistencia a los movimientos de agua y a los oleajes causados por las tormentas tropicales.

El área afectada estimada fue de 2.300 hectáreas, de las cuales 500 fueron elegidas para replantación, debido a que están situadas en los lugares más vulnerables y su recuperación natural es poco probable. Se estimó un costo de replantación de 4.800 dólares por hectárea. Así, es posible estimar que el daño parcial registrado en dichos manglares ascendió a 2.400.000 dólares, monto que surge de multiplicar 500 hectáreas por 4.800 dólares (este cálculo aproximado no incluye el costo de restauración de otros bienes y servicios ambientales afectados por los daños causados a los manglares).

Por último cabe mencionar un ejemplo adicional: una plantación de café bajo sombra, cuya superficie total era de 7.200 hectáreas, fue impactada por un huracán. Del área total plantada, solo un 40%, o sea, 2.880 hectáreas, son recuperables en un plazo de 5 años. En un estudio de valoración ambiental de la zona se estimó que la producción de madera para leña era de 14 metros cúbicos por hectárea por año, y se consideró un precio de 4 dólares por metro cúbico (56 dólares por hectárea por año)<sup>212</sup>. Por lo tanto, el valor estimado total de la leña perdida fue de 161.280 dólares, monto que resulta de multiplicar 56 dólares por 2.880 hectáreas.

## b) Estimación de daños en los productos forestales no maderables

Entre los productos no maderables se encuentran la miel y otros productos apícolas destacados, las nueces y las castañas, muy diversas frutas, los hongos, los aceites esenciales, las flores, las plantas ornamentales, las maderas para artesanías, las enredaderas para cestería, las escobas y sogas, los cotos de caza, los sitios de pesca, los venenos y varios subproductos derivados de la flora y la fauna silvestres. Los productos no maderables proporcionan ingresos a numerosas familias campesinas que habitan en los bosques nativos o en terrenos circundantes, pero no siempre tienen precios de mercado definidos y conocidos.

En algunas instituciones públicas y privadas se procura valorar económicamente determinados productos forestales no maderables de los bosques nativos como, por ejemplo, la producción localizada de miel y de algunos de sus subproductos, o las cosechas, también localizadas, de nueces, castañas, palmitos, frutas y plantas ornamentales, entre otros productos que pueden tener precios de mercado. Algunos productos no maderables pueden ser muy apetecidos por determinados consumidores y tener precios relativamente elevados respecto de los alcanzados por los productos madereros genéricos, y algunos bienes y servicios no maderables de determinados bosques naturales pueden producir ingresos iguales o superiores a los obtenibles mediante la producción y la venta de madera, leña y carbón, como ocurre en el caso de la producción de castañas en el Brasil y en Bolivia (Estado Plurinacional de), o en el caso de la producción de caucho y de otros productos forestales no maderables que tienen precios de mercado. El procedimiento de valoración es el señalado anteriormente: los volúmenes cosechados por año se multiplican por los precios unitarios de cada uno de los productos considerados.

## 5. Valoración de daños en el medio ambiente físico: suelos, agua y aire

Los desastres que provocan daños y pérdidas en el medio ambiente físico afectan básicamente a la tierra y al agua, y en menor grado al aire. Asimismo, las diferentes coberturas vegetales tienen una gran incidencia en las cantidades de suelos que se pierden a causa de la erosión hídrica o eólica originada por un desastre.

<sup>212</sup> El tipo de árboles que se plantan para sombra en los cafetales no producen madera aserrable. El destino habitual es la producción de leña.

## a) Tierras y suelos

La erosión es la causa principal de deterioro de los suelos, y depende del tipo de suelo, de las características climáticas locales, del uso de la tierra (su cobertura vegetal), de la fisiografía del paisaje y del manejo del recurso. Otras causas relevantes de pérdida de suelos son los deslaves y los deslizamientos de tierra causados por desastres naturales (principalmente, en las laderas de montaña y en los acantilados), pero estos no tienen usualmente la importancia crucial que caracteriza a los fenómenos erosivos convencionales.

La tasa de erosión hídrica depende del declive del terreno, de la cobertura vegetal y de la malla entramada de sus raíces, de la cantidad de lluvia que cae durante un período determinado y del porcentaje de la lluvia total que moviliza el caudal de escorrentía. Por ejemplo, en tierras de ladera con un 25% de pendiente y un caudal de escorrentía equivalente al 10% del agua de lluvia caída, la erosión puede ser muy profunda. En terrenos cultivados, la pérdida de suelo puede oscilar de 20 toneladas por hectárea por año a 50 toneladas por hectárea por año. En las tierras boscosas con pendiente y un caudal de escorrentía del 4% del total de la lluvia caída, la pérdida de suelo por erosión fluctúa entre 5 toneladas por hectárea por año y 15 toneladas por hectárea por año (Mutis y Sandoval, 2001).

Según la FAO, las afectaciones de suelo inferiores a 0,5 toneladas por hectárea por año pueden ser consideradas normales; la erosión es ligera cuando se pierden entre 0,5 toneladas por hectárea por año y 5 toneladas por hectárea por año, y es moderada cuando se pierden entre 5 toneladas por hectárea por año y 15 toneladas por hectárea por año. Esto no solo supone una menor fertilidad productiva, sino también la disminución de la capacidad para almacenar agua. En el cuadro XVIII.3 se presenta la relación, estimada por la FAO, entre rangos de afectación del suelo y volúmenes de suelos perdidos por hectárea por año.

**Cuadro XVIII.3**  
**Pérdida de suelo por erosión laminar**  
*(En toneladas por hectárea por año)*

Rangos de pérdida de suelo	Toneladas por hectárea por año
1. Normal	Menos de 0,5
2. Ligera	De 0,5 a 5
3. Moderada	De 5 a 15
4. Alta	De 15 a 50
5. Muy alta	De 50 a 200
6. Catastrófica	Más de 200

**Fuente:** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), *Metodología provisional para la evaluación de la degradación de suelos*, Roma, 1980.

La degradación de los suelos puede incrementarse fuertemente como resultado de lluvias excesivas provocadas por desastres. Para estimar el valor de dichas afectaciones puede ser de ayuda considerar que en los suelos desérticos y áridos se pierden de 0,5 toneladas de suelo por hectárea por año a 12 toneladas de suelo por hectárea por año por efecto de la erosión hídrica convencional, mientras que en los ecosistemas semiáridos y secos la pérdida de suelo por erosión es bastante más elevada. En los ecosistemas semiáridos y subhúmedos, la afectación del suelo por erosión convencional puede superar las 200 toneladas por hectárea por año, nivel considerado como catastrófico (FAO, 1980).

Conviene tener presente que los daños que afectan al suelo en los ecosistemas agrícolas dependen de los sistemas de producción utilizados y pueden ser moderados o graves, mientras que en los ecosistemas forestales se mantienen en un rango ligero o moderado. En las tierras con cobertura de mulch<sup>213</sup>, el rango de las afectaciones oscila de normal a ligero. En los suelos desnudos, por el contrario, los daños son elevados y alcanzan un rango alto o muy alto.

<sup>213</sup> Hay muchos tipos de mulch o compost parcialmente descompuesto. Su función es cubrir el suelo desnudo para impedir la escorrentía superficial, regular la temperatura del suelo, conservar la humedad y evitar el crecimiento de malas hierbas por falta de luz. Además, a medida que estos se descomponen, suministran lentamente nutrientes al suelo.

En el ecosistema de praderas, las raíces ramificadas de los pastos forman una fuerte y apretada malla vegetal que reduce las pérdidas de suelo y de agua. En las pasturas mejoradas o asociadas con leguminosas, el entramado de raíces mejora la estabilidad de los agregados del suelo. Mientras más estables son estos, menores son las pérdidas de fertilidad que pueden causar los desastres naturales, especialmente aquellos acompañados de incrementos considerables de lluvias y de escorrentía (Gijsman y Thomas, 1995).

El procedimiento para valorar económicamente los efectos de los desastres en los suelos consta de los siguientes pasos:

- i) Acopiar información para determinar la localización geográfica de las afectaciones, delimitar su extensión, definir los tipos de suelos comprendidos en el área afectada y su grado de vulnerabilidad a la degradación, y establecer si los terrenos afectados están cubiertos por vegetación arbórea, arbustiva o herbácea, o si están siendo cultivados. Hay que tener en cuenta que los desastres que causan deslizamientos o deslaves de tierras no afectan, en general, grandes áreas, por lo que sus efectos usualmente son limitados.
- ii) Examinar el uso del suelo, tarea de crucial importancia para valorar económicamente los efectos de un desastre. Desde el punto de vista edafológico, las pérdidas de suelo en tierras agrícolas miden la disminución de nutrientes y de materia orgánica por hectárea. En general, en los distintos países se cuenta con análisis de los suelos, y con estudios e informes detallados sobre el contenido de los nutrientes primarios —nitrógeno, fósforo y potasio (NPK)— y de la materia orgánica, datos que pueden ser utilizados para estimar las cantidades de nutrientes que se han perdido a causa de un desastre. Dichas estimaciones pueden ser complementadas mediante la observación especializada de los síntomas de deficiencia de nutrientes mostrados por las plantas cultivadas o silvestres.
- iii) Recabar datos sobre los precios de los fertilizantes simples o compuestos (fosforados, nitrogenados y potásicos, o en diferentes mezclas formuladas para fertilizar distintos tipos de suelos) a partir de la información presentada en los boletines de precios de los mercados de fertilizantes, o mediante consultas realizadas en casas comerciales especializadas en su venta.
- iv) Multiplicar las pérdidas de nutrientes —expresadas en una magnitud física (kilogramos por hectárea)— por los precios de los fertilizantes, para estimar los valores monetarios de los daños causados por el desastre. Aplicar este procedimiento asume sentido económico en el caso de los cultivos o productos que tienen precio de mercado. De lo contrario, si se trata de servicios ambientales, los efectos se valoran con base en los precios de productos subrogados.
- v) Para reponer rápidamente la materia orgánica perdida, se añade al suelo estiércol de diferentes animales domésticos u otros tipos de materia orgánica en descomposición. Así, es preciso multiplicar las cantidades de abono orgánico o de compost utilizadas por sus respectivos precios de mercado, y el resultado se debe añadir a los valores de los fertilizantes requeridos y empleados.

Cabe destacar que este procedimiento de valoración de las pérdidas de suelo debe ser aplicado con el apoyo de técnicos especialistas en edafología. No obstante, incluso con esa ayuda dicho procedimiento puede resultar de difícil y lenta aplicación, por falta de información actualizada y verificable. Esas deficiencias inducen a estimar el valor de los daños causados en el suelo con base en los precios de mercado de tierras comparables en cuanto a calidad y productividad, o sobre la base del valor disminuido de la producción y la productividad agrícolas de las tierras que, a causa de un desastre, han perdido parte de su fertilidad natural. Cuando se trata de daños recuperables, el valor de las tierras dañadas también puede ser estimado con base en el costo de restauración de la fertilidad degradada (pérdidas de nutrientes y de materia orgánica), e incluso se podría utilizar información procedente de programas o proyectos de conservación de suelos.

Cuando se trata de terrenos destinados a viviendas y a asentamientos humanos, o de terrenos explotados como playas turísticas, la valoración de la afectación debe ser incluida en las estimaciones de los respectivos sectores.

## **b) Agua**

En el caso del agua, deben valorarse los daños que afectan la cantidad y la calidad del agua (acervo natural), a los que no resulta fácil asignar un valor directo. Este puede ser estimado con base en el costo de las inversiones requeridas para la construcción de las obras necesarias para su recuperación.

Esto excluye las construcciones hechas para captar, conducir y aprovechar el agua para consumo humano o para uso industrial, así como las destinadas a generar electricidad o a alimentar los sistemas y canales de riego en la agricultura, ya que esas obras deben ser incluidas en las estimaciones de los sectores correspondientes. En el caso de las inundaciones que afectan las instalaciones de riego, la estimación de los daños y de las pérdidas forma parte del análisis que se hace en el sector agrícola. Asimismo, cuando el desastre (una sequía inesperada y prolongada) causa insuficiente disponibilidad de agua para múltiples usos, tales afectaciones deben ser consideradas como pérdidas que han de ser valoradas en las estimaciones de efectos específicas de los sectores agrícola, industrial y de comercio, de energía, de turismo, y de vivienda y asentamientos humanos<sup>214</sup>.

### c) Aire

El recurso aire es contaminado a causa de la ocurrencia de algunos desastres naturales, como las erupciones volcánicas, los incendios forestales, y las múltiples actividades antrópicas urbanas y rurales. Hasta ahora no se ha asignado un valor económico al aire puro que consumen los organismos bióticos y, en particular, el hombre. Por lo tanto, cualquier alteración indefinida o temporal de la calidad del aire solo puede ser estimada sobre la base de los costos de las actividades que se pongan en marcha para limpiar este recurso.

La degradación de la calidad del aire resultante de la contaminación temporal de la atmósfera se mide y se valora con base en los costos adicionales destinados a financiar programas de atención de la salud (mayores gastos corrientes), así como sobre la base de los gastos defensivos de la población durante el período requerido para controlar y disminuir la contaminación. Esos costos adicionales deben ser registrados como tales en las estimaciones del sector de la salud<sup>215</sup>.

