

INTOSAI



*Uso de información  
geoespacial para  
fiscalizar la gestión  
de desastres y la  
ayuda en caso de  
desastre*

INTOSAI PROFESSIONAL STANDARDS COMMITTEE

---

PSC-SECRETARIAT

RIGSREVISIONEN • STORE KONGENSGADE 45 • 1264 COPENHAGEN K • DENMARK  
TEL.:+45 3392 8400 • FAX:+45 3311 0415 • E-MAIL: INFO@RIGSREVISIONEN.DK

# INTOSAI



INTOSAI General Secretariat - RECHNUNGSHOF  
(Austrian Court of Audit)  
DAMPFSCHIFFSTRASSE 2  
A-1033 VIENNA  
AUSTRIA

Tel.: ++43 (1) 711 71 • Fax: ++43 (1) 718 09 69

E-MAIL: [intosai@rechnungshof.gv.at](mailto:intosai@rechnungshof.gv.at);  
WORLD WIDE WEB: <http://www.intosai.org>

# Índice

## **Preámbulo** *(documento separado)*

### **Parte 1. Introducción**

- |    |                                |   |
|----|--------------------------------|---|
| 1. | Objetivo, alcance y estructura | 5 |
|----|--------------------------------|---|

### **Parte 2. Información geoespacial y sistemas de información geográfica (SIG)**

- |    |  |    |
|----|--|----|
| 2. | ¿Qué es la información geoespacial?                    | 7  |
| 3. | Análisis de la información geoespacial mediante un SIG | 7  |
| 4. | Uso de la información geoespacial en el sector público | 9  |
| 5. | Uso de la información geoespacial en fiscalizaciones   | 10 |

### **Parte 3. Uso de información geoespacial en la gestión de desastres**

- |    |  |    |
|----|--|----|
| 6. | Introducción a la gestión de desastres                     | 16 |
| 7. | Reducción del riesgo de desastre, respuesta y recuperación | 19 |

### **Parte 4. Uso de información geoespacial en la fiscalización de la reducción del riesgo de desastres**

- |     |                                     |    |
|-----|-------------------------------------|----|
| 8.  | Introducción                        | 23 |
| 9.  | Cualidades exigidas a los auditores | 23 |
| 10. | Gobernanza                          | 25 |
| 11. | Evaluación del riesgo de desastres  | 27 |
| 12. | Medidas                             | 31 |

### **Parte 5. Uso de información geoespacial para fiscalizar la respuesta y la recuperación frente a desastres**

- |     |  |    |
|-----|--|----|
| 13. | Introducción                             | 34 |
| 14. | Fiscalización de la fase de respuesta    | 35 |
| 15. | Fiscalización de la fase de recuperación | 36 |

## **Apéndices** *(documento separado)*

- |             |   |
|-------------|---|
| Apéndice 1. | Información geoespacial y dónde puede encontrarse                                   |
| Apéndice 2. | Uso de información geoespacial en el sector público                                 |
| Apéndice 3. | Uso de información geoespacial en la gestión de desastres                           |
| Apéndice 4. | Uso de información geoespacial para fiscalizar la reducción del riesgo de desastres |

- Apéndice 5. Uso de información geoespacial para fiscalizar la respuesta y la recuperación frente a desastres
- Apéndice 6. Abreviaturas y glosario
- Apéndice 7. Enlaces de interés y referencias
- Apéndice 8. Bibliografía

## Parte 1: Introducción

### 1. Objetivo, alcance y estructura

- 1.1** La gestión de desastres conlleva gestionar los riesgos de desastres a fin de reducirlos y prepararse para los desastres en caso de que se produzcan. También incluye las actividades posteriores al desastre (operaciones de socorro y rescate, rehabilitación y reconstrucción), cuyo fin es satisfacer las necesidades de la población afectada. Véanse las ISSAI 5510, 5520 y 5530 para consultar las directrices acerca de la fiscalización de la reducción del riesgo de desastres y de la ayuda en caso de desastre. La ISSAI 5540 trata del uso de información geoespacial a efectos de fiscalizar la gestión de desastres y la ayuda en caso de desastre. Su objetivo consiste en explicar e ilustrar el valor añadido del uso de información geoespacial en las labores de fiscalización. Se centra en el papel que desempeña la geografía en la gestión de desastres y en cómo puede resultar útil la información geoespacial para respaldar la fiscalización de dicha gestión.
- 1.2** La ISSAI 5540 presenta los sistemas de información geográfica (SIG) como una herramienta de auditoría, ofrece directrices prácticas e insta a los auditores a mejorar y ampliar el uso de información geoespacial en su trabajo. La información geoespacial puede mejorar la eficiencia y eficacia de las fiscalizaciones y facilitar la evaluación de la conformidad, la eficiencia, la economía y la eficacia de la gestión de desastres. Véanse los capítulos 4 y 5 y los apéndices 4 y 5 de dicha ISSAI para consultar más ejemplos a este respecto.

La ISSAI 5540 está estructurada en cinco capítulos:

1. Introducción
  2. Información geoespacial y sistemas de información geográfica (SIG)
  3. Uso de la información geoespacial en la gestión de desastres
  4. Uso de la información geoespacial en la fiscalización de la reducción del riesgo de desastres
  5. Uso de la información geoespacial para fiscalizar la respuesta y la recuperación frente a desastres
- 1.3** En el capítulo 2 se presentan las características concretas de la información geoespacial y se describe cómo puede contribuir un SIG al análisis de la información geoespacial y la forma en que esto se lleva a cabo en el sector público. En el capítulo 3 se describe el uso de la información geoespacial en las diversas actividades de la gestión de desastres, como punto de partida para los capítulos 4 y 5, que presentan la utilización de la información geoespacial en la fiscalización de la reducción del riesgo de desastres y de las actividades de respuesta y recuperación.

Los apéndices 1 a 5 de la presente ISSAI contienen información general y ejemplos prácticos:

1. Tipos de datos geoespaciales y dónde pueden encontrarse

2. Uso de la información geoespacial en el sector público
3. Uso de la información geoespacial en la gestión de desastres
4. Uso de la información geoespacial para fiscalizar la reducción del riesgo de desastres
5. Uso de la información geoespacial para fiscalizar la respuesta y la recuperación frente a desastres

## Parte 2: Información geoespacial y sistemas de información geográfica (SIG)

### 2. ¿Qué es la información geoespacial?

**2.1** La información geoespacial es la referente a una ubicación concreta en la Tierra, por ejemplo, un municipio: el nombre del municipio, el número de habitantes, la existencia de una zona industrial, las características de los alrededores (por ejemplo, el suelo, la pendiente o la ordenación del territorio), etc. Para poder visualizar esta información en un mapa o analizarla en un sistema de información geográfica (SIG), se necesita información sobre la ubicación concreta, en este caso, del municipio en la superficie de la Tierra (¿dónde se encuentra?). Se han introducido sistemas de coordenadas para definir una ubicación específica en la superficie de la Tierra: por ejemplo, el sistema métrico de coordenadas (X e Y, longitud y latitud)<sup>1</sup>. Cuando se dispone de información sobre una ubicación concreta, estos datos pueden vincularse a la misma por medio de coordenadas. Para obtener más información sobre las características de la información geoespacial, véase el apéndice 1.

### 3. Análisis de la información geoespacial mediante un SIG

**3.1** Las decisiones se toman sobre la base de información y, a menudo, se necesitan datos sobre una ubicación concreta: ¿a dónde ir de vacaciones?, ¿dónde construir un colegio nuevo?, ¿cuál es el hospital más cercano?, ¿cuál es la ruta más corta hasta el trabajo? La mayoría de las decisiones de la vida cotidiana pueden basarse en mapas sencillos o planificadores de ruta. Sin embargo, debe incluirse información más exhaustiva y compleja en el proceso de toma de decisiones, ya que un simple mapa no resulta suficiente. Es preciso disponer de más recursos para gestionar la cantidad de información que ha de tenerse en cuenta, por lo que se ha creado software que ayuda a almacenar, conservar, visualizar, simplificar y analizar los datos geoespaciales, conocido como el software para sistemas de información geográfica (SIG).

