

Guía de ejercicios para la evaluación de **desastres**



Guía de ejercicios para la evaluación de desastres



La coordinación general de esta guía estuvo a cargo de Omar D. Bello, Coordinador de la Unidad de Desarrollo Sostenible y Evaluación de Desastres de la sede subregional para el Caribe de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), con el apoyo de Leda Peralta Quesada, Oficial Adjunta de Asuntos Ambientales; Luciana Fontes de Meira, Oficial Adjunta de Asuntos Ambientales; Alejandro Bustamante, Asistente Superior de Asuntos Económicos del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES); Paulina Pizarro, Asistente de Investigación del ILPES, y Robert Williams. Se agradece la colaboración de Maricruz Flores, del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) del Perú, y de Francisco Ibarra y José Rodríguez, quienes revisaron y aportaron comentarios a la guía.

La autoría de los ejercicios es la siguiente: Omar Bello (ejercicios 2, 3, 9 y 12); Leda Peralta (ejercicios 1, 4, 5 y 6); Robert Williams (ejercicio 7); Maricruz Flores y José Rodríguez (ejercicios 8 y 11), y Francisco Ibarra (ejercicio 10).

La CEPAL agradece a la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ), por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania, por el apoyo financiero prestado para la impresión de esta guía.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas
LC/TS.2018/64
Distribución: L
Copyright © Naciones Unidas, 2018
Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago
S.18-00564

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Publicaciones y Servicios Web, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Introducción	5
Ejercicio 1: clasificación de efectos	12
I. Sector social	15
Ejercicio 2: educación	15
Ejercicio 3: salud	20
Ejercicio 4: vivienda	26
II. Sector de la infraestructura.....	33
Ejercicio 5: transporte	33
Ejercicio 6: agua y saneamiento	35
Ejercicio 7: telecomunicaciones.....	39
Ejercicio 8: electricidad	41
III. Sector productivo	45
Ejercicio 9: turismo.....	45
Ejercicio 10: pesca.....	52
Ejercicio 11: ganadería	59
Ejercicio 12: agricultura.....	63

Introducción

La planificación para la gestión de riesgo de desastres y la metodología de evaluación de desastres en el contexto de la Agenda 2030 y el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

La Agenda 2030 establece un marco de resultados compuesto por 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), 169 metas y 232 indicadores. La Agenda 2030 es **universal**: los beneficios del desarrollo deben ser para todos y es responsabilidad de todos los países su logro; **indivisible**, ya que insta a abordar los 17 Objetivos en conjunto, evitando fragmentaciones; **integral**, puesto que conjuga las tres dimensiones del desarrollo, a saber, económico, social y ambiental; **civilizatoria**, dado que propone erradicar la pobreza extrema como imperativo ético, poniendo a la dignidad y a la igualdad de las personas en el centro; y **transformadora**, ya que requiere aproximaciones alternativas a la forma habitual de hacer las cosas (*business as usual*) para alcanzar el desarrollo sostenible. La igualdad de derechos y de género están presentes en toda la Agenda y el enfoque de múltiples interesados se hace imprescindible para su apropiación e implementación.

La planificación es un medio de implementación para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. En la resolución 70/1 de la Asamblea General de las Naciones Unidas, titulada “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, que dio vida a la Agenda, se hace especial mención del rol de la planificación y el proceso de adaptación de este compromiso a las realidades nacionales:

“Si bien las metas expresan las aspiraciones a nivel mundial, cada gobierno fijará sus propias metas nacionales, guiándose por la ambiciosa aspiración general pero tomando en consideración las circunstancias del país. Cada gobierno decidirá también la forma de incorporar esas aspiraciones y metas mundiales en los procesos de planificación, las políticas y las estrategias nacionales” (párr. 55).

“Alentamos a todos los Estados Miembros a que formulen lo antes posible respuestas nacionales ambiciosas para la implementación general de la presente Agenda. Esas respuestas pueden facilitar la transición hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible y basarse en los instrumentos de planificación existentes, como las estrategias nacionales de desarrollo y desarrollo sostenible, según proceda” (párr. 78).

Tempranamente los países de la región comenzaron a apropiarse del proceso de la Agenda 2030, realizando ejercicios de revisión sobre la vinculación entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible y sus planes nacionales de desarrollo, conformando una institucionalidad encargada de liderar su implementación y seguimiento¹. También han realizado ejercicios de difusión y sensibilización acerca de la Agenda 2030 y los ODS.

En lo que va del proceso, más de la mitad de los países de la región cuentan con mecanismos nacionales de coordinación para la implementación y seguimiento de la Agenda 2030 a nivel nacional. De estos mecanismos, la mayoría ha designado a la autoridad de planificación como su coordinador o responsable técnico. Estos mecanismos afrontan el desafío de coordinar a los sectores, convocar a los actores y definir las estrategias y alianzas para el logro de los ODS, su monitoreo y rendición de cuentas.

Este hecho pone de manifiesto que la planificación es un medio de implementación fundamental para el proceso de la Agenda 2030. Las autoridades de planificación juegan un rol central de liderazgo en la articulación de las políticas orientadas al cumplimiento de la Agenda 2030. Son las instituciones idóneas para promover una visión de largo plazo y articularlo con el corto y mediano plazo. Son además las encargadas de coordinar entre diferentes escalas y sectores de gobierno; articular su participación con la sociedad civil y el sector privado, y prever una efectiva implementación de las acciones planeadas, materializadas a través de políticas, programas, proyectos y sus respectivas asignaciones presupuestarias.

Es importante destacar que, aun cuando se reconozca el rol del Estado como líder de este proceso y se pueda articular la voluntad de los diferentes actores para trabajar en conjunto hacia el logro de los ODS, los países se enfrentan a la constante vulnerabilidad ante los desastres. Cualquier evento de carácter fortuito puede convertirse en una catástrofe nacional (sobre todo en los pequeños Estados insulares) que pondría en riesgo los avances realizados con miras al logro de los ODS a pesar de la voluntad política a ese respecto.

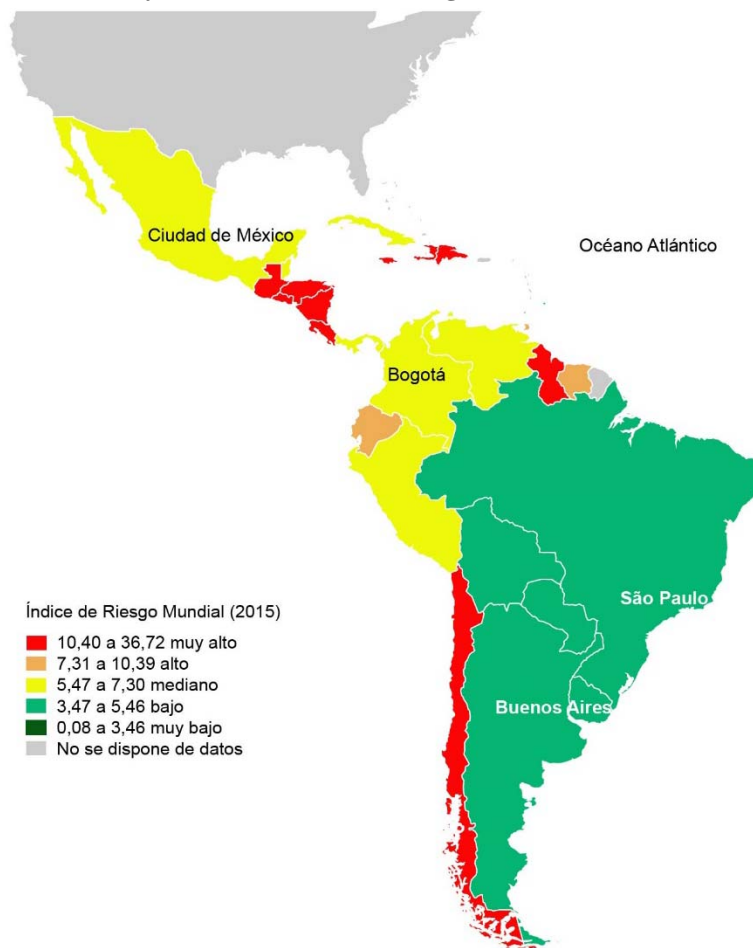
De acuerdo con datos del Índice de Riesgo Mundial, que evalúa la exposición y vulnerabilidad de los países a los riesgos relacionados con fenómenos naturales, más del 60% de los países de América Latina y el Caribe presentan un riesgo entre medio y muy elevado ante los desastres (véase el mapa 1)². De ellos, más de la mitad se encuentran en niveles de riesgo alto y muy alto. Por su parte, los efectos del cambio climático en la región durante los últimos años han hecho que los fenómenos naturales aumenten, tanto en cantidad como en intensidad. Todo parece indicar que esta situación será aún más recurrente durante los próximos años.

Dado este contexto, la región enfrenta el enorme desafío de lograr el desarrollo en un marco en que deben hacerse grandes esfuerzos para adaptarse a los efectos producidos por el cambio climático, mitigar los riesgos de desastres y reducir la vulnerabilidad ante estos fenómenos.

¹ Algunos países han aprovechado la institucionalidad preexistente, es decir, han acordado mecanismos institucionales para la renovación de la designación del organismo que tuvo a cargo los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y que hoy continúa con los ODS. Otros países han creado un nuevo mecanismo de coordinación.

² El concepto del Índice de Riesgo Mundial se refiere a la comprensión del riesgo ante el peligro de eventos naturales. El riesgo de desastre se define como el producto de la interacción entre peligros físicos y la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

Mapa 1
América Latina y el Caribe: Índice de Riesgo Mundial de desastres naturales



Fuente: Elaboración propia sobre la base de J. Birkmann y otros, “World Risk Index: Concept and Results”, *World Risk Report*, Bündnis Entwicklung Hilft, 2011 y T. Welle y J. Birkmann, “Der WeltRisikoIndex 2015”, *WeltRisikoBericht 2015*, Bündnis Entwicklung Hilft/Instituto de Medio Ambiente y Seguridad Humana de la Universidad de las Naciones Unidas.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible confiere una gran relevancia a la reducción del riesgo de desastres como elemento clave para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Hace referencias directas a la reducción de riesgo de desastres, como se constata en los siguientes Objetivos y metas:

- ODS 1: Fin de la pobreza (meta 1.5)
- ODS 2: Hambre cero (meta 2.4)
- ODS 3: Salud y bienestar (meta 3.d)
- ODS 6: Agua limpia y saneamiento (meta 6.6)
- ODS 9: Industria, innovación e infraestructura (metas 9.1 y 9.a)
- ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles (metas 11.3, 11.5, 11.b y 11.c)
- ODS 13: Acción por el clima (metas 13.1, 13.2, 13.3, 13.a y 13.b)
- ODS 14: Vida submarina (meta 14.2)
- ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres (meta 15.3)

Como puede apreciarse al analizar la Agenda 2030, la reducción de riesgo de desastres afecta a diferentes aspectos del desarrollo. Hay 17 metas directamente relacionadas con la gestión de riesgo de desastres en 9 de los 17 ODS de la Agenda 2030, y otras tantas relaciones indirectas que decididamente dan como resultado que este sea un elemento clave en el desarrollo de estrategias de desarrollo.

Uno de los aspectos en que la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible reconoce y reafirma la urgente necesidad de reducir el riesgo de desastres es el económico. La ocurrencia de un gran desastre puede borrar las ganancias económicas y sociales obtenidas por un país o una región en años recientes, lo que puede hacer que esa sociedad tenga mayores dificultades para alcanzar los ODS. Cualquier estrategia de desarrollo sostenible debe contener elementos de gestión de riesgo de desastres.

La Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres y su principal resultado, el Marco de Sendái para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, plantean como objetivo la reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por estos. Dichas pérdidas pueden ser en vidas, medios de subsistencia y salud, así como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países³.

Este Marco tiene por objeto orientar la gestión del riesgo de desastres y para ello establece cuatro prioridades:

- i) comprender el riesgo de desastres;
- ii) fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionarlo;
- iii) invertir en la reducción del riesgo de desastres con fines de resiliencia, y
- iv) aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.

La evaluación de un desastre tal como lo hace la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) está en consonancia con estas prioridades. Específicamente, la estimación de los daños, pérdidas y costos adicionales después de un desastre permiten dar al riesgo una dimensión financiera. Asimismo, las prioridades ii), iii) y iv) están siempre reflejadas en las recomendaciones para la reconstrucción con resiliencia en la evaluación de un desastre hecha por la CEPAL.

Además, desde que se adoptó el Principio 10⁴ como parte de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en 1992, los derechos de acceso han ganado relevancia en la promoción de una gobernanza ambiental transparente, inclusiva y responsable. El Principio 10 establece tres derechos fundamentales: el acceso a la información, el acceso a la participación pública y el acceso a la justicia. En este sentido, la recopilación sistemática de datos sobre desastres puede proporcionar información útil para la adopción de decisiones políticas. Por otra parte, las estimaciones de daños, pérdidas y costos adicionales de los desastres, al hacerse públicas, pueden elevar el grado de conciencia sobre este tema y empoderar a los ciudadanos para que participen en los procesos de toma de decisiones de manera informada.

³ El Marco de Sendái fue aprobado por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2015.

⁴ “El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre estos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes” (Naciones Unidas, “Anexo I: Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo”, *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo* (A/CONF.151/26), vol. I, Nueva York, 1992).

Las poblaciones y comunidades vulnerables se ven afectadas desproporcionadamente por los desastres climáticos. Por ese motivo, los derechos de acceso, al poner de relieve las vulnerabilidades existentes y ofrecer información al respecto, también son esenciales para combatir la desigualdad y construir estrategias inclusivas de resiliencia climática. Un logro reciente en este sentido es la adopción del primer acuerdo regional vinculante para proteger los derechos de acceso: el Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe. El Acuerdo se abrirá a la firma de todos los países de América Latina y el Caribe en la Sede de las Naciones Unidas en Nueva York en septiembre de 2018. Constituye un paso notable hacia el desarrollo sostenible y la cooperación internacional en la región.

También cabe destacar la importancia de la planificación en el contexto del Marco de Sendái, que la incluye en sus prioridades, objetivos, metas y principios rectores. Por un lado, el marco es en sí un instrumento de planificación que permite a los países tener una guía orientadora en la gestión de riesgos de desastres. Por otro, el ejercicio de planificación para el desarrollo es un medio que, a través de la prospectiva, permite la coordinación y articulación de actores, así como la elaboración de estrategias para reducir la exposición y vulnerabilidad ante desastres producto de fenómenos naturales y humanos. En este sentido, cabe destacar algunos de los aspectos en que se releva la importancia de la planificación:

- **Liderazgo:** los Estados tienen la responsabilidad primordial de prevenir y reducir el riesgo de desastres, entre otras cosas, mediante la cooperación.
- **Coordinación horizontal:** responsabilidad compartida entre los gobiernos centrales y las autoridades, los sectores y las partes interesadas a nivel nacional, según se considere adecuado en función de las circunstancias nacionales. También se requiere la plena participación de todas las instituciones ejecutivas y legislativas del Estado a nivel nacional y local, y la coherencia de las políticas, los planes, las prácticas y los mecanismos de reducción del riesgo de desastres y de desarrollo sostenible en los diferentes sectores.
- **Coordinación vertical:** se debe empoderar a las autoridades y las comunidades locales mediante recursos, incentivos y responsabilidades en materia de adopción de decisiones, según corresponda.
- **Articulación con múltiples actores:** la gestión del riesgo de desastres requiere la colaboración de todos los actores de la sociedad.
- **Gestión de la inversión pública:** las inversiones públicas y privadas para la prevención y reducción del riesgo de desastres mediante la aplicación de medidas estructurales y no estructurales son esenciales para aumentar la resiliencia económica, social, sanitaria y cultural de las personas, las comunidades, los países y sus bienes, así como del medio ambiente. Estos factores pueden impulsar la innovación, el crecimiento y la creación de empleo.
- **Prospectiva:** la adopción de decisiones debe ser inclusiva y basada en el conocimiento sobre los riesgos, con un enfoque basado en peligros múltiples. Además, deben considerarse las características locales y específicas de los riesgos de desastres a la hora de determinar las medidas para reducir el riesgo.

La metodología para la evaluación de desastres de la CEPAL se enmarca también dentro de las prioridades del Marco de Sendái, principalmente en lo relacionado con el fortalecimiento de la preparación para dar una respuesta eficaz ante la ocurrencia de desastres, garantizando las capacidades necesarias que sienten las bases para una recuperación efectiva. Con ese fin es también clave el rol de la planificación. Los desastres han demostrado que se debe estar preparado de antemano, no solo por lo que se refiere a la respuesta inmediata, sino también por la necesidad de contar con los elementos necesarios para su pronta evaluación. Algunos de estos elementos esenciales son los datos sectoriales

que permiten establecer líneas de base fundamentales para evaluar los daños y pérdidas una vez ocurrido el desastre. Con ese objetivo se requiere disponer de mecanismos de coordinación intersectorial sólidos, a cuya materialización pueden contribuir los sistemas de planificación.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y el Marco de Sendái para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 ofrecen una guía orientadora que permite a los países fortalecer sus procesos de planificación con miras a alcanzar el desarrollo sostenible mediante la búsqueda de soluciones a las amenazas que trae consigo la exposición y vulnerabilidad ante los desastres. El logro de los ODS dependerá en gran medida del progreso en la implementación de la reducción de riesgo de desastres. Por lo tanto, se impone la necesidad de aprovechar la planificación para alentar el compromiso político, la inversión en la reducción de riesgos y la adopción de las medidas necesarias que incorporen la resiliencia ante los desastres, como elementos clave para el desarrollo sostenible.

Es importante destacar que la evaluación de un desastre es un insumo crucial para el plan de reconstrucción. En el caso de las islas del Caribe, donde los desastres tienen connotaciones nacionales, el plan de reconstrucción debe insertarse en los mecanismos establecidos para la planificación nacional.

La evaluación de desastres y la CEPAL

La CEPAL ha sido la institución pionera tanto en la evaluación de desastres como en la compilación de la metodología pertinente y en los cursos sobre esta metodología que se imparten a los países miembros y a instituciones internacionales. La primera evaluación de un desastre tuvo lugar en 1973, a raíz del terremoto de Managua ocurrido en diciembre de 1972. Desde entonces, la CEPAL ha liderado alrededor de 100 evaluaciones de desastres en 28 países de la región.

La experiencia de la CEPAL en esta materia se ha plasmado en tres ediciones del *Manual para la Evaluación de Desastres* en 1991, 2003 y 2014. La última fue realizada en colaboración con la Organización Panamericana de la Salud (OPS). La presente publicación contiene ejercicios elaborados para los cursos de metodología de evaluación económica, social y ambiental de desastres y es un complemento pedagógico a la tercera edición del Manual. Desde esa publicación, se han hecho importantes esfuerzos para su difusión a través de cursos nacionales y regionales.

El objetivo de estos ejercicios y de sus soluciones es afianzar los conceptos básicos para la estimación de los efectos de un desastre: daños, pérdidas y costos adicionales que se explican en el *Manual para la Evaluación de Desastres*⁵.

Los daños se refieren a las afectaciones que sufren los activos inmovilizados, destruidos parcial o totalmente, y las existencias (tanto de bienes finales como en proceso, así como de materias primas, materiales y repuestos). Se trata, en esencia, de los perjuicios que sufrieron los acervos durante el siniestro.