Por ejemplo, una erupción volcánica contamina el aire de una ciudad y reduce la visibilidad, y ello afecta al transporte interurbano. Para estimar los costos adicionales causados por la erupción deben ser contabilizados los mayores costos de atención médica de la población, los gastos realizados para la compra de mascarillas, e, incluso, los mayores costos de transporte de carga y de personas debidos al uso de rutas más largas o costosas durante los meses transcurridos hasta la restitución de las condiciones ambientales normales. El sector turístico también puede resultar afectado por el menor flujo de visitantes. De este modo, los efectos deben ser valorados en las estimaciones de impacto realizadas por los sectores de salud, de transporte y comunicaciones, y de turismo, y posiblemente también deban ser estimados por el sector agrícola, si la erupción arroja cenizas u otro material piroclástico sobre las tierras cultivadas, o si los pastos resultan afectados por la erupción.

## 6. Servicios ambientales: técnicas de valoración y ejemplos

Cuando no es posible realizar las estimaciones directamente porque no se dispone de precios de mercado o debido a que la información cuantitativa es insuficiente, hay que utilizar procedimientos indirectos para estimar el valor de los efectos causados sobre el ambiente por un desastre. En tales casos se recurre a técnicas para identificar y medir, en términos físicos y económicos, las relaciones de causa y efecto con base en las cuales es posible utilizar los precios de otros bienes y servicios que pueden ser considerados como sustitutos (precios subrogados). También es posible estimar el valor de los bienes y servicios ambientales que no cuentan con precios de mercado mediante consultas a los usuarios sobre el valor que ellos asignan a dichos bienes y servicios.

### a) Valores de uso y de no uso

Desde una perspectiva económica, los recursos naturales son activos (capital natural) de los cuales se derivan bienes y servicios que contribuyen a aumentar el bienestar de las personas. La agregación de los diferentes valores individuales de los componentes del capital natural se conoce como valor económico total (VET), que comprende

<sup>214</sup> Véase, por ejemplo, CEPAL (2002a).

<sup>215</sup> Obviamente, estos producen un incremento de la actividad económica del sector de comercio.

los valores de uso y los valores de no uso. Los primeros, a su vez, incluyen los valores de uso directo y los de uso indirecto<sup>216</sup>.

Los valores de uso directo corresponden a todos los bienes y servicios producidos por los ecosistemas que pueden ser consumidos o utilizados como insumos en procesos productivos. Varios de ellos tienen precios y se comercializan en mercados estructurados, como, por ejemplo, la madera, la leña y el carbón, entre otros.

Los valores de uso indirecto, tratados en el próximo apartado, corresponden a ciertas funciones ecológicas del bosque o a ciertos servicios ambientales.

A su vez, algunos servicios ambientales son tangibles y otros no, lo que dificulta estimar su verdadero valor. El valor de opción, que corresponde a recursos cuyo uso actual y cuya disponibilidad futura resultan inciertos, asume dos modalidades: valor de opción propiamente dicho y valor de cuasiopción. El primero se verifica cuando un servicio ambiental de utilización futura incierta mantiene su valor latente hasta el momento en que las personas decidan utilizarlo o desistan de ello. El segundo (valor de cuasiopción) corresponde a los casos en que no es posible atribuir un valor determinado a un servicio ambiental dado hasta no contar con información que permita establecer si en el futuro se podrá o no disponer de sus beneficios (por ejemplo, mantener un ecosistema forestal posibilita obtener beneficios futuros de sus servicios ambientales, mientras que el desmonte elimina dicha opción).

El valor de legado o de herencia significa, conceptualmente, disfrutar en el presente de los servicios que un ecosistema proporciona, pero de una manera que garantice su utilización para las generaciones futuras. El valor de existencia es un beneficio intangible de carácter psicológico derivado del simple reconocimiento de que el recurso existe, sin tomar en cuenta sus posibilidades de uso actual o futuro (como ejemplos cabe citar la sobrevivencia de determinadas especies silvestres en peligro de extinción, riesgo que puede ser evitado, o la preservación de bosques y de paisajes naturales de singular belleza).

## b) Métodos de estimación indirecta

Existen diversos métodos de estimación indirecta, cuya utilización depende de que se disponga o no de la información básica requerida<sup>217</sup>. Como buena parte de los servicios ambientales son valorados con base en precios subrogados, se corre el riesgo de estimar valores poco acordes con la realidad. El uso de precios sombra para estimar el valor económico de los servicios ambientales que no tienen precios de mercado es utilizado y aceptado, siempre que se reconozca que los bienes y servicios que se intenta valorar pueden ser únicos o estar localizados en áreas ecológicas distintas de aquellas donde se sitúa el servicio utilizado como sustituto de valoración.

Cuando se utiliza el método del costo de restauración (que consiste en el monto de las inversiones necesarias para restaurar el capital natural afectado por el desastre), hay que tratar de estimar las afectaciones del desastre correspondientes al período requerido por la restauración del acervo<sup>218</sup>.

El método de los precios hedónicos consiste en identificar y estimar, a partir del valor total de un servicio ambiental, el valor específico de cada uno de sus componentes. Este método es de compleja aplicación práctica.

El método denominado costos de viaje considera tanto los gastos de viaje como los de estadía en ciertos sitios ubicados en determinados ecosistemas, costos que pueden ser considerados como indicadores del valor de los servicios ambientales que dicho sitio presta a los turistas (paisaje, belleza escénica, recreación e inspiración artística o espiritual, entre otros).

Los métodos de valoración contingente miden la disposición al pago por un servicio ambiental, o la disposición a aceptar una compensación por la eliminación de un servicio ambiental. Potencialmente pueden ser utilizados para estimar valores intangibles (valor de opción, valor de existencia y valor de legado).

<sup>216</sup> Los valores de uso derivan de la utilización consuntiva de los recursos naturales (por ejemplo, el uso de leña) o del uso no consuntivo (es el caso de las actividades turísticas). Los valores de uso definidos como valores funcionales pueden ser entendidos como los beneficios que, de manera indirecta, disfrutan las personas como consecuencia de la función ecológica primaria de un recurso dado; por ejemplo, el valor de uso indirecto de un humedal surge del filtrado del agua superficial, que es utilizada en las tierras más bajas vinculadas con el humedal.

<sup>217</sup> Una descripción más detallada de dichos métodos puede encontrarse en Dosi (2000).

<sup>218</sup> Esta técnica no puede ser utilizada cuando la restauración no es viable económicamente, o cuando el activo afectado no puede ser reparado.

La utilización del método de valoración contingente está aumentando casi al mismo ritmo al que están cambiando las preferencias de las personas, en particular de aquellas que tienen mejores estándares socioeconómicos y consideran a los bosques como ámbitos recreativos y turísticos, y no tan solo como proveedores de bienes y servicios físicos.

El método de cambio de la productividad se basa en el supuesto de que, si un atributo ambiental forma parte de la función de producción de una actividad económica, los efectos de los cambios ambientales pueden ser medidos con base en su repercusión sobre el nivel de la producción obtenida.

## c) Ejemplos

### i) Ecosistemas forestales y boscosos

A continuación se presentan dos ejemplos de valoración de los servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas forestales y boscosos. En el primero, los porcentajes se han estimado con base en los resultados de una valoración de los servicios ambientales de los bosques de México. Dichos resultados, que provienen de cálculos realizados en el estudio de Constanza y otros (1997), fueron complementados con datos resultantes de otras estimaciones del acervo maderero por unidad de área, una de ellas realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en 1995, y otra, por el Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable (CESPEDES) en 1999 (véase el cuadro XVIII.4).

**Cuadro XVIII.4**  
**México: servicios ambientales de los bosques, 1997**  
(En porcentajes)

Tipos de servicios	Bosques tropicales	Bosques templados
Servicios de abastecimiento	29,3	26,1
Productos no maderables	17,3	24,8
Recursos medicinales	12,0	1,3
<b>Servicios de regulación</b>	<b>65,1</b>	<b>61,0</b>
Regulación del clima	11,2	29,1
Control de afectaciones de desastres	0,3	...
Regulación del ciclo hídrico	0,7	...
Prevención de la erosión	12,2	...
Formación de suelos	0,5	3,0
Ciclo de nutrientes del suelo	35,9	...
Remoción y absorción de desechos	4,3	28,9
<b>Servicios de apoyo (hábitat)</b>	...	...
<b>Servicios no materiales</b>	<b>5,6</b>	<b>12,9</b>
Turismo y recreación	5,5	12,0
Servicios científicos, culturales y morales	0,1	0,9
Valor total (en dólares por hectárea por año)	2 007	302

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Robert Constanza y otros, "The value of the world's ecosystem services and natural capital", Universidad de Maryland [en línea] [http://www.esd.ornl.gov/benefits\\_conference/nature\\_paper.pdf](http://www.esd.ornl.gov/benefits_conference/nature_paper.pdf), 1997; Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable (CESPEDES).

En el cuadro XVIII.5 se presentan los resultados de la valoración de los servicios ambientales proporcionados por los ecosistemas forestales de tres países centroamericanos que fueron afectados por el huracán Félix en septiembre de 2007.

## Cuadro XVIII.5

Costa Rica, Honduras y Nicaragua: valores de referencia de los servicios ambientales de los ecosistemas forestales  
(En dólares de 2007 por hectárea por año)

	Costa Rica Bosque primario	Costa Rica Bosque secundario	Honduras	Nicaragua
Fijación de carbono	38,00	29,26	35,00	35,00
Protección de aguas	5,00	2,50	9,00	9,00
Protección de biodiversidad	10,00	7,50	9,00	9,00
Protección de ecosistemas	5,00	2,50	3,60	3,00
Total	58,00	41,76	56,60	56,00

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de C. Carranza y otros, "Valoración de los servicios ambientales de los bosques de Costa Rica"; San José, Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE), 1996; Robert Constanza y otros, "The value of the world's ecosystem services and natural capital," Universidad de Maryland [en línea], [http://www.esd.ornl.gov/benefits\\_conference/nature\\_paper.pdf](http://www.esd.ornl.gov/benefits_conference/nature_paper.pdf), 1997; CEPAL, "Proyecto de creación de la oficina de implementación conjunta de Honduras"; Organismo Canadiense de Desarrollo Internacional (CIDA); y CEPAL, *Impacto del Huracán Félix en la Región Autónoma del Atlántico Norte y de las lluvias torrenciales en el noroeste de Nicaragua* (LC/MEX/L.860/Rev.1), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México, septiembre de 2008.

El siguiente ejemplo consiste en la valoración hipotética de los servicios ambientales proporcionados por una zona boscosa destruida por un desastre de manera irrecuperable o recuperable a muy largo plazo. La zona afectada tiene una extensión de 3.200 hectáreas de bosque primario y 6.100 hectáreas de bosque secundario. El desastre también habría afectado a 7.200 hectáreas plantadas con café bajo sombra, de las cuales 4.320 hectáreas fueron destruidas, en tanto que el resto (2.880 hectáreas) pueden ser recuperadas en un plazo de 5 años. El gobierno nacional puso en marcha un sistema de pagos por los servicios ambientales de los bosques, que los propietarios reciben para conservarlos durante 20 años. En la estimación se consideró el suministro de un bien (leña) y la prestación de tres servicios ambientales: el control de las inundaciones, la prevención de la erosión y el mantenimiento de la fertilidad del suelo, y el mantenimiento de la biodiversidad<sup>219</sup>.

La pérdida anual de los servicios ambientales de los bosques primarios fue estimada en 58 dólares por hectárea, valor al que se aplicó una tasa de actualización del 7% para estimar el valor presente de los ingresos por conservación del bosque en los 20 años siguientes (cabe aclarar que, en este caso, el gobierno consideró una tasa del 7% para la evaluación de los proyectos de inversión, pero obviamente la tasa será diferente en otros países y circunstancias). De dicho cálculo se obtuvo como resultado una pérdida de ingresos de 672 dólares por hectárea, valor que, multiplicado por 3.200 hectáreas, arrojó una pérdida estimada de 2.150.400 dólares.

En el caso de los bosques secundarios se utilizó el mismo procedimiento: el valor de la pérdida anual, estimado en 41 dólares por hectárea, se actualizó según los flujos futuros de ingresos, y se obtuvo como resultado un valor de 475 dólares por hectárea. Este valor, multiplicado por 6.100 hectáreas, dio como resultado una pérdida de 2.897.500 dólares.

En el caso de la plantación de café bajo sombra también se aplicó el mismo procedimiento: a partir de un valor de 21 dólares por hectárea<sup>220</sup> se calculó que el valor actual de los flujos futuros de ingresos sería de 244 dólares por hectárea, y este valor, multiplicado por 4.320 hectáreas, dio como resultado un total de 1.054.080 dólares. Por lo tanto, la pérdida total de los servicios ambientales de los bosques primarios y secundarios afectados por el desastre sumaría 6.101.980 dólares, como se muestra en el cuadro XVIII.6, cuyo contenido se basa en las estimaciones realizadas en la formulación este ejemplo.

<sup>219</sup> No se consideró el servicio ambiental de captura y fijación de carbono debido a que la madera obtenida luego de la poda anual de los árboles se convierte en leña.

<sup>220</sup> El valor de la madera, que constituye un bien con precio de mercado, ha sido estimado en 56 dólares por hectárea. Si este valor se multiplica por las 4.320 hectáreas afectadas, se obtiene un total de 241 920 dólares.