**3.2** Un sistema de información geográfica (SIG) puede describirse como un sistema informatizado que permite la introducción, el almacenamiento, el análisis y la presentación de datos, especialmente de datos espaciales (georreferenciados). Un SIG puede contribuir a la toma de decisiones cuando ha de tenerse en cuenta información amplia y compleja. Por ejemplo, cuando una empresa quiere saber dónde abrir una nueva tienda necesita información sobre los siguientes aspectos:

- la distribución de sus clientes (¿dónde viven mis clientes?);
- la infraestructura (¿mis clientes pueden llegar a la tienda?, ¿puedo acceder fácilmente a ellos?, ¿puedo obtener suministros para mi tienda fácilmente?);
- la disponibilidad de terreno (¿qué parcelas están a la venta? ¿a qué precio?);

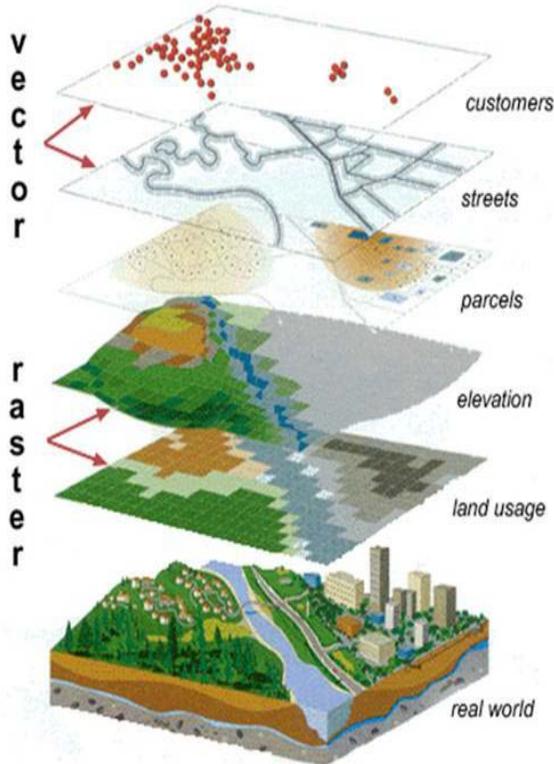
---

<sup>1</sup> Para obtener más información acerca de los sistemas de coordenadas, véanse «*Field Guide to Humanitarian Mapping*» de Mapaction (Mapaction, 2011), «*Multi-hazard risk assessment*» (Westen, 2009) y «*Principles of Geographic Information Systems*» (CCI, 2004).

- el uso del terreno disponible (¿de qué tipo es el suelo? ¿a qué altitud está situado? ¿qué tipo de actividades pueden llevarse a cabo y están permitidas?).

**3.3** La respuesta a la pregunta sobre dónde abrir una nueva tienda se basa en el análisis de diversos conjuntos de datos: clientes, infraestructura (calles), parcelas, altitud y ordenación del territorio. Cada conjunto de datos representa un estrato de información. Un SIG puede responder a las preguntas combinando la información de los distintos conjuntos de datos, tal y como muestra la siguiente ilustración.

**Gráfico 2.1 - Descripción general de un SIG**



El SIG permite a los usuarios almacenar y conservar gran cantidad de información de carácter geográfico para visualizar y simplificar datos complejos, generar datos nuevos partiendo de otros existentes y elaborar mapas de alta calidad.

El aspecto más valioso de un SIG es que permite a los usuarios realizar análisis complejos al vincular estratos de datos y superponer distintos conjuntos de datos para obtener una perspectiva espacial.

*Fuente de la imagen:* Universidad de Western, Ontario, <http://ssnds.uwo.ca>

- 3.4** Al igual que los SIG pueden resultar útiles para las empresas privadas en sus procesos decisorios, también desempeñan una función importante en la toma de decisiones de las administraciones. Por ejemplo, cuando un municipio desea prepararse para una inundación, necesita saber dónde viven los civiles, dónde se localizan las actividades económicas peligrosas (por ejemplo, las plantas químicas), cómo puede evacuarse a la población a terrenos más elevados lo antes posible (infraestructuras y altitud), cuál será el impacto de una inundación en términos de daños, dónde deben tomarse medidas como la construcción de presas o diques, etc.
- 3.5** En resumen, los SIG pueden contribuir a analizar datos amplios y complejos mediante:
- la presentación de los datos de forma espacial (mapa de datos que muestre todos los colegios del país);

- consulta espacial de datos según la ubicación (mapa de datos de una zona específica que muestre todos los colegios del municipio X);
- análisis de ubicaciones o relaciones espaciales (¿dónde está el colegio al que asisten la mayoría de los estudiantes?, ¿qué colegios están más cerca de la principal línea de autobuses?, ¿el colegio Y se encuentra en una zona de riesgo de inundaciones?, ¿qué colegios se encuentran dentro de área de contaminación atmosférica de la planta petroquímica Z?);
- almacenamiento y visualización de datos como estratos (colegios y su ubicación, población estudiantil, líneas de autobuses, riesgo de inundación y ubicación de las industrias peligrosas).

#### 4. Uso de la información geoespacial en el sector público <sup>2</sup>

**4.1** El uso de información geoespacial y SIG en el sector público ha aumentado por varios motivos. Dos de las principales razones son la amplitud y la complejidad de la información que debe tenerse en cuenta y analizarse a la hora de tomar decisiones. La información geoespacial es necesaria para numerosas decisiones, y un SIG respalda el análisis de dicha información. También se ha impulsado el uso de información geoespacial en el sector público debido al aumento de la capacidad de los ordenadores y servidores (para almacenar y gestionar datos) a precios en descenso y al hecho de que el software de SIG resulta ahora más fácil de manejar. La información geoespacial desempeña un papel esencial en las diversas fases del ciclo político, que consisten en identificar el programa de una entidad pública (detección de problemas), fijar los objetivos políticos y formular las medidas que deben adoptarse, aplicar las medidas dispuestas por las políticas y, por último, supervisar y evaluar a efectos de valorar si se aplican las medidas adoptadas y si se consiguen los resultados deseados. El abanico de ámbitos políticos en los que las administraciones pueden utilizar información geoespacial es muy amplio: gestión de recursos naturales, protección del medio ambiente, economía, educación, seguridad, gestión del agua, atención sanitaria, etc. También se utiliza cada vez más como elemento probatorio en procedimientos judiciales y administrativos.

**4.2** Asimismo, la información geoespacial se utiliza en todas las actividades y fases de la gestión de desastres: evaluación de los riesgos de desastre y aplicación de medidas para reducirlos, predicción y alerta temprana, evaluación de daños y necesidades, ejecución de operaciones de socorro y rescate, rehabilitación y reconstrucción de la zona afectada. En el capítulo 3 de la presente ISSAI (y el apéndice 3) se describe detalladamente el uso de la información geoespacial en la gestión de desastres.

---

<sup>2</sup> Para una descripción más detallada del uso de información geoespacial en el sector público, véase el apéndice 2 de la presente ISSAI.

## 5. Uso de la información geoespacial en fiscalizaciones

- 5.1** El uso de la información geoespacial también puede aportar valor añadido en todas las fases de una fiscalización: evaluación de los riesgos correspondientes, diseño y ejecución de la fiscalización, y análisis y comunicación de sus resultados. A continuación se describen brevemente las distintas fases. En el capítulo 4 de la presente ISSAI (y el apéndice 4) se trata el uso de la información geoespacial para fiscalizar la reducción del riesgo de desastres, mientras que en el capítulo 5 (y el apéndice 5) se aborda el uso de los datos geoespaciales para fiscalizar las actividades de respuesta y recuperación frente a desastres.