Además, cualquier desastre causa alteración de flujos, que se clasifican en pérdidas y costos adicionales. Las pérdidas se refieren básicamente a los bienes que se dejan de producir o los servicios que se dejan de prestar durante un lapso de tiempo después de acaecido el desastre y, posiblemente, durante la fase de rehabilitación y reconstrucción.

Los costos adicionales son las 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 consistir en un gasto adicional o una recomposición del gasto. Un tema clave en este concepto es que otro sector se beneficia por el gasto adicional hecho o reprogramado.

⁵ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Manual para la Evaluación de Desastres* (LC/L.3691), Santiago, 2014.

Es necesario distinguir entre ambos tipos de flujos. Las pérdidas se obtienen de comparar la situación prospectiva después de ocurrido el desastre con una línea de base que representa la evolución de cada sector si no hubiese acontecido el fenómeno. 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.

Por esa razón, en la contabilidad nacional se da un tratamiento distinto a estos flujos. Los gastos adicionales representan un incremento temporal del 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.

Se presentan 12 ejercicios pedagógicos en que se practica la metodología de estimación de los efectos para los sectores sociales, de infraestructura y productivos. Se corresponden con diez capítulos del citado Manual.

Las primeras versiones de los ejercicios que se incluyen en esta publicación fueron presentadas en entrenamientos sobre la metodología de evaluación de desastres impartidos desde la publicación de la tercera edición del Manual. Cada ejercicio plantea una situación hipotética que, en muchos casos, se basa en la experiencia de los autores en la evaluación de desastres. Los autores agradecen los comentarios y preguntas de los participantes en todos estos cursos, que permitieron mejorar los ejercicios hasta llegar a las versiones que se presentan en esta publicación. A continuación se enumeran los cursos en orden cronológico:

- a) 2014
 - Comisión Económica y Social para Asia Occidental (CESPAO). Beirut. En este curso participaron funcionarios de la CESPAO.
 - Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (ONEMI). Santiago. Esta capacitación estuvo dirigida a funcionarios de esa institución.
- b) 2015
 - Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) del Perú. Cusco, Lima, Moyobamba y Piura (Perú). En estos cursos participaron funcionarios del CENEPRED y de otras instituciones nacionales y provinciales del Perú.
 - Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN). San José. Este curso fue coorganizado con esa institución y participaron en él funcionarios del MIDEPLAN y de otras instituciones públicas de Costa Rica.
 - Oficina de Gestión y Preparación ante Desastres (ODPM). Puerto España. Este curso fue coorganizado con esa institución y participaron en él funcionarios de la Oficina y de otras instituciones públicas de Trinidad y Tabago.
- c) 2016
 - CENEPRED. Arequipa e Ica (Perú). Estos cursos se impartieron a funcionarios del CENEPRED y de los gobiernos provinciales del Perú.
 - Ciudad de Panamá. Este curso fue organizado conjuntamente con la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR) y contó con la participación de funcionarios de esa y otras instituciones del sistema de las Naciones Unidas que tienen oficinas en Panamá.
 - Banco de Desarrollo Económico y Social del Brasil (BNDES). Río de Janeiro (Brasil). Este curso se dictó a funcionarios del BNDES.

- Secretaría de Emergencia Nacional (SEN). Asunción. Este curso fue organizado conjuntamente con esa institución y estuvo destinado a los funcionarios del SEN y de otras dependencias públicas del Paraguay.
- d) 2017
- Asociación de Estados del Caribe (AEC). Puerto España. Este curso fue organizado conjuntamente con la AEC y participaron funcionarios de esa institución y funcionarios públicos de los siguientes países y territorios: Aruba, Barbados, Granada, Islas Vírgenes Británicas, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas y Trinidad y Tabago.
 - OPS/OMS. Lima y Piura (Perú). Estos cursos fueron organizados conjuntamente con la OPS/OMS y estuvieron dirigidos a funcionarios del sector de la salud del Perú.
 - Organismo del Caribe para la Gestión de Emergencias en Casos de Desastre (CDEMA). Bridgetown. Curso coorganizado con el CDEMA en que participaron representantes de esa institución y funcionarios de Antigua y Barbuda, Barbados, Jamaica y Saint Kitts y Nevis.
 - Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda (MIOPV) de la Argentina. Buenos Aires. Capacitaciones dirigidas a funcionarios del MIOPV, así como a funcionarios nacionales y provinciales, en las que se hizo la evaluación de las inundaciones ocurridas en 2016.
- e) 2018
- Banco Central del Caribe Oriental (ECCB). Basseterre. En este curso participaron funcionarios de esa institución. El ECCB participó con la CEPAL en las evaluaciones del huracán Irma en Anguila y San Martín en 2017.
 - Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda (MIOPV) de la Argentina. Rosario y San Salvador de Jujuy (Argentina). Curso dirigido a funcionarios de las provincias de Santa Fe y Jujuy.
 - Organismo Nacional de Control de las Situaciones de Emergencia (Tobago Emergency Management Agency (TEMA)) de Trinidad y Tabago. Este curso fue coorganizado con TEMA y contó con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Participaron funcionarios de TEMA y de distintas instituciones gubernamentales de Trinidad y Tabago.

Ejercicio 1: clasificación de efectos

	Afectación	Efecto
1.	Las fincas agrícolas de la zona sufrieron afectaciones en 25 km de canales de riego y la destrucción de cinco tractores, además del colapso de los techos de ocho bodegas de almacenamiento de materiales y alimentos	
2.	Las dos clínicas de la zona fueron destruidas, por lo que los pacientes deben ser trasladados al hospital general y a una clínica aledaña, con el consiguiente aumento de la cantidad de emergencias atendidas y los costos de traslado	
3.	Las intensas lluvias causaron daños a 10.000 viviendas, por lo que el gobierno local ha habilitado 15 albergues. Se estima que el costo mensual de operación de cada albergue es de 5 millones de unidades monetarias (UM) y será asumido por el gobierno	
4.	Un derrumbe a lo largo de 20 km de carretera nacional ha bloqueado el acceso al puerto principal del país, lo que ha suspendido el paso. Se estima que se han afectado unas 200 t de productos agrícolas de exportación	

(Conclusión)

	Afectación	Efecto
5.	El huracán causó grandes olas que inundaron y salinizaron 50 ha de tierras agrícolas. Se estima que la limpieza y recuperación de las tierras tendrá un costo aproximado de 100.000 UM por hectárea	
6.	El terremoto destruyó 37 escuelas y ha habido importantes atrasos en la instalación de escuelas temporales, por lo que unos 7.600 estudiantes no han recibido instrucción por un mes. Se prevé que la interrupción dure dos semanas más	
7.	La asociación local de hoteleros cuenta con informes de afectación a 12 pequeños hoteles. La inundación afectó mobiliarios, equipos y conexiones eléctricas. Además, quedaron destruidos los barcos de dos operadores turísticos	
8.	En el sector de las telecomunicaciones se reporta la caída de dos torres de transmisión y una central de control. Además, la lluvia, deslaves y viento han afectado unos 23 km de cableado externo	
9.	Los daños sufridos por la empresa de telecomunicaciones han causado la interrupción del servicio de telefonía móvil de unos 85.000 usuarios y del servicio de internet fijo de unos 2.000 usuarios comerciales	
10.	Debido a cierres en la vía, las empresas de transporte de pasajeros han recurrido a rutas alternas, lo que ha incrementado sus costos de operación por el aumento del uso de combustible y aceite	
11.	El terremoto afectó unas 115.000 conexiones domiciliarias de agua y saneamiento, por lo que las ventas de agua de la empresa se han reducido en un 12%. Se prevé que la interrupción se mantenga por dos semanas más	
12.	La empresa eléctrica ha instalado cinco plantas generadoras móviles para abastecer de electricidad a las comunidades más afectadas. Las plantas móviles se utilizarán por un mes, hasta que se restablezca el servicio	
13.	Los fuertes vientos que afectan a una zona turística han causado la cancelación de 90 vuelos internacionales y 37 nacionales, así como el atraso en la salida de 75 vuelos	

Respuestas

1. Daños; 2. Costos adicionales; 3. Costos adicionales; 4. Pérdidas; 5. Daños; 6. Pérdidas; 7. Daños; 8. Daños; 9. Pérdidas; 10. Costos adicionales; 11. Pérdidas; 12. Costos adicionales; 13. Pérdidas.

I. Sector social

Ejercicio 2: educación

La región sur de un país pequeño fue afectada por un desastre el primer día del calendario escolar. La educación en esa región es solamente pública. Como consecuencia del desastre, algunos edificios del sector resultaron dañados. Los expertos en educación recopilaron la siguiente información sobre la situación previa al desastre (véanse los cuadros 1 y 2).

Cuadro 1
Sector de la educación: población y estudiantes inscritos
(En número de habitantes)

Población	90 000
Estudiantes inscritos (primaria y secundaria)	20 000

Cuadro 2
Sector de la educación: enseñanza primaria y secundaria

Grupo	Promedio de estudiantes por escuela	Cantidad de escuelas	Total de estudiantes	Profesores por grupo
1	2 500	1	2 500	75
2	1 000	15	15 000	350
3	500	5	2 500	50

El sueldo promedio mensual de los profesores es de 9.000 unidades monetarias (UM).

Después de analizar algunos informes y corroborar la información en una visita sobre el terreno, el grupo que realiza la evaluación produjo la siguiente información sobre los edificios afectados y su calendario de recuperación (véase el cuadro 3).

Cuadro 3
Sector de la educación: edificios afectados según el tipo de daño

Grupo	100% dañado	50% dañado	25% dañado	No dañado
1	0	0	0	1
2	4	1	5	5
3	3	1	1	0

Los edificios totalmente dañados serán demolidos. El costo de la demolición y la recogida de escombros de cada edificio del grupo 2 es de 1,5 millones de UM y el de cada edificio del grupo 3 es de 1,2 millones de UM. Los costos totales de recogida de escombros de los otros edificios dañados son de 1,1 millones de UM.

El Ministerio de Educación provee la información de que el costo de reposición del mobiliario y equipo asciende a un 8% del de las edificaciones (véase el cuadro 4).

Cuadro 4
Sector de la educación: calendario tentativo de recuperación de los edificios escolares

Grupo	100% dañado	50% dañado	25% dañado
2	18 meses	8 meses	3 meses
3	14 meses	6 meses	2 meses

Antes del desastre, el costo de reposición de una escuela típica del grupo 1 ascendía a 50 millones de UM, para las del grupo 2 era de 30 millones y para las del grupo 3, de 20 millones de UM. El valor del mobiliario y equipo asciende a un 8% del total del costo de reposición de la infraestructura.

De acuerdo con la información provista:

- Estime la línea de base en el sector de la educación.
- Estime el daño en el sector de la educación.
- Suponga que los costos de reconstrucción son un 30% adicional a los costos de reposición para las escuelas del grupo 2 y un 25% adicional para las del grupo 3. Estime las necesidades financieras de la reconstrucción.
- Estime la caída potencial de las horas de clase impartidas (suponga que en ese país la jornada educacional típica es de seis horas por día y el calendario escolar es de nueve meses).
- Siguiendo la metodología expuesta en el *Manual para la Evaluación de Desastres*, estime las pérdidas del sector educativo que se derivan del escenario descrito en el apartado d).
- Estime los costos adicionales.
- Estime nuevamente los costos adicionales suponiendo que, a partir del primer día del segundo mes lectivo, se habilitan seis escuelas temporales para reducir la pérdida de clases. El costo de instalación de cada escuela es de 1 millón de UM. Los costos de funcionamiento mensuales son 100.000 UM.

Respuestas

a) A partir de la información del cuadro 2 y la recabada por el grupo evaluador, en el cuadro 5 se presenta la línea de base.

Cuadro 5
Sector de la educación: línea de base
(En unidades monetarias)

Grupo	Edificios	Valoración de los edificios	Valoración del mobiliario
1	1	50 000 000	4 000 000
2	15	450 000 000	36 000 000
3	5	100 000 000	8 000 000
Total	21	600 000 000	48 000 000

La línea de base en el caso de los daños contiene información acerca de la valoración de los distintos tipos de activos que tenía este sector: i) edificios: según la información recabada por el equipo evaluador, cada escuela consta de un solo edificio (la valoración correspondiente a cada grupo se obtiene multiplicando el valor de reposición por el número de edificios), y ii) mobiliario y equipos (la valoración en este caso se hace tomando en cuenta que el valor del mobiliario y equipo es un 8% del valor del costo de reposición).

b) A partir de la información suministrada en el cuadro 3 sobre el costo de reposición de escuelas típicas de los grupos 2 y 3 (30 millones y 20 millones de UM, respectivamente) y teniendo en cuenta que el valor del mobiliario y equipo es un 8% del total del costo de reposición de la infraestructura, se obtiene el daño correspondiente a este sector (véase el cuadro 6).

Cuadro 6
Sector de la educación: daño por edificación y tipo de afectación
(En unidades monetarias)

Infraestructura					
Grupo	100%	50%	25%	No dañado	Total
1	0	0	0	0	0
2	120 000 000	15 000 000	37 500 000	0	172 500 000
3	60 000 000	10 000 000	5 000 000	0	75 000 000
Subtotal	180 000 000	25 000 000	42 500 000	0	247 500 000
Mobiliario y equipo					
Grupo	100%	50%	25%	No dañado	Total
1	0	0	0	0	0
2	9 600 000	1 200 000	3 000 000	0	13 800 000
3	4 800 000	800 000	400 000	0	6 000 000
Subtotal	14 400 000	2 000 000	3 400 000	0	19 800 000
Total	194 400 000	27 000 000	45 900 000	0	267 300 000

En el caso del daño a la infraestructura, el costo de reposición fue prorrateado por el porcentaje de daño y por el número de unidades afectadas en cada categoría. El daño de la infraestructura es de 247,5 millones de UM. A fin de estimar el daño en mobiliario y equipo, para cada grupo y nivel de afectación, se multiplicó por 0,08 el daño estimado de la infraestructura. La estimación de ese daño asciende a 19,8 millones de UM.

c) Las necesidades financieras para la reconstrucción se estiman utilizando la información suministrada sobre el incremento de costos con respecto a los de reposición. La estimación se realiza solamente respecto de los edificios que se van a demoler y suponiendo que se mantiene la misma relación entre la valoración de la infraestructura y de la maquinaria y equipos (véase el cuadro 7).

Cuadro 7
Sector de la educación: necesidades financieras para la reconstrucción
(En unidades monetarias)

Infraestructura					
Grupo	100%	50%	25%	No dañado	Total
1	0	0	0	0	0
2	156 000 000	15 000 000	37 500 000	0	208 500 000
3	75 000 000	10 000 000	400 000		85 400 000
Total	231 000 000	25 000 000	37 900 000	0	293 900 000
Mobiliario y equipo					
Grupo	100%	50%	25%	No dañado	Total
1	0	0	0	0	0
2	12 480 000	1 200 000	3 000 000	0	16 680 000
3	6 000 000	800 000	32 000	0	6 832 000
Subtotal	18 480 000	2 000 000	3 032 000	0	23 512 000
Total	249 480 000	27 000 000	40 932 000	0	317 412 000

Las necesidades financieras estimadas para la reconstrucción son de 317,4 millones de UM, o sea, 50,1 millones de UM más que los costos de reposición. De las necesidades financieras de reconstrucción, el 92,6% corresponde a infraestructura.

d) Para responder esta pregunta se aplican los siguientes supuestos:

- i) el año escolar tiene una duración de nueve meses;
- ii) el año escolar comienza el 1 de marzo;
- iii) cada mes de actividades tiene un promedio de 22 días hábiles, y
- iv) la jornada estudiantil es de seis horas.

A partir de los supuestos i) y ii), conjuntamente con la información del cuadro 4, se estima el número de días que tardarán las escuelas en reiniciar el ciclo lectivo. Por ejemplo, sabemos que cada escuela del grupo 2 tardará 18 meses en volver a abrir. Dado que hay tres meses de vacaciones, se perderán 15 meses de clases. Como cada mes tiene 22 días de clases, se perderán en total 330 días. Ese procedimiento se aplicó a cada escuela. Los resultados pueden apreciarse en el cuadro 8.

Cuadro 8
Sector de la educación: días hábiles potenciales de clases perdidos
(En días)

Grupo	100%	50%	25%
2	330	176	66
3	242	132	44

Utilizando el supuesto iii), los días se transforman a horas y se multiplican por el número de estudiantes que había en las escuelas afectadas. Esa es la manera en que se obtiene el número de horas totales de clases que los estudiantes en su conjunto dejan de recibir (véase el cuadro 9).

Cuadro 9
Sector de la educación: horas potenciales de clases perdidas
(En horas totales de clases)

Grupo	100%	50%	25%	Total
2	7 920 000	1 056 000	1 980 000	10 956 000
3	2 178 000	396 000	132 000	2 706 000
Total	10 098 000	1 452 000	2 112 000	13 662 000

La estimación de horas de clase que dejan de recibir los estudiantes en su conjunto es de 13,7 millones de horas. Nótese que esto se refiere al número de horas de clase perdidas por los estudiantes en el caso de que el sector público no reaccione ante el desastre.

e) Dado que toda la educación es pública, las pérdidas se estiman a partir del salario mensual de los profesores, multiplicándolo por el número de profesores en las escuelas afectadas y el número de meses que tardará ponerlas de nuevo en funcionamiento (véase el cuadro 10). La información del tiempo necesario para esa recuperación se presentó en el cuadro 4.

Cuadro 10
Sector de la educación: pérdidas
(En unidades monetarias)

Grupo	100%	50%	25%	Total
1	0	0	0	0
2	12 600 000	1 680 000	3 150 000	17 430 000
3	2 970 000	540 000	180 000	3 690 000
Total	15 570 000	2 220 000	3 330 000	21 120 000

Las pérdidas se estiman en 21,1 millones de UM. Nótese que estas no ocurren en un solo año escolar, ni en un solo año calendario. Ello se debe a que la recuperación o reconstrucción de las escuelas destruidas tarda más de un año.

f) Con la información suministrada, los costos adicionales corresponden a la demolición y a la recogida de escombros. Los costos de demolición se expresan en el cuadro 11.

Cuadro 11
Sector de la educación: costos adicionales
(En unidades monetarias)

Grupo	100% dañado
2	6 000 000
3	3 600 000
Total	9 600 000

El total de costos adicionales es de 10,7 millones de UM. A los costos de demolición, de 9,6 millones de UM, se deben sumar 1,1 millones de UM por la recogida de escombros asociada a los edificios que registraron un 50% y un 25% de daño.

g) Los costos adicionales asociados con la instalación de escuelas temporales se reflejan en el cuadro 12.

Cuadro 12
Sector de la educación: costos adicionales
(En unidades monetarias)

	Costos de instalación	Costos de funcionamiento	Total
Escuela temporal 1	1 000 000	900 000	1 900 000
Escuela temporal 2	1 000 000	900 000	1 900 000
Escuela temporal 3	1 000 000	900 000	1 900 000
Escuela temporal 4	1 000 000	900 000	1 900 000
Escuela temporal 5	1 000 000	900 000	1 900 000
Escuela temporal 6	1 000 000	900 000	1 900 000
Total	6 000 000	5 400 000	11 400 000

El costo de funcionamiento estimado por escuela es de 900.000 UM debido a que el año escolar es de nueve meses. El costo adicional total estimado asociado a las escuelas temporales es de 11,4 millones de UM.