**Cuadro XVIII.6**  
**Ejemplo de estimación de los servicios ambientales forestales perdidos por un desastre**  
*(En dólares)*

Ecosistema	Valor de la pérdida anual (en dólares por hectárea)	Valor presente de los ingresos futuros perdidos por año <sup>a</sup> (en dólares por hectárea)	Valor presente de los ingresos perdidos en 20 años <sup>a</sup>
<b>Bosque primario</b>			
3 200 hectáreas destruidas	58	672	2 150 400
<b>Bosque secundario</b>			
6 100 hectáreas destruidas	41	475	2 897 500
<b>Plantación de café bajo sombra</b>			
4 320 hectáreas destruidas	21	244	1 054 080
Total de servicios forestales perdidos			6 101 980

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

<sup>a</sup> Calculado con base en una tasa de actualización del 7%.

### ii) Ecosistemas costeros

La biodiversidad costera tropical incluye manglares, pastos marinos y arrecifes de coral, que presentan una gran riqueza de invertebrados, peces y plantas. Algunos ecosistemas incluso rivalizan en cuanto a su complejidad biótica con los bosques tropicales. Su evolución ha estado asociada a la frecuencia de eventos naturales de diferente intensidad, tales como las tormentas tropicales, que producen vientos intensos y oleajes de gran altura e intensidad. Los efectos de estos desastres repercuten en las aguas profundas e incluyen la suspensión de sedimentos, la salinización de los suelos, la fractura de organismos duros y el arrastre de fragmentos o de organismos completos por el enérgico movimiento del agua oceánica.

Cuando la superficie de los sitios en que se produce el cambio en las mareas es relativamente reducida (aguas someras) y el sitio se sitúa en la trayectoria de huracanes o tormentas, este resulta muy afectado en lo que respecta tanto a la distribución como a la abundancia de los organismos que allí se hospedan. Por ejemplo, como resultado de un oleaje de tormenta que produce olas de hasta 5 metros de altura se generan movimientos de agua que pueden alcanzar velocidades de entre 3 y 4 metros por segundo a una profundidad de 10 metros, acompañados de una capa variable, pero relevante, de sedimentos en suspensión. La zona de barrido por el intenso oleaje causado por un huracán depende de la dirección dominante del oleaje.

### iii) Ecosistemas de manglares

Estos ecosistemas están localizados en áreas costeras tropicales y subtropicales donde cambian las mareas (entre pleamar y bajamar), o en zonas poco expuestas (golfos, ensenadas, marismas, estuarios y desembocaduras de ríos) que tienen fondos blandos (arena, limos o arcillas), nunca rocosos, que periódicamente reciben agua dulce por escorrentía. Son hábitats anfibios (tienen características acuáticas y terrestres) en que predominan algunas especies de árboles de mangle, en asociación con muchas especies de plantas leñosas y herbáceas. Los manglares toleran condiciones extremas de salinidad y bajas concentraciones de oxígeno, en el agua y en el suelo. Han evolucionado para sobrevivir y progresar en un medio ambiente muy particular, mediante cambios y adaptaciones que han terminado por conferirles condiciones fisiológicas y anatómicas especiales.

Los manglares desempeñan una función clave en la protección de las costas contra la erosión eólica y la causada por el oleaje. Tienen una alta productividad y hospedan a una gran cantidad de organismos acuáticos, anfibios y terrestres. Son el hábitat de estadios juveniles de múltiples especies de peces, moluscos y crustáceos<sup>221</sup>, y desempeñan un rol esencial en el funcionamiento de pesquerías litorales y de plataforma continental. También constituyen el hábitat temporal de muchas especies de aves migratorias (provenientes de los hemisferios norte y sur), y son una fuente muy estimada por las comunidades locales de valiosas maderas pesadas (de fibra larga) y resistentes a la humedad. Además producen taninos utilizados en curtiduría y en tintorería.

<sup>221</sup> Los manglares son el hábitat de muchos peces pelágicos y litorales, moluscos, crustáceos, equinodermos y anélidos en estadios juveniles, cuyos hábitats en estadios adultos son las praderas de fanerógamas, las marismas y lagunas costeras, y los arrecifes coralinos u otros (incluso, los de aguas dulces). Aproximadamente el 70% de los organismos capturados en el mar realizan parte de su ciclo de vida en una zona de manglar o laguna costera.

Los manglares pueden ser valorados sobre la base de los bienes que producen y que tienen precios de mercado. Asimismo, los servicios ambientales que proporcionan pueden ser medidos con base en el monto de las inversiones que habría que realizar para posibilitar que estos recuperen su funcionalidad ecológica luego de la ocurrencia de un desastre natural, así como para asegurar que suministren sus relevantes bienes y servicios ambientales (en varios estudios de valoración de los manglares se han utilizado los métodos antes descritos).

La fuerza destructiva de los huracanes en los manglares depende de la potencia y la velocidad del viento, de la duración de las tormentas y de la cantidad de lluvia caída (que decrece después de que pasa el ojo del huracán). El impacto visual inmediato de un ciclón se percibe en las dimensiones de la vegetación arbórea que ha sido defoliada (cuando la defoliación es total pueden caer al suelo de 4 a 5 toneladas de hojas por hectárea). Los daños más serios se concentran en los árboles envejecidos y en las flores, los frutos y las semillas, cuya pérdida retarda la regeneración de las especies arbóreas y altera la composición del bosque.

Por ejemplo, en 2008, el huracán Félix afectó 24.200 hectáreas de manglares en las costas de Nicaragua, y también destruyó gran cantidad de árboles, cuya madera es muy valorada por las comunidades locales (CEPAL, 2008c).

La destrucción periódica de los manglares se manifiesta en su complejidad estructural, actualmente reducida, y en la poca relevancia que tiene la vegetación clímax de estos biomas.

#### iv) *Ecosistemas coralinos*

Los arrecifes de coral son estructuras sólidas que se desarrollan en aguas tropicales donde el oleaje y las corrientes marinas aportan un flujo continuo de nutrientes, tanto para los corales como para las algas que viven en relación simbiótica con ellos. Dichas estructuras son hábitats muy apetecidos por una gran diversidad de especies acuáticas. Por su ubicación estratégica, entre las costas y el mar abierto, los arrecifes actúan como sólidas barreras que protegen a los manglares y a las praderas marinas de los embates del oleaje. Los manglares y los pastos marinos protegen a los arrecifes de los daños que les causa la sedimentación, y son excelentes áreas para la reproducción y la cría de muchas especies acuáticas que viven en ecosistemas coralinos<sup>222</sup>.

Se ha establecido que los principales servicios ambientales de los arrecifes de coral son los siguientes: proporcionan oportunidades de turismo y de recreación, constituyen el hábitat de múltiples especies de peces y les brindan protección, contribuyen al mantenimiento de la biodiversidad, y son una fuente de arena que puede ser extraída para recuperar playas y dunas. Además, los corales absorben el dióxido de carbono disuelto en el agua y así contribuyen a la regulación del clima. Cabe mencionar también que la industria farmacéutica se ha interesado por acceder a ciertas materias primas que los arrecifes de coral pueden suministrar. Después de ocurrido un desastre natural (en particular, huracanes y tormentas tropicales), si hay indicios de que este afectó a los arrecifes de coral es necesario disponer de los resultados de un reconocimiento submarino que debe ser efectuado por buzos profesionales, informe que se puede complementar con información obtenida mediante entrevistas a pescadores y a otras personas cuyos conocimientos especializados ayuden a establecer tanto las dimensiones del área afectada, como la gravedad de los daños y las pérdidas causados.

En trabajos de estimación del valor de los corales llevados a cabo en Australia, en Aruba y en Jamaica se asignan valores monetarios a los arrecifes coralinos dañados, que fluctúan en un rango de 7.500 dólares por hectárea a 500.000 dólares por hectárea, según la localización de los arrecifes y el rol que desempeñan en el ecosistema costero.

Se ha establecido que las afectaciones que los vientos huracanados causan en los arrecifes de coral se traducen en pérdidas económicas derivadas de la reducción de su gran belleza escénica.

Las formaciones coralinas y las playas de la isla caribeña de Anguila, por ejemplo, han sido frecuentemente barridas por el oleaje de huracanes y de tormentas tropicales, lo que ha tenido impactos muy negativos en la ocupación y en el funcionamiento de los centros turísticos de la isla. Esta situación ha inducido al diseño de acciones destinadas a restaurar los arrecifes mediante trasplantes de coral (CEPAL, 1995).

<sup>222</sup> La Gran Barrera de Arrecifes, localizada en la costa de Queensland (Australia), ocupa unos 2.000 km<sup>2</sup> y es una de las construcciones naturales más grandes del mundo. En lo que respecta a su extensión, se destaca a continuación el Arrecife Mesoamericano, que tiene más de 700 km<sup>2</sup> y se sitúa en el Mar Caribe, a lo largo de las costas de México, Belice, Guatemala, Nicaragua y Honduras. Este último alberga una gran diversidad de seres vivos (unos 60 tipos de corales y más de 500 especies de peces). En 1998, el Fondo Mundial para la Naturaleza calificó a este arrecife como un ecosistema costero de importancia mundial, y recomendó que no se escatimen esfuerzos para asegurar su conservación.

En un ejemplo hipotético e ilustrativo de valoración ambiental de una zona coralina se postuló que el valor presente por hectárea de coral oscilaba entre 90.000 dólares y 320.000 dólares, y se llegó a la conclusión de que un área que abarcaba 7.000 metros lineales de longitud y 75 metros de ancho había sido irreversiblemente dañada, o podía ser recuperada a muy largo plazo. La superficie coralina fue valorada en 205.000 dólares por hectárea (promedio simple de su valor presente estimado). Por lo tanto, el área afectada, que correspondía a 52,5 hectáreas, se valoró en 10.762.500 dólares.

v) Ecosistemas de praderas o pastos marinos

Estos ecosistemas son importantes en las áreas costeras de todos los continentes (excepto en la Antártida). Se trata de zonas submarinas cubiertas de plantas que crecen en forma de grandes praderas<sup>223</sup>. Estas particulares plantas tienen flores submarinas y hojas largas y estrechas, casi siempre verdes. Realizan la fotosíntesis a una profundidad que no supera la zona fótica (aproximadamente 50 metros). La mayoría de los pastos marinos viven en aguas costeras protegidas y poco profundas. Las plantas se enraízan en la arena, en el barro e incluso en sustratos rocosos, y su ciclo completo de vida (incluyendo la polinización) transcurre bajo el agua oceánica.

Las praderas marinas son ecosistemas altamente diversificados y productivos. Pueden albergar cientos de especies asociadas o pertenecientes a la categoría de los phyla<sup>224</sup> (por ejemplo, pescados juveniles y adultos, algas epifitas y libres —macroscópicas o microscópicas—, moluscos, nematodos y otros seres). Las hojas de los pastos marinos tienen bajo contenido nutricional, pero alimentan a muchos animales herbívoros (tapires) y a muchas aves (gansos y cisnes). Los pastos marinos proporcionan una serie de bienes y servicios ecológicos: enriquecen las zonas de pesca, reducen la erosión costera causada por el oleaje, producen oxígeno y son utilizados como fertilizantes y en la fabricación de muebles y tejidos.

Las perturbaciones o los desastres naturales como los huracanes y las tormentas tropicales afectan a las praderas marinas a pesar de su alta plasticidad fenotípica que les permite adaptarse rápidamente a los cambios ambientales. La superficie cubierta con praderas marinas disminuye por efecto de la sedimentación, la destrucción mecánica del hábitat o el exceso de pesca. El aporte excesivo de nutrientes (eutrofización) resulta tóxico para estas praderas y estimula el crecimiento de algas epifitas.

Los huracanes y las tormentas tropicales arrancan de raíz las formaciones vegetales que integran las praderas marinas. Así, el huracán Keith, que impactó en el territorio continental localizado en las proximidades de los cayos de Belice y de los cayos Miskitos, destruyó cientos de hectáreas de pastos marinos que luego flotaron en el mar.

El daño causado por un desastre natural a dichos pastos (que no tienen precio de mercado) se valora con base en los costos de los programas de replantación de las zonas devastadas. También es posible estimar el valor de los servicios ambientales de las praderas marinas con base en sus contribuciones a la recuperación natural de la arena en las playas afectadas por el oleaje, o mediante la valoración de su rol como hábitat de varias especies de peces.

vi) *Afectaciones a la fauna silvestre*

En una evaluación efectuada con posterioridad al paso del huracán Félix y de las lluvias torrenciales caídas en el noroeste de Nicaragua (CEPAL, 2008c), se concluyó que resultaron afectadas 25 especies de mamíferos, entre los que destacaron los jaguares, los pumas, los tigrillos y los dantas, junto con unas 215 especies de aves, algunas de ellas emblemáticas y en peligro de extinción, como las águilas harpías, los halcones negros, los quetzales y las lapas rojas. También habrían sido afectadas unas 12 especies de culebras y muchísimas especies de insectos.