### *Análisis de riesgos*

- 5.2** El proceso de auditoría comienza con un análisis de riesgos para identificar en qué puntos la fiscalización aportará el máximo valor añadido. La utilización de información geoespacial y de un SIG puede ayudar a analizar y evaluar los riesgos. Los SIG permiten analizar los distintos atributos o los estratos de los datos en un contexto geográfico, lo cual resultaría difícil o complicado si solo se utilizaran hojas de cálculo, y pueden analizar, por ejemplo, la distribución geográfica de proyectos de infraestructuras que llevan retraso, el uso de ciertos contratistas en diversas regiones, la distribución geográfica de los fondos asignados, la información demográfica, etc. Los datos de teledetección pueden usarse para verificar la información de las bases de datos administrativas que contienen elementos obtenidos sobre el terreno (¿pueden verse los proyectos de infraestructuras registrados como finalizados mediante imágenes aéreas o de satélite?).
- 5.3** En muchos países, los recursos naturales están expuestos a una gran presión, como los bosques, a causa de las actividades económicas, la urbanización debida al crecimiento de la población y la migración y la contaminación, entre otros factores. Para evitar que los bosques desaparezcan, los gobiernos han tomado medidas, como restringir las actividades económicas en ciertas zonas, mediante la expedición y la gestión de derechos de tala y la restricción de acceso a algunas zonas al designarlas como espacios naturales protegidos. Dichas medidas se toman de acuerdo con la información relativa al estado de los bosques, para la cual se utiliza información geoespacial (véase también el apéndice 2, apartado 2.1). Cuando se dispone de información sobre las zonas protegidas o las zonas para las que se han expedido derechos de tala, es posible relacionar esta información con los datos relativos al estado de los bosques. La combinación de las imágenes de satélite con los datos administrativos sobre la gestión forestal puede indicar zonas de riesgo (por ejemplo, si existe deforestación en un área protegida) que los auditores pueden examinar.

- 5.4** Más adelante (véanse los apartados 5.13 a 5.15) se ejemplifica más detalladamente el uso de la información geoespacial mediante la presentación de la fiscalización de la gestión forestal realizada por la EFS de Indonesia<sup>3</sup>.

### *Diseño de fiscalizaciones*

- 5.5** Cuando se dispone de información sobre los riesgos, los datos geoespaciales pueden contribuir al diseño de la fiscalización, y decidir cuáles serán sus objetivos, alcance y enfoque. En primer lugar, el uso de información geoespacial y de los SIG puede ayudar a los auditores a gestionar la complejidad de un tema para el que se han evaluado los riesgos. La complejidad puede consistir tanto en la variedad de datos que han de tenerse en cuenta como en la zona geográfica que cabe considerar. «Un bosque puede ser grande y en ocasiones casi inaccesible. Los auditores no pueden recurrir a los métodos convencionales cuando trabajen con terrenos de este tamaño y lejanía». <sup>4</sup> El mismo argumento se aplica a la fiscalización de las ayudas destinadas a grandes zonas afectadas por desastres, como la del maremoto del océano Índico de 2004. La información geoespacial puede, por ejemplo, dar una idea del número y la distribución geográfica de los proyectos de viviendas que se están desarrollando de forma puntual o con retrasos. Para determinar cuáles de estos proyectos avanzan según lo previsto, resulta más fácil y rápido utilizar como referencia un mapa en lugar de un cuadro con cifras. Cuando en un mapa se contrasta la finalización de los proyectos con su planificación, visualmente queda claro qué proyectos deben controlarse si se detecta que una gran parte de ellos se están retrasando. Entonces se puede decidir que la fiscalización se centre en la adjudicación de los proyectos a contratistas y en la gestión de contratos, incluido el seguimiento. Cuando parezca que los proyectos avanzan según lo previsto, puede tomarse la decisión de fiscalizar la calidad de las viviendas, los índices de ocupación y las infraestructuras, incluidas las de agua, saneamiento y electricidad. Además, la información geoespacial y los SIG pueden utilizarse para seleccionar emplazamientos de muestra y orientar a los equipos auditores, y para contribuir a determinar una combinación idónea de las distintas fuentes de información necesarias: visitas de campo de los auditores y, por ejemplo, datos de teledetección de las ubicaciones en las que se han construido viviendas (¿a qué ubicaciones es necesario enviar un equipo y en qué ubicaciones se puede recurrir a datos de teledetección e imágenes de satélite?).
- 5.6** Una de las actividades importantes de la fase de diseño consiste en decidir qué datos (cualitativos y cuantitativos) deben reunirse y de qué fuentes deben proceder, a fin de responder a las preguntas de auditoría y alcanzar los objetivos perseguidos en la fiscalización. A este respecto, debe tenerse en cuenta la calidad de la información geoespacial y de sus fuentes (véase también el apéndice 1, apartado 2.5).

---

<sup>3</sup> Grupo de Trabajo de la INTOSAI sobre Auditoría del Medio Ambiente (2010), Auditoría sobre los bosques: Guía para las Entidades Fiscalizadoras Superiores, apéndice 2: Uso del SIG y el SPG en las auditorías forestales, <http://www.environmental-auditing.org/LinkClick.aspx?fileticket=ILKD1y9WRKU%3d&tabid=128&mid=568>

<sup>4</sup> Grupo de Trabajo de la INTOSAI sobre Auditoría del Medio Ambiente (2010).

- 5.7** Tras haber diseñado la fiscalización, mediante la formulación de los objetivos, el alcance y las preguntas de auditoría, puede empezar su ejecución. Deben recabarse y analizarse datos (tanto cualitativos como cuantitativos) para comprobar si es posible responder a las preguntas de auditoría y, por tanto, alcanzar los objetivos de la fiscalización.

***Recopilación y análisis de las constataciones de auditoría***

- 5.8** El diseño de la fiscalización determina qué tipo de datos deben recopilarse y de qué fuentes deben proceder. Tal y como se ha mencionado anteriormente, el auditor tiene que estar al tanto de la cantidad de información geoespacial al alcance del público, así como de la posible información geoespacial que está disponible en las administraciones de administraciones. «Posible» significa que la información geoespacial puede crearse vinculando la información de ciertas ubicaciones tal y como se muestra el apéndice 4 de la presente ISSAI. Otra forma en que los auditores pueden crear información geoespacial consiste en geoetiquetar sus propias observaciones sobre el terreno. A tal fin, pueden utilizarse dispositivos GPS o con receptor GPS. Cuando un equipo auditor utiliza dispositivos GPS y mapas basados en imágenes de satélite para relacionar los datos sobre el terreno pertenecientes al ámbito de la fiscalización con su situación geográfica, puede analizar los datos sobre el terreno no solo más adelante, sino también inmediatamente después de introducir las coordenadas en el software del GPS y combinarlas con mapas. Los datos sobre el terreno se localizan de forma directa y visible en un contexto geográfico y pueden traducirse directamente, *in situ*, en preguntas más detenidas en relación con la observación sobre el terreno. Por ejemplo, cuando las observaciones sobre el terreno indican que los proyectos de viviendas no se construyen en la ubicación adecuada, el equipo auditor puede hacer preguntas de mayor profundidad *in situ* acerca de las razones que justifican tal decisión.
- 5.9** Tal y como se ha afirmado anteriormente, el uso de información geoespacial y de los SIG permite analizar información compleja por medio de su situación geográfica. Por ejemplo, cuando los auditores desean saber si se han construido colegios en las zonas en las que los niños los necesitan, deben analizarse varios conjuntos de datos: datos sobre las zonas afectadas por el desastre, datos sobre las pérdidas de edificios escolares, datos sobre los niños supervivientes y datos sobre las ubicaciones concretas en las que se han construido colegios (como la altitud, la tendencia a sufrir desastres, la proximidad a amenazas como saltos de agua, volcanes y ríos, y la presencia de infraestructuras). Con un SIG pueden hacerse consultas espaciales que crucen los distintos estratos de datos con elementos geográficos (la ubicación de la información). Una de las consultas espaciales que puede ejecutar un SIG es un análisis de zona que determine qué características se sitúan dentro de una zona determinada y qué características están fuera de ella. Este tipo de análisis puede utilizarse para la cartografía de amenazas o para aplicar medidas políticas destinadas a una zona específica. Véanse el capítulo 5 y el apéndice 5 para obtener información sobre el uso del análisis de zona sobre la fiscalización de viviendas en Aceh (Indonesia) tras el maremoto de 2004.