Ejercicio 3: salud

En la región 4 de un país, un desastre causó una afectación importante en el sector de la salud. El grupo de especialistas que realiza la evaluación recoge la siguiente información sobre la afectación de las edificaciones de salud bajo responsabilidad del Gobierno:

- i) Un hospital, cuya infraestructura estaba valorada en 300 millones de UM, resultó destruido. Se calcula que reponerlo o reconstruirlo tardará tres años. Hay otro hospital de iguales características que no resultó afectado.
- ii) Los costos asociados a la recogida de escombros son de 15 millones de UM.
- iii) Los equipos del hospital estaban valorados en 60 millones de UM. La totalidad de estos equipos se produce en el exterior.
- iv) Además, en el hospital había inventarios de insumos médicos valorados en 6 millones de UM. Se estima que el 75% era importado (el tipo de cambio es de 6 UM por dólar).
- v) En promedio, el hospital atendía 600 consultas (incluidas las urgencias) y 40 cirugías diariamente. Contaba con 100 camas para hospitalización.
- vi) Dos establecimientos de salud públicos, cuyo costo de reposición es de 20 millones de UM cada uno, sufrieron daños menores, por un total conjunto de 6,2 millones de UM, que deben repararse en un mes. No se reportaron daños de equipos ni insumos médicos.
- vii) Cada establecimiento atendía 60 consultas diarias y no se realizaban operaciones. Hay otros tres establecimientos públicos similares que no sufrieron daños.

A partir de la información provista:

- a) Estime la línea de base de los daños.
- b) Estime los daños totales. ¿Qué porcentaje de esos daños se refiere a componentes importados? Estime el impacto sobre las importaciones.

- c) Se calcula que la incorporación de elementos de reducción de riesgo de desastres implica un incremento del 40% en el costo de la construcción del hospital. También se piensa añadir equipos de última tecnología, lo que implica un incremento de costos del 20%. Por último, el plan considera la posibilidad de añadir una planta eléctrica auxiliar cuyo costo asciende a 6 millones de UM. Estime el costo de reconstrucción y compárelo con su respuesta b).
- d) Estime la línea de base de las pérdidas en términos de consultas, cirugías y hospitalizaciones.
- e) Estime las pérdidas anuales en términos de consultas, cirugías y hospitalizaciones que se dejan de hacer. Tenga en cuenta que se supone que no hay reacción del sector público después del desastre.
- f) Dado que todas las instituciones afectadas son públicas, calcule las pérdidas si la masa salarial pagada mensualmente al personal de hospital es de 3 millones de UM. En el caso de los centros de salud, esa cifra es de 0,5 millones de UM mensuales.

Como respuesta, el sector público habilita tres hospitales temporales. Se planea mantenerlos hasta que se haya recuperado o reconstruido el hospital destruido. Los hospitales se terminarán de instalar al cabo de un mes de sucedido el desastre. Los costos de cada hospital son los siguientes:

- 15 millones de UM por la estructura, equipos y mobiliario.
- Gastos mensuales en insumos de 0,2 millones de UM.
- Gastos mensuales en sueldos de 0,5 millones de UM.

El Gobierno recibe las siguientes donaciones: dinero del país A para sufragar los costos de instalación de uno de los hospitales y una donación en especie del país B para uno de los hospitales temporales.

- g) Estime los costos adicionales de cada año. Estime qué porcentaje de estos costos es financiado por el Gobierno.

Respuestas

a) La línea de base de los activos del sector de la salud se presenta en el cuadro 13. En el caso de los establecimientos de salud no hay información sobre los equipos e insumos médicos.

Cuadro 13
Sector de la salud: línea de base de activos
(En unidades monetarias)

Establecimiento	Infraestructura	Equipos	Insumos
Hospital 1	300 000 000	60 000 000	6 000 000
Hospital 2	300 000 000	60 000 000	6 000 000
Establecimiento de salud 1	20 000 000		
Establecimiento de salud 2	20 000 000		
Establecimiento de salud 3	20 000 000		
Establecimiento de salud 4	20 000 000		
Establecimiento de salud 5	20 000 000		
Total	700 000 000	120 000 000	12 000 000

b) En los cuadros 14, 15 y 16 se presenta la valoración de los daños en los diferentes tipos de acervos del sector de la salud (infraestructura, equipos médicos e insumos médicos). La fuente de estas estimaciones es la información recabada por el grupo evaluador, que se enumera en los puntos i) a iii) del ejercicio propuesto. Es una buena práctica disponer de un desglose de estas estimaciones por tipo de activo (véase el cuadro 17).

Cuadro 14
Sector de la salud: daños en infraestructura
(En unidades monetarias)

Tipo de establecimiento	Unidades con daños	Valorización de infraestructura	Valor de daños en unidades de salud
Hospitales	1	300 000 000	300 000 000
Establecimientos de salud	2	20 000 000	6 200 000
Total			306 200 000

Cuadro 15
Sector de la salud: daños en equipamiento
(En unidades monetarias)

Tipo de establecimiento	Unidades con daños	Valorización de equipamiento	Valor de daños en equipamiento
Hospitales	1	60 000 000	60 000 000
Establecimientos de salud	2	0	0
Total			60 000 000

Cuadro 16
Sector de la salud: daños en insumos médicos
(En unidades monetarias)

Tipo de establecimiento	Unidades con daños	Valorización insumos médicos	Valor de daños insumos médicos
Hospitales	1	6 000 000	6 000 000
Establecimientos de salud	2	0	0
Total			6 000 000

Cuadro 17
Sector de la salud: daños totales
(En unidades monetarias)

Unidades de salud dañadas	Valor de daños infraestructura	Valor de daños equipamiento	Valor de daños insumos médicos	Total de daños
Hospitales	300 000 000	60 000 000	6 000 000	366 000 000
Establecimientos de salud	6 200 000	0	0	6 200 000
Total	306 200 000	60 000 000	6 000 000	372 200 000

En el cuadro 18 se estima la valoración de los daños sobre las importaciones.

Cuadro 18
Sector de la salud: daños totales, componente importado
(En unidades monetarias y dólares)

Descripción	Valorización de daños (en unidades monetarias)	Porcentaje	Total de daño importado (en unidades monetarias)	Tipo de cambio (en UM por dólar)	Total (en dólares)
Equipos importados	60 000 000	100	60 000 000	6	10 000 000
Insumos médicos	6 000 000	75	4 500 000	6	750 000
Total			64 500 000	6	10 750 000

La recuperación de los activos dañados en este sector implica un incremento de aproximadamente 10,8 millones de dólares en las importaciones.

c) Estimación del costo de reconstrucción (véase el cuadro 19).

Cuadro 19
Sector de la salud: costo de la reconstrucción
(En unidades monetarias)

Unidades de salud dañadas	Costo de nueva infraestructura	Costo de nuevos equipamientos	Costo de planta eléctrica	Total del costo de reconstrucción
Hospitales	420 000 000	72 000 000	6 000 000	498 000 000
Establecimientos de salud	6 200 000	0	0	6 200 000
Total	426 200 000	72 000 000	6 000 000	504 200 000

Nótese que el costo estimado de reconstrucción supera la estimación de daños en 132 millones de UM, pues se supone que este proceso incorpora varias mejoras a los activos, incluida la reducción de riesgo de desastres.

d) En el cuadro 20 se presenta la línea de base correspondiente a las pérdidas en términos de consultas, cirugías y hospitalizaciones.

Cuadro 20
Sector de la salud: línea de base de flujos
(En cifras mensuales)

Establecimiento	Consultas	Cirugías	Días-cama
Hospital 1	15 000	1 000	3 000
Hospital 2	15 000	1 000	3 000
Establecimiento de salud 1	1 800		
Establecimiento de salud 2	1 800		
Establecimiento de salud 3	1 800		
Establecimiento de salud 4	1 800		
Establecimiento de salud 5	1 800		
Total	39 000	2 000	6 000

El sector de la salud en la región 4 podía atender mensualmente 39.000 consultas y practicar 2.000 cirugías, y tenía un potencial de 6.000 días-cama. Estas estimaciones se hicieron bajo el supuesto de que en el hospital se atendían consultas y se hacían cirugías 25 días al mes.

e) Suponiendo que no hay reacción del sector público después del desastre, en los cuadros 21, 22 y 23 se presentan las pérdidas en términos de consultas, cirugías y hospitalizaciones que se dejan de hacer en los diferentes años.

Cuadro 21
Sector de la salud: flujos perdidos
(Año 1)

Unidades de salud dañadas	Meses	Total de consultas perdidas	Cirugías por hospital por año	Número de días-cama para hospitalización
Hospital 1	12	180 000	12 000	36 000
Establecimiento de salud 1	1	1 800	0	0
Establecimiento de salud 2	1	1 800	0	0
Total		183 600	12 000	36 000

Cuadro 22
Sector de la salud: flujos perdidos
(Año 2)

Unidades de salud dañadas	Meses	Total de consultas perdidas	Cirugías por hospital por año	Número de días-cama para hospitalización
Hospital 1	12	180 000	12 000	36 000
Total		180 000	12 000	36 000

Cuadro 23
Sector de la salud: flujos perdidos
(Año 3)

Unidades de salud dañadas	Meses	Total de consultas perdidas	Cirugías por hospital por año	Número de días-cama para hospitalización
Hospital 1	12	180 000	12 000	36 000
Total		180 000	12 000	36 000

Estas estimaciones se hicieron a partir de la información recabada por el equipo evaluador en el sentido de que los establecimientos de salud dañados serían reparados en un mes y el hospital sería reconstruido en tres años. También se utilizó la información de la respuesta a la pregunta anterior.

f) La estimación de pérdidas en términos de unidades monetarias se expone a continuación, en el cuadro 24. Tal como se explica en el *Manual para la Evaluación de Desastres* (2014), esa estimación se hace sobre la base de los sueldos pagados.

Cuadro 24
Sector de la salud: pérdidas
(En unidades monetarias)

Unidad de salud dañada	Meses que la unidad estará cerrada	Masa salarial mensual	Pérdidas
Año 1			
Hospitales	12	3 000 000	36 000 000
Establecimiento de salud 1	1	500 000	500 000
Establecimiento de salud 2	1	500 000	500 000
Total		4 000 000	37 000 000
Año 2			
Hospitales	12	3 000 000	36 000 000
Total		3 000 000	36 000 000
Año 3			
Hospitales	12	3 000 000	36 000 000
Total		3 000 000	36 000 000

g) Las estimaciones de los costos adicionales se presentan a continuación, en los cuadros 25, 26 y 27.

Cuadro 25
Sector de la salud: costos adicionales^a
(Año 1)

	Costos de instalación	Gastos en insumos	Gastos en sueldos	Total
Hospital temporal 1	15 000 000	2 200 000	5 500 000	22 700 000
Hospital temporal 2	15 000 000	2 200 000	5 500 000	22 700 000
Hospital temporal 3	15 000 000	2 200 000	5 500 000	22 700 000
Total	45 000 000	6 600 000	16 500 000	68 100 000

^a En el año 1, los gastos del Gobierno para financiar los costos adicionales ascienden a 38,1 millones de UM debido a que los costos de instalación de dos hospitales se financian con ayuda internacional. Para la estimación de los gastos en insumos y en sueldos se utilizaron 11 meses, ya que los hospitales se instalan después de un mes de acontecido el desastre. En el año 1, los gastos del Gobierno financian un 56% de los costos totales.

Cuadro 26
Sector de la salud: costos adicionales
(Año 2)

	Costos de instalación	Gastos en insumos	Gastos en sueldos	Total
Hospital temporal 1	0	2 400 000	6 000 000	8 400 000
Hospital temporal 2	0	2 400 000	6 000 000	8 400 000
Hospital temporal 3	0	2 400 000	6 000 000	8 400 000
Total	0	7 200 000	18 000 000	25 200 000

Cuadro 27
Sector de la salud: costos adicionales
 (Año 3)

	Costos de instalación	Gastos en insumos	Gastos en sueldos	Total
Hospital temporal 1	0	2 400 000	6 000 000	8 400 000
Hospital temporal 2	0	2 400 000	6 000 000	8 400 000
Hospital temporal 3	0	2 400 000	6 000 000	8 400 000
Total	0	7 200 000	18 000 000	25 200 000

En los años 2 y 3, el gasto del Gobierno financia el 100% de los costos adicionales del sector de la salud. Los costos de instalación fueron totalmente erogados en el año 1.

Ejercicio 4: vivienda

El equipo evaluador de un terremoto en la región central de un país verifica que 45.000 viviendas han quedado dañadas como resultado del evento. La afectación de las viviendas se ha clasificado en tres categorías:

- Tipo I: destruidas o con daño estructural no reparable (100%).
- Tipo II: daños considerables en un 50% de la estructura, recuperable.
- Tipo III: daños mínimos en un 20% de la estructura, reparables en poco tiempo.

Se estima que el 58% de las viviendas dañadas se ubicaban en zonas urbanas y el 42% en zonas rurales. En las zonas urbanas, 7.830 viviendas fueron clasificadas como tipo I, 11.745 como tipo II y 6.525 como tipo III. En las zonas rurales, se presentaron daños de tipo I en 8.505 viviendas, de tipo II en 7.560 y de tipo III en 2.835.

De acuerdo con el Ministerio de Vivienda, las edificaciones del país se clasifican en tres tipos: viviendas unifamiliares, apartamentos y viviendas precarias. El equipo evaluador encontró la siguiente afectación por tipo de vivienda:

- i) Zona urbana
 - De las viviendas con afectación tipo I, un 30% son unifamiliares, un 20% apartamentos y un 50% viviendas precarias.
 - De las viviendas con afectación tipo II, un 40% son unifamiliares, un 20% apartamentos y un 40% viviendas precarias.
 - De las viviendas con afectación tipo III, un 24% son unifamiliares, un 16% apartamentos y un 60% viviendas precarias.
- ii) Zona rural
 - De las viviendas con afectación tipo I, un 40% son unifamiliares, un 20% apartamentos y un 40% viviendas precarias.
 - De las viviendas con afectación tipo II, un 40% son unifamiliares, un 10% apartamentos y un 50% viviendas precarias.
 - De las viviendas con afectación tipo III, un 20% son unifamiliares, un 40% apartamentos y un 40% viviendas precarias.

La destrucción de viviendas dejó 90.000 m³ de escombros. Además, se espera que la demolición de viviendas con daño estructural deje otros 30.000 m³ de escombros.

La Cámara de Construcción de la zona y el Ministerio de Vivienda proveyeron al equipo evaluador información sobre los precios de reposición de los diferentes tipos de vivienda urbana (véase el cuadro 28). Debido a la falta de información respecto de la zona rural, el equipo evaluador, en coordinación con el Gobierno, ha decidido utilizar los mismos costos de reposición para la zona rural.

Cuadro 28
Sector de la vivienda: costo de reposición de viviendas, mobiliario y equipos afectados
(En unidades monetarias)

Tipo de daño	Vivienda unifamiliar		Apartamento		Vivienda precaria	
	Edificación	Mobiliario y equipo	Edificación	Mobiliario y equipo	Edificación	Mobiliario y equipo
I	22 000 000	3 300 000	16 000 000	2 400 000	7 000 000	1 050 000
II	9 000 000	1 350 000	5 000 000	750 000	1 000 000	150 000
III	2 000 000	300 000	1 000 000	150 000	400 000	60 000

De acuerdo con información del último censo de población, el tamaño promedio de cada hogar es cinco personas. Por lo tanto, se estima que hay 225.000 personas afectadas. La totalidad de la población afectada será alojada en albergues hasta que se reparen o reconstruyan las viviendas. Los albergues dotarán de una carpa a cada hogar afectado.

Se estima que las familias que ocupaban las viviendas que sufrieron afectación del tipo I permanecerán en los albergues por 22 meses. Los hogares que sufrieron afectación del tipo II estarán en los albergues por 12 meses, y los que sufrieron afectación del tipo III solo permanecerán en los albergues 2 meses.

El equipo evaluador obtuvo la siguiente información sobre los costos:

- i) Carpas: 300.000 UM cada una.
- ii) El costo de operación del albergue es de 20 UM por persona por día.
- iii) El costo laboral mensual en el albergue se estima en 7 millones de UM.
- iv) El costo de remoción de escombros es 15 UM por metro cúbico.
- v) El alquiler promedio mensual en zona urbana es de 2.000 UM por una vivienda unifamiliar y 1.500 UM por un apartamento. Además, el equipo evaluador obtuvo información sobre el costo del alquiler en viviendas precarias. Este se estima en 800 UM por mes.
- vi) El alquiler promedio mensual en zona rural es de 1.500 UM en el caso de las viviendas unifamiliares y de 1.000 UM en el caso de los apartamentos. Según las entrevistas, el alquiler promedio mensual en las viviendas precarias rurales es de 500 UM.

Con la información provista:

- a) Identifique las edificaciones afectadas por ubicación y tipo de daño.
- b) Estime el costo del daño en el sector.
- c) Estime las pérdidas.
- d) Estime los costos adicionales como consecuencia de la afectación en este sector.
- e) En el proceso de reconstrucción de las viviendas se considerarán mejoras para incrementar su resiliencia ante futuros eventos. Por lo tanto, se estima que los costos de reconstrucción de una vivienda unifamiliar son un 20% más que el costo de reposición de la edificación propiamente dicha. Los apartamentos tendrán un incremento del 13% en el costo, mientras que las viviendas precarias costarán un 37% más.

Respuestas

a) De acuerdo con la información recabada por el equipo evaluador y el Ministerio de Vivienda, un 58% de las viviendas dañadas se ubicaban en las zonas urbanas y un 42%, en las zonas rurales. La desagregación por tipo de vivienda, nivel de daño y ubicación fue proporcionada por el Ministerio de Vivienda y se presenta en el cuadro 29.

Cuadro 29
Sector de la vivienda: viviendas afectadas
(En número)

Tipo de afectación	Zonas urbanas			Zonas rurales		
	Vivienda unifamiliar	Apartamento	Vivienda precaria	Vivienda unifamiliar	Apartamento	Vivienda precaria
Tipo I	2 349	1 566	3 915	3 402	1 701	3 402
Tipo II	4 698	2 349	4 698	3 024	756	3 780
Tipo III	1 566	1 044	3 915	567	1 134	1 134
Total	8 613	4 959	12 528	6 993	3 591	8 316

b) Los cuadros 28 y 29 contienen la información requerida para la estimación de los daños en el sector de la vivienda, que se presentan a continuación. Los daños a infraestructura de vivienda y mobiliario y equipo se estiman en 193.897 millones de UM en la zona urbana y de 187.887 millones de UM en la zona rural (véanse los cuadros 30 y 31).