Los impactos en la fauna silvestre constituyen una de las principales afectaciones ambientales, tanto por el valor intrínseco de dicha fauna como por las oportunidades de recreación que provee al sector turístico, y, sobre todo, porque es una fuente muy importante de proteínas para las comunidades indígenas. Los animales que no han muerto a causa del desastre son posteriormente sometidos a cacerías masivas impulsadas por la falta de alimentos. Además, la pesca de subsistencia es afectada por los sedimentos tóxicos de los ríos crecidos.

En general no es posible valorar el impacto en los diferentes animales silvestres, cuya pérdida reduce la biodiversidad. De manera indirecta es posible estimar su valor con base en los costos de los programas o proyectos

<sup>223</sup> Muchas praderas marinas se asemejan, a primera vista, a las gramíneas terrestres de la familia Poaceae.

<sup>224</sup> Un *phylum* (filo) es una subdivisión básica del reino animal que comprende a un grupo de animales clasificados según su plan general de organización. Animales tan diversos como las almejas, los caracoles y los pulpos se pueden agrupar en el filo Mollusca, dado que presentan un plan básico de organización común.

de repoblación de las especies afectadas. En ciertos casos es posible estimar los daños causados por el desastre a algunas especies silvestres, siempre que sea posible asignarles rangos de precios. También se puede utilizar como referente de valor el costo de los permisos de caza (deportiva o tradicional). Hay que tener en cuenta que, si se logra asignar un valor comercial a un individuo de una determinada especie, no necesariamente ese precio se puede aplicar a toda la población afectada de dicha especie.

vii) *Hábitats y biomas naturales*

Desde hace muchos años se reconoce la relación entre el clima y la vegetación, por lo que ciertos investigadores se esforzaron en construir un sistema para realizar una clasificación ecológica de alcance mundial y localizar geográficamente a los diferentes hábitats y biomas naturales. Ellos establecieron que los factores físicos ambientales que caracterizan a una región (suelos, nutrimentos, patrones del clima, iluminación, estacionalidad y humedad) pueden ser utilizados para identificar biológicamente a los ecosistemas. Con base en el mencionado determinismo ambiental, Leslie Holdridge diseñó un método que le permitió establecer un sistema de zonas de vida (conocido con las siglas HLZ), a fin de que estas puedan ser fácilmente reconocidas y diferenciadas como unidades naturales, bien sea por su vegetación natural original o por las alteraciones que presentan.

En años recientes, con el propósito de identificar los valores de uso y de no uso de los ecosistemas, y sobre la base de un procedimiento de metaanálisis, se ha llevado a cabo una valoración de sus servicios ambientales, que ha sido aplicada también a los ecosistemas comprendidos en las zonas de vida de Holdridge. Los resultados de dicha estimación se presentan en el cuadro XVIII.7, en que se muestran los valores promedio de los servicios de los ecosistemas situados en las diferentes zonas de vida de Holdridge, expresados en dólares del año 2000 por hectárea por año.

**Cuadro XVIII.7**  
**Valores promedio de los servicios de ecosistemas localizados en las zonas de vida del sistema de holdridge**  
*(En dólares de 2000 por hectárea por año)*

<b>Ecosistemas</b>	<b>Valores promedio</b>
Desierto polar	94,22
Bosque lluvioso boreal	106,25
Desierto frío-temperado	56,09
Desierto de matorrales frío-temperado	117,00
Estepas frías-temperadas	90,73
Bosques húmedos fríos-temperados	86,32
Bosques muy húmedos fríos-temperados	62,77
Estepas espinosas temperadas-cálidas	108,86
Bosques secos temperados-cálidos	171,46
Bosques húmedos temperados-cálidos	130,58
Llanuras espinosas subtropicales	128,56
Bosques secos subtropicales	196,84
Bosques húmedos subtropicales	263,70
Bosques muy húmedos subtropicales	77,06
Bosques tropicales muy secos	77,16
Bosques tropicales secos	101,32
Bosques tropicales húmedos	149,72

**Fuente:** Jonathan Mawdsley, Robin O'Malley y Dennis S. Ojima, "A review of climate-change adaptation strategies for wildlife management and biodiversity conservation", *Conservation Biology*, vol. 23, N° 5, octubre de 2009.

Los promedios que se presentan en el cuadro XVIII.7 podrían ser utilizados como indicadores de referencia para realizar estimaciones indirectas del valor de los servicios ambientales de abastecimiento, de regulación, de apoyo y de suministro de bienes no materiales, particularmente en los ecosistemas boscosos, así como en las sabanas, los llanos y los ecosistemas de vegetación arbustiva.

**Recuadro XVIII.1**  
**Valores estimados de los servicios ambientales según el estudio**  
**The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB)**

El margen de variación de los valores monetarios por hectárea de los diferentes ecosistemas, así como de los servicios ambientales que cada uno presta, es muy amplio (véase el cuadro presentado en este recuadro). Por ejemplo, los rangos señalados en 101 estudios de caso examinados relativos al ecosistema de arrecifes de coral oscilan entre 14.000 dólares por hectárea por año y casi 1.200.000 dólares por hectárea por año. Tan enorme variación se explica por la extremada importancia económica que tienen los servicios ambientales vinculados con el turismo, así como por el diferente peso relativo que, para los turistas, tienen los múltiples atractivos proporcionados por los diversos arrecifes que han sido incluidos en los 101 casos examinados. El potencial de turismo de los ecosistemas coralinos depende, en gran medida, del contexto socioeconómico en que están insertas las construcciones e instalaciones del sector turístico: mientras más elevado es el ingreso de los países que ofrecen turismo vinculado con los arrecifes de coral, más alto es el valor máximo por hectárea que proporcionan los servicios ambientales de los ecosistemas coralinos.

Los diferentes servicios ambientales suministrados por los ecosistemas presentan distintos rangos de importancia.

Por ejemplo, si se considera el bosque tropical se observa que entre sus servicios de abastecimiento destacan las materias primas y los recursos genéticos y medicinales, seguidos por los suministros de alimentos y de agua fresca. Entre los servicios de regulación ocupa un lugar destacado el control preventivo de la erosión, seguido por el mantenimiento de la fertilidad del suelo y del ciclo hidrológico. Además, los árboles ejercen una influencia destacada en la calidad del aire, en la regulación del clima, en la purificación del agua y en el tratamiento y la absorción de los desechos o residuos orgánicos. Si se consideran los servicios de apoyo, destaca la conservación del banco genético. Por último, entre los servicios no materiales son muy relevantes las oportunidades de recreación y de turismo que ofrecen los bosques tropicales.

Este tipo de análisis puede ser realizado para estudiar los diferentes ecosistemas incluidos en el cuadro que se presenta a continuación, con el propósito de disponer de elementos de juicio que contribuyan a la estimación de la relevancia de cada uno de los grupos de servicios ambientales proporcionados por los distintos ecosistemas.

**Cuadro**  
**Valor monetario de los servicios ambientales de los diferentes ecosistemas<sup>a</sup>**  
**(En dólares de 2007 por hectárea por año)**

Principales ecosistemas	Número de estudios examinados	Valor mínimo	Valor máximo	Servicios de abastecimiento	Servicios de regulación	Servicios de apoyo	Servicios no materiales
Bosques tropicales <sup>b</sup>	140	91	23 222	9 384	7 135	5 277	1 426
Bosques templados <sup>c</sup>	40	30	4 863	1 136	456	2 575	96
Praderas y pasturas <sup>d</sup>	25	297	3 091	715	2 067	298	11
Sistemas costeros <sup>e</sup>	32	248	79 580	7 549	30 451	164	41 416
Arrecifes de coral <sup>f</sup>	101	14	1 195 478	20 892	33 640	56 137	1 084 809
Sabanas y llanos, chaparrales y matorrales <sup>g</sup>	18	16	1 950	862	1 088	0	0
Humedales tierra adentro <sup>h</sup>	87	981	44 597	9 709	23 018	3 471	8 399
Ríos y lagos <sup>i</sup>	12	1 779	13 488	5 776	4 978	0	2 733

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), "Appendix C: Estimates of monetary values of ecosystem services"; *The Economics of Ecosystem and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*, Londres, Earthscan, 2010.

<sup>a</sup> Las cifras presentadas están basadas en un meta análisis económico que incluyó el análisis de variables socioeconómicas; de los tipos de biomas, los ecosistemas y los servicios que estos proporcionan; de los métodos de evaluación y de localización utilizados, y de otros datos contenidos en diferentes estudios de caso. Los valores expresados en monedas nacionales fueron convertidos a dólares de 2007 utilizando deflatores del producto interno bruto (PIB) e indicadores de capacidad de compra contenidos en el documento *World Development Indicators 2007* del Banco Mundial.

<sup>b</sup> Diferentes tipos de bosques: húmedos, lluviosos y tropicales de montaña.

<sup>c</sup> Bosques templados lluviosos, de hoja caduca y siempre verdes, mixtos (coníferas y latifoliadas).

<sup>d</sup> Ambientes variados: sabanas tropicales, praderas de montaña y páramos andinos.

<sup>e</sup> Praderas marinas, bordes costeros rocosos, playas costeras y zonas de mareas (con una extensión de hasta 200 millas mar adentro).

<sup>f</sup> Dos tipos de ecosistemas: marismas de marea y manglares.

<sup>g</sup> Terrenos cubiertos con diferentes tipos de vegetación: sabanas, matorrales y chaparrales, intercalados formando mosaicos herbáceos y arbustivos.

<sup>h</sup> Planicies húmedas de agua dulce, planicies inundadas, marismas interiores, ciénagas y pantanos.

<sup>i</sup> Solo lagos de agua dulce fresca.

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), "Appendix C: Estimates of monetary values of ecosystem services"; *The Economics of Ecosystem and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*, Londres, Earthscan, 2010.

## 7. Resumen de los valores totales estimados de los daños, las pérdidas y los costos adicionales ambientales

Como se vio en este capítulo, debido a la falta de información pertinente puede resultar difícil cuantificar el daño causado en el patrimonio natural por un desastre, así como estimar el valor de los servicios ambientales perdidos. Por ello, es necesario incluir un resumen o un inventario lo más completo posible de las afectaciones causadas al patrimonio natural por el desastre, registro que podrá ser utilizado para complementar las tareas que se realicen con miras a estimar el valor de dichas afectaciones.

Si se dispone de la información necesaria, se sugiere mencionar por separado, en un cuadro resumido, los daños, las pérdidas y los costos adicionales que el desastre ha causado en cada uno de los componentes del medio ambiente afectado, para que sea posible tener una visión clara de la magnitud y de las consecuencias de los impactos ambientales causados por el evento extremo. Lo ideal sería, además, presentar los datos en forma desagregada para cada una de las jurisdicciones regionales, administrativas o departamentales que han sido afectadas por el desastre.

Además, en una segunda parte del cuadro, se sugiere mencionar en forma resumida los servicios ambientales, que, como se ha indicado, se clasifican en cuatro grupos según su función: abastecimiento, regulación, apoyo y provisión de servicios no materiales. A su vez, en cada uno de esos grupos es posible identificar servicios ambientales específicos, algunos de los cuales podrán ser definidos en términos físicos y monetarios con más facilidad que otros. En la práctica, en función de la información disponible, el contenido del cuadro puede limitarse a los ítems sobre los cuales haya sido posible recabar información suficiente (razonablemente sustentada y críticamente tamizada) durante el proceso de estimación de los daños y las pérdidas ambientales.

En este capítulo se han incluido varios ejemplos de valoración de los daños y pérdidas ambientales en diferentes ámbitos, que pueden ser utilizados como modelos de los procedimientos a seguir para la estimación de los efectos de los desastres naturales en el medio ambiente. También es posible consultar los contenidos de los programas y proyectos diseñados para restaurar o reparar los daños ambientales causados, cuyos montos de inversión pueden ser considerados para realizar una valoración indirecta y aproximada de los impactos. Por último, cabe enfatizar la importancia de dos recomendaciones: i) debe evitarse estimar en forma duplicada los daños y las pérdidas sufridos por el medio ambiente, y para ello es preciso considerar cuáles daños y pérdidas ya han sido valorados en los sectores de actividad económica que hacen uso de los ecosistemas, y ii) las pérdidas estimadas correspondientes a ecosistemas naturales que no estén siendo aprovechados no deben sumarse a las pérdidas totales ocasionadas por el desastre cuando se calcule el impacto de este en el PIB.

## D. Medidas para mitigar y restaurar los ecosistemas afectados por los desastres

En las secciones anteriores de este capítulo se examinó con suficiente detalle el grado de relevancia de los diferentes tipos de daños físicos y económicos que pueden causar los desastres naturales. Secularmente, la relación entre el deterioro del medio ambiente y los desastres naturales ha sido estrecha. La deforestación, la erosión de los suelos, y la degradación de las tierras costaneras, boscosas y silvestres acrecientan el riesgo de que ocurran eventos extremos, y estos, a su vez, agravan o aceleran la degradación ambiental.

En los casos en que se ha logrado reducir la vulnerabilidad de los diferentes ecosistemas a las consecuencias de los desastres naturales, han mejorado significativamente la adaptabilidad y la sostenibilidad del desarrollo. Se ha demostrado que es posible reducir los daños y las pérdidas ambientales causados por los desastres naturales mediante la implementación de estrategias de previsión, mitigación y gestión orientadas a atenuar los efectos de dichos desastres, las cuales deben basarse en un conocimiento completo del riesgo que caracteriza a cada peligro natural, y deben ser incorporadas en la programación social y económica del país afectado.