### ***Visualización y comunicación de los resultados de la fiscalización***

- 5.10** La visualización de los resultados de fiscalización (como la visualización de información geoespacial en un mapa), permite enviar al público de la misma, un mensaje más firme y claro que el que transmitiría la información por escrito. El poder de la visualización va de la mano con la responsabilidad de usarlo con sensatez. Por ejemplo, el uso de símbolos y colores en un mapa influye en gran medida en cómo lo percibirán e interpretarán los usuarios: al utilizar el color rojo, hay que ser consciente de que tendrá una connotación negativa para el usuario del mapa y, por tanto, puede generar una percepción más negativa de las constataciones. Los auditores deben tener esto en mente y saber cómo presentar sus constataciones y conclusiones en un mapa sin poner en peligro su neutralidad y objetividad y además ser conscientes de que la audiencia no puede comprobar e interpretar inmediatamente los datos en que se basa el mapa (en comparación con un cuadro). Los auditores deben saberlo y asegurarse de que los mapas que elaboran o que se crean bajo su responsabilidad cumplen los mismos criterios de calidad que otras formas de comunicación externa de la EFS. Véanse «*Field Guide to Humanitarian Mapping*» de Mapaction para acceder a información práctica<sup>5</sup> en este sentido.
- 5.11** La información geoespacial puede visualizarse de varias formas. La más sencilla es un mapa bidimensional común que se utilizará en informes de fiscalización. La mayoría de los paquetes de software de SIG publican distintos tipos de archivo, como jpg, png, svg y pdf. Además de los mapas bidimensionales, con los paquetes de software de SIG también cabe la posibilidad de producir modelos tridimensionales. Dichos modelos se utilizan para crear mapas de altitud (modelo digital de elevaciones y modelo digital de terreno) de una zona determinada o de la estructura subterránea de una zona con fines mineros o de planificación urbana. El uso de tres dimensiones en un SIG (con fines de análisis y visualización) es uno de los últimos avances que introducirá algunas posibilidades nuevas para el uso de los SIG, también para los auditores.
- 5.12** Aparte de los mapas estáticos, los paquetes de software de los SIG también permiten crear y publicar mapas interactivos: mapas en los que el propio usuario crea sus propias visualizaciones al seleccionar y analizar los estratos de datos. Los paquetes de software de SIG que permiten la publicación de mapas interactivos en Internet (servicios web) resultan costosos y a menudo requieren inversiones adicionales en hardware (servidores). Una forma más sencilla y económica de proporcionar mapas interactivos consiste en el uso de funcionalidades geográficas en software de visualización de documentos, como el software utilizado para publicar y leer archivos pdf.

---

<sup>5</sup> Mapaction. (2011). «*Field Guide to Humanitarian Mapping*», 2ª edición, julio de 2011. Buckinghamshire: Mapaction, [http://www.mapaction.org/?option=com\\_mapcat&view=mapdetail&id=2426](http://www.mapaction.org/?option=com_mapcat&view=mapdetail&id=2426)

### ***Estudio de caso de la fiscalización de la gestión forestal mediante información geoespacial***

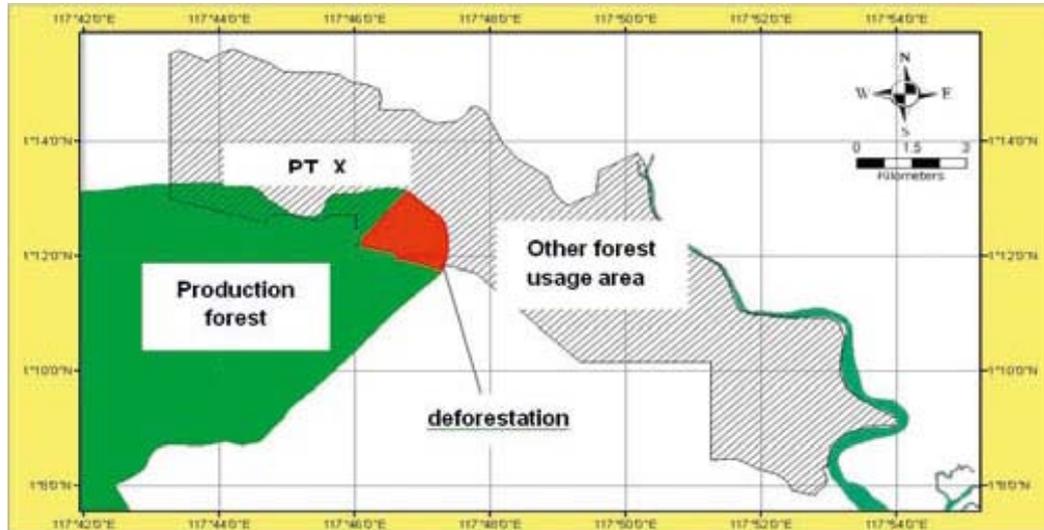
- 5.13** La EFS de Indonesia ha llevado a cabo una fiscalización de la gestión forestal en la que utilizó información geoespacial<sup>6</sup>. El propósito era saber si existía deforestación ilegal en los parques nacionales, las zonas protegidas, las reservas naturales y los bosques protegidos. Para poder responder a estas preguntas, la EFS de Indonesia recopiló datos sobre:
- la delimitación de las zonas forestales (qué partes de los bosques están protegidas y qué partes se utilizan para la producción: tala o plantaciones);
  - el estado de los bosques;
  - las fronteras administrativas de las regiones y espacios/zonas forestales;
  - las actividades de producción (para qué espacios se han expedido permisos de tala, plantación, minería, etc., y a qué empresas).
- 5.14** En la fase de diseño de su fiscalización de la gestión forestal, la EFS de Indonesia ha recabado y analizado información sobre la cobertura de la tierra, los límites de las empresas forestales que poseen permisos (en lo sucesivo «LFC») y los límites físicos de un bosque. Esta información permitió que los auditores determinaran si una plantación o actividad minera respeta o no el permiso que se le ha concedido. Durante la planificación se utilizó un SIG para seleccionar las zonas de la muestra objeto de control: en qué zonas del bosque se producen incendios con frecuencia y qué zonas registran el nivel más elevado de deforestación. La EFS de Indonesia utilizó múltiples fuentes de información para evaluar las diferencias de las condiciones de las zonas forestales a tiempo: datos administrativos del Ministerio de Silvicultura, imágenes de satélite del Instituto Nacional de Aeronáutica y del Espacio (LAPAN) e información procedente de fuentes de libre acceso de la plataforma Google Earth. Basándose en este análisis, los auditores pudieron determinar si la deforestación tuvo lugar entre principios y finales del año y seleccionar las zonas en las que existían indicios claros de que las empresas forestales que poseían permisos no estaban cumpliendo las normativas y reglamentos (por ejemplo, los permisos de tala concedido por el Gobierno de Indonesia).
- 5.15** Con ayuda de un SIG, la EFS de Indonesia pudo calcular de forma aproximada la cantidad de hectáreas que se habían talado en cada zona según la disponibilidad de imágenes de satélite de alta resolución procedentes de fuentes oficiales y de libre acceso. Un equipo auditor visitó las zonas seleccionadas y evaluó si efectivamente se habían talado (parcialmente) bosques primarios, tal y como mostraban las imágenes de satélite disponibles. Los auditores pudieron evaluar la tala ilegal de bosques primarios durante su visita a la zona seleccionada, para lo cual utilizaron dispositivos GPS para la navegación y para «geoetiquetar» sus observaciones. Al hacerlo, los auditores pudieron representar sus observaciones en un mapa y relacionarlas con los datos disponibles sobre el estado de los bosques, los permisos de tala, los límites de las zonas protegidas, etc.