Cuadro 30
Sector de la vivienda: daños en la zona urbana
(En unidades monetarias)

Tipo de afectación	Tipo de vivienda			Subtotal
	Vivienda unifamiliar			
	Cantidad de edificaciones	Valor de la edificación	Valor del equipo y el mobiliario	
Tipo I	2 349	22 000 000	3 300 000	59 429 700 000
Tipo II	4 698	9 000 000	1 350 000	48 624 300 000
Tipo III	1 566	2 000 000	300 000	3 601 800 000
Subtotal	8 613			111 655 800 000
Apartamento				
Tipo I	1 566	16 000 000	2 400 000	28 814 400 000
Tipo II	2 349	5 000 000	750 000	13 506 750 000
Tipo III	1 044	1 000 000	150 000	1 200 600 000
Subtotal	4 959			43 521 750 000
Vivienda precaria				
Tipo I	1 566	7 000 000	1 050 000	31 515 750 000
Tipo II	2 349	1 000 000	150 000	5 402 700 000
Tipo III	1 044	400 000	60 000	1 800 900 000
Subtotal	4 959			38 719 350 000
Total	26 100			193 896 900 000

Cuadro 31
Sector de la vivienda: daños en la zona rural
(En unidades monetarias)

Tipo de afectación	Tipo de vivienda			
	Vivienda unifamiliar			
	Cantidad de edificaciones	Valor de la edificación	Valor del equipo y el mobiliario	Subtotal
Tipo I	3 402	22 000 000	3 300 000	86 070 600 000
Tipo II	3 024	9 000 000	1 350 000	31 298 400 000
Tipo III	567	2 000 000	300 000	1 304 100 000
Subtotal	6 993			118 673 100 000
Apartamento				
Tipo I	1 701	16 000 000	2 400 000	31 298 400 000
Tipo II	756	5 000 000	750 000	4 347 000 000
Tipo III	1 134	1 000 000	150 000	1 304 100 000
Subtotal	3 591			36 949 500 000
Vivienda precaria				
Tipo I	3 402	7 000 000	1 050 000	27 386 100 000
Tipo II	3 780	1 000 000	150 000	4 347 000 000
Tipo III	1 134	400 000	60 000	521 640 000
Subtotal	8 316			32 254 740 000
Total	18 900			187 877 340 000

Solo estaba disponible la información sobre costos de reposición de la zona urbana, debido a deficiencias en la recolección de datos referentes a las zonas rurales. Por lo tanto, en coordinación con el Ministerio de Vivienda, el equipo evaluador asignó los mismos costos de reposición a la zona rural.

c) Los cuadros 32 y 33 presentan la estimación de las pérdidas urbanas y rurales. La estimación de pérdidas requiere información sobre la cantidad y tipo de viviendas afectadas (véase el cuadro 29), costos de alquiler (puntos v) y vi) del ejercicio) y duración de la interrupción del servicio de alojamiento.

Cuadro 32
Sector de la vivienda: pérdidas en la zona urbana
(En unidades monetarias)

Tipo de afectación	Tipo de vivienda			
	Vivienda unifamiliar			
	Cantidad de edificaciones	Alquiler mensual	Duración de la interrupción (en meses)	Subtotal
Tipo I	2 349	2 000	22	103 356 000
Tipo II	4 698	2 000	12	112 752 000
Tipo III	1 566	2 000	2	6 264 000
Subtotal	8 613			222 372 000
Apartamento				
Tipo I	1 566	1 500	22	51 678 000
Tipo II	2 349	1 500	12	42 282 000
Tipo III	1 044	1 500	2	3 132 000
Subtotal	4 959			97 092 000

Cuadro 32 (conclusión)

Tipo de afectación	Tipo de vivienda			
	Vivienda precaria			
	Cantidad de edificaciones	Alquiler mensual	Duración de la interrupción (en meses)	Subtotal
Tipo I	3 915	800	22	68 904 000
Tipo II	4 698	800	12	45 100 800
Tipo III	3 915	800	2	6 264 000
Subtotal	12 528			120 268 800
Total	26 100			439 732 800

Cuadro 33
Sector de la vivienda: pérdidas en la zona rural
(En unidades monetarias)

Tipo de afectación	Tipo de vivienda			
	Vivienda unifamiliar			
	Cantidad de edificaciones	Alquiler mensual	Duración de la interrupción (en meses)	Subtotal
Tipo I	3 402	1 500	22	112 266 000
Tipo II	3 024	1 500	12	54 432 000
Tipo III	567	1 500	2	1 701 000
Subtotal	6 993			168 399 000
Apartamento				
Tipo I	1 701	1 000	22	37 422 000
Tipo II	756	1 000	12	9 072 000
Tipo III	1 134	1 000	2	2 268 000
Subtotal	3 591			48 762 000
Vivienda precaria				
Tipo I	3 402	500	22	37 422 000
Tipo II	3 780	500	12	22 680 000
Tipo III	1 134	500	2	1 134 000
Subtotal	8 316			61 236 000
Total	18 900			278 397 000

d) Los costos adicionales se presentan en los cuadros 34 y 35 e incluyen gastos relacionados con provisión de albergue y alojamiento, y remoción de escombros. La estimación se ha realizado con la información presentada en los puntos i) a iv) del ejercicio.

Cuadro 34
Sector de la vivienda: costos adicionales generales
(En unidades monetarias)

Descripción	Cantidad	Costo	Total
Remoción de escombros	120 000	15	1 800 000
Carpas	45 000	300 000	13 500 000 000
Costo laboral del albergue	22	7 000 000	154 000 000
Subtotal			13 665 800 000

Cuadro 35
Sector de la vivienda: costos adicionales por albergue
(En unidades monetarias)

Descripción	Cantidad de viviendas afectadas	Cantidad de personas	Costo de la operación día/persona	Duración de la estadía (días)	Total
Tipo I	16 335	81 675	20	660	1 078 110 000
Tipo II	19 305	96 525	20	360	694 980 000
Tipo III	20 844	104 220	20	60	125 064 000
Subtotal	45 000	225 000			1 898 154 000

La sumatoria de los cuadros 34 y 35 indica que los costos adicionales totales fueron 15.563.954.000 UM.

e) Estimación de los costos de reconstrucción. De acuerdo con la información provista, los costos de reconstrucción de una vivienda unifamiliar son un 20% más que el de la edificación. Los apartamentos tendrán un incremento del 13% en el costo, mientras que las viviendas precarias costarán un 37% más (véanse los cuadros 36 y 37). Este incremento debe aplicarse solamente a las viviendas totalmente destruidas, que son las únicas que serán reconstruidas. En el caso de las afectaciones de tipo II y tipo III, se utilizarán los daños en infraestructura.

Cuadro 36
Sector de la vivienda: costos de reconstrucción en la zona urbana
(En unidades monetarias)

Tipo de afectación	Tipo de vivienda				Subtotal
	Vivienda unifamiliar				
	Cantidad de edificaciones	Valor de la edificación	Incremento por reconstrucción	Valor de reconstrucción	
Tipo I	2 349	22 000 000	20%	26 400 000	62 013 600 000
Tipo II	4 698	9 000 000			42 282 000 000
Tipo III	1 566	2 000 000			3 132 000 000
Subtotal	8 613				107 427 600 000
	Apartamento				
Tipo I	1 566	16 000 000	13%	18 080 000	28 313 280 000
Tipo II	2 349	5 000 000			11 745 000 000
Tipo III	1 044	1 000 000			1 044 000 000
Subtotal	4 959				41 102 280 000
	Vivienda precaria				
Tipo I	2 133	7 000 000	37%	9 590 000	37 544 850 000
Tipo II	2 178	1 000 000			4 698 000 000
Tipo III	5 049	400 000			1 566 000 000
Subtotal	9 360				43 808 850 000
Total	26 100				192 338 730 000

Cuadro 37
Sector de la vivienda: costos de reconstrucción en la zona rural
(En unidades monetarias)

Tipo de afectación	Tipo de vivienda				
	Vivienda unifamiliar				
	Cantidad de edificaciones	Valor de la edificación	Incremento por reconstrucción	Valor de reconstrucción	Subtotal
Tipo I	3 402	22 000 000	20%	26 400 000	89 812 800 000
Tipo II	3 024	9 000 000			27 216 000 000
Tipo III	567	2 000 000			1 134 000 000
Subtotal	6 993				118 162 800 000
Apartamento					
Tipo I	1 701	16 000 000	13%	18 080 000	30 754 080 000
Tipo II	756	5 000 000			3 780 000 000
Tipo III	1 134	1 000 000			1 134 000 000
Subtotal	3 591				35 668 080 000
Vivienda precaria					
Tipo I	3 402	7 000 000	37%	9 590 000	32 625 180 000
Tipo II	3 780	1 000 000			3 780 000 000
Tipo III	1 134	400 000			2 019 600 000
Subtotal	8 316				38 424 780 000
Total	18 900				192 255 660 000

La reconstrucción supera los costos de los daños en 52.617 millones de UM, debido a que se pretende incorporar medidas de reducción de riesgo de desastre. Además, se considera la posibilidad de realizar un importante esfuerzo para mejorar la calidad y la seguridad de las viviendas que ya estaban clasificadas como precarias antes del evento.

II. Sector de la infraestructura

Ejercicio 5: transporte

Una región de un país pequeño se ha visto afectada por intensas lluvias. Una de las consecuencias fue un deslave que ha bloqueado y dañado la autopista I-5, por lo que se han debido emprender obras para recuperar el servicio.

El Instituto Nacional de Autopistas provee información al equipo de expertos. El deslave ha afectado 10,6 km y se estima que la limpieza de la vía tomará 15 días. La autopista fue construida por el sector público, por lo que el Ministerio de Infraestructura es responsable de su mantenimiento. Es una carretera de peaje, pero el Ministerio ha decidido no cobrarlo durante los siguientes dos meses a fin de contribuir a la recuperación de la zona. El equipo evaluador ha obtenido información sobre el volumen vehicular y el costo de los peajes (véase el cuadro 38).

Cuadro 38
Sector del transporte: volumen de tránsito diario

Tipo de vehículo	Volumen de tránsito diario	Costo del peaje (en unidades monetarias)
Motocicletas	2 374	230
Automóviles livianos	6 812	350
Autobuses	492	690
Camiones (dos ejes)	315	870
Camiones (cuatro ejes)	402	1 530

El deslave dejó unos 120.000 m³ de escombros. El costo de remoción de escombros es de 90 UM por metro cúbico. Además, debe repararse la sección afectada. El costo por kilómetro es de 7,4 millones de UM.

La zona es servida por ocho empresas de autobuses de transporte público y dos compañías de taxi. La Asociación de Transportistas informa al equipo evaluador de que 15 autobuses han sufrido daños severos en sus sistemas eléctricos y se estima que el costo de reparación de cada autobús es de 800.000 UM. Una empresa de taxis no reportó daños en sus unidades. Sin embargo, su aparcamiento y sus oficinas administrativas sufrieron importantes daños en techos, ventanas y sistemas eléctricos. Se

espera que la reparación tome dos meses, durante los cuales la empresa deberá alquilar un aparcamiento y una oficina para continuar con sus actividades. El costo mensual es de 1 millón de UM. El costo de reparación se estima en 8,5 millones de UM.

Sobre la base de la información anterior:

- Estime los daños.
- Estime el lucro cesante por los peajes que se dejan de cobrar.
- Estime los costos adicionales.

Durante la reparación de la autopista I-5 habrá un desvío de 30 km, con un incremento del 40% en la tarifa por tonelada por kilómetro, y un incremento del 25% por pasajero por kilómetro. Antes del evento, la tarifa por tonelada por kilómetro era de 10 UM y el volumen transportado era de 100.000 t día. Después del desastre este volumen se redujo en un 20%. Antes del evento, la tarifa por pasajero por kilómetro era de 0,1 UM y el volumen, de 50.000 pasajeros por día, que después del evento se redujo un 30%.

- Calcule el cambio en el valor bruto de producción (VBP) esperado antes del desastre y después del evento.

Respuestas

a) Los daños se reportan en la autopista y en los activos de las empresas proveedoras del servicio de transporte (véase el cuadro 39).

Cuadro 39
Sector del transporte: daños
(En unidades monetarias)

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Total
Afectación carretera	15	7 400 000	111 000 000
Autobuses	15	800 000	12 000 000
Oficina y aparcamiento	1	8 500 000	8 500 000
Total			131 500 000

b) El lucro cesante por no poder cobrar peajes se estima con información sobre el tipo de vehículos que transitan por la carretera, el volumen diario de tránsito de cada tipo de vehículo, el costo del peaje y la duración del cierre. Las pérdidas se estiman a partir de la información presentada en el cuadro 38 y la decisión del Ministerio de Transporte de no cobrar el peaje durante dos meses (véase el cuadro 40).

Cuadro 40
Sector del transporte: lucro cesante por no cobro de peaje
(En unidades monetarias)

Tipo de vehículo	Volumen de tránsito diario	Costo del peaje (en unidades monetarias)	Duración del cierre	Total
Motocicletas	2 374	230	60	32 761 200
Automóviles livianos	6 812	350	60	143 052 000
Autobuses	492	690	60	20 368 800
Camiones (dos ejes)	315	870	60	16 443 000
Camiones (cuatro ejes)	402	1 530	60	36 903 600
Total				249 528 600

c) Estimación de costos adicionales. De acuerdo con la información recopilada por el equipo evaluador, se estima que los costos adicionales del sector público ascienden a 10,8 millones de UM, mientras que el sector privado reporta 2 millones de UM (véase el cuadro 41).

Cuadro 41
Sector del transporte: costos adicionales
(En unidades monetarias)

Descripción	Cantidad	Costo	Total
Remoción de escombros	120 000	90	10 800 000
Alquiler de oficina y aparcamiento	2	1 000 000	2 000 000
Total			12 800 000

d) Para la estimación del cambio del valor bruto de producción se requiere la elaboración de la línea de base, es decir, las ventas esperadas antes del desastre. Posteriormente, el resultado se compara con las ventas reales que completaron las empresas después del desastre (véanse los cuadros 42 y 43).

Cuadro 42
Sector del transporte: línea de base del valor bruto de producción
(En unidades monetarias)

Descripción	Volumen diario	Costo por kilómetro	Trayecto <i>(en kilómetros)</i>	Total diario
Carga	100 000	10	10,6	10 600 000
Pasajeros	50 000	0,1	10,6	53 000

Cuadro 43
Sector del transporte: cambio en el valor bruto de producción
(En unidades monetarias)

Descripción	Volumen diario	Costo por kilómetro	Nuevo trayecto <i>(en kilómetros)</i>	Total diario
Carga	80 000	14	30	33 600 000
Pasajeros	35 000	0,125	30	131 250

La estimación se ha realizado para los 30 km de desvío. En el caso del transporte de carga se observa un incremento en el valor bruto de producción (VBP) de la empresa, que pasa de 10,6 millones de UM antes del evento a 33,6 millones después del evento. El transporte de pasajeros evidencia un cambio en su VBP, de 53.000 UM antes del evento, que aumenta a 131.250 UM después del desastre.

Ejercicio 6: agua y saneamiento

Una región de un país pequeño fue afectada por severas inundaciones. En la zona se encuentran 48.000 hogares. La región es abastecida por la empresa Agua y Alcantarillado (AyA), que brinda servicios al 80% de los hogares. Por otra parte, la empresa Residuos y Limpieza (RyL) brinda servicios de recolección de desechos a los mismos hogares.

La empresa AyA tiene cuatro plantas de potabilización de agua. La información obtenida en el censo de población indica que el tamaño promedio de cada hogar es de cuatro personas. Se estima que un hogar de cuatro miembros consume 155 m^3 de agua por año. El precio de venta es de 100 UM por m^3 de agua (véase el cuadro 44).

Cuadro 44
Sector del agua y el saneamiento: ventas de agua por planta

Planta	Venta (en metros cúbicos por año)	Afectación	Cobertura (en número de hogares)
1	1 937 500	Completamente destruida	12 500
2	1 937 500	Parcialmente dañada	12 500
3	1 038 500	Parcialmente dañada	6 700
4	1 038 500	No afectada	6 700

La planta 1 estará cerrada durante seis meses y no proveerá servicios a sus clientes, mientras que las plantas 2 y 3 permanecerán cerradas durante cuatro semanas. Durante ese tiempo, el gobierno local proveerá agua mediante cisternas. Se estima que el costo por hogar será de 50 UM por semana y cubrirá a los hogares normalmente abastecidos por las plantas 1, 2 y 3.

Debido a deficiencias en la infraestructura del sector y a la lejanía de otras plantas, la planta 1 no podrá ser abastecida durante el cierre. La planta 1 presta servicios a comunidades marginales de la zona. Por lo tanto, el gobierno local ha decidido instalar una pequeña planta móvil y no cobrar el servicio durante los seis meses de interrupción (se estima que el costo por metro cúbico de agua es de 160 UM). El costo mensual de operación de la planta es de 450.000 UM y será asumido por la empresa proveedora. Por otra parte, una agencia de cooperación internacional ha decidido asumir los costos de provisión de agua durante seis meses.

Se estima que la planta 1 contaba con equipo y suministros equivalentes a 90 millones de UM y el costo de reparación de la edificación es de 800 millones de UM. La planta 2 sufrió un 70% de daño en su estructura e inventario; el inventario total se estima en 75 millones de UM. La planta 3 tiene daños en un 75% de su edificación e inventario; el inventario está estimado en 40 millones de UM. Se sabe que el costo de reparación total de las plantas 2 y 3 será de 680 y 550 millones de UM, respectivamente.

Durante las intensas lluvias, se vio afectada una planta de potabilización de agua cuya capacidad de almacenaje es de 100.000 m^3 . El costo de reparación de la planta se estima en 300 millones de UM. El costo de los productos químicos necesarios para potabilizar el agua es de 500 UM por cada 1.000 m^3 . Asimismo, se dañaron 15 km de alcantarillado y las inundaciones dejaron 50.000 m^3 de lodo. Se estima que el costo de reparación del alcantarillado es de 200.000 UM por kilómetro. Se ha contratado una empresa para la remoción de escombros, a una tarifa de 90 UM por metro cúbico.

La empresa RyL sufrió importantes daños en su planta de tratamiento de desechos, por lo que no podrá proveer el servicio a ninguno de sus clientes durante un mes. El precio mensual del servicio es de 100 UM. Se estima que el costo de reparación de la planta es de 150 millones de UM. Asimismo, cinco camiones recolectores quedaron dañados por las intensas lluvias. Cada camión tiene un costo de reposición de 20 millones de UM.

Con la información brindada:

- Estime los daños causados al sector.
- Establezca la línea de base de los ingresos brutos por venta de agua y recolección de residuos para el primer año.

- c) Estime la reducción de los ingresos por venta de agua y recolección de residuos después del evento.
- d) Estime los costos adicionales e identifique el ente responsable de cada uno.
- e) Suponga que los costos de reconstrucción son de un 30% más en el caso de las plantas 1 y 2, y un 25% en el caso de las plantas 3 y 4. Además, la planta 1 perdió todo su inventario y equipos, la planta 2, el 70%, y la planta 3, el 75%. Todos los suministros y equipos deben ser importados y se estima que el costo de reposición será un 15% mayor. Estime las necesidades financieras para la reconstrucción.

Respuestas

a) Se estimó el daño prorrateando el costo de reposición por el porcentaje de daño sufrido por cada tipo de acervo. La planta 1 sufrió un 100% de afectación en su edificación e inventarios, la planta 2, un 70%, y la planta 3, un 75% (véase el cuadro 45).

Cuadro 45
Sector del agua y el saneamiento: daños
(En unidades monetarias)

Descripción	Costo en la edificación	Costo en inventarios
Planta 1	800 000 000	90 000 000
Planta 2	476 000 000	52 500 000
Planta 3	412 500 000	30 000 000
Planta potabilizadora	300 000 000	-
Planta desechos	150 000 000	-
Alcantarillado	30 000 000	-
Camiones	100 000 000	-
Subtotal	2 268 500 000	172 500 000
Total		2 441 000 000

b) La línea de base de ingresos brutos se refiere a las ventas que las empresas AyA y RyL esperaban tener durante el año antes de que ocurriera el desastre. En el cuadro 44 se presentan datos sobre la cantidad de agua vendida por año, así como la cantidad de clientes abastecidos por cada una de las plantas. La información recopilada indica que el costo por metro cúbico de agua es de 100 UM (véase el cuadro 46).