En las últimas décadas ha aumentado el número de desastres naturales, así como la gravedad de sus impactos. Al respecto, cabe suponer que ambos hechos pueden haber obstaculizado el desarrollo, en la medida en que han

significado la reasignación de recursos económicos hacia líneas de acción destinadas al socorro y la recuperación. Los escenarios en que se analizan las posibles consecuencias del cambio climático indican que las sequías serían más intensas y los huracanes, más frecuentes; que las zonas agrícolas podrían ser desplazadas o modificadas, e, incluso, que el nivel del mar podría elevarse. Todo ello pone de relieve la necesidad de incorporar, en las decisiones sobre gastos e inversiones, las cuestiones relativas al manejo de los riesgos de las amenazas naturales, que deben ser tratadas mediante la implementación de políticas y de acciones adecuadas de previsión y mitigación ambiental.

Una de las principales causas que explican la ausencia de acciones de mitigación y prevención de los desastres naturales en los programas de desarrollo es la inadecuada valoración de las ventajas que, para el desarrollo nacional, supone reducir tanto los daños al capital natural como las pérdidas de los servicios ambientales. Asimismo, otra causa se relaciona con el hecho de que las instituciones nacionales que deberían asumir esa tarea aún no se han desarrollado apropiadamente y, por lo tanto, se carece de las herramientas y de los procedimientos adecuados para acopiar, procesar e interpretar la información y los datos pertinentes, tanto sobre las posibilidades de que ocurran nuevos desastres naturales, como sobre la relevancia y la incidencia física, económica y social de sus impactos. A ello se suma que no se ha formulado, o no se implementa coordinadamente, una política de reducción de los impactos de los desastres naturales, ni en el ámbito nacional ni en sus diferentes sectores.

La experiencia adquirida por la CEPAL por medio del análisis de los impactos ambientales de múltiples desastres naturales indica que la magnitud de dichos impactos no siempre guarda una estrecha relación con las dimensiones del evento natural. Con frecuencia se observa que la mayor parte de la población afectada estaba asentada en zonas de riesgo natural como los lechos de los ríos, las tierras de altas pendientes y los terrenos de suelos frágiles, cuyo uso para albergar asentamientos humanos no se condice con su fragilidad. Es frecuente, además, que los ecosistemas sean utilizados mediante prácticas inadecuadas de manejo que exceden su capacidad de carga, lo que se traduce en el deterioro y la degradación de los medios físico y biológico, y en la mayor vulnerabilidad de tales espacios territoriales y de quienes los habitan ante los conocidos efectos de los fenómenos hidrometeorológicos, en especial, de los huracanes y las tormentas tropicales.

En general, la experiencia demuestra que las medidas de prevención han sido eficientes, efectivas y menos costosas que los emprendimientos de rehabilitación o restauración. Se ha observado que los costos de reposición de los bienes destruidos son mayores que los costos de las medidas preventivas, en lo que respecta tanto a los aspectos técnicos como a la implementación de las actividades gubernamentales de coordinación institucional y de capacitación.

Hay acuerdo respecto de que las inundaciones constituyen la catástrofe natural más destructiva del patrimonio natural, y la causa del mayor número de muertes. Entre las medidas más utilizadas para mitigar los impactos de las inundaciones pueden mencionarse las siguientes: la evaluación del nivel de riesgo mediante la elaboración de mapas de riesgo basados en información hidrológica y en otros antecedentes bien documentados; la regulación y el control del uso de los terrenos inundables, con apego al principio que define a dichas tierras como reservas ecológicas; la construcción de obras de control o atenuación de las crecidas de los cauces de agua, que no alteren el normal funcionamiento del ecosistema; el diseño y la promoción de la construcción de otro tipo de obras físicas de protección contra las inundaciones y de instalación de compuertas de descarga de aguas acumuladas, y el establecimiento de programas centrados en la previsión de las crecidas, que incluyan sistemas de alerta temprana a la población potencialmente afectada por inundaciones recurrentes.

## Glosario <sup>225</sup>

### **Amenaza**

Un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que pueden ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales.

### **Amenaza biológica**

Un proceso o fenómeno de origen orgánico o que se transporta mediante vectores biológicos, lo que incluye la exposición a microorganismos patógenos, toxinas y sustancias bioactivas que pueden ocasionar la muerte, enfermedades u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales.

### **Amenaza geológica**

Un proceso o fenómeno geológico que podría ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales.

### **Amenaza hidrometeorológica**

Un proceso o fenómeno de origen atmosférico, hidrológico u oceanográfico que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales.

### **Amenaza natural**

Un proceso o fenómeno natural que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales.

### **Amenaza socionatural**

El fenómeno de una mayor ocurrencia de eventos relativos a ciertas amenazas geofísicas e hidrometeorológicas, tales como aludes, inundaciones, subsidencia de la tierra y sequías, que surgen de la interacción de las amenazas naturales con la degradación de los suelos y los recursos ambientales explotados en exceso o destruidos por el hombre.

---

<sup>225</sup> La mayoría de los términos y las definiciones incluidos en este glosario provienen del documento Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres, Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (2009).

## **Cambio climático**

a) El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) define al cambio climático como un “cambio en el estado del clima que se puede identificar (por ejemplo mediante el uso de pruebas estadísticas) a raíz de un cambio en el valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, y que persiste durante un período prolongado, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede obedecer a procesos naturales internos o a cambios en los forzantes externos, o bien, a cambios antropogénicos persistentes en la composición de la atmósfera o en el uso del suelo”.

b) La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) lo define como un “cambio del clima atribuido directa o indirectamente a actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera mundial, y que viene a añadirse a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”.

## **Capacidad**

La combinación de todas las fortalezas, los atributos y los recursos disponibles dentro de una comunidad, sociedad u organización que pueden utilizarse para la consecución de los objetivos acordados.

### **Capacidad de respuesta**

La habilidad de la población, las organizaciones y los sistemas, mediante el uso de los recursos y las destrezas disponibles, de enfrentar y gestionar condiciones adversas, situaciones de emergencia o desastres.

### **Costos adicionales**

Erogaciones adicionales requeridas para la producción de bienes y la prestación de servicios a causa del desastre. El componente nacional de estos se traduce en un incremento de la producción de otro sector.

### **Daños**

Son el valor de reposición de los acervos destruidos con las mismas características físicas y tecnológicas que tenían previamente al desastre. Los daños suceden durante el evento que origina el desastre. Se miden en unidades físicas destruidas y luego se monetiza su valor empleando el valor de reposición prevaleciente al momento de ocurrir el desastre. La destrucción del acervo puede ser total o parcial.

### **Degradación ambiental**

La disminución de la capacidad del medio ambiente para responder a las necesidades y a los objetivos sociales y ecológicos.

### **Desarrollo de capacidades**

El proceso mediante el cual la población, las organizaciones y la sociedad estimulan y desarrollan sistemáticamente sus capacidades en el transcurso del tiempo, a fin de lograr sus objetivos sociales y económicos, a través de mejores conocimientos, habilidades, sistemas e instituciones, entre otras cosas.

### **Desarrollo sostenible**

Desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.

### **Desastre**

Una seria interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona gran cantidad de muertes al igual que pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos.

### **Efectos de un desastre**

Daños, pérdidas y costos adicionales por la destrucción total o parcial de acervos.

### **El Niño Oscilación del Sur (ENOS)**

Una interacción compleja del Océano Pacífico tropical y la atmósfera global que da como resultado episodios cíclicos de cambios en los patrones oceánicos y meteorológicos en diversas partes del mundo, frecuentemente con impactos

considerables durante varios meses, tales como alteraciones en el hábitat marino, precipitaciones, inundaciones, sequías y cambios en los patrones de las tormentas.

### **Evaluación del riesgo**

Una metodología para determinar la naturaleza y el grado de riesgo a través del análisis de posibles amenazas y la evaluación de las condiciones existentes de vulnerabilidad que conjuntamente podrían dañar potencialmente a la población, los acervos, los servicios y los medios de sustento expuestos, al igual que el entorno del cual dependen.

### **Gases de efecto invernadero**

Componentes gaseosos de la atmósfera, tanto de origen natural como antropogénico, que absorben y emiten la radiación infrarroja de la superficie terrestre, la propia atmósfera y las nubes. Gases integrantes de la atmósfera, de origen natural y antropogénico, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de ondas del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes. Esta propiedad causa el efecto invernadero.

### **Grado de exposición**

La población, los acervos, los sistemas u otros elementos presentes en las zonas donde existen amenazas y, por consiguiente, están expuestos a experimentar pérdidas potenciales.

### **Gestión del riesgo de desastres**

El proceso sistemático de utilizar directrices administrativas, organizaciones, destrezas y capacidades operativas para ejecutar políticas y fortalecer las capacidades de afrontamiento, con el fin de reducir el impacto adverso de las amenazas naturales y la posibilidad de que ocurra un desastre.

### **Gestión prospectiva del riesgo de desastres**

Actividades de gestión que abordan y buscan evitar el aumento o la generación de nuevos riesgos de desastres.

### **Impacto de un desastre**

Consecuencias de los efectos en distintas variables sociales y económicas como los ingresos de las familias, el desempleo, el crecimiento del PIB y el déficit fiscal, entre otras.

### **Medidas estructurales y no estructurales**

**Medidas estructurales:** Cualquier construcción física para reducir o evitar los posibles impactos de las amenazas, o la aplicación de técnicas de ingeniería para lograr la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas frente a las amenazas.

**Medidas no estructurales:** Cualquier medida que no suponga una construcción física y que utiliza el conocimiento, las prácticas o los acuerdos existentes para reducir el riesgo y sus impactos, especialmente a través de políticas y leyes, una mayor concientización pública, la organización, la capacitación y la educación de las comunidades.

### **Mitigación**

Conjunto de medidas estructurales y no estructurales que limitan el impacto adverso de los peligros naturales, tecnológicos y los relacionados con la degradación ecológica, entre ellas las siguientes:

#### **Medidas de mitigación estructurales**

Obras hidráulicas de prevención de inundaciones y sequías (embalses de agua, canales de desvío de cursos, defensas fluviales, muros de contención y similares) y estudios de vulnerabilidad de instalaciones estratégicas y líneas vitales o planes para llevarlos a cabo.

#### **Medidas de mitigación no estructurales**

Conjunto de acciones no ingenieriles que reducen la vulnerabilidad frente al peligro: regulaciones del uso y manejo de la tierra; normas de construcción y control de su cumplimiento; zonificación según el peligro; reforestación de áreas costeras y laderas; educación y capacitación por parte del gobierno, y participación de la población en obras de mitigación.

### **Necesidades financieras para la reconstrucción**

Son los montos requeridos para reconstruir los acervos destruidos. Se estiman tomando como base el valor estimado para la reposición de los acervos destruidos e incrementándolos debidamente para hacerse cargo de los costos adicionales de mejoras de calidad, de introducción de nuevas tecnologías de producción y de reducción del riesgo ante nuevos desastres. Estos pueden incluir la reubicación de algunas actividades de carácter estratégico a zonas de menor riesgo, la introducción de normas de diseño y construcción con resistencia ante eventos extremos, y otras medidas de prevención y mitigación para volver a construir mejor. El monto de las necesidades financieras de reconstrucción es usualmente más elevado que el valor estimado de los daños.

### **Necesidades financieras para la recuperación**

Representan los montos para restaurar las condiciones de funcionamiento de la economía y la sociedad. El monto de las necesidades de recuperación es usualmente una fracción del valor de las pérdidas ocasionadas por el desastre. Existen tres tipos principales de necesidades para la recuperación: i) el monto de fondos requeridos en programas temporales de alimentación por trabajo con objeto de proveer ingreso mínimo a la población que ha perdido empleo e ingresos; ii) los montos requeridos para la provisión de insumos y capital de trabajo para restaurar los niveles de producción (en los sectores productivos de agricultura, ganadería, pesca, industria y comercio), y iii) los montos requeridos para restaurar la provisión de los servicios básicos para la población (salud, educación, vivienda temporal, transporte, electricidad, agua y saneamiento) y el acceso a esos servicios.

### **Ordenamiento territorial**

El proceso que emprenden las autoridades públicas para identificar, evaluar y determinar las diferentes opciones para el uso de los suelos, lo que incluye la consideración de objetivos económicos, sociales y ambientales a largo plazo y las consecuencias para las diferentes comunidades y grupos de interés, al igual que la consiguiente formulación y promulgación de planes que describan los usos permitidos o aceptables.

### **Peligro**

Grado de amenaza para lugares o asentamientos humanos por los fenómenos desfavorables en un período dado. Los peligros pueden clasificarse según su origen en naturales, tecnológicos y sociales. La complejidad e interrelación de tales causas imponen matices y variaciones en la determinación y clasificación de los fenómenos.

### **Pérdidas**

Bienes que se dejan de producir y los servicios que se dejan de prestar durante un lapso que se inicia tan pronto ocurre el desastre y que se prolonga hasta que se alcanza la recuperación y la reconstrucción total.