---

<sup>6</sup> Grupo de Trabajo de la INTOSAI sobre Auditoría del Medio Ambiente (2010). Ídem.

Uno de los resultados de la fiscalización fue la prueba de que se habían sustituido los bosques primarios por plantaciones, tal y como se observa en el siguiente mapa.

**Gráfico 2.2 - Mapa de explotación de recursos forestales**



## Parte 3. Uso de la información geoespacial en la gestión de desastres

### 6. Introducción a la gestión de desastres

- 6.1** La Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (UNISDR) define un desastre como: «Una seria interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona una gran cantidad de muertes al igual que pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos»<sup>7</sup>.
- 6.2** La gestión de desastres ha evolucionado durante los últimos veinte años y ha pasado de centrarse en la respuesta y recuperación tras los desastres (fases posteriores al desastre) a concentrarse en la reducción del riesgo de que se produzcan. Solía considerarse que los desastres eran consecuencia de amenazas, un término que la UNISDR define como: «Fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que pueden ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales» (UNISDR, 2009). Hoy en día los desastres se consideran el resultado de una compleja interacción entre las amenazas, la vulnerabilidad y la capacidad de afrontar el impacto de que una amenaza se materialice en un fenómeno como un terremoto o una inundación. «Un fenómeno como un terremoto no se considera un desastre en sí mismo cuando tiene lugar en zonas deshabitadas. Se le denomina desastre cuando sucede en una zona poblada y genera daños, pérdidas y destrucción en el sistema socioeconómico».<sup>8</sup>
- 6.3** Debido al incremento del impacto de los desastres en la sociedad, los gobiernos son cada vez más conscientes de que se necesitan medidas para mejorar la capacidad de recuperación o resiliencia de la población de la que son responsables. Además, los gobiernos también están al tanto de que es posible gestionar el impacto de los desastres: aunque no es posible reprimir las amenazas naturales, sí se puede reducir la vulnerabilidad de la población. Esta concienciación fue la fuerza motriz que impulsó el Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015 de la UNISDR (UNISDR, 2005), un plan de diez años de duración para mejorar la seguridad del mundo frente a las amenazas naturales. Por consiguiente, la reducción del riesgo de desastres (evaluación de riesgos, mitigación, prevención y preparación) se ha convertido en una parte fundamental de la gestión de desastres. Esto se ilustra en el ciclo de la gestión de desastres que se muestra a continuación.
- 6.4** El ciclo de la gestión de desastres (véase el gráfico 3.1) es un modelo conceptual en el que se definen las diversas fases y actividades de la gestión de desastres. Actualmente se utilizan

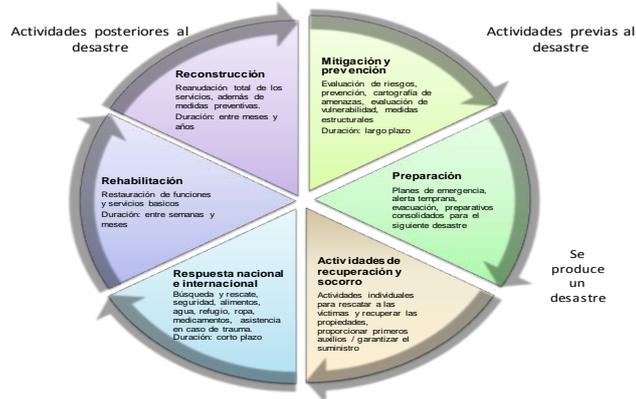
---

<sup>7</sup> Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas, «UNISDR Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres (2009)», <http://www.unisdr.org/eng/terminology/terminology-2009-eng.html>, agosto de 2012.

<sup>8</sup> Cees van Westen, (2009). «Multi-hazard risk assessment». Curso de formación a distancia. Manual. Enschede: Universidad de las Naciones Unidas – Facultad de Ciencias de la Geoinformación y Observación de la Tierra (ITC), pp. 1-3.

diversos modelos de este tipo. En el siguiente modelo se agrupan las actividades de gestión de desastres en tres fases: fase previa al desastre (evaluación de riesgos, mitigación y prevención, y preparación), actividades de emergencia (alerta, operaciones de socorro y rescate, y evaluación de daños y necesidades) y fase posterior al desastre (rehabilitación y reconstrucción).

**Gráfico 3.1 - Ciclo de la gestión de desastres**



*Fuente:* elaborado por la EFS de Indonesia para el Grupo de Trabajo AADA<sup>9</sup>

**6.5** A fin de evitar las consecuencias negativas de que las amenazas se materialicen en desastres, es necesario que los gobiernos nacionales conozcan el perfil de su país en este aspecto: ¿qué amenazas es probable que se materialicen, cuándo y con qué consecuencias? Las evaluaciones de riesgos constituyen un paso importante para decidir qué medidas se tomarán a fin de mitigar y prevenir el desastre. También contribuye a establecer prioridades: ¿dónde existe una mayor vulnerabilidad? A pesar de dichas medidas de reducción del riesgo, aún pueden tener lugar desastres. Es difícil prever algunos tipos de sucesos. Este fue el caso del terremoto que sacudió la provincia china de Sichuan el 12 de mayo de 2008. Aunque el propio terremoto causó la muerte de alrededor de 80 000 personas, el terremoto en sí no fue la causa de muchas víctimas, sino otros acontecimientos peligrosos. El seísmo provocó 50 000 corrimientos de tierras en las zonas montañosas de la provincia. Al producirse en los valles de los ríos, 828 de dichos corrimientos crearon barreras que obstruyeron la corriente de agua y causaron terribles inundaciones (501 ríos se bloquearon por completo y otros solo parcialmente). En la zona afectada se crearon doce «lagunas sísmicas». (Gorum et al., 2011) Otros sucesos dañinos que tuvieron lugar tras el terremoto fueron corrimientos de escombros, incendios en las ciudades e interrupción de suministros básicos, como el agua potable y la electricidad<sup>10</sup>.

**6.6** En consecuencia, los gobiernos desempeñan una función también en el establecimiento de sistemas de alerta temprana a la población, para que puedan tomarse lo antes posible las

<sup>9</sup> Working Group on Accountability for and the Audit of Disaster-related Aid (WG AADA)

<sup>10</sup> Cees van Westen, (2009), p. 3-15, 3-16.

medidas necesarias (operaciones de socorro y rescate, evacuación, etc.) y también en la concienciación acerca de los riesgos de desastre y de cómo reaccionar en situaciones de este tipo, que puede lograrse por medio de la educación, la comunicación y la formación (como ejercicios de simulación).

- 6.7** Cuando tiene lugar un desastre, es fundamental que las administraciones posean una misma perspectiva operativa que puedan compartir todas las entidades que participen en las operaciones de socorro. Dicha perspectiva común debe basarse en información geoespacial que indique dónde se han producido daños (evaluación de daños) y dónde hay más necesidades a corto, medio y largo plazo —tales como asistencia médica, alimentos, refugio, reconstrucción de hospitales, colegios, infraestructuras y viviendas—, para lo que se precisa de una evaluación. Pueden coordinarse las operaciones de socorro y rescate y pueden planificarse las actividades de rehabilitación y reconstrucción basándose en esta perspectiva operativa común. En los últimos años, la comunidad internacional y los países afectados por desastres importantes han intentado poner en marcha programas basados en «reconstruir mejor», cuya principal característica consiste en que la rehabilitación y reconstrucción de las zonas afectadas por el desastre deben centrarse en reconstruir las sociedades con el objetivo de que las condiciones sean mejores que antes del desastre. Este mismo objetivo se aplica a la reconstrucción de las sociedades en las zonas menos propensas a sufrir desastres, así como a evitar que otros sucesos futuros causen los mismos efectos desastrosos mediante el refuerzo de la capacidad de resistencia de la comunidad y la aplicación de medidas de mitigación y prevención de riesgos.
- 6.8** La gestión de desastres también debe comprender la transparencia, la rendición de cuentas, la evaluación y la fiscalización, al igual que todas las actividades que conllevan el uso de fondos públicos. Estos cuatro conceptos también revisten importancia tanto para los donantes de la ayuda en caso de desastres como para los beneficiarios finales (las víctimas). Asimismo, resultan fundamentales para aprender a responder mejor en caso de que tenga lugar otro desastre en el futuro. En 2008, el antecesor del Grupo de Trabajo AADA, La Task Force de la INTOSAI para la rendición de cuentas y la auditoría de la ayuda en caso de desastre publicó un informe sobre las lecciones aprendidas del análisis realizado acerca del maremoto acaecido en el océano Índico en 2004, con miras a fomentar la transparencia, la rendición de cuentas y la fiscalización de la ayuda en caso de desastre<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Grupo de Trabajo de la INTOSAI para la rendición de cuentas y la auditoría para la ayuda en casos de catástrofes (2008), «Lecciones sobre la rendición de cuentas, la transparencia y la auditoría de la asistencia relacionada con el tsunami». La Haya: Tribunal de Cuentas de los Países Bajos, <http://eca.europa.eu/portal/page/portal/intosai-aada/home>