Cuadro 46
Sector del agua y el saneamiento: línea de base de ingresos brutos, empresa AyA
(En unidades monetarias)

Planta	Venta de agua <i>(en metros cúbicos por año)</i>	Precio de venta del metro cúbico de agua <i>(en unidades monetarias)</i>	Total de ventas previstas
Planta 1	1 937 500	100	193 750 000
Planta 2	1 937 500	100	193 750 000
Planta 3	1 038 500	100	103 850 000
Planta 4	1 038 500	100	103 850 000
Total			595 200 000

De acuerdo con la información obtenida, la empresa RyL sirve a los mismos clientes que la empresa AyA. Además, la empresa ha provisto al equipo evaluador el costo del servicio para estimar las ventas esperadas en el año antes que ocurriera el desastre (véase el cuadro 47).

Cuadro 47
Sector agua y saneamiento: línea de base de ingresos brutos, empresa RyL
(En unidades monetarias)

Descripción	Clientes	Costo del servicio (mes)	Total de ventas esperadas
Recolección de residuos	38 400	100	46 080 000
Total			46 080 000

c) La reducción de los ingresos se obtiene al calcular la diferencia entre las ventas reales que las empresas tuvieron luego del desastre y las ventas que esperaban tener en condiciones normales (línea de base) (véase el cuadro 48).

Cuadro 48
Sector del agua y saneamiento: reducción de los ingresos por venta de agua
(En unidades monetarias)

	Venta de agua (en metros cúbicos por mes)	En funcionamiento (en meses)	Precio por metro cúbico de agua (en unidades monetarias)	Total de ventas posteriores al desastre
Planta 1	161 458	6	100	96 875 000
Planta 2	161 458	11	100	177 604 167
Planta 3	86 542	11	100	95 195 833
Planta 4	86 542	12	100	103 850 000
Total				473 525 000

La información presentada en los cuadros 46 y 48 indica una reducción en los ingresos de la empresa AyA por venta de servicios de agua y saneamiento. La diferencia se estima en 121.675.000 UM (véase el cuadro 49).

Cuadro 49
Sector del agua y saneamiento: reducción de ingresos por recolección de residuos
(En unidades monetarias)

Descripción	Clientes	En funcionamiento (en meses)	Precio del servicio (en unidades monetarias)	Total de ventas posteriores al desastre
Recolección de residuos	38 400	11	100	42 240 000
Total	38 400			42 240 000

La empresa RyL también se vio afectada por una reducción de sus ingresos por venta de servicios de recolección de residuos. Sobre la base de la información provista en los cuadros 47 y 49, la disminución se estima en 3.840.000 UM.

d) Los costos adicionales fueron asumidos por tres entes: el gobierno local, la empresa AyA y la cooperación internacional. El gobierno local es responsable de la provisión de cisternas y la remoción de escombros en la zona. Los costos se estiman en 10.840.000 UM. La empresa AyA debe cubrir los costos

de operación de la planta móvil durante seis meses y adquirir los productos químicos necesarios para potabilizar el agua, estimados en 2.750.000 UM. Una agencia de cooperación internacional cubrirá los costos de provisión de agua durante seis meses, por un monto de 12 millones de UM (véase el cuadro 50).

Cuadro 50
Sector del agua y el saneamiento: costos adicionales
(En unidades monetarias)

Descripción	Cantidad	Costo	Duración (en meses)	Total
Cisternas	31 700	50	4	6 340 000
Operación de planta móvil	1	450 000	6	2 700 000
Provisión de agua	12 500	160	6	12 000 000
Químico potabilizador	100	500	n.a.	50 000
Remoción de escombros	50 000	90	n.a.	4 500 000
Total				25 590 000

e) El proceso de reconstrucción conllevará mejoras en las tres plantas afectadas por el desastre. De acuerdo con la información disponible, se estima que los costos de reconstrucción de las plantas 1 y 2 se incrementarán en un 30%, y los de la planta 3, en un 25%. Además, los equipos deben ser importados, lo que incrementa su costo en un 15% (véase el cuadro 51). La estimación se realiza sobre la base de la información presentada en el cuadro 45.

Cuadro 51
Sector del agua y el saneamiento: costo de reconstrucción
(En unidades monetarias)

Descripción	Valor de reposición	Incremento por reconstrucción (en porcentajes)	Valor de reconstrucción
Planta 1	800 000 000	30	1 040 000 000
Planta 2	476 000 000	30	618 800 000
Planta 3	412 500 000	25	515 625 000
Inventarios	172 500 000	15	198 375 000
Total			2 372 800 000

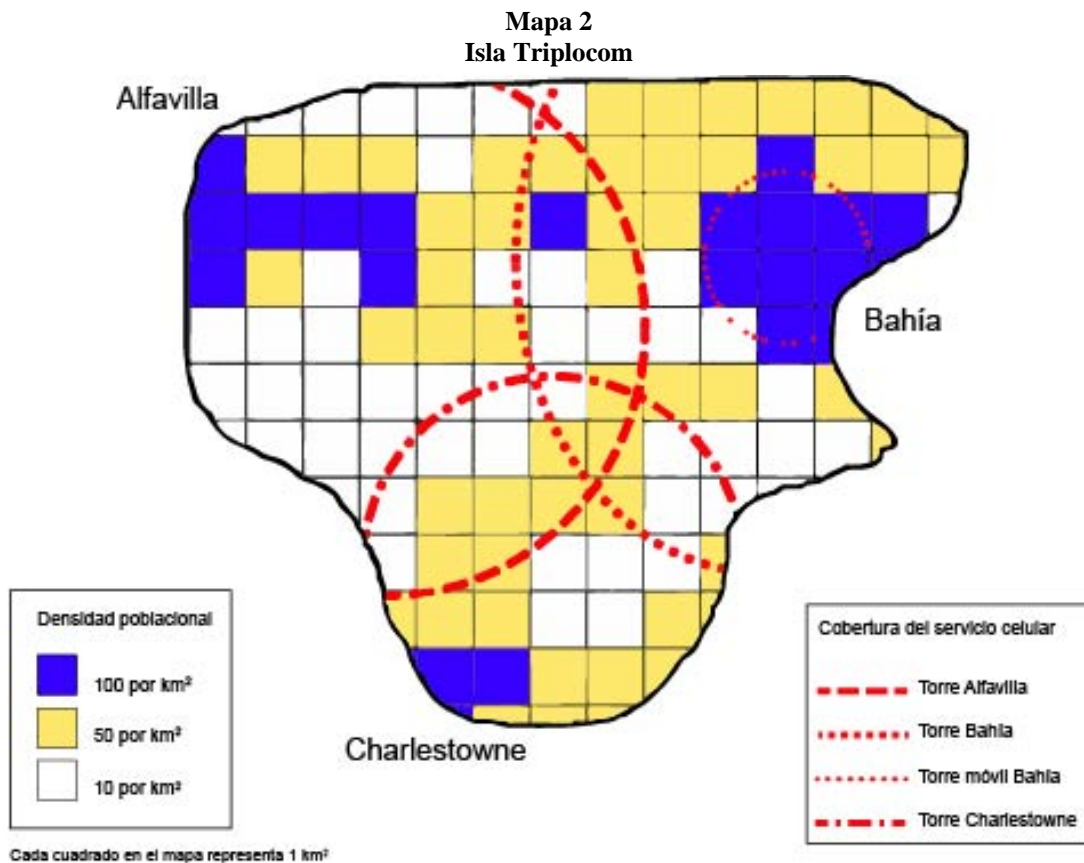
Ejercicio 7: telecomunicaciones

La isla Triplocom tiene una población de aproximadamente 4.500 habitantes y fue afectada por un huracán de categoría 2 el 1 de agosto. Los servicios de telefonía móvil sufrieron distintos tipos de afectación en los tres poblados de la isla.

La torre celular en Alfavilla suspendió su servicio debido a la interrupción en la disponibilidad de electricidad en la zona. Normalmente las torres son abastecidas por baterías y un generador, lo que les permite seguir operando con su energía de reserva durante los cortes de electricidad. Sin embargo, recientemente la torre fue atacada por vándalos que buscaban electricidad para encender su sistema de audio vehicular, lo que afectó las baterías. Debido a la ausencia de energía de reserva, el servicio celular de la torre en Alfavilla no pudo ser restablecido hasta que el poblado tuvo acceso a electricidad comercial en la noche del 4 de agosto.

En el poblado de Bahía, la estación base transeptora anexa a la torre celular sufrió de daño por viento y penetración de agua, lo que causó un daño irreparable al equipo. Los servicios celulares se suspendieron desde el 1 de agosto. Como medida temporal para restaurar el servicio, el 10 de agosto se instaló una torre celular móvil. Esta tiene menos capacidad que la torre de Bahía. Al limitarse su cobertura a un área menor, el servicio quedó restaurado únicamente en la zona central de Bahía. Las zonas periféricas permanecieron sin servicio hasta que la estación base transeptora pudo ser reemplazada el 30 de agosto.

El equipo evaluador obtuvo estadísticas nacionales que indican que el 75% de los habitantes de Triplocom usan teléfonos celulares. La empresa de telecomunicaciones informó que su ingreso medio por usuario por concepto de servicios celulares es de 100 UM mensuales. A continuación se presenta un mapa de la isla. Utilícelo para estimar las pérdidas en el servicio de telefonía móvil (véase el mapa 2).



Respuesta

Para la estimación de las pérdidas se requiere conocer el número de usuarios afectados por la interrupción del servicio, así como la duración de la interrupción y su valor total.

A fin de determinar la población afectada, se procede a sumar la cantidad de personas en cada cuadrícula e identificar la torre celular que sirve a dicha población. Es importante realizar ajustes para evitar dobles contabilidades de las poblaciones que son servidas por más de una torre. Por ejemplo, aunque unas 2.030 personas en Alfavilla perdieron su servicio celular por cuatro días, 320 de ellas estaban dentro del rango de cobertura de la torre de Charlestowne, por lo que su servicio no fue interrumpido. Por lo tanto, se estima que en Alfavilla unas 1.710 personas perdieron completamente el servicio después de la tormenta.

Luego se multiplica la población afectada en Alfavilla, es decir, 1.710 personas, por el grado de penetración del servicio, de un 75%, de acuerdo con datos nacionales. Se estima que unos 1.238 usuarios fueron afectados. El servicio en Alfavilla quedó interrumpido por cuatro días. Al multiplicar la cantidad de usuarios afectados, 1.238, por la duración de la interrupción, 4 días, se obtiene una pérdida de servicio de 5.130 días-celular. Al dividir el ingresos medios por usuario (100 UM) por 30 días, se sabe que cada día-celular de servicio perdido tiene un valor de 3,33 UM. La información anterior permite estimar las pérdidas al multiplicar el valor diario del servicio (3,33 UM), por la cantidad de días-celular perdidos. Se determina así que la pérdida en Alfavilla fue de 17.100 UM.

Se sigue el mismo procedimiento respecto del poblado de Bahía, que perdió el servicio celular durante 10 días hasta que se instaló la torre móvil, mientras que las zonas periféricas perdieron el servicio durante 30 días. Se estima que la pérdida por interrupción del servicio celular es de 124.538 UM.

El resultado del conteo de población puede causar variaciones en la estimación final de pérdidas. Esta diferencia refleja la realidad y complejidad de este tipo de estimaciones, cuya exactitud está directamente relacionada con la calidad de la información disponible en el país y el sector. Es deseable que el dato de la cantidad de usuarios se obtenga de la propia empresa proveedora del servicio y no a través de conteos de población. Este ejercicio ilustra otras modalidades de producción y análisis de la información, lo que permite corroborar los datos provistos por la empresa.

Ejercicio 8: electricidad

La zona central de un país se vio afectada por un terremoto de gran intensidad el 1 de enero de 2017. En ella operan tres centrales hidroeléctricas que concentran el 50% de la generación de electricidad del país. Después de la recolección de información sobre los efectos del desastre en las instalaciones por parte de las empresas eléctricas, se concluye lo siguiente:

- i) Una central hidroeléctrica resultó totalmente destruida, con un costo de reposición de 4.600 millones de UM, de los cuales 1.600 millones de UM corresponden a equipamiento. Debido a lo accidentado del lugar donde está instalada, tardaría cinco años en volver a operar. La reposición de la infraestructura tiene un componente importado del 50%.
- ii) Dos centrales hidroeléctricas resultaron levemente afectadas en su infraestructura. La primera tiene un costo de reposición de 8.700 millones de UM y presentó daños en las presas de derivación y almacenamiento, por un monto de 200 millones de UM. La segunda tiene un costo de reposición de 7.700 millones de UM, con daños en canales, túneles y tuberías forzadas por 100 millones de UM. La reposición de la infraestructura tiene un componente importado del 50%.
- iii) De la central destruida, el equipamiento es importado en un 85%.
- iv) El sistema de transmisión también se vio afectado, con 1.000 torres y postes eléctricos dañados, y 400 km de redes de transmisión con daños valorados en 81 millones de UM y 19,7 millones de UM, respectivamente. La reposición de los daños del sistema de transmisión tiene un componente importado del 80%.
- v) En los centros de distribución se destruyeron 290 transformadores con un costo unitario de 4.000 UM. Otros equipos fueron valorizados en 65,2 millones de UM. La reposición de los daños de los centros de distribución tiene un componente importado del 90%.
- vi) Producto del terremoto, 10.000 casas fueron destruidas, por lo que deben hacerse las conexiones domiciliarias, con un costo de 170 UM por instalación. Las casas se construirán en un año.

- vii) El tipo de cambio es de 3 UM por dólar.
 viii) La central destruida tenía una facturación mensual de 23 millones de UM.

Para realizar la evaluación del desastre en el sector eléctrico:

- Estime la línea de base correspondiente a los daños en el sector.
- Estime los daños causados por el terremoto.
- Estime el impacto en las importaciones.
- Estime las pérdidas debido al menor consumo de electricidad por parte de los consumidores de tipo residencial, suponiendo que los otros grupos no disminuyen su consumo.

Respuestas

a) La información obtenida solo permite estimar la línea de base correspondiente a las centrales hidroeléctricas (véase el cuadro 52). No se dispone de información detallada en cuanto a los distintos activos de estas plantas. Por lo tanto, se presentará solamente una línea de base agregada. Además, no hay información sobre los activos del sistema de transmisión y distribución antes del desastre. En una evaluación, es deseable que se obtenga esa información.

Cuadro 52
Sector eléctrico: línea de base, centrales hidroeléctricas
(En millones de unidades monetarias)

Centrales	Costo de reposición
Central hidroeléctrica 1	4 600
Central hidroeléctrica 2	8 700
Central hidroeléctrica 3	7 700
Total	21 000

b) La estimación de daños se realiza sobre los activos afectados por el desastre para diferentes agentes del sistema eléctrico.

- b.1) Centrales hidroeléctricas. El informe de la situación posterior al desastre permite realizar la estimación de los daños en las centrales eléctricas por tipo de activo. Los daños de las centrales hidroeléctricas se estiman en 4.900 millones de UM (véase el cuadro 53).

Cuadro 53
Sector eléctrico: daños en centrales hidroeléctricas
(En millones de unidades monetarias)

Centrales	Infraestructura	Equipamiento	Total
Central hidroeléctrica 1	3 000	1 600	4 600
Central hidroeléctrica 2	200	0	200
Central hidroeléctrica 3	100	0	100
Total	3 300	1 600	4 900

- b.2) Daños de los sistemas de transmisión, centros de distribución y conexiones domiciliarias. La estimación de los daños de estos activos se presenta en los cuadros 54 y 55. En el caso de los sistemas de transmisión, la estimación es de 100,1 millones de UM y en el de los centros de distribución, 66,4 millones de UM. Las conexiones domiciliarias deben incluirse en el sector de la vivienda debido a que eran un activo de las viviendas. Como se insiste en el *Manual para la Evaluación de Desastres* (2014), la evaluación debe hacerse en conjunto. Estos daños pueden ser estimados por el especialista del sector eléctrico, pero se deben discutir y registrar con el especialista del sector de la vivienda.

Cuadro 54
Sector eléctrico: daños en sistemas de transmisión y centros de distribución
(En millones de unidades monetarias)

Descripción	Unidad de medida	Infraestructura y equipamiento	Costo unitario	Valor del daño
Sistema de transmisión				100,7
Torres y postes eléctricos	Unidad	1 000		81
Redes de transmisión	Kilómetros	400		19,7
Centros de distribución				66,4
Transformadores	Unidad	290	400	1,2
Otros equipos	Unidad	-		65,2
Conexiones domiciliarias	Unidad	10 000	170	1,7

Cuadro 55
Sector de la vivienda: daños en conexiones domiciliarias
(En millones de unidades monetarias)

Descripción	Unidad de medida	Infraestructura y equipamiento	Costo unitario	Valor del daño
Conexiones domiciliarias	Unidad	10 000	170	1,7

- b.3) Daños totales. La estimación de los daños es de 5.067,1 millones de UM (véase el cuadro 56).

Cuadro 56
Sector eléctrico: daños totales
(En millones de unidades monetarias)

Componentes	Valor del daño
Infraestructura	4 900,0
Sistema de transmisión	100,7
Centros de distribución	66,4
Total	5 067,1

- c) Para estimar las importaciones se procederá activo por activo, tomando en cuenta la información de los cuadros 53 y 54, de la forma siguiente:

- El 50% de la reposición de la infraestructura corresponde a componentes importados. Por lo tanto, el valor importado de la reposición de infraestructura de las tres centrales hidroeléctricas es: $3.300.000.000 * 0,5 = 1.650.000.000$ UM.
- El 85% de la reposición del equipamiento de las centrales hidroeléctricas corresponde a componentes importados. El valor importado del equipo es: $1.600.000.000 * 0,85 = 1.360.000.000$ UM.
- El 80% de la reposición de los sistemas de transmisión corresponde a componentes importados. Por lo tanto, el valor importado es: $100.700.000 * 0,80 = 80.560.000$ UM.
- El 90% de la reposición de los centros de distribución corresponde a componentes importados. Por lo tanto, el valor importado es: $66.360.000 * 0,90 = 59.724.000$ UM.
- El 80% de la reposición de los sistemas de transmisión (conexiones domiciliarias) corresponde a componentes importados. El valor importado es: $1.700.000 * 0,80 = 1.360.000$ UM.
- El tipo de cambio es de 3 UM por dólar.

La estimación de las importaciones asociadas a la reposición de los activos dañados del sector eléctrico es de 1.050,1 millones de dólares (véase el cuadro 57). Las del sector de la vivienda asociadas a la reposición de conexiones eléctricas es de 453.000 dólares (véase el cuadro 58).

Cuadro 57
Sector eléctrico: importaciones
(En millones de dólares)

Componentes	Importaciones
Infraestructura	1 003,3
Sistema de transmisión	26,9
Centros de distribución	19,9
Total	1 050,1

Cuadro 58
Sector de la vivienda: importaciones
(En dólares)

Componentes	Importaciones
Conexiones domiciliarias	453 333
Total	453 333

d) Para la estimación de pérdidas del año en curso se utiliza la información de la facturación mensual promedio de la central destruida, 23 millones de UM. Esto implica que la pérdida es de 276 millones de UM, la cual se extenderá por un monto similar durante cuatro años más.