### **Preparación**

Conjunto de actividades y medidas tomadas con anticipación para asegurar una respuesta efectiva al impacto de los desastres, incluida la transmisión de señales oportunas y efectivas de alerta temprana y el desalojo temporal de personas y bienes de localidades amenazadas. Alude, por consiguiente, a la existencia de sistemas de observación, pronóstico y alerta a la población, redes de medición de peligros hidrometeorológicos, geológicos y antropogénicos y sistemas fluidos de comunicación que alcancen hasta las comunidades más recónditas.

### **Prevención**

Conjunto de actividades diseñadas para evitar el impacto frontal de peligros y desastres tecnológicos, ecológicos y biológicos. Dependiendo de su viabilidad social y técnica y de consideraciones de costobeneficio, la inversión en medidas preventivas se justifica en aquellas áreas afectadas frecuentemente por desastres. En el contexto de la conciencia pública y educacional, la prevención alude a un cambio de actitud y de comportamiento que cristalice en una cultura de prevención.

### **Recuperación**

La restauración y el mejoramiento, cuando sea necesario, de los planteles, instalaciones, medios de sustento y condiciones de vida de las comunidades afectadas por los desastres, lo que incluye esfuerzos para reducir los factores del riesgo de desastres.

### **Reducción del riesgo de desastres**

El concepto y la práctica de reducir el riesgo de desastres mediante esfuerzos sistemáticos dirigidos al análisis y a la gestión de los factores causales de los desastres, lo que incluye la reducción del grado de exposición a las amenazas, la disminución de la vulnerabilidad de la población y la propiedad, una gestión sensata de los suelos y del medio ambiente, y el mejoramiento de la preparación ante los eventos adversos.

### **Respuesta**

El suministro de servicios de emergencia y de asistencia pública durante o inmediatamente después de la ocurrencia de un desastre, con el propósito de salvar vidas, reducir los impactos a la salud, velar por la seguridad pública y satisfacer las necesidades básicas de subsistencia de la población afectada.

### **Resiliencia**

La capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas.

### **Riesgo de desastres**

Las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro.

### **Sistema de alerta temprana**

El conjunto de capacidades necesarias para generar y difundir información de alerta que sea oportuna y significativa, con el fin de permitir que las personas, las comunidades y las organizaciones amenazadas por un peligro se preparen y actúen de forma apropiada y con suficiente tiempo de anticipación para reducir la posibilidad de que se produzcan pérdidas o daños.

### **Transferencia del riesgo**

El proceso de trasladar formal o informalmente, de una parte a otra, las consecuencias financieras de un riesgo, mediante el cual una familia, comunidad, empresa o autoridad estatal obtendrá recursos de la otra parte después que se produzca un desastre, a cambio de beneficios sociales o financieros continuos o compensatorios que se brindan a la otra parte.

### **Valor o exposición**

Tamaño y costo de los bienes que podrían estar sujetos a daños y pérdidas por una amenaza. En este rubro se incluyen la infraestructura, la población, la economía y la producción.

### **Vulnerabilidad**

Las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza. Existen diversos aspectos de la vulnerabilidad que surgen de varios factores físicos, sociales, económicos y ambientales. Entre los ejemplos se incluyen el diseño inadecuado y la construcción deficiente de los edificios, la protección inadecuada de los bienes, la falta de información y de concientización pública, un reconocimiento oficial limitado del riesgo y de las medidas de preparación y la desatención a una gestión ambiental sensata o prudente. La vulnerabilidad varía considerablemente dentro de una comunidad y en el transcurso del tiempo. Esta definición identifica la vulnerabilidad como una característica de los elementos de interés (comunidad, sistema o bien) que es independiente de su exposición. Sin embargo, en su acepción común, con frecuencia esta palabra se utiliza más ampliamente para también incluir el grado de exposición de esos elementos.

### **Vulnerabilidad social**

Exposición de los asentamientos humanos al daño por determinadas amenazas en función de un conjunto de factores socioeconómicos, psicológicos y culturales. La vulnerabilidad social de los estratos más pobres de los países en desarrollo ante peligros naturales es mayor por la carencia de información y recursos para tomar medidas que protejan su vida y su salud. Los más vulnerables son los niños, las mujeres y los ancianos.



## Bibliografía

- ACH (Acción contra el Hambre) (2010), "Diagnóstico rápido sobre el impacto de la sequía en las comunidades indígenas guaraníes de la Región del Chaco. Provincia de Cordillera, Departamento de Santa Cruz, Bolivia".
- ADOPEM (Banco de Ahorro y Crédito) (2007), *Memoria Anual 2006-2007*, Santo Domingo.
- Aguado, Luis F. (2010), *Estadísticas culturales: una mirada desde la economía de la cultura*, Bogotá.
- Aguirre, R., C. García Sainz y Cristina Carrasco (2005), "El tiempo, los tiempos, una vara de desigualdad", *serie Mujer y Desarrollo*, N° 65 (LC/L.2324-P), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Albala-Bertrand, J.M (1993), *The Political Economy of Large Natural Disasters*, Oxford, Clarendon Press.
- Alkire, S. y M. Santos (2011), "Acute multidimensional poverty: a new approach for developing countries", *Proceedings of the German Development Economics Conference*, Berlín.
- Annan, K. (1999), "Una vulnerabilidad creciente a los desastres", *The International Herald Tribune*, 10 de septiembre.
- Aravena, C. (2010), "Estimación del crecimiento potencial de América Latina", *serie Macroeconomía del Desarrollo*, N° 106 (LC/L.3269-P), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Aravena, C., J. Jofré y F. Villareal (2009), "Estimación de servicios de capital y productividad para América Latina", *serie Estudios Estadísticos y Prospectivos*, N° 68 (LC/L.3157-P), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Arenas, A. (2001), "Informe de consultoría", Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), inédito.
- Avila-Figueroa, C. y otros (2002), "Estimación del costo de producción de servicios clínicos para la prevención, diagnóstico y tratamiento médico", México, D.F., Secretaría de Salud.
- Banco de la República, Colombia (2011a), *Informe sobre Inflación*, marzo [en línea] [http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/isi\\_mar\\_2011.pdf](http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/isi_mar_2011.pdf).
- \_\_\_\_\_ (2011b), *Informe sobre Inflación*, junio [en línea] [http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/isi\\_jun\\_2011.pdf](http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/isi_jun_2011.pdf).
- Banco Mundial (2010), *Natural Hazards, Unnatural Disasters: The Economics of Effective Prevention*, Washington, D.C.
- \_\_\_\_\_ (2006), *Natural Disaster Hotspots Case Studies*, Margaret Arnold y otros (eds.), Washington, D.C.

- Barraguirre, Jorge y Ximena Fuentes (2010), "Acuerdos internacionales de inversión, sustentabilidad de inversiones de infraestructura y medidas regulatorias y contractuales", *Documentos de Proyecto*, N° 325 (LC/W.325), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Bello, O., L. Ortiz y J. Samaniego (2013), "La estimación de impacto económico y social de los desastres naturales en América Latina, 1972-2010", Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), inédito.
- Benson, Charlotte (1998), "Drought and the Zimbabwe economy, 1980-93", *A World Without Famine?*, H. O'Neill y J. Toye (eds.), Londres, MacMillan.
- \_\_\_\_ (1997a), "The economic impacts of natural disasters in Fiji", *ODI Working Paper*, N° 97, Londres, Instituto de Desarrollo de Ultramar (ODI).
- \_\_\_\_ (1997b), "The economic impacts of natural disasters in Vietnam", *ODI Working Paper*, N° 98, Londres, Instituto de Desarrollo de Ultramar (ODI).
- \_\_\_\_ (1997c), "The economic impacts of natural disasters in the Philippines", *ODI Working Paper*, N° 99, Londres, Instituto de Desarrollo de Ultramar (ODI).
- Benson, Charlotte y Edward Clay (2004), "Understanding the economic and financial impact of natural disasters", *Disasters Risk Management Series*, N° 4, Washington, D.C., Banco Mundial.
- \_\_\_\_ (2001), "Dominica: natural disasters and economic development in a small island State", *Disaster Risk Management Working Paper Series*, N° 2, Washington, D.C., Banco Mundial.
- \_\_\_\_ (2000), "Developing countries and the economic impact of catastrophes", *Managing Disasters Risk in Emerging Economics*, A. Kreimer y M. Arnold (eds.), Washington, D.C., Banco Mundial.
- Benson, Charlotte y J. Twigg (2007), "Herramientas para la integración de la reducción del riesgo de desastres: notas de orientación para organizaciones de desarrollo", Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja/ProVention Consortium.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo) (2006), *Sustaining Development for All. Expanding Access to Economic Activity and Social Services*, Washington, D.C.
- Bitrán, D. (2000), "Características e impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en México en el período 1980-99", México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México/Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).
- Blaikie, Piers y otros (1996), *Vulnerabilidad, el entorno social, político y económico de los desastres*, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED).
- \_\_\_\_ (1994), *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters*, Londres, Routledge.
- Bradshaw, S. (2013), *Gender, Development and Disasters*, Edward Elgar Publishing.
- Bradshaw, S. y Ángeles Arenas (2004), "Análisis de género en la evaluación de los efectos socioeconómicos de los desastres naturales", *serie Manuales*, N° 33 (LC/L.2129-P/E), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Buch, M. y M. Turcios (comps.) (2003), "Vulnerabilidad socioambiental: aplicaciones para Guatemala", *serie Documentos Técnicos*, N° 9, Universidad Rafael Landívar.
- Budlender, D. (2008), *The Statistical Evidence on Care and Non-Care Work across Six Countries*, Ginebra, Instituto de Investigaciones de las Naciones Unidas para el Desarrollo Social (UNRISD).
- Burton, I., R.W. Kates y G.F. White (1978), *The Environment as Hazard*, Nueva York, Oxford University Press.
- Caballeros, R. y R. Zapata (1995), "The impacts of disasters on developing economies" [en línea] [http://sup.kathimerini.gr/xtra/media/files/fin/nat\\_doc6538.pdf](http://sup.kathimerini.gr/xtra/media/files/fin/nat_doc6538.pdf).
- CAF (Corporación Andina de Fomento) (2004), "Región Andina. La gestión del riesgo de desastres naturales", *Informes Sectoriales de Infraestructura*, año 2, N° 5.

- Campillo, F. (1994), *Productoras de alimentos: políticas agrícolas frente a las mujeres productoras de alimentos en América Latina y el Caribe*, San José, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)/Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Cantú, F., A. Acevedo y O. Bello (2010), "Indicadores adelantados para América Latina", *serie Macroeconomía del Desarrollo*, N° 101 (LC/L.3195-P), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Cardona, O. (1993), "Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo", *Los desastres no son naturales*, Andrew Maskrey (comp.), Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED) /Intermediate Technology Development Group (ITDG)/Tercer Mundo Editores.
- Cardona, O. y otros (2012), "Determinants of risk: exposure and vulnerability", *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, C.B. Field y otros (eds.), Cambridge, Cambridge University Press.
- Caselli, F. y P. Malhotra (2004), *Natural Disasters and Growth: From Thought Experiment to Natural Experiment*, Washington, D.C., Fondo Monetario Internacional (FMI).
- CEIMM (Centro de Estudios e Información de la Mujer Multiétnica) (2007), "Situación de las mujeres del RAAN tras el paso del huracán Félix, Bilwi, Región Autónoma del Atlántico Norte, Nicaragua".
- CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres) (2004), *Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos*, México, D.F., Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC).
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2011a), "América Latina y el Caribe: indicadores macroeconómicos del turismo", *Cuadernos Estadísticos de la CEPAL*, N° 39 (LC/G.2485-P), Santiago de Chile. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.11.II.G.1.
- \_\_\_\_\_ (2011b), *Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2010-2011* (LC/G.2506-P), Santiago de Chile. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.11.II.G.3.
- \_\_\_\_\_ (2010a), "Desastres y desarrollo: el impacto en 2010 (cifras preliminares)", *Boletín de la Unidad de Desastres*, N° 2, R. Zapata (coord.), Santiago de Chile, 16 de diciembre.
- \_\_\_\_\_ (2010b), *El Salvador: impacto socioeconómico, ambiental y de riesgo por la baja presión asociada a la tormenta tropical IDA en noviembre de 2009* (LC/MEX/L.957), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México.
- \_\_\_\_\_ (2008a), *Tabasco: características e impacto socioeconómico de las inundaciones provocadas a finales de octubre y a comienzos de noviembre de 2007 por el frente frío número 4* (LC/MEX/L.864), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México.
- \_\_\_\_\_ (2008b), *Evaluación del impacto acumulado y adicional ocasionado por La Niña, Bolivia* (LC/MEX/L.863/Rev.1), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México.
- \_\_\_\_\_ (2008c), (LC/MEX/L.860/Rev.1), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México, septiembre.
- \_\_\_\_\_ (2008d), *Evolución del impacto de la Tormenta Noel en República Dominicana* (LC/MEX/L.853), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México.
- \_\_\_\_\_ (2008e), *Alteraciones climáticas en Bolivia: impactos observados en el primer trimestre de 2007* (LC/MEX/L.792), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México.
- \_\_\_\_\_ (2005a), *El impacto de los desastres naturales en el desarrollo: documento metodológico básico para estudios nacionales de caso* (LC/MEX/L.694), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México.
- \_\_\_\_\_ (2005b), "Efectos en Guatemala de las lluvias torrenciales y la tormenta tropical Stan" (LC/MEX/R.895), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México.
- \_\_\_\_\_ (2005c), "Efectos en El Salvador de las lluvias torrenciales, tormenta tropical Stan y erupción del volcán Ilamatepec (Santa Ana) octubre del 2005 y Perfiles de proyecto" (LC/MEX/R.892), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México.