## 7. Reducción del riesgo de desastres, respuesta y recuperación

### *Importancia de la información geoespacial para la reducción del riesgo de desastres*

- 7.1** Margareta Wahlström, Representante Especial del Secretario General de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, ha caracterizado la importancia de la información geoespacial para la reducción de este tipo de riesgo de la siguiente manera: todos los años, los desastres acaecidos por tormentas, inundaciones, volcanes y terremotos causan miles de muertes y terribles daños a la propiedad en todo el mundo, desplazando a decenas de miles de personas de sus hogares y destruyendo sus formas de subsistencia. Los países en desarrollo y las comunidades más pobres son especialmente vulnerables. Muchas de las muertes y pérdidas de propiedades podrían evitarse si se dispusiera de mejor información sobre las poblaciones y los bienes expuestos, los factores medioambientales del riesgo de desastre y los patrones y el comportamiento de ciertos desastres concretos. Cada vez más, se está poniendo esta información a disposición del público con la ayuda de tecnologías como los satélites meteorológicos y de observación de la Tierra, los satélites de comunicación y las tecnologías de localización por satélite, junto con modelos y análisis de amenazas y sistemas de información geográfica (SIG). Cuando se integran en un planteamiento de reducción del riesgo de desastres y si se vinculan a los sistemas de gestión del riesgo a escala nacional y comunitaria, dichas tecnologías aportan una posibilidad considerable de reducir las víctimas y la pérdida de propiedades. Para ello, es necesario contar con una base sólida de apoyo político, actos legislativos y reglamentos, responsabilidad institucional y personal formado. Deben establecerse y respaldarse sistemas de alerta temprana como cuestión política. La preparación para la respuesta debe estar arraigada en la sociedad.<sup>12</sup>

### *Requisitos de los datos de evaluación de riesgos*

- 7.2** El Marco de Acción de Hyogo destaca la importancia de conocer las amenazas y las vulnerabilidades físicas, sociales, económicas y medioambientales frente a los desastres a las que se enfrentan la mayoría de las sociedades, así como de las formas en que las amenazas y vulnerabilidades están cambiando, tanto a corto como a largo plazo, para que puedan tomarse medidas basadas en dicho conocimiento. En consecuencia, se necesita información acerca de las amenazas que pueden materializarse, entre otros datos, su ubicación, los elementos expuestos a riesgos cuando las amenazas se convierten en desastres, la vulnerabilidad de la sociedad y las infraestructuras esenciales que se verán expuestas a las consecuencias del desastre (véase el apéndice 3, apartados 1.2 a 1.4 para obtener información más detallada).

---

<sup>12</sup> Comité Conjunto de Sociedades de Información Geoespacial y Oficina de las Naciones Unidas de Asuntos del Espacio Ultraterrestre (2010), «Geoinformación para la gestión de desastres y riesgos» Copenhague: JB GIS, [http://www.un-spider.org/sites/default/files/JBGIS\\_UNOOSA\\_Booklet\\_0.pdf](http://www.un-spider.org/sites/default/files/JBGIS_UNOOSA_Booklet_0.pdf)

### *Medidas para reducir el riesgo de desastre*

**7.3** Una vez obtenida información sobre los riesgos de desastre, las administraciones necesitan evaluar si es posible mitigar dichos riesgos y evitar que las posibles amenazas generen un impacto grave. De la evaluación de riesgos deben deducirse claramente los aspectos más vulnerables de la sociedad frente a las amenazas que puedan plantearse. Hay que establecer las prioridades para la evitación, reducción, transferencia o retención de riesgos<sup>13</sup>. Las posibles medidas pueden incluir restringir el establecimiento de viviendas en las zonas propensas a sufrir desastres, endurecer las normativas de edificación para que los inmuebles puedan resistir acontecimientos como terremotos y tormentas, reforzar las defensas contra inundaciones, restringir la tala para evitar corrimientos de tierras, informar y formar a la población acerca de los riesgos de desastre y las medidas que deben tomarse en caso de que se produzca. Cuando existe un nivel elevado de urbanización en una zona propensa a sufrir desastres, la planificación espacial (respaldada por el software de análisis de datos geoespaciales) constituye una parte importante de la mitigación de los riesgos de desastre.

### *Sistemas de alerta temprana*

**7.4** A pesar de las medidas de reducción del riesgo, aún pueden tener lugar desastres. Por tanto, el establecimiento de sistemas de alerta temprana a la población debe formar parte de la gestión de desastres, a fin de que puedan tomarse lo antes posible las medidas necesarias (operaciones de socorro y rescate, evaluación, etc.).

**7.5** «La función de los sistemas de alerta temprana es proporcionar información oportuna y eficaz a través de instituciones previamente identificadas, que permita actuar a las personas expuestas a una amenaza para evitar o reducir su riesgo y prepararse para responder de forma eficaz. Los sistemas de alerta temprana incluyen los siguientes aspectos:

- comprender y crear mapas de la amenaza;
- supervisar y prever acontecimientos inminentes;
- procesar y divulgar avisos comprensibles a las autoridades políticas y a la población;
- tomar medidas adecuadas y oportunas para responder a las alertas».<sup>14</sup>

**7.6** Gracias al aumento de la disponibilidad y la calidad de datos de teledetección, es posible localizar los distintos tipos de amenazas y supervisar los acontecimientos peligrosos. Los avances tecnológicos han incrementado la disponibilidad, fiabilidad y precisión de las alertas de desastres a corto plazo, especialmente en caso de tormentas tropicales, incendios forestales, lluvias torrenciales, inundaciones, erupciones volcánicas, maremotos y daños en las cosechas

---

<sup>13</sup> Cees van Westen (2009), *op. cit.*, pp. 7-23; el objetivo de la evitación de riesgos es eliminar los riesgos modificando la amenaza; el objetivo de la reducción de riesgos es mitigar el riesgo modificando la vulnerabilidad frente a los daños y las alteraciones; el objetivo de la transferencia de riesgos es externalizar o internalizar y modificar el impacto financiero que ejercen las amenazas en los particulares y en la comunidad; el objetivo de la retención de riesgos es aceptar el riesgo y el presupuesto para los daños previstos.

<sup>14</sup> Cees van Westen (2009), pp. 7-29.

(por ejemplo, plagas de langostas y sequías)<sup>15</sup>. El Centro Nacional de Huracanes del Gobierno de los Estados Unidos proporciona un ejemplo de dicho sistema de alerta temprana<sup>16</sup>. Además, se han establecido sistemas y plataformas del calentamiento del planeta para la coordinación de desastres, como el sistema mundial de alerta y coordinación de desastres (GDACS)<sup>17</sup> y el servicio web de alerta temprana en casos de ayuda humanitaria (HEWS) del Comité Permanente entre Organismos (IASC)<sup>18</sup>.