III. Sector productivo

Ejercicio 9: turismo

Un país insular fue afectado por un huracán el 31 de octubre. En la isla había tres hoteles grandes (de más de 149 habitaciones) y 12 hoteles de 10 habitaciones o menos (véase el cuadro 59).

Cuadro 59
Cantidad de habitaciones por tipo de hotel

Hoteles grandes	
Establecimiento	Número de habitaciones
Hotel 1	250
Hotel 2	150
Hotel 3	200
Hoteles pequeños	
Hotel 4	10
Hotel 5	8
Hotel 6	10
Hotel 7	9
Hotel 8	9
Hotel 9	9
Hotel 10	10
Hotel 11	9
Hotel 12	8
Hotel 13	8
Hotel 14	9
Hotel 15	9

En el cuadro 60 se presenta la información recopilada por el equipo evaluador sobre la afectación de los hoteles, así como el calendario para que vuelvan a operar.

Cuadro 60
Sector hotelero: infraestructura dañada

Establecimiento	Daño	Número de habitaciones	Tiempo de reposición
Hoteles grandes			
Hotel 2	Parcial	45	1 año
Hotel 3	Parcial	60	1 año
Hoteles pequeños			
Hotel 4	Parcial	8	2 años
Hotel 6	Parcial	4	1 año
Hotel 7	Parcial	8	2 años
Hotel 9	Parcial	3	1 año
Hotel 10	Parcial	9	2 años
Hotel 11	Parcial	7	2 años

Se sabe que la temporada alta de turismo en la isla comienza el 1 de diciembre y termina el 30 de marzo.

El Ministerio de Turismo provee la siguiente información:

- i) Los hoteles grandes tienen una tasa de ocupación promedio en temporada alta del 80% y del 60% en temporada baja; en ambos casos, el 90% corresponde a la modalidad “todo incluido”. En temporada alta, las tarifas aproximadas promedio diarias son de 7.000 UM en esa última modalidad y de 5.000 UM cuando solamente se trata del alojamiento. En temporada baja, las tarifas son 4.000 UM y 3.000 UM, respectivamente.
- ii) Los hoteles pequeños tienen una tasa de ocupación en temporada alta del 70% y del 50% en temporada baja. Buena parte de quienes recurren a este tipo de servicio piensan ir a pescar. Para ellos, en temporada alta, los hoteles ofrecen paquetes cuyo costo es de 60.000 UM por semana. Ese tipo de demanda constituye un tercio de la ocupación. Si estos servicios no se solicitan, el precio promedio diario de la habitación, con inclusión de comidas, es de 2.500 UM. En temporada baja, esos precios son 45.000 UM y 1.500 UM.
- iii) Además, según la encuesta bianual, las actividades relacionadas con los turistas representan aproximadamente un 5% de los ingresos brutos de los hoteles.

Por otra parte, el grupo evaluador del desastre estima que, en el caso de los hoteles 2 y 3, el costo de reposición por habitación es de 34 millones y 32 millones de UM, respectivamente. En el caso de los hoteles pequeños, ese costo es de 12 millones de UM. El mobiliario y equipamiento de cada habitación equivale al 5% en el caso de los hoteles grandes y al 10% en el de los hoteles pequeños. El componente importado de la reposición tanto de la infraestructura como del mobiliario es del 60%.

Sobre la base de la información proporcionada:

- a) Estime los daños de cada tipo de hotel. Estime el monto de importaciones adicionales que se requerirán para subsanar estos daños, si el tipo de cambio es de 6 UM por dólar.
- b) Estime el porcentaje de los daños que estaban asegurados.
- c) Estime la línea de base de los ingresos brutos de los hoteles grandes correspondiente a los años 1 y 2.
- d) Estime los ingresos brutos perdidos por los hoteles grandes correspondientes a los años 1 y 2.

- e) Estime la línea de base de los ingresos brutos de los hoteles pequeños correspondiente a los años 1 y 2.
- f) Estime los ingresos brutos perdidos de los hoteles pequeños.
- g) Estime los ingresos brutos perdidos de otras actividades turísticas correspondientes a los años 1 y 2.
- h) Haga un resumen de los daños y pérdidas de ingresos brutos totales en el sector del turismo correspondientes a los años 1 y 2.

Respuestas

- a) Estime los daños de cada tipo de hotel (véase el cuadro 61).

Cuadro 61
Sector del turismo: daños
(En millones de unidades monetarias)

Establecimiento	Habitaciones	Infraestructura	Mobiliario	Total
Hoteles grandes				
Hotel 2	45	1 530 000 000	76 500 000	1 606 500 000
Hotel 3	60	1 920 000 000	96 000 000	2 016 000 000
Subtotal		3 450 000 000	172 500 000	3 622 500 000
Hoteles pequeños				
Hotel 4	7	84 000 000	8 400 000	92 400 000
Hotel 6	3	36 000 000	3 600 000	39 600 000
Hotel 7	6	72 000 000	7 200 000	79 200 000
Hotel 9	3	36 000 000	3 600 000	39 600 000
Hotel 10	7	84 000 000	8 400 000	92 400 000
Hotel 11	7	84 000 000	8 400 000	92 400 000
Subtotal		396 000 000	39 600 000	435 600 000
Total		3 846 000 000	212 100 000	4 058 100 000

El total de daños en el sector del turismo es de 4.058 millones de UM; un 89,3% corresponde a los grandes hoteles. Obsérvese que se procedió directamente a la estimación de los daños. La línea de base está contenida en el cuadro 59. En este caso no hay necesidad de diferenciar entre el año 1 y el año 2 porque los daños ocurren completamente en el año 1. El valor de las importaciones estimadas para la reposición asciende a 405,8 millones de dólares.

- b) Estime el porcentaje de los daños que estaban asegurados.

En el supuesto de que solamente estuvieran asegurados los activos de los hoteles grandes, el porcentaje del daño asegurado es de un 89,3%. Desde el punto de vista de las políticas posteriores al desastre, esa información es relevante para poder diseñar políticas específicas que contribuyan a la recuperación de los hoteles pequeños.

- c) Estime la línea de base de los ingresos brutos de los hoteles grandes.

La línea de base del año 1 corresponderá a los ingresos que se esperaban en el último bimestre del año. En ese período, noviembre corresponde a la temporada baja y diciembre, a la temporada alta. En el año 2, la estimación de la línea de base de la temporada alta considera los meses de enero, febrero, marzo y diciembre. Por su parte, la de la temporada baja toma en cuenta los meses de abril a noviembre (véase el cuadro 62).

Cuadro 62
Sector del turismo: hoteles grandes, línea de base de ingresos brutos
(En millones de unidades monetarias)

Año 1		
Establecimiento	Número de habitaciones	Ingresos brutos
Temporada alta		
Hotel 1	250	42 160 000
Hotel 2	150	25 296 000
Hotel 3	200	33 728 000
Subtotal		101 184 000
Temporada baja		
Hotel 1	250	14 400 360
Hotel 2	150	8 640 216
Hotel 3	200	11 520 288
Subtotal		34 560 864
Total año 1		135 744 864
Año 2		
Establecimiento	Número de habitaciones	Ingresos brutos
Temporada alta		
Hotel 1	250	164 560 000
Hotel 2	150	98 736 000
Hotel 3	200	131 648 000
Subtotal		394 944 000
Temporada baja		
Hotel 1	250	139 080 000
Hotel 2	150	83 448 000
Hotel 3	200	111 264 000
Subtotal		333 792 000
Total año 2		728 736 000

Los ingresos mensuales promedio en la temporada alta son 2,92 veces más altos que los ingresos en temporada baja. En el año 2, los ingresos de los cuatro meses de la temporada alta representan el 54,2% de los ingresos de todo el año. Conviene recalcar esto, debido a que en la estimación de los efectos de un desastre en este sector hay que tomar en cuenta la estacionalidad de los ingresos.

d) Estime los ingresos brutos perdidos de los hoteles grandes.

Los ingresos brutos perdidos son iguales a la diferencia entre la línea de base estimada en c) y los ingresos que se obtienen en la situación posterior al desastre. Esto puede obtenerse directamente debido a que en el cuadro 60 hay información sobre el número de habitaciones dañadas y el tiempo que se tardará en volver a tenerlas habilitadas. En el cuadro 63 se presentan estimaciones de la situación posterior al desastre.

Cuadro 63
Sector del turismo: hoteles grandes, pérdidas de ingresos brutos
(En millones de unidades monetarias)

Año 1		
Establecimiento	Número de habitaciones	Ingresos brutos
Temporada alta		
Hotel 2	45	7 588 800
Hotel 3	60	10 118 400
Subtotal		17 707 200
Temporada baja		
Hotel 2	45	2 592 065
Hotel 3	60	3 456 086
Subtotal		6 048 151
Total año 1		23 755 351
Año 2		
Establecimiento	Número de habitaciones	Ingresos brutos
Temporada alta		
Hotel 2	45	22 032 000
Hotel 3	60	39 494 400
Subtotal		61 526 400
Temporada baja		
Hotel 2	45	21 956 400
Hotel 3	60	33 379 200
Subtotal		55 335 600
Total año 2		116 862 000

El hotel 1 no se incluye en el cuadro 63 debido a que no sufrió daños por el desastre y se supone implícitamente que sus ingresos no serán afectados. En otras palabras, en este ejercicio hipotético, a pesar de que ese hotel está en una zona de desastre, el flujo de turistas se mantiene inalterado. Según la información obtenida, la recuperación de los activos de los hoteles 2 y 3 durará 12 meses, por lo que el 1 de noviembre del año 2 podrían desarrollar actividades normales. Por ese motivo, la estimación de las pérdidas de ingresos brutos correspondientes al año 2 solamente incluye los diez primeros meses del año, tres de los cuales corresponden a temporada alta y siete a temporada baja.

Las pérdidas estimadas de ingresos brutos en el año 1 fueron de 23,8 millones de UM. Un 74,5% de esa suma corresponde a la temporada alta. En el año 2, estos números fueron 116,9 millones de UM y un 52,7%, respectivamente.

e) Estime la línea de base de los ingresos brutos de los hoteles pequeños (véase el cuadro 64).

Cuadro 64
Sector del turismo: hoteles pequeños, línea de base de ingresos brutos
(En unidades monetarias)

Año 1	Número de habitaciones	Temporada alta	Temporada baja
Hotel 4	10	921 667	450 000
Hotel 5	8	737 333	360 000
Hotel 6	10	921 667	450 000
Hotel 7	9	829 500	405 000
Hotel 8	9	829 500	405 000
Hotel 9	9	829 500	405 000
Hotel 10	10	921 667	450 000
Hotel 11	9	829 500	405 000
Hotel 12	8	737 333	360 000
Hotel 13	8	737 333	360 000
Hotel 14	9	829 500	405 000
Hotel 15	9	829 500	405 000
Total año 1		9 954 000	4 860 000
Año 2	Número de habitaciones	Temporada alta	Temporada baja
Hotel 4	10	3 791 667	3 845 000
Hotel 5	8	3 033 333	3 076 000
Hotel 6	10	3 791 667	3 845 000
Hotel 7	9	3 412 500	3 460 500
Hotel 8	9	3 412 500	3 460 500
Hotel 9	9	3 412 500	3 460 500
Hotel 10	10	3 791 667	3 845 000
Hotel 11	9	3 412 500	3 460 500
Hotel 12	8	3 033 333	3 076 000
Hotel 13	8	3 033 333	3 076 000
Hotel 14	9	3 412 500	3 460 500
Hotel 15	9	3 412 500	3 460 500
Total año 2		40 950 000	41 526 000

f) Estime la pérdida de ingresos brutos de los hoteles pequeños.

Utilizando la información del cuadro 60, y siguiendo un procedimiento similar al de la estimación de las pérdidas de los hoteles grandes, se obtuvo el lucro cesante de los hoteles pequeños. Obsérvese que la estimación se refiere a las pérdidas correspondientes a los años 1 y 2. Los hoteles 4, 7, 10 y 11 van a tener lucro cesante durante diez meses del año 3, pero en el ejercicio no se pide hacer esa estimación (véase el cuadro 65).

Cuadro 65
Sector del turismo: hoteles pequeños, pérdidas de ingresos brutos
(En unidades monetarias)

Año 1	Número de habitaciones	Temporada alta	Temporada baja
Hotel 4	7	645 167	315 000
Hotel 6	3	276 500	135 000
Hotel 7	6	553 000	270 000
Hotel 9	3	276 500	135 000
Hotel 10	7	645 167	315 000
Hotel 11	7	645 167	315 000
Total año 1		3 041 500	1 485 000
Año 2	Número de habitaciones	Temporada alta	Temporada baja
Hotel 4	7	2 654 167	2 691 500
Hotel 6	3	861 000	1 018 500
Hotel 7	6	2 275 000	2 307 000
Hotel 9	3	861 000	1 018 500
Hotel 10	7	2 654 167	2 691 500
Hotel 11	7	2 654 167	2 691 500
Total año 2		11 959 500	12 418 500

Las pérdidas estimadas de ingresos brutos en el año 1 fueron 4,5 millones de UM; de esa cifra, un 67,2% corresponde a la temporada alta. En el año 2, estos números fueron 24,4 millones de UM y un 49,1%, respectivamente.

g) Estime los ingresos brutos perdidos de otras actividades turísticas correspondientes a los años 1 y 2 (véase el cuadro 66).

Cuadro 66
Sector del turismo: ingresos brutos perdidos por actividades relacionadas con el alojamiento
(En unidades monetarias)

Establecimiento	Año 1	Año 2
Hoteles grandes	1 187 768	4 745 280
Hoteles pequeños	226 325	1 218 900
Total	1 414 093	5 964 180

En el ejercicio se proporciona información recabada en el país afectado, según la cual los ingresos de otras actividades turísticas corresponden a un 5% de los ingresos de las actividades de alojamiento. Ese dato se utilizó para estimar las pérdidas de ingresos brutos. Estas fueron 1,4 millones de UM en el año 1 y 6 millones de UM en el año 2.

h) Haga un resumen de los daños y los ingresos brutos perdidos totales en el sector del turismo en los años 1 y 2 (véase el cuadro 67).

Cuadro 67
Sector del turismo: daños e ingresos brutos perdidos
(En unidades monetarias)

Año 1	Daños	Ingresos brutos perdidos
Hoteles grandes	3 622 500 000	23 755 351
Hoteles pequeños	435 600 000	4 526 500
Otras actividades		1 414 093
Total año 1	4 058 100 000	29 695 944
Año 2	Daños	Ingresos brutos perdidos
Hoteles grandes		94 905 600
Hoteles pequeños		24 378 000
Otras actividades		5 964 180
Total año 2		125 247 780

Debido al momento en que ocurrió el desastre (finales del décimo mes del año 1), la mayoría de los efectos se encuentran concentrados en el año 1. Por una característica propia de estos eventos, todos los daños ocurrieron en el primer año. En el caso de las pérdidas de ingresos brutos, un 80,1% ocurrió en el año 2 y un 76,6%, en los hoteles grandes.

Ejercicio 10: pesca

En la región norte de un país, un huracán causó daños importantes. Además de los daños provocados por el viento y las precipitaciones, se produjo una marejada ciclónica que agravó la situación en la zona costera. Se ha visto afectada la pesca, tanto comercial como deportiva. El equipo de especialistas en evaluación de desastres ha recogido la siguiente información:

- i) En la región había una pequeña dársena pesquera con dos muelles y un edificio para preparación, empaquetado y congelación de la pesca. Uno de los muelles quedó destruido por completo y el otro afectado en un 50%. El techo del edificio fue destruido, se dañaron dos congeladores industriales donde se guardaban productos procesados (aproximadamente 800 kg de pescado y 200 colas de langosta). El dique de la dársena quedó afectado en un 20%.
- ii) El costo de una dársena de estas características es de 50 millones de UM. El dique representa un 40% del costo; el edificio, un 25%, y los muelles, un 15%. El 20% restante cubre las otras instalaciones. El costo de reponer el techo del edificio es de 2,5 millones de UM.
- iii) El costo de los congeladores industriales dañados asciende a 1,5 millones de UM cada uno. Son importados. El pescado y las langostas procesadas implican una ganancia del 40% respecto al precio de captura. Los congeladores nuevos llegarían en un mes y medio.
- iv) El costo de la retirada de los escombros de la dársena se estima en 2 millones de UM. Se prevé que las labores de recogida de escombros tomen dos semanas y que las obras de reparación tomen dos meses y medio, una vez finalizada la recogida de escombros.
- v) Había una flota de 20 embarcaciones pesqueras que daba empleo directo a alrededor de 80 familias. El 50% de la flota quedó totalmente destruida, el 30% sufrió daños del 50% y la parte restante tuvo daños menores, de alrededor del 20%.
- vi) El costo promedio de una embarcación pesquera es de 500.000 UM. Alrededor del 50% corresponde a componentes nacionales y el resto, importados.

- vii) Se estima que la reparación de la flota con daños menores (20%) tomará menos de una semana. La reparación de la flota con daños del 50% tardará un mes. El resto podrá estar operativo en dos meses.
- viii) Además del daño a las embarcaciones, se estima que el 20% de los refugios artificiales para la captura de la langosta fueron destruidos. En total, se estima que por cada embarcación hay 50 de estos refugios. El costo de reposición es de 1.000 UM.
- ix) Se estima que en estos meses cada embarcación realiza alrededor de 20 jornadas de pesca, en las que se captura un promedio de 18 langostas y 50 kg de pescado. El precio de cada langosta es de 30 UM mientras que el de cada kilogramo de pescado es 20 UM.
- x) En la región hay tres alojamientos orientados a la pesca deportiva. Cada uno tiene dos guías, con sus respectivas embarcaciones. De esos establecimientos, uno quedó completamente destruido. Los otros dos sufrieron daños de un 50%.
- xi) El costo de cada alojamiento es de 15 millones de UM. Se estima que los que han sufrido daños parciales podrán estar operativos en tres meses, mientras que la reconstrucción del que sufrió daños totales tomará un año. El costo del equipamiento de cada alojamiento se estima en un 40% del valor del inmueble. Los daños del equipo son proporcionales al daño estructural.
- xii) De las embarcaciones para la pesca deportiva, cuatro sufrieron daños del 50% y dos quedaron completamente destruidas. El costo de cada embarcación es de 400.000 UM y son importadas. Las embarcaciones destruidas pueden ser repuestas en dos meses, mientras que las que presentaron daños del 50% pueden estar operativas en un mes. El alojamiento totalmente dañado perdió también sus dos embarcaciones.
- xiii) Se estima que cada día de pesca deportiva genera ingresos por embarcación de 6.000 UM y, en esos meses del año, la tasa de ocupación es del 75%. Dadas las condiciones de la región, el alojamiento es necesario para poder ofrecer el servicio. En promedio, los pescadores dejan de percibir un 10% de propina.
- xiv) Ninguna de las personas relacionadas con la actividad pesquera considera que el huracán afectó negativamente a las especies marinas.
- xv) El tipo de cambio es de 15 UM por dólar.