- \_\_\_\_\_ (2004), *Manual para la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los desastres* (LC/MEX/G.5; LC/L.1874), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México.
- \_\_\_\_\_ (2002a), *El impacto socioeconómico y ambiental de la sequía de 2001 en Centroamérica* (LC/MEX/L.510/Rev.1), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México, febrero.
- \_\_\_\_\_ (2002b), “La sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades”, *Libros de la CEPAL*, N° 68 (LC/G.2145/Rev.1-P), Santiago de Chile. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.02.II.G.48.
- \_\_\_\_\_ (1996), *Impacto económico de los desastres naturales en la infraestructura de salud* (LC/MEX/L.291), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México.
- \_\_\_\_\_ (1995), *The Macroeconomic Effects and Reconstruction Requirements Following Hurricane Luis in the Island of Anguilla* (LC/CAR/L.462), Puerto España, sede subregional de la CEPAL para el Caribe .
- \_\_\_\_\_ (1991), “Los efectos económicos y sociales de los desastres naturales en América Latina y el Caribe”, documento preparado para el Taller Regional de Capacitación para la Administración de Desastres,, Bogotá, 6 a 24 de mayo, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- CEPAL/BID (Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Banco Interamericano de Desarrollo) (2000), *Un tema del desarrollo: la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres* (LC/MEX/L.428), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México.
- CEPAL/BID/DNP (Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Banco Interamericano de Desarrollo/Departamento Nacional de Planeación de Colombia) (2012), *Valoración de daños y pérdidas: ola invernal de Colombia 2010-2011*, Bogotá [en línea] <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/0/47330/OlainvernalColombia2010-2011.pdf>.
- CEPAL/FAO/IICA (Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura/Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) (2011), “Volatilidad de precios en los mercados agrícolas (2000-2010): implicaciones para América Latina y opciones de política”, *Perspectivas de la Agricultura y del Desarrollo Rural en las Américas: una Mirada hacia América Latina y el Caribe*, Boletín N° 1/2011.
- CEPAL/PNUMA (Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (2001), *La sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades* (LC/G.2145(CONF. 90/3)), Santiago de Chile.
- Charvériat, C. (2000), “Natural disasters in Latin America and the Caribbean: an overview of risk”, Research Department Working Paper, N° 434, Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- CIP (Comité Interinstitucional Permanente) (2008), *Mujeres, niñas, niños y hombres. Igualdad de oportunidades para necesidades diferentes. Manual sobre cuestiones de género en la acción humanitaria*, Ginebra.
- \_\_\_\_\_ (2005), *Directrices aplicables a las intervenciones contra la violencia por razón de género en situaciones humanitarias. Enfoque sobre la prevención y la respuesta contra la violencia sexual en situaciones de emergencia*, Ginebra.
- CNCA (Consejo Nacional para la Cultura y las Artes de Chile) (2007), “Antecedentes para la construcción de una Cuenta Satélite de Cultura en Chile”, Santiago de Chile.
- Constanza, Robert y otros (1997), “The value of the world’s ecosystem services and natural capital”, Universidad de Maryland [en línea] [http://www.esd.ornl.gov/benefits\\_conference/nature\\_paper.pdf](http://www.esd.ornl.gov/benefits_conference/nature_paper.pdf).
- Contreras, Dante (2012), “Efectos microeconómicos de los desastres naturales”, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), inédito.
- Contreras, Dante y Esteban Puentes (2012), “Efectos micro-económicos de los desastres naturales: líneas de investigación, requerimientos de datos y resultados preliminares”, Universidad de California.
- CRED (Centro para la Investigación de la Epidemiología de los Desastres) (2011), “EM-DAT: International Disaster Database”, Bruselas [en línea] <http://www.emdat.be/>.

- Crespo Cuaresma, Jesús (2009), "Natural disasters and human capital accumulation", *Policy Research Working Paper*, N° 4862, Washington, D.C, Banco Mundial.
- Crespo Cuaresma, Jesús, Jaroslava Hlouskova y Michal Obersteiner (2008), "Natural disasters as creative destruction? Evidence from developing countries", *Economic Inquiry*, vol. 46, N° 2.
- Cuny, Frederic (1983), *Disasters and Development*, Oxford University Press.
- Cutter, Susan y otros (2009), "Social vulnerability to climate variability hazards: a review of the literature", *Final Report to Oxfam America*", Hazards and Vulnerability Research Institute, University of South Carolina, Columbia.
- \_\_\_\_\_ (2003), "Social vulnerability to environmental hazards", *Social Science Quarterly*, vol. 84, N° 2.
- \_\_\_\_\_ (2000), "Revealing the vulnerability of people and places: a case study of Georgetown County, South Carolina", *Annals of American Geographers*, vol. 90, N° 4.
- DAW/UNISDR (División para el Adelanto de la Mujer/Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres) (2001), *Environmental Management and the Mitigation of Natural Disasters: a Gender Perspective, Report of the Expert Group Meeting Ankara, Turkey, 6 – 9 November 2001 (EGM/NATDIS/2001/Rep.1)*, Nueva York, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales (DAES).
- Deere, Carmen Diana y Jackeline Contreras (2011), *Acumulación de activos: una apuesta por la equidad*, Quito, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO).
- Dercon, S. (2005), "Growth and shocks: evidence from rural Ethiopia", *Journal of Development Economics*, N° 74.
- Dercon, S. y J. Shapiro (2007), "Moving on, staying behind, getting lost: lessons on poverty mobility from longitudinal data" (GPRG-WPS-075) [en línea] <http://economics.ouls.ox.ac.uk/12987/1/gprg-wps-075.pdf>.
- Dosi, D. (2000), "Environmental values, valuation methods, and natural disaster damage assessment", *serie Medio Ambiente y Desarrollo*, N° 37 (LC/L.1552-P), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Elbers, C., J. Gunning y B. Kinsey (2002), "Convergence, shocks and poverty", *Discussion Paper*, N° 2002–035/2, Amsterdam, Tinbergen Institute.
- Espina, R. (2010), "Información a micro escala: los censos de población y vivienda y su explotación para la evaluación de desastres", documento presentado en el Seminario–taller "Los censos de 2010 y las condiciones de vida", Santiago de Chile, Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE)-División de Población de la CEPAL y Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA).
- EUROSTAT (Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas) (2001), *Handbook on Price and Volume Measures in National Accounts*, Luxemburgo.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (2007), *Situación de los bosques del mundo*, Roma.
- \_\_\_\_\_ (1999), "Forestry and sustainable livelihoods", *Unasylva*, N° 20.
- \_\_\_\_\_ (1980), *Metodología provisional para la evaluación de la degradación de suelos*, Roma.
- FAO/OIT (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura/Organización Internacional del Trabajo) (2009), *The Livelihood Assessment Tool-kit. Analysing and responding to the impact of disasters on the livelihoods of people*, Ginebra.
- Ferro, Gustavo y Emilio Lentini (2010), "Economías de escala en los servicios de agua potable y alcantarillado", *Documentos de Proyecto*, N° 369 (LC/W.369), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Freeman, P. K. y otros (2000), *Gestión de riesgo de desastres naturales. Sistemas nacionales para la gestión integral del riesgo de desastres estrategias financieras para la reconstrucción en caso de desastres naturales*, Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

- Gallopín, G. (2006), "Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity", *Global Environmental Change*, vol. 16, N° 3.
- García, V. (1993), "Enfoques teóricos para el estudio de los desastres naturales", *Los desastres no son naturales*, Andrew Maskrey (comp.), Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED)/ Intermediate Technology Development Group (ITDG)/ Tercer Mundo Editores.
- Gijsman, A.J. y R.J. Thomas (1995), "Aggregate size distribution and stability of an oxisol under legume-based and pure grass pastures in the Eastern Colombian savannas", *Australian Journal of Soil Research*, vol. 33.
- Gómez, Alberto y María Jesús Izquierdo (coords.) (2008), "Gestión de riesgos de desastres. Experiencias compartidas", *Revista Ayuda en Acción*, N° 3.
- Gómez, José Javier (2001), "Vulnerabilidad y medio ambiente", documento presentado en el seminario internacional "Las diferentes expresiones de la vulnerabilidad social en América Latina y el Caribe", Santiago de Chile, 20 y 21 de junio, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Groombridge, B. (1992), *Global Biodiversity: Status of the Earth's Living Resources*, Nueva York, World Conservation Monitoring Centre.
- Guzmán, A. (2010), "Los efectos del cambio climático en las mujeres bolivianas", documento presentado en la Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y la Madre Tierra, Cochabamba.
- Hallegatte, Stephane y Valentin Przulski (2010), "The economics of natural disasters: concepts and methods", *Policy Research Working Paper*, N° 5507, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Herrero Prieto, Luis C. (2009), "La investigación en economía de la cultura en España: un estudio bibliométrico", *Estudios de Economía Aplicada*, Valladolid.
- Hewitt, K. (1983), "The idea of calamity in a technocratic age", *Interpretations of Calamity from the Viewpoint of Human Ecology*, K. Hewitt (ed.), Londres, Allen and Unwin.
- \_\_\_\_\_ (1997), *Regions of Risk. A Geographical Introduction to Disasters*, Essex, Longmans.
- Hochrainer, S. (2009), "Assessing macro-economic impacts of natural disasters: are there any?", *Policy Research Working Paper*, N° 4968, Washington, D.C., Banco Mundial.
- \_\_\_\_\_ (2006), "Macroeconomic risk management against natural disasters", Wiesbaden, German University Press (DUV).
- Hofman, A. (2000), *The Economic Development of Latin America in the Twentieth Century*, Cheltenham, Edward Elgar.
- INDECI (Instituto Nacional de Defensa Civil del Perú) (2006), *Manual de evaluación de daños y análisis de necesidades: manual de campo*, Lima.
- Juneja, Shefali (2008), *Disasters and Poverty: The Risk Nexus, A Review of Literature*, Ginebra, Secretaría de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres.
- Kabish, Sigrun y otros (eds.) (2011), *Vulnerability, Risk, and Complexity: Impacts of Global Change on Human Habitats. Advances in People-Environments Studies*, vol. 3, Hogrefe Publishing.
- Kelman, I. (2008), "Critique of some vulnerability and resilience papers", version 2, 17 de noviembre [en línea] <http://www.islandvulnerability.org/docs/vulnrescritique.pdf>.
- Kleyson, Brenda (1996), *Productoras agropecuarias en América del Sur*, San José, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)/Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Kumpulainen, Sato (2006), "Vulnerability concepts in hazard and risk assessment", *Geological and Survey of Finland*, Special Paper N° 42.
- Last, J. (2001), *A Dictionary of Epidemiology*, Oxford University Press.

- Lavell, Allan (comp.) (1994), "Reconstrucción después del desastre: una visión general de secuelas y problemas", *Al norte del Río Grande. Ciencias sociales, desastres: una perspectiva norteamericana*, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED).
- López Gómez, Daniel (2007), "Alternativas para la medición de impactos", *Territorios*, N° 16-17, Bogotá.
- Larrañaga, O. y R. Herrera (2010), *Encuesta post terremoto: principales resultados. Efectos en la calidad de vida de la población afectada por el terremoto/tsunami*, Santiago de Chile, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)/ Ministerio de Planificación de Chile.
- Lybbert, T. y otros (2004), "Stochastic wealth dynamics and risk management among a poor population", *Economic Journal*, N° 114.
- Macías, Jesús Manuel (1992), "Significado de la vulnerabilidad social frente a los desastres", *Revista Mexicana de Sociología*, vol. 54, N° 4.
- MADR (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia) (2011a), *Estadísticas agroforestales*, Bogotá.
- \_\_\_\_\_ (2011b), "Seguimiento al impacto de la ola invernal 2010 (reporte de enero 28)", Bogotá.
- \_\_\_\_\_ (2010), *Evaluaciones agropecuarias municipales*, Bogotá.
- Makrey, Andrew (1993), "Vulnerabilidad y mitigación de desastres", *Los desastres no son naturales*, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED)/Intermediate Technology Development Group (ITDG)/Tercer Mundo Editores.
- Marulanda, M.C. y otros (2008), *La gestión financiera del riesgo desde la perspectiva de los desastres. Evaluación de la exposición fiscal del estado y alternativas de instrumentos financieros de retención y transferencia de riesgo*, Monografías de Ingeniería Sísmica, A.H. Barbat Editor.
- Mata, Alfonso (2000), "Metodología para la identificación, clasificación y cuantificación de los impactos ambientales de los desastres naturales", Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) [en línea] [http://www.eclac.cl/dmaah/mdn/cd/material/met\\_02.pdf](http://www.eclac.cl/dmaah/mdn/cd/material/met_02.pdf).
- Mawdsley, Jonathan, Robin O'Malley y Dennis S. Ojima (2009), "A review of climate change adaptation strategies for wildlife management and biodiversity conservation", *Conservation Biology*, vol. 23, N° 5, octubre.
- MDRT (Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras del Estado Plurinacional de Bolivia) (2010), "El Chaco: afectación en medios de vida, seguridad alimentaria y agua. Sequía 2009-2010", La Paz.
- Mendoza Velásquez, Francisco Antonio (2011), *Indicadores de vulnerabilidad ante fenómenos naturales para Centroamérica y República Dominicana*, Managua, Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público de Colombia (2010), *Estrategia económica y fiscal 2010-2014*, noviembre [en línea] <http://www.irc.gov.co/portal/page/portal/irc/es/infiscal/EEF201014.pdf>.
- Minzer, R. (2011) "Las instituciones microfinancieras en América Latina: factores que explican su desempeño", *serie Estudios y Perspectivas*, N° 128 (LC/L.3341; LC/MEX/L.1012), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México.
- \_\_\_\_\_ (2010), "La industria microfinanciera en el Itmo Centroamericano y México: la evolución del mercado microcredicio, el alcance y el desempeño de sus instituciones microfinancieras", *serie Estudios y Perspectivas*, N° 116 (LC/MEX/L.936), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México.
- Mourato, Susana y Massimiliano Mazzanti (2002), *Economic Valuation of Cultural Heritage: Evidence and Prospects en Assessing the Values of Cultural Heritage*, Research Report, Los Angeles, The Getty Conservation Institute.
- Moreno, Álvaro Martín y Omar Cardona (2011), *Efectos de los desastres naturales sobre el crecimiento, el desempleo, la inflación y la distribución del ingreso una evaluación de los casos de Colombia y México*, Informe de evaluación global sobre la reducción del riesgo de desastres (GAR) [en línea] [http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2011/en/bgdocs/Moreno\\_&\\_Cardona\\_2010.pdf](http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2011/en/bgdocs/Moreno_&_Cardona_2010.pdf).