### *Respuesta y recuperación frente a desastres*

- 7.7** Cuando tiene lugar un desastre, se requieren medidas inmediatas para evaluar los daños y las necesidades, así como para planificar y coordinar las operaciones de rescate y socorro. Se trata de la fase de respuesta, que la UNISDR define de la siguiente manera: «Suministro de servicios de emergencia y de asistencia pública durante o inmediatamente después de que ocurra un desastre, con el propósito de salvar vidas, reducir los impactos a la salud, velar por la seguridad pública y satisfacer las necesidades básicas de subsistencia de la población afectada».

En esta fase es fundamental tener una perspectiva operativa común basada en información geoespacial que indique dónde se han producido daños, con qué consecuencias y qué necesidades deben satisfacerse inmediatamente.

- 7.8** Esta primera fase va seguida de la de recuperación de la zona afectada, su población y sus recursos. La UNISDR define la fase de recuperación, también conocida como posterior al desastre, de la siguiente manera: «restauración y mejoramiento, cuando sea necesario, de los planteles, instalaciones, medios de sustento y condiciones de vida de las comunidades afectadas por los desastres, lo que incluye esfuerzos para reducir los factores del riesgo de desastres». En esta fase, deben satisfacerse las necesidades de carácter más estructural de la población de la forma más eficiente y eficaz posible. Se utiliza la información geoespacial para determinar dónde deben realizarse actividades de rehabilitación y reconstrucción (para obtener información más detallada, véase el apéndice 3 sobre el uso de la información geoespacial en la gestión de desastres, apartados 2.2 y 2.3).

Durante la respuesta y la recuperación, existe una enorme necesidad de recursos para afrontar y superar las consecuencias del desastre. En desastres graves, la respuesta nacional se complementa con recursos procedentes de la comunidad mundial. Por tanto, la información geoespacial se utiliza para coordinar la asistencia y las organizaciones de ayuda humanitaria que realizarán las actividades de respuesta y recuperación (véase también el apéndice 3, apartado 2.4).

---

<sup>15</sup> Cees van Westen (2009), ídem.

<sup>16</sup> [http://www.nhc.noaa.gov/nhc\\_storms.shtml](http://www.nhc.noaa.gov/nhc_storms.shtml).

<sup>17</sup> <http://www.gdacs.org/>.

<sup>18</sup> <http://www.hewsweb.org/hp/>.

***Rendición de cuentas en la fase de recuperación***

- 7.9** De la cantidad de ayuda (en efectivo y en especie) necesaria para satisfacer las necesidades de la población afectada, se deduce que la gestión de desastres también debe hacer hincapié en la transparencia, la rendición de cuentas, la evaluación y la fiscalización, al igual que en todas las actividades que conllevan el uso de fondos públicos. Una vez que se establece una estructura de datos (incluidos datos geospaciales), esta puede utilizarse para la transparencia y la rendición de cuentas, y puede proporcionar información a los donantes y beneficiarios finales sobre quién está haciendo qué, dónde y con qué resultados. Por consiguiente, la información geoespacial puede ayudar a garantizar que la ayuda se ha utilizado según el objetivo perseguido y de forma eficiente y eficaz.

## Parte 4: Uso de información geoespacial en la fiscalización de la reducción del riesgo de desastres

### 8. Introducción

**8.1** El objetivo de la gestión de desastres debe consistir en reducir los riesgos de desastre a los que se expone el área geográfica (país, región y municipio). La reducción del riesgo de desastres disminuye el posible impacto de un acontecimiento peligroso, evitando así daños, heridos y víctimas. Las EFS desempeñan un papel importante a la hora de alentar a las administraciones a que reduzcan los riesgos de desastre y evalúen si estos se han reducido lo suficiente. La información geoespacial puede ser de ayuda para las EFS en el desempeño de esta función y añade valor a la fiscalización de la gobernanza de la gestión de desastres, el análisis de los riesgos de desastre y las medidas aplicadas para reducir dichos riesgos. Además, las EFS pueden evaluar la estructura de la información que se utiliza para la gestión de desastres, incluida la relativa a la transparencia y la rendición de cuentas, y examinar asimismo la trayectoria de aprendizaje de la gestión de desastres: ¿se han aprovechado experiencias anteriores para mejorar la gestión de desastres?

### 9. Cualidades exigidas a los auditores

**9.1** Para poder utilizar la información geoespacial de forma eficiente y eficaz en las fiscalizaciones, los auditores deben poseer ciertas cualidades: concienciación, competencias y una mentalidad abierta.

#### *Concienciación*

**9.2** El principal requisito del uso de la información geoespacial para fiscalizar la gestión de desastres es estar concienciado de que las amenazas, los elementos en situación de peligro, la vulnerabilidad y, por consiguiente, los riesgos de desastre, dependen de un patrón de distribución geográfica. Los auditores también deben comprender el enfoque aplicado por las entidades privadas y públicas para gestionar los riesgos de desastre y establecer la organización de la gestión de desastres. En la mayoría de los países, la gestión de desastres la llevarán a cabo numerosas organizaciones a escala estatal, regional y local, que deben cooperar e intercambiar información en una situación de desastre que les somete a fuertes presiones. Se ha producido un desplazamiento perceptible de la responsabilidad pública a la privada y, actualmente, las empresas privadas deben responder por sus contribuciones a la reducción de riesgos, así como por su capacidad para actuar cuando tiene lugar un desastre. Es probable que las EFS sean los únicos organismos con la perspectiva y las competencias suficientes para evaluar el desempeño de las diversas entidades que participan en la gestión de desastres y la interacción entre estas.

**9.3** Los auditores deben ser conscientes de la inmensa cantidad de datos geoespaciales que actualmente existen gracias a iniciativas públicas, privadas y voluntarias, y saber que pueden utilizarlos para fiscalizar la gestión de desastres. Antes de utilizar tales datos, es preciso evaluar su calidad. Al igual que sucede con otros sistemas y tipos de información, ya se hayan obtenido separadamente o como parte de una base de datos, la información geoespacial debe cumplir ciertas normas en cuanto a su integridad, exclusividad, disponibilidad, rendición de cuentas, confidencialidad, eficiencia y eficacia. Véase también el apéndice 1, apartado 2.5.

- 9.4** En primer lugar, los auditores deben determinar qué tipo de datos geospaciales utilizar en su fiscalización. Ya sean geospaciales o de otro tipo, todos los datos deben ser pertinentes para los objetivos de la fiscalización y responder a las preguntas planteadas en la misma. El siguiente paso consiste en decidir el grado necesario de precisión de la información sobre las ubicaciones geográficas. Hay que plantearse si se necesita información muy exacta a nivel de coordinación (a gran escala, de alta resolución: ¿se ha situado correctamente la vivienda X?), o bien se necesita información a escala regional o nacional (a pequeña escala, de baja resolución: ¿qué país posee los edificios más altos?).
- 9.5** La dimensión temporal también resulta fundamental cuando se utiliza información geoespacial. En las fiscalizaciones es importante saber no solo dónde sino también cuándo tuvo lugar un suceso. Es necesario disponer de información geoespacial del marco temporal adecuado: ¿es necesario especificar un día o una hora o basta con saber qué sucedió en el año X en comparación con los años Y y Z?

### **Competencias**

- 9.6** Aunque puede resultar útil poseer formación básica en el campo de la geografía o de los sistemas de información geográfica a la hora de utilizar la información geoespacial, no es necesaria si puede organizarse una colaboración con expertos procedentes de instituciones públicas, académicas o privadas a la hora de recabar, analizar y visualizar los datos geospaciales. Tras el maremoto de 2004, las EFS de Indonesia y los Países Bajos colaboraron con diversos expertos externos<sup>19</sup> en un estudio piloto sobre la fiscalización de los programas de viviendas en Aceh (véanse el capítulo 5 y el apéndice 5).
- 9.7** Como paso inicial es suficiente con poseer una formación básica sobre el uso del software de SIG y los dispositivos GPS. Otra posible opción es participar en los programas de formación existentes en el sector público, que tendrían la ventaja de construir una red de expertos en materia geoespacial a los que puede consultarse durante las fiscalizaciones. De no ser así, es posible que las universidades y las empresas privadas ofrezcan programas de formación. A la hora de seleccionar uno de ellos, es importante saber qué software de SIG se utilizará durante la formación, ya que como es lógico los auditores deben poder acceder al mismo software cuando lleven a cabo sus fiscalizaciones.
- 9.8** Se dispone de una serie de paquetes comerciales de software de SIG, así como de varios paquetes de código abierto<sup>20</sup>. Aunque con estos últimos no es necesario adquirir licencias de software, han de tenerse en cuenta otros costes, como la formación del personal técnico de apoyo. A la hora de decidir qué software utilizar (y, por ende, para cuál debe proporcionarse

---

<sup>19</sup> Expertos del Organismo de Rehabilitación y Reconstrucción de Aceh y Nias (BRR) y la Facultad de Ciencias de Geoinformación y Observación de la Tierra de la Universidad de Twente.