Sobre la base de la información provista:

- a) Estime la línea de base de los daños.
- b) Estime los daños totales. ¿Qué porcentaje de esos daños se refiere a componentes importados? Estime el impacto sobre las importaciones.
- c) A fin de mitigar futuros daños a la dársena pesquera, es necesario mejorar la altura del dique. Esta mejora tiene un costo estimado del 30% del valor original del dique. Asimismo, se prevé reemplazar los congeladores industriales por unos de mayor eficiencia energética. Cada nuevo refrigerador tiene un recargo del 50% respecto al costo de reposición inicialmente estimado. También se prevé introducir mejoras en el mobiliario y el equipo del alojamiento que fue completamente destruido, por un 10% adicional al costo inicialmente estimado. Estime estos costos adicionales y el total del costo de reposición.
- d) Estime la línea de base de las pérdidas de la pesca comercial y deportiva.
- e) Estime las pérdidas durante los próximos seis meses en la pesca comercial y deportiva. Tenga en cuenta que, si no entra en operación la dársena, no podrá realizarse la actividad.
- f) ¿A cuánto asciende el total de daños, pérdidas y otros costos de este desastre en la actividad pesquera de la región? Compare este valor con lo que genera el sector en un año.

- g) El Gobierno consigue una donación de un camión frigorífico y habilita un muelle cercano para descargas. Ambos estarán operativos en 30 días. Estime el impacto que tiene esto en las pérdidas.

Respuestas

a) La línea de base para los cálculos se presenta en los cuadros 68 y 69. La línea de base de la infraestructura afectada es de 95 millones de UM; la de equipos, 21 millones de UM, y la de embarcaciones y otros, 13,4 millones de UM. En total, la línea de base para los cálculos es de 129,4 millones de UM.

Cuadro 68
Sector de la pesca: línea de base de activos inmobiliarios y equipos
(En unidades monetarias)

Establecimiento	Infraestructura	Equipos	Total
Dársena pesquera	50 000 000	3 000 000	53 000 000
Dique	20 000 000		20 000 000
Muelles	7 500 000		7 500 000
Edificio	12 500 000	3 000 000	15 500 000
Otros	10 000 000		10 000 000
Alojamientos	45 000 000	18 000 000	63 000 000
Alojamiento A	15 000 000	6 000 000	21 000 000
Alojamiento B	15 000 000	6 000 000	21 000 000
Alojamiento C	15 000 000	6 000 000	21 000 000
Total	95 000 000	21 000 000	116 000 000

Cuadro 69
Sector de la pesca: línea de base de activos como embarcaciones y otros
(En unidades monetarias)

	Cantidad	Valor por unidad	Valor total
Pesca comercial			
Embarcaciones	20	500 000	10 000 000
Refugios artificiales	1 000	1 000	1 000 000
Pesca deportiva			
Embarcaciones	6	400 000	2 400 000
Total			13 400 000

b) Los daños de infraestructura se presentan en el cuadro 70. Los daños de la dársena pesquera suman casi 12,2 millones de UM, mientras que los de alojamientos orientados a la pesca deportiva ascienden a 30 millones de UM. En total, los daños a la infraestructura suman 42,1 millones de UM.

Cuadro 70
Sector de la pesca: daños de infraestructura
(En unidades monetarias)

Establecimiento	Cantidad	Valorización de la infraestructura	Valor de los daños de infraestructura
Dársena pesquera		50 000 000	12 125 000
Dique	1	20 000 000	4 000 000
Muelles	2	7 500 000	5 625 000
Edificio	1	12 500 000	2 500 000
Otros		10 000 000	
Alojamientos	3	45 000 000	30 000 000
Alojamiento A		15 000 000	15 000 000
Alojamiento B		15 000 000	7 500 000
Alojamiento C		15 000 000	7 500 000
Total		95 000 000	42 125 000

Los daños relacionados con equipos se presentan en el cuadro 71. El total de los daños de este tipo de acervo es de 15 millones de UM, de los cuales 3 millones de UM corresponden a los congeladores y los restantes 12 millones de UM, al mobiliario y equipos.

Cuadro 71
Sector de la pesca: daños de equipamiento
(En unidades monetarias)

Equipamiento	Cantidad	Valorización del equipamiento	Valor de los daños de equipamiento
Congeladores	2	3 000 000	3 000 000
Mobiliario y equipos		18 000 000	12 000 000
Alojamiento A		6 000 000	6 000 000
Alojamiento B		6 000 000	3 000 000
Alojamiento C		6 000 000	3 000 000
Total		21 000 000	15 000 000

El resto de los daños se produjeron en embarcaciones y equipos de pesca. Los daños de las embarcaciones comerciales ascienden a 6,9 millones de UM, mientras que los de las embarcaciones de pesca deportiva suman 1,6 millones de UM. Además, se registraron daños en 200 refugios artificiales (conocidos como ‘casitas cubanas’) para la captura de langostas. Los daños por este concepto se estiman en 200.000 UM. En total los daños de las embarcaciones y otros activos ascienden a 8,7 millones de UM (véase el cuadro 72).

Cuadro 72
Sector de la pesca: daños en embarcaciones y otros activos
(En unidades monetarias)

Tipo	Cantidad	Valorización	Valor de los daños
Embarcaciones comerciales	20	10 000 000	6 900 000
Equipos de pesca comercial	1 000	1 000 000	200 000
Embarcaciones de pesca deportiva	6	2 400 000	1 600 000
Total		13 400 000	8 700 000

El cuadro 73 presenta el resumen de los daños provocados por el desastre. En total los daños ascienden a 65,8 millones de UM. Del total de daños, se estima que 8,8 millones de UM corresponden a activos que deberán ser importados. Al tipo de cambio actual representan 536.667 dólares.

Cuadro 73
Sector de la pesca: resumen de daños
(En unidades monetarias)

	Infraestructura	Equipamiento	Embarcaciones y otros equipos	Valor total de los daños
Dársena pesquera	12 125 000	3 000 000		15 125 000
Dique	4 000 000			4 000 000
Muelles	5 625 000			5 625 000
Edificio	2 500 000	3 000 000		5 500 000
Otros				0
Alojamientos	30 000 000	12 000 000		42 000 000
Alojamiento A	15 000 000	6 000 000		21 000 000
Alojamiento B	7 500 000	3 000 000		10 500 000
Alojamiento C	7 500 000	3 000 000		10 500 000
Embarcaciones comerciales			6 900 000	6 900 000
Equipos de pesca comercial			200 000	200 000
Embarcaciones de pesca deportiva			1 600 000	1 600 000
Total	42 125 000	15 000 000	8 700 000	65 825 000

c) El cuadro 74 presenta los daños y los costos de reconstrucción. Las mejoras del dique tendrían un recargo de 6 millones de UM, mientras que las de los congeladores significarían 1,5 millones de UM adicionales. Las mejoras del mobiliario y el equipo en el alojamiento A implicarían costos adicionales de 600.000 UM. En total, supondrían un gasto adicional de 8,1 millones de UM.

Cuadro 74
Sector de la pesca: costo de reconstrucción
(En unidades monetarias)

Concepto	Valor total de los daños	Costos de reconstrucción	Costos totales
Dársena pesquera	15 125 000	7 500 000	22 625 000
Dique	4 000 000	6 000 000	10 000 000
Muelles	5 625 000		5 625 000
Edificio (congeladores)	5 500 000	1 500 000	7 000 000
Otros	0		0
Alojamientos	42 000 000	600 000	42 600 000
Alojamiento A	21 000 000	600 000	21 600 000
Alojamiento B	10 500 000		10 500 000
Alojamiento C	10 500 000		10 500 000
Embarcaciones comerciales	6 900 000		6 900 000
Equipos de pesca comercial	200 000		200 000
Embarcaciones de pesca deportiva	1 600 000		1 600 000
Total	65 825 000	8 100 000	73 925 000

d) La línea de base para el cálculo de las pérdidas de la pesca comercial se presenta en el cuadro 75. El valor total de esta actividad en los próximos seis meses, sin que ocurriese el desastre, se estima en 3.696.000 UM. De ese total, 2.400.000 UM están asociadas al pescado y 1.296.000 UM a la captura de langostas.

Cuadro 75
Sector de la pesca: línea de base de las pérdidas en la pesca comercial
(En unidades monetarias)

Pesca comercial	Días efectivos de pesca	Captura diaria media (en kilogramos y unidades)	Precio por kilogramo o unidad	Valor de la captura diaria	Valor de la captura mensual	Valor total (seis meses)
Pescado	20	1 000	20	20 000	400 000	2 400 000
Langosta	20	360	30	10 800	216 000	1 296 000
Total				30 800	616 000	3 696 000

El cuadro 76 muestra la línea de base de la pesca deportiva para los próximos seis meses si no hubiese ocurrido el desastre. Los ingresos totales por esta actividad serían de 2.732.400 UM.

Cuadro 76
Sector de la pesca: línea de base de las pérdidas en la pesca deportiva
(En unidades monetarias)

Pesca deportiva	Días efectivos de pesca	Costo diario	Propinas	Ingresos diarios	Ingresos mensuales	Ingresos totales (seis meses)
Pesca con guía y embarcación						
Alojamiento A	23	6 000	600	6 600	151 800	910 800
Alojamiento B	23	6 000	600	6 600	151 800	910 800
Alojamiento C	23	6 000	600	6 600	151 800	910 800
Total				19 800	455 400	2 732 400

La línea de base de las pérdidas en el sector de la pesca es de 6,5 millones de UM, e incluye la pesca congelada. El valor de esta pesca se asume como pérdida, ya que su monto representa alrededor de un día de pesca de toda la flota, cuya venta probablemente se hubiese efectuado uno o dos días después del desastre (véase el cuadro 77).

Cuadro 77
Sector de la pesca: línea de base de las pérdidas totales en la pesca
(En unidades monetarias)

Actividad	Valor
Pesca comercial	3 696 000
Pesca deportiva	2 732 400
Pesca procesada	30 800
Total	6 459 200

e) Para poder estimar las pérdidas de la pesca comercial se requiere evaluar cómo se irán recuperando las capacidades del sector (véase el cuadro 78). En este caso, la recuperación de la dársena pesquera es crucial y solo se alcanza después de transcurridos los tres meses. Para entonces, se estima que tanto la flota como los congeladores estarán operativos. En el cuadro 79 se muestran las pérdidas mensuales de acuerdo con la restricción de capacidades. En conjunto, son tres meses de pérdida de ingresos por un total de 1,85 millones de UM.

Cuadro 78
Sector de la pesca: límites y capacidades de la pesca comercial

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Dársena operativa						
Flota operativa	4	10	20	20	20	20
Congeladores						

Cuadro 79
Sector de la pesca: pérdidas de la pesca comercial
(En unidades monetarias)

Pesca comercial	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Total
Pescado	400 000	400 000	400 000	0	0	0	1 200 000
Langosta	216 000	216 000	216 000	0	0	0	648 000
Total	616 000	616 000	616 000	0	0	0	1 848 000

De igual forma, para estimar las pérdidas en la pesca deportiva es necesario evaluar cómo se recuperan las capacidades del sector. El cuadro 80 muestra esta información. Lo primero que se puede apreciar es que la flota se recupera antes que el alojamiento. No obstante, este es necesario para que la actividad se pueda desarrollar. Las capacidades de la pesca deportiva solo se recuperan en el cuarto mes y, aun así, solo de forma parcial. Las pérdidas totales en el sector de la pesca deportiva en los próximos seis meses se presentan en el cuadro 81. En total ascienden a 1,8 millones de UM.

Cuadro 80
Sector de la pesca: límites y capacidades de la pesca deportiva

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Alojamiento A						
Flota A	0	0	2	2	2	2
Alojamiento B						
Flota B	0	2	2	2	2	2
Alojamiento C						
Flota C	0	2	2	2	2	2

Cuadro 81
Sector de la pesca: pérdidas de la pesca deportiva
(En unidades monetarias)

Pesca deportiva	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Total
Alojamiento A	151 800	151 800	151 800	151 800	151 800	151 800	910 800
Alojamiento B	151 800	151 800	151 800	0	0	0	455 400
Alojamiento C	151 800	151 800	151 800	0	0	0	455 400
Total	455 400	455 400	455 400	151 800	151 800	151 800	1 821 600

Las pérdidas totales del sector se presentan en el cuadro 82. El monto en pérdidas en los próximos seis meses es de 3,7 millones de UM.

Cuadro 82
Sector de la pesca: pérdidas totales
(En unidades monetarias)

Descripción	Pérdidas
Pesca comercial (incluida la procesada)	1 878 800
Pesca deportiva	1 821 600
Total	3 700 400

f) El total de las pérdidas, daños y costos adicionales se presentan en el cuadro 83. Las pérdidas, daños y costos adicionales representan cinco veces y media los ingresos que registra esta actividad en un año.

Cuadro 83
Sector de la pesca: daños, pérdidas y otros costos
(En unidades monetarias)

Actividad	Daños	Pérdidas	Costos adicionales
Pesca comercial	22 225 000	1 878 800	2 000 000
Pesca deportiva	43 600 000	1 821 600	0
Total	65 825 000	3 700 400	2 000 000

g) La donación del camión frigorífico y la habilitación del muelle permiten que parte de la flota comercial reinicie sus actividades en el segundo mes y el resto, a partir del tercer mes. La pérdida de ingresos se reduce en 954.800 UM (véase el cuadro 84).

Cuadro 84
Sector de la pesca: pérdidas después de la donación y la habilitación del muelle
(En unidades monetarias)

Descripción	Diferencia en las pérdidas
Iniciales	1 878 800
Con donación y habilitación de muelle	924 000
Diferencia	954 800

Ejercicio 11: ganadería

Suponga que unas intensas lluvias, seguidas de inundaciones, tuvieron lugar a principios de enero de 2016 en la provincia 1 de un país, la única donde se lleva a cabo la cría y el engorde del ganado bovino. El matadero local también es el único del país. Los informes preliminares indican que 400.000 reses murieron como consecuencia del evento.

Con objeto de construir la línea de base, el grupo que realiza la estimación de efectos en el sector agrícola y pecuario recaba la siguiente información sobre las existencias de ganado en el período 2011-2015 (véase el cuadro 85).

Cuadro 85
Sector ganadero: información general
(En millones de cabezas de ganado)

Año	Existencias	Faena
2011	5,4	1,4
2012	5,5	1,3
2013	5,6	1,4
2014	5,6	1,5
2015	5,4	1,45

Según el último censo agrícola, realizado en 2013, se sabe que:

- i) El ganado tenía la siguiente composición: hembras, un 66,7%, machos, un 33,3%. La composición de las hembras es la siguiente: terneras (animales entre 0 y 14 meses), un 20%; vaquillonas (animales entre 14 meses y 30 meses), un 20%, y vacas (animales mayores de dos años y medio), un 60%. La composición de los machos es la siguiente: un 33% de terneros (animales entre 0 y 14 meses), un 37% de novillos (animales entre 14 meses y 30 meses) y un 30% de toros (animales mayores de dos años y medio).
- ii) Hay dos tipos de explotaciones agropecuarias: a) pequeñas, que agrupan al 95,5% de los productores y tienen el 35% del ganado país, y b) grandes, que agrupan al 4,5% de los productores y son dueñas del 65% de los animales.
- iii) Al momento del desastre, el precio promedio por kilogramo de carne era de 3 UM a puerta de finca, 12 UM a la salida del matadero y 18 UM al consumidor.
- iv) También se sabe que la tasa de rendimiento de faena es de un 50% (porcentaje del peso del animal que se convierte en carne para la comercialización).
- v) En 2013, el peso promedio de los animales por sexo y grupo etario fue el que se muestra en el cuadro 86.

Cuadro 86
Sector ganadero: peso promedio del rebaño por grupo de edad y por sexo
(En kilogramos)

Sexo	Terneras y terneros	Vaquillonas y novillos	Vacas y toros
Hembras	225,0	380	443,5
Machos	257,7	460	595,6

Con la información suministrada:

- a) Estime los daños por tipo de explotación agropecuaria. Describa el supuesto utilizado para su estimación.
- b) Estime el VBP perdido asociado al desastre de los productores agrícolas. Estime el VBP perdido por tipo de explotación agropecuaria. Discuta el supuesto utilizado para su estimación.

- c) Estime el VBP del matadero local.
- d) Estime el VBP del sector del comercio.
- e) Debido a la alteración de la alimentación durante las inundaciones y el desgaste energético del traslado, se estima que el peso promedio del animal sacrificado cayó un 10% como promedio durante seis meses. Estime el VBP de los productores agrícolas ante esta caída de rendimiento.
- f) Estime el VBP perdido total de las explotaciones agrícolas.

Respuestas

a) El primer paso para la estimación de los daños es determinar el número de animales que murieron que no estaban en edad de ser sacrificados: terneras, vaquillonas, terneros y novillos. En este caso, se utilizó la información de la segunda columna del cuadro 85. Específicamente, se partió del supuesto de que la estructura poblacional de los animales fallecidos correspondía a la estructura de la población en el momento del evento. Para calcular esta cifra, se prorrateó el total de los animales muertos por los porcentajes de los que potencialmente no serían sacrificados ese año (véase el cuadro 87, tercera y cuarta columnas). Nótese que, de los 400.000 animales muertos, aproximadamente la mitad no estaban en edad de ser sacrificados.

Cuadro 87
Sector ganadero: animales muertos por edad y sexo
(En miles de cabezas)

Sexo	Total	Terneras y terneros	Vaquillonas y novillos	Vacas y toros
Hembras	266,8	53,4	53,4	160,1
Machos	133,2	44,0	49,3	40,0
Total	400,0	97,3	102,6	200,0

Como segundo paso, se multiplicaron las estimaciones del cuadro 87 por el número promedio de kilogramos que pesan estos animales, por el precio del kilogramo de carne a puerta de finca (véase el cuadro 88). El valor de los daños es de 199 millones de UM. De estos, aproximadamente 66 millones de UM correspondieron a la pequeña explotación agropecuaria y 129 millones de UM, a la gran explotación agropecuaria. Este número se estimó a partir del supuesto de que las muertes de animales siguieron el mismo patrón de la propiedad por tipo de explotación agropecuaria.

Cuadro 88
Sector ganadero: daños
(En miles de unidades monetarias)

Sexo	Total	Terneras y terneros	Vaquillonas y novillos
Hembras	96 848	36 018	60 830
Machos	101 994	33 982	68 012
Total	198 843	70 000	128 842

b) El VBP perdido de las explotaciones agrícolas se estimó utilizando los mismos supuestos que para los daños, pero aplicándolos a los animales que potencialmente iban a ser sacrificados: toros y vacas (véase el cuadro 89).

Cuadro 89
Sector ganadero: valor bruto de producción perdido, por animales muertos
(En miles de unidades monetarias)

Tipo	VBP
Vacas	212 986
Toros	71 401
Total	284 387

El VBP perdido estimado es de aproximadamente 284 millones de UM. De estos, 99,5 millones de UM correspondían a las explotaciones agropecuarias pequeñas y 184,9 millones de UM, a las explotaciones agropecuarias grandes.

c) El VBP perdido de los mataderos debe registrarse en el sector manufacturero, porque allí es donde lo clasifica el Sistema de Cuentas Nacionales. Se estimaron los kilogramos de carne netos. Con ese fin, a los kilogramos del ganado a puerta de finca se les aplicó la tasa de rendimiento de faena del 50%, y el precio por kilogramo de carne a la salida del matadero de 12 UM. El VBP estimado es de aproximadamente 568,8 millones de UM (véase el cuadro 90).