- Munich Re (Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft) (2012), NatCatSERVICE [en línea] <http://www.munichre.com/en/reinsurance/business/non-life/georisks/natcatservice/default.aspx>.
- Murlidharan, T. L. y H. C. Shah (2001), "Catastrophes and macro-economic risk factors: an empirical study", documento presentado en la conferencia "Integrated Disasters Risk Management: Reducing Socio-Economic Vulnerability", Luxemburgo, 1 a 4 de agosto, International Institute for Applied Systems Analysis.
- Mutis, J.A. y D. Sandoval (2001), "Determinación de la pérdida de suelo por erosión hídrica utilizando diferentes cultivos en zona de ladera. Centro de Educación Ambiental y Tecnologías Alternativas San Emigdio, Palmira – Valle del Cauca", tesis de grado, Cali, Universidad del Valle/Universidad Nacional de Colombia.
- Naciones Unidas (2009a), *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas* (CIIU), Revisión 4, Serie M, N°4/Rev 4, Nueva York, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales (DAES).
- \_\_\_\_ (2009b), *Terminología sobre reducción del riesgo de desastres*, Ginebra, Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres [en línea] [http://www.unisdr.org/files/7817\\_UNISDRTerminologySpanish.pdf](http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf).
- Narvaez, Lizardo, Allan Lavell y Gustavo Pérez Ortega (2009), *La gestión del riesgo de desastres. Un enfoque basado en procesos. Proyecto Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina (PREDECAM)*, Lima.
- Navrud, S. y C. Richard (2002), "Valuing cultural heritage: applying environmental valuation techniques to historic buildings, monuments and artifacts" [en línea] [new.paho.org/blogs/haiti/?lang=es](http://new.paho.org/blogs/haiti/?lang=es).
- Neumayer, E. y T. Plümper (2007), *The Gendered Nature of Natural Disasters: The Impact of Catastrophic Events on the Gender Gap in Life Expectancy, 1981-2002*, Londres, London School of Economics and Political Science (LSE)/University of Essex/Max-Planck Institute of Economics.
- Noonan, Doug (2002), "Contingent valuation studies in the arts and culture: an annotated bibliography", *Working Paper*, febrero [en línea] <http://culturalpolicy.uchicago.edu/papers/workingpapers/Noonan11.pdf>.
- Noy, I. (2009), "The macroeconomic consequences of disasters", *Journal of Development Economics*, N° 88.
- O'Keefe, Phil y otros (1976), "Taking the naturalness out of natural disasters", *Nature*, N° 260.
- OCAH (Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios) (2009), "Assessment and classification of emergencies (ACE) project. Mapping of key emergency needs assessment and analysis initiatives, final report".
- Okuyama, Y. (2008), "Critical review of methodologies on disaster impacts estimation. Background paper for EDRR report", Washington, D.C., Banco Mundial.
- \_\_\_\_ (2009), "Impact estimation of higher order effects. Background paper for EDRR report", Washington, D.C., Banco Mundial.
- OMS (Organización Mundial de la Salud) (2007), *Prevención y control de infección en enfermedades respiratorias agudas con tendencia epidémica y pandémica durante la atención sanitaria. Pautas provisionales de la OMS* (WHO/CDS/EPR/2007.6), junio [en línea] [http://whqlibdoc.who.int/hq/2009/WHO\\_CDS\\_EPR\\_2007.6\\_spa.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2009/WHO_CDS_EPR_2007.6_spa.pdf).
- OPS (Organización Panamericana de la Salud) (2010), *Género y salud. Una guía práctica para la incorporación de la perspectiva de género en salud* [en línea] <http://www2.paho.org/hq/dmdocuments/2010/manualFinal.pdf>.
- \_\_\_\_ (2008), "Brote de fiebre amarilla en Paraguay", *Boletines*.
- \_\_\_\_ (2002), "Protección de la salud mental en situaciones de desastres y emergencias", *serie Manuales y Guías sobre Desastres*, N° 1, Washington, D.C.
- Ortega, Liudmila (2012), "Las relaciones de género entre la población rural de Ecuador, Guatemala y México", *serie Mujer y Desarrollo*, N° 56 (LC/L.3561), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Otero, Rómulo y Ricardo Zapata (1995), "The impact of natural disasters on developing economies: implications of natural international development and disasters community", *Disasters Preventions for Sustainable Development: Economic and Policy Issues*, M. Munasinghe y C. Clarke (eds.), Banco Mundial.

- Palma, L.A. y Luis Fernando Aguado (2012), "Economía de la cultura. Una nueva área de especialización de la economía", *Revista de Economía Institucional*, Bogotá.
- Pineda, R. y P. Carvallo (2010), "El futuro de las microfinanzas en América Latina: algunos elementos para el debate a la luz de las transformaciones experimentadas", *serie Macroeconomía para el Desarrollo*, N° 235 (LC/L.3263-P), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (s/f), "Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades (EDAN). Introducción para aplicación. Manejo de riesgos de desastre en el Sureste de México", México, D.F. [en línea] [http://www.pmrpnud.org.mx/files/pmr/033\\_introduccion\\_edan\\_pnud.pdf](http://www.pmrpnud.org.mx/files/pmr/033_introduccion_edan_pnud.pdf).
- \_\_\_\_ (2010), *Informe sobre Desarrollo Humano 2010. La verdadera riqueza de las naciones: caminos al desarrollo humano*, Nueva York, Oxford University Press.
- \_\_\_\_ (2007), *Consideraciones de género para el cambio climático*, México, D.F.
- \_\_\_\_ (2004), *Informe mundial. La reducción de riesgos de desastres: un desafío para el desarrollo*.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (2000), "Panorama del impacto ambiental de los recientes desastres naturales en América Latina y el Caribe" (UNEP/LAC-IGWG.XII/TD.2), Reunión del Comité Técnico Interagencial del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, 23 de febrero.
- ProVention Consortium (2002), *The Quality and Accuracy of Disaster Data. A comparative analysis of three global data sets*, Geneva.
- Rasmussen, T.N. (2004), "Macroeconomic implications of natural disasters in the Caribbean", *IMF Working Paper*, N° WP/04/224, Fondo Monetario Internacional (FMI).
- República Dominicana, Gobierno de (2001), "Impacto económico de los desastres: esfuerzos de medición existentes y propuesta alternativas", Santo Domingo, Secretaría Técnica de la Presidencia.
- Rodríguez-Oreggia, E. y otros (2013), "Natural disasters, human development and poverty at the municipal level in México", *Journal of Development Studies*, vol. 49, N° 3.
- Rogge, J.R. (1992), *Una agenda de investigación para el manejo de desastres y emergencias*, Winnipeg, Universidad de Manitoba.
- Rubin, O. y T. Rossing (2012), "National and local vulnerability to climate-related disasters in Latin America: the role of social asset-based adaptation", *Bulletin of Latin American Research*, vol. 31, N° 1, Roskilde University.
- Scheinderbauer, Stefan y Daniele Ehrlich (2006), "Social levels and hazard (in)dependence in determining vulnerability", *Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies*, Jörn Birkmann (ed.), United Nations University Press.
- Skidmore, M. y H. Toya (2002), "Do natural disasters promote long-run growth?", *Economic Inquiry*, N° 40.
- Sudmeier-Rieux, K. y otros (eds.) (2006), *Ecosystems, Livelihoods and Disasters: An integrated approach to disaster risk management*, Cambridge, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).
- TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) (2010), *The Economics of Ecosystem and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*, London, Earthscan.
- Telford, J., M. Arnold y A. Harth (2004), "Learning lessons from disaster recovery. The case of Honduras", *Disaster Risk Management Working Papers Series*, N° 8, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Throsby, D. (2002), "Cultural capital and sustainability concepts", *The Economics of Cultural Heritage. Assessing the Values of Cultural Heritage*, Research Report, Los Angeles, The Getty Conservation Institute.
- Torche, F. y G. Kleinhaus (2011), "Prenatal stress, gestational age and secondary sex ratio: the sex-specific effects of exposure to a natural disaster in early pregnancy", *Human Reproduction*, vol. 27, N° 2, diciembre.
- Toya, H. y M. Skidmore (2007), "Economic development and the impacts of natural disasters", *Economics Letters*, N° 94.

- Trylesinski, F. y Carolina Asuaga (2010), "Cuenta Satélite de Cultura: revisión de experiencias internacionales y reflexiones para su elaboración", *Quantum*, vol. 88, N° 1, Montevideo, Universidad de la República.
- Tuan, Tran Huu y Stale Navrud (2008), "Capturing the benefits of preserving cultural heritage", *Journal of Cultural Heritage*, vol. 9, N° 3.
- UNFPA (Fondo de Población de las Naciones Unidas) (2009), *Frente a un mundo cambiante: las mujeres, la población y el clima*.
- UNISDR (Estrategia Internacional de las Naciones Unidas para la Reducción de los Desastres) (2011a), *Marco de Acción de Hyogo 2005-2015. Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres, revisión de medio término, 2010-2011*.
- \_\_\_\_\_ (2011b), *Informe de evaluación global sobre la reducción del riesgo de desastres. Revelar el riesgo, replantear el Desarrollo Resumen y resultados principales* (GAR 2011), Nueva York.
- \_\_\_\_\_ (2009), *Informe de evaluación global sobre la reducción del riesgo de desastres. Riesgo y pobreza en un clima cambiante. Invertir para un mañana más seguro* (GAR 2009), Nueva York.
- \_\_\_\_\_ (2002), *Women, Disaster Reduction and Sustainable Development*.
- USAID (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional) (2007), "Curso Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades. Nivel: Toma de Decisiones – EDAN TD. Material de referencia" [en línea] [https://scms.usaid.gov/sites/default/files/documents/1866/MR\\_EDANTD\\_2007.pdf](https://scms.usaid.gov/sites/default/files/documents/1866/MR_EDANTD_2007.pdf).
- Vargas, Jorge E. (2002), "Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio-naturales", *serie Medio Ambiente y Desarrollo* N° 50 (LC/L.1723-P), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Vásquez López, Luis Antonio (2006), "La incertidumbre de las catástrofes climáticas", I.T., N° 74 [en línea] <http://www.ciccp.es/revistaIT/textos/pdf/04-Luis%20V%C3%A1zquez.pdf>.
- Vecvagars, K. (2006), "Valuing damage and losses in cultural assets after a disaster: concept paper and research options", *serie Estudios y Perspectivas* (LC/MEX/L.731), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México.
- Vidal G., Lina María (2007), "Evolución de la vulnerabilidad frente a fenómenos asociados con deslizamientos e inundaciones. Caso zona nororiental de Medellín, 1960 -1990", *Revista Gestión y Ambiente*, vol. 10, N° 2, Universidad Nacional de Colombia.
- Villagrán de León, Juan Carlos (2006), "Vulnerability assessment: the sectoral approach", *Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies*, Jörn Birkmann (ed.), United Nations University Press.
- Wiest, Raymond E., Jane S.P. Mocellin y D. Thandiwe Motsisi (2001), "The needs of women in disasters and emergencies", Winnipeg, University of Manitoba [en línea] <http://gdnonline.org/resources/women-in-disaster-emergency.pdf>.
- Wisner, Ben y otros (2004), *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*, Londres, Routledge.
- Zapata, Ricardo y Benjamín Madrigal (2009), "Economic Impact from DALA assessment by ECLAC in Latin America and the Caribbean", *serie Estudios y Perspectivas*, N° 117 (LC/MEX/L.941), México, D.F., sede subregional de la CEPAL en México.



Organización  
Panamericana  
de la Salud



Organización  
Mundial de la Salud

OFICINA REGIONAL PARA LAS

**Américas**



Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)  
Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)  
[www.cepal.org](http://www.cepal.org)