<sup>20</sup> Para un resumen sobre los paquetes de software de SIG de código abierto disponibles, véase <http://opensourcegis.org/>.

formación a los auditores), las EFS deben investigar qué software se utiliza en las administraciones del sector público (¿se utiliza uno estándar en todo el sector público?) y examinar asimismo las posibilidades de participar en procesos de contratación o en contratos tipo de administraciones destinados a adquirir software de SIG o formación en la materia, a fin de comprobar si podrían beneficiarse de estas condiciones o conseguir mejores precios y asistencia técnica. Utilizar el mismo software de SIG que otras administraciones facilita el intercambio de datos y la participación en programas de formación. Por último, cuando decidan adquirir software de SIG, las EFS deben recordar que la mayoría de los paquetes de SIG ofrecen un amplio abanico de funciones que resultan poco útiles para los auditores, por lo que puede ser aconsejable adquirir una versión «simplificada» o un módulo básico, en lugar de optar por el paquete completo, que puede resultar excesivamente complejo.

### ***Una mentalidad abierta***

- 9.9** Los auditores deben mantener una mentalidad abierta en cuanto a las diversas formas en que pueden contribuir a mejorar la reducción del riesgo de desastres y estar dispuestos a utilizar la información geoespacial para fiscalizar la gobernanza, la evaluación de riesgos y las medidas aplicadas para reducir los riesgos de desastre (prevención y mitigación, comunicación y educación, sistemas de aviso y alerta). También es necesaria una mentalidad abierta para relacionarse con los expertos que pueden ayudar a fiscalizar la reducción del riesgo de desastres gracias a sus conocimientos y experiencia a nivel profesional (técnico). Además de analizar el conjunto de actividades de gestión de desastres, los auditores también pueden utilizar la información geoespacial para evaluar el cumplimiento, la regularidad, la eficiencia y la eficacia de la reducción del riesgo de desastres. Debido a su importante papel en la reducción del riesgo de desastres, los auditores también deben examinar la calidad de los datos (geoespaciales) necesarios y utilizados para la gestión de desastres.

#### **Lista de comprobación de los datos geoespaciales en fiscalizaciones**

- ¿Qué datos geoespaciales son necesarios para responder a las cuestiones de la fiscalización?*
- ¿Qué grado de precisión deben tener los datos geoespaciales?*
- ¿Qué plazos requieren los datos geoespaciales?*
- ¿De qué datos geoespaciales se dispone?*
- ¿De qué fuentes pueden obtenerse los datos geoespaciales y hasta qué punto son fiables?*
- ¿Cuál es la calidad de los datos geoespaciales disponibles?*
- ¿Cuáles son los costes de los datos geoespaciales disponibles?*
- Si no se dispone de los datos geoespaciales necesarios, ¿pueden recabarse como parte del proceso y del presupuesto de la fiscalización?*
- ¿Los auditores participantes poseen los conocimientos necesarios para recabar y analizar los datos geoespaciales necesarios o deben internalizarse los conocimientos exteriores?*

## **10. Gobernanza**

- 10.1** La gestión de desastres consiste en numerosas actividades para las que son necesarios conocimientos específicos y que, por tanto, se confían a organizaciones especializadas (la policía, los cuerpos de bomberos, el ejército, las juntas de aguas, etc.). Las responsabilidades de

gestión de desastres se organizan a gran escala y a distintos niveles jurisdiccionales: estatal, regional (provincias, regiones o condados) y local (ciudades y municipios). En la práctica, por tanto, muchas organizaciones con conocimientos, misiones, competencias y medios específicos se verán obligadas a colaborar en situaciones de desastre. Para la mayoría de organizaciones, cuando tiene lugar un desastre y se activa su red de cooperación, nada será como de costumbre. Gestionar un desastre real es una tarea muy compleja.

- 10.2** La complejidad puede ser de carácter funcional, pero también geográfico cuando no coinciden los límites geográficos o administrativos (no son congruentes). Cuando, por ejemplo, el límite administrativo de una entidad responsable de la seguridad del agua se solapa con las competencias de dos o tres entidades que se encargan de la gestión de desastres, es necesario un complejo mecanismo de coordinación que incluya acuerdos sobre intercambio de información y cooperación en caso de desastre. Los límites administrativos de las administraciones (que a menudo pueden encontrarse en el organismo de ordenación del territorio, el instituto nacional de estadística u otros organismos públicos y centros nacionales de intercambio de datos geoespaciales) pueden situarse en un SIG como estratos de datos independientes. Cuando estos estratos se presentan en un mapa, puede mostrarse y analizarse la complejidad geográfica de la gobernanza de la gestión de desastres: ¿dónde se solapan los límites o dónde deben cooperar y coordinarse muchas entidades diferentes en caso de que suceda un desastre? Por tanto, puede elaborarse un mapa de riesgos para la gobernanza que sirva para analizar más detalladamente las medidas (como los acuerdos y los mecanismos de coordinación) que se han aplicado para reducir dichos riesgos.
- 10.3** Una gobernanza acertada constituye un requisito previo importante para el correcto funcionamiento de todas las fases de la gestión de desastres. Cuando la estructura de la gobernanza es muy compleja, conlleva grandes riesgos en cuanto a la eficiencia y la eficacia de las operaciones de rescate y socorro en la primera fase después de que tenga lugar un desastre. Los auditores pueden aportar una gran contribución si prestan atención al modo en que está concebida la gobernanza de la gestión de desastres cuando fiscalicen la reducción del riesgo de desastres. Pueden utilizarse las evaluaciones de la gestión de las crisis o situaciones de desastre anteriores para identificar cualquier indicio que apunte a que la gobernanza no se ha diseñado correctamente. Dichos indicios pueden incluir las incoherencias entre las entidades que se ven obligadas a cooperar y compartir información en virtud de sus responsabilidades de gestión de desastres. A fin de facilitar el análisis y la comunicación, estas incoherencias pueden mostrarse visualmente en un mapa, tal y como se ilustra en el apéndice 4.
- 10.4** Otro de los requisitos previos para la gestión eficaz de desastres es la asignación de fondos suficientes a las actividades requeridas. Al localizar la distribución de los fondos asignados a la gestión de desastres y saber cómo se han utilizado, es posible calcular el riesgo de recursos insuficientes o de ineficiencia. Por ejemplo, puede elaborarse un mapa con la distribución de los cuerpos de bomberos disponibles en cada jurisdicción, tal y como se ilustra en el apéndice 4, y puede vincularse al número de habitantes y de sucesos. Los mapas y análisis de este tipo también resultan útiles para comparar el número de incidentes o desastres con el número de efectivos y su desempeño (por ejemplo, el tiempo que tardan en llegar al lugar). Al tener en cuenta los fondos disponibles en el análisis, puede comprobarse si un volumen más alto de fondos mejora los resultados (la eficiencia o la eficacia).

- 10.5** La gobernanza trata de fijar las normas sobre quién hace qué, dónde y cuándo. Debido a la escasez de capacidad, en muchos países se ha producido un desplazamiento de la responsabilidad pública total a la propiedad compartida pública-privada en los ámbitos de la seguridad y la gestión de desastres, y las empresas privadas han asumido responsabilidades