Cuadro 90
Sector manufacturero: valor bruto de producción perdido, por animales muertos
(En miles de unidades monetarias)

Tipo	VBP
Vacas	425 973
Toros	142 801
Total	568 774

d) El VBP perdido por la comercialización de carne debe registrarse en el sector del comercio. La única diferencia entre esta estimación y la del matadero es que en este caso se aplica un precio de venta al consumidor de la carne de 18 UM/kg. El VBP perdido por el sector del comercio es 640,2 millones de UM (véase el cuadro 91).

Cuadro 91
Sector del comercio: valor bruto de producción perdido, por animales muertos
(En miles de unidades monetarias)

Tipo	VBP
Vacas	425 973
Toros	214 202
Total	640 174

Este ejercicio ilustra muy bien un aspecto señalado en el *Manual para la Evaluación de Desastres* (2014): la suma de los VBP perdidos puede implicar dobles contabilidades. En este ejemplo, téngase en cuenta que el VBP del sector del comercio ya incluye el VBP perdido del matadero, y este a su vez incluye parcialmente el de las explotaciones agropecuarias. Para hablar de pérdidas, lo correcto sería ponderar cada uno de los VBP estimados por los coeficientes técnicos correspondientes a cada sector y luego realizar la agregación.

e) El VBP perdido se estimó suponiendo que la faena de 2016 sería igual a la de 2015 (1,45 millones de cabezas de ganado) y a esto se le descontó el número de animales muertos por el desastre que serían sacrificados en 2016 (200.000 cabezas de ganado), tal como se estimó en la respuesta a la pregunta b). Por lo tanto, la estimación toma como base la cifra de 1,25 millones de cabezas de ganado. En el paso siguiente, se utilizó la información sobre la caída promedio de peso y la de la fracción del año que duró esta circunstancia. Al igual que en la respuesta a la pregunta b), se aplicó el supuesto de que esa caída de peso afectaba por igual a vacas y toros y que la faena se llevaría a cabo conforme a la estructura por sexo de la población (véase el cuadro 92).

Cuadro 92
Sector ganadero: valor bruto de producción perdido, por baja de rendimiento
(En miles de unidades monetarias)

Tipo	VBP
Vacas	55 463
Toros	37 187
Total	92 650

El VBP perdido es de 92,7 millones de UM. De esta cifra, 32,5 millones de UM correspondieron a las explotaciones agropecuarias pequeñas y 60,2 millones de UM a las explotaciones agropecuarias grandes.

f) El VBP perdido total en el sector ganadero es de aproximadamente 377 millones de UM (véase el cuadro 93). Nótese que ese VBP perdido corresponde a 2016. No hay información adicional que permita extender esas estimaciones hasta años posteriores.

Cuadro 93
Sector ganadero: valor bruto de producción perdido total
(En miles de unidades monetarias)

Descripción	VBP
Por muerte de animales	284 387
Por baja de rendimiento	92 650
Total	377 037

Ejercicio 12: agricultura

A consecuencia de las intensas lluvias durante los meses de diciembre a marzo, se produjeron grandes inundaciones en la región A de un país. El Gobierno elaboró un informe preliminar sobre los efectos del desastre en el sector agrícola. A continuación se enumeran los detalles más relevantes:

- i) Resultaron afectadas 30.000 ha, el 70% de las cuales corresponde a cultivos transitorios.
- ii) La composición de la afectación de los cultivos transitorios es la siguiente: arroz, un 35%; maíz, un 17%; papa, un 9%; frijol, un 17%, y hortalizas, un 22%. Con respecto a los cultivos permanentes esa información es: caña de azúcar, un 40%; uva, un 15%; mango, un 15%; banano, un 30%.
- iii) En todos los cultivos, el 45% de las hectáreas sembradas quedaron inundadas, con la consiguiente destrucción de las plantas. El 55% restante fue afectado por la alteración de humedad y horas de sol, lo que conlleva menores rendimientos.

- iv) Los menores rendimientos en cultivos transitorios son del 5% y en cultivos permanentes, del 2%.
- v) Asimismo, 12 km de canales de regadío resultaron totalmente destruidos, siendo su valor de reposición 1 millón de UM por kilómetro lineal.
- vi) El costo de limpieza de restos vegetales de una hectárea afectada es de 1.000 UM.
- vii) El tipo de cambio es de 3,5 UM por dólar.
- viii) Los precios y rendimientos por tipo de cultivo se presentan en el cuadro 94.

Cuadro 94
Sector agrícola: rendimientos y precios por tipo de cultivo

Cultivo	Superficie sembrada (en hectáreas)	Rendimiento promedio (en toneladas métricas por hectárea)	Precio al productor (en unidades monetarias por hectárea)	Exportaciones (en porcentajes)
Arroz	30 000	10	995	5
Maíz	15 000	9	689	10
Papa	15 000	12	503	-
Frijol	7 000	7,5	2 764	3
Hortalizas	6 000	12,3	834	-
Caña de azúcar	60 000	90	317	-
Uva	7 000	9,7	1 200	69
Mango	13 000	14,1	850	70
Banano	2 500	13,2	717	90

Sobre la base de la información proporcionada:

- a) Estime los daños.
- b) Estime el valor monetario de las pérdidas de los cultivos transitorios.
- c) Estime el valor monetario de las pérdidas de los cultivos permanentes.
- d) Estime el valor monetario de las pérdidas totales por cultivo.
- e) Estime los costos adicionales por cultivo.
- f) Estime el impacto sobre las exportaciones agrícolas por tipo de cultivo.

Respuestas

a) Con la información suministrada, pueden estimarse los daños de la infraestructura. Se sabe que 12 km de canales de regadío quedaron destruidos y su valor de reposición es de 1 millón de UM por kilómetro lineal, por lo que el valor estimado del daño es de 12 millones de UM. En la información suministrada se enfatiza que no hubo afectación en las plantas o árboles, por lo que no hay que estimar daños por ese concepto.

b) A fin de estimar las pérdidas de los cultivos transitorios, se separará la estimación de las pérdidas por no cosecha de las ocasionadas por disminución de los rendimientos. Para comenzar con las causadas por la no cosecha, se seguirá el siguiente procedimiento. Primero se estiman las hectáreas afectadas de cada cultivo donde no se pudo cosechar. Para ello se utiliza la información contenida en los puntos i), ii) y iii) del ejercicio (véase el cuadro 95). La superficie estimada de cultivos transitorios donde no se podrá cultivar es de 9.450 ha.

Cuadro 95
Sector agrícola: cultivos transitorios, hectáreas afectadas en las que no se podrá cosechar

Tipo de cultivo	Hectáreas afectadas (en porcentajes)	Hectáreas que no se podrán cosechar (en porcentajes)	Composición de la afectación (en porcentajes)	Superficie afectada (en hectáreas)
Arroz	70	45	35	3 308
Maíz	70	45	17	1 607
Papa	70	45	9	851
Frijol	70	45	17	1 607
Hortalizas	70	45	22	2 079
Total				9 450

Como segundo paso, a fin de obtener el volumen de producción correspondiente a cada cultivo, su superficie afectada se multiplica por su rendimiento promedio por hectárea (véase el cuadro 96).

Cuadro 96
Sector agrícola: cultivos transitorios, volumen de producción perdido por no cosecha

Tipo de cultivo	Superficie afectada (en hectáreas)	Rendimiento promedio (en toneladas métricas por hectárea)	Volumen de producción perdido (en toneladas métricas)
Arroz	3 308	10	33 075
Maíz	1 607	9	14 459
Papa	851	12	10 206
Frijol	1 607	7,5	12 049
Hortalizas	2 079	12,3	25 572
Total	9 450		

Como tercer paso, respecto de cada cultivo el volumen de producción perdido se multiplica por su precio al productor. De esta manera se obtiene la estimación del valor bruto de producción perdido de los cultivos transitorios donde no se podrá cosechar. Dicho VBP es de 102,6 millones de UM (véase el cuadro 97).

Cuadro 97
Sector agrícola: cultivos transitorios, pérdidas por no cosecha
(En unidades monetarias)

Tipo de cultivo	Volumen de producción perdido (en toneladas métricas)	Precio al productor (en unidades monetarias por tonelada métrica)	Valor bruto de producción perdido
Arroz	33 075	995	32 909 625
Maíz	14 459	689	9 961 907
Papa	10 206	503	5 133 618
Frijol	12 049	2 764	33 302 745
Hortalizas	25 572	834	21 326 798
Total			102 634 692

Con respecto a las pérdidas en los cultivos transitorios por disminución de rendimientos, se siguió un procedimiento similar. Primero se estimaron las hectáreas afectadas de cada cultivo en que hubo disminución de rendimiento. Para ello se utilizó la información contenida en i), ii) y iii) (véase el cuadro 98). La superficie estimada de cultivos transitorios donde habrá disminución de rendimientos es de 11.550 ha.

Cuadro 98
Sector agrícola: cultivos transitorios, hectáreas afectadas en las que habrá disminución de rendimientos

Tipo de cultivo	Hectáreas afectadas (en porcentajes)	Hectáreas en las que habrá disminución de rendimientos (en porcentajes)	Composición de la afectación (en porcentajes)	Superficie afectada (en hectáreas)
Arroz	70	55	35	4 043
Maíz	70	55	17	1 964
Papa	70	55	9	1 040
Frijol	70	55	17	1 964
Hortalizas	70	55	22	2 541
Total				11 550

Como segundo paso, a fin de obtener el volumen de producción de cada cultivo, su superficie afectada se multiplica por la disminución de su rendimiento promedio por hectárea. En el caso de los cultivos transitorios esta disminución es de un 5% y en el de los cultivos permanentes es de un 2% (véase el cuadro 99).

Cuadro 99
Sector agrícola: cultivos transitorios, volumen de producción perdido por menores rendimientos

Tipo de cultivo	Superficie afectada (en hectáreas)	Rendimiento promedio (en toneladas métricas por hectárea)	Volumen de producción perdido (en toneladas métricas)
Arroz	4 043	9,50	2 021
Maíz	1 964	8,55	884
Papa	1 040	11,40	624
Frijol	1 964	7,13	736
Hortalizas	2 541	11,69	1 563
Total	11 550		

Como tercer paso, en cada cultivo el volumen de producción perdido se multiplica por su precio al productor. De esta manera se obtiene la estimación del VBP perdido de los cultivos transitorios por menores rendimientos. Dicho VBP perdido asciende a 6,3 millones de UM (véase el cuadro 100).

Cuadro 100
Sector agrícola: cultivos transitorios, pérdidas por menores rendimientos

Tipo de cultivo	Volumen de producción perdido (en toneladas métricas)	Precio al productor (en unidades monetarias por tonelada métrica)	Valor bruto de producción perdido (en unidades monetarias)
Arroz	2 021	995	2 011 144
Maíz	884	689	608 783
Papa	624	503	313 721
Frijol	736	2 764	2 035 168
Hortalizas	1 563	834	1 303 304
Total			6 272 120

c) Tal como se hizo con los cultivos transitorios, para estimar las pérdidas de los cultivos permanentes se separará la estimación de las pérdidas por no cosecha de las ocasionadas por disminución de los rendimientos. Se puede comenzar con las pérdidas por no cosecha. La estimación de la superficie afectada de cada cultivo en que no se pudo cosechar figura en el cuadro 101. La estimación de la superficie en la que no se pudo cosechar cultivos permanentes es de 4.050 ha.

Cuadro 101
Sector agrícola: cultivos permanentes, hectáreas afectadas en las que no se podrá cosechar

Tipo de cultivo	Hectáreas afectadas (en porcentajes)	Hectáreas que no se podrán cosechar (en porcentajes)	Composición de la afectación (en porcentajes)	Superficie afectada (en hectáreas)
Caña de azúcar	30	45	40	1 620
Uva	30	45	15	608
Mango	30	45	15	608
Banano	30	45	30	1 215
Total				4 050

Como segundo paso, a fin de obtener el volumen de producción de cada cultivo, su superficie afectada se multiplica por su rendimiento promedio por hectárea (véase el cuadro 102).

Cuadro 102
Sector agrícola: cultivos permanentes, volumen de producción perdido por no cosecha
(En toneladas métricas)

Tipo de cultivo	Superficie afectada (en hectáreas)	Rendimiento promedio (en toneladas métricas por hectárea)	Volumen de producción perdido (en toneladas métricas)
Caña de azúcar	1 620	10	16 200
Uva	608	9	5 468
Mango	608	12	7 290
Banano	1 215	7,5	9 113
Total	4 050		

Como tercer paso, en cada cultivo el volumen de producción perdido se multiplica por su precio al productor. De esta manera se obtiene la estimación del VBP perdido de los cultivos permanentes donde no se podrá cosechar. Dicha estimación es 24,4 millones de UM (véase el cuadro 103).

Cuadro 103
Sector agrícola: cultivos permanentes, pérdidas por no cosecha
(En unidades monetarias)

Tipo de cultivo	Volumen de producción perdido (en toneladas métricas)	Precio al productor (en unidades monetarias por tonelada métrica)	Valor bruto de producción perdido
Caña de azúcar	16 200	317	5 135 400
Uva	5 468	1 200	6 561 000
Mango	7 290	850	6 196 500
Banano	9 113	717	6 533 663
Total			24 426 563

Con respecto a las pérdidas de los cultivos permanentes por disminución de rendimientos, se siguió un procedimiento similar. Primero se estimaron las hectáreas afectadas de cada cultivo en que hubo disminución de rendimiento. Con ese fin se utilizó la información contenida en i), ii) y iii) (véase el cuadro 104). La superficie estimada de cultivos permanentes donde habrá disminución de rendimientos es de 4.951 ha.

Cuadro 104
**Sector agrícola: cultivos permanentes, hectáreas afectadas en las que habrá
disminución de rendimientos**

Tipo de cultivo	Hectáreas afectadas (en porcentajes)	Hectáreas en las que habrá disminución de rendimientos (en porcentajes)	Composición de la afectación (en porcentajes)	Superficie afectada (en hectáreas)
Caña de azúcar	30	55	40	1 980
Uva	30	55	15	743
Mango	30	55	15	743
Banano	30	55	30	1 485
Total				4 951

Como segundo paso, a fin de obtener el volumen de producción de cada cultivo, su superficie afectada se multiplica por la disminución del rendimiento promedio por hectárea (véase el cuadro 105).

Cuadro 105
Sector agrícola: cultivos permanentes, volumen de producción perdido por menores rendimientos
(En toneladas métricas)

Tipo de cultivo	Superficie afectada (en hectáreas)	Rendimiento promedio (en toneladas métricas por hectárea)	Volumen de producción perdido (en toneladas métricas)
Caña de azúcar	1 980	9,80	396
Uva	743	8,82	134
Mango	743	11,76	178
Banano	1 485	7,35	223
Total	4 951		

Como tercer paso, en cada cultivo el volumen de producción perdido se multiplica por su precio al productor. De esta manera se obtiene la estimación del VBP perdido de cultivos permanentes por menores rendimientos. Dicha estimación es de 597.094 UM (véase el cuadro 106).

Cuadro 106
Sector agrícola: cultivos permanentes, pérdidas por menores rendimientos
(En unidades monetarias)

	Volumen de producción perdido (en toneladas métricas)	Precio al productor (en unidades monetarias por tonelada métrica)	Valor bruto de producción perdido
Caña de azúcar	396	317	125 532
Uva	134	1 200	160 380
Mango	178	850	151 470
Banano	223	717	159 712
Total			597 094

d) La estimación de pérdidas totales del sector agrícola es de 133,9 millones de UM (véase el cuadro 107). Este es el tipo de cuadro resumen que usualmente se presenta en las evaluaciones del sector agrícola.

Cuadro 107
Sector agrícola: pérdidas
(En unidades monetarias)

Tipo de cultivo	Por cosecha perdida	Por bajo rendimiento	Total
Transitorios	102 634 692	6 272 120	108 906 812
Arroz	32 909 625	2 011 144	34 920 769
Maíz	9 961 907	608 783	10 570 690
Papa	5 133 618	313 721	5 447 339
Frijol	33 302 745	2 035 168	35 337 913
Hortalizas	21 326 798	1 303 304	22 630 102
Permanentes	24 426 563	597 094	25 023 656
Caña de azúcar	5 135 400	125 532	5 260 932
Uva	6 561 000	160 380	6 721 380
Mango	6 196 500	151 470	6 347 970
Banano	6 533 663	159 712	6 693 374
Total	127 061 255	6 869 214	133 930 469

e) Para estimar los costos adicionales se deben utilizar las estimaciones realizadas del número de hectáreas donde no se pudo cosechar cultivos transitorios (columna 5, cuadro 95) o cultivos permanentes (columna 5, cuadro 101), ya que esas son las hectáreas inundadas. Además, se tiene información de que el costo promedio por limpieza de restos vegetales es de 1.000 UM por hectárea. Los costos adicionales se estiman en 13,5 millones de UM (véase el cuadro 108).

Cuadro 108
Sector agrícola: costos adicionales
(En unidades monetarias)

Tipo de cultivo	Hectáreas inundadas	Costos adicionales <i>(en unidades monetarias)</i>
Transitorios		
Arroz	3 308	3 308 000
Maíz	1 607	1 607 000
Papa	851	851 000
Frijol	1 607	1 607 000
Hortalizas	2 079	2 079 000
Permanentes		
Caña de azúcar	1 620	1 620 000
Uva	608	608 000
Mango	608	608 000
Banano	1 215	1 215 000
Total		13 503 000

f) Utilizando las estimaciones de la cuarta columna del cuadro 107, la información del cuadro 94 referente al porcentaje de la producción por rubro que se exporta y el tipo de cambio, se estima la disminución de las ventas externas. La caída en esta variable en el sector agrícola es de 5,4 millones de dólares (véase el cuadro 109).

Cuadro 109
Sector agrícola: disminución de las exportaciones
(En dólares)

Tipo de cultivo	Disminución de las exportaciones
Transitorios	
Arroz	498 868
Maíz	302 020
Papa	0
Frijol	302 896
Hortalizas	0
Permanentes	
Caña de azúcar	0
Uva	1 325 072
Mango	1 269 594
Banano	1 721 153
Total	5 419 604



La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) ha sido pionera tanto en la evaluación de desastres como en la compilación de la metodología pertinente y en la realización de cursos sobre esta metodología que se imparten a los países miembros y a instituciones internacionales. La primera evaluación de un desastre tuvo lugar en 1973, a raíz del terremoto de Managua ocurrido en diciembre de 1972. Desde entonces, la CEPAL ha liderado alrededor de 100 evaluaciones de desastres en 28 países de la región.

La experiencia de la CEPAL en esta materia se ha plasmado en tres ediciones del *Manual para la Evaluación de Desastres*, en 1991, 2003 y 2014, esta última realizada en colaboración con la Organización Panamericana de la Salud (OPS). El presente documento contiene ejercicios elaborados para los cursos sobre metodología de evaluación económica, social y ambiental de desastres y es un complemento pedagógico a la tercera edición del Manual, que desde su publicación ha sido objeto de importantes esfuerzos de difusión a través de cursos nacionales y regionales.

El objetivo de esta guía de ejercicios es afianzar los conceptos básicos para la estimación de los efectos de un desastre —daños, pérdidas y costos adicionales— definidos en la tercera edición del *Manual para la Evaluación de Desastres*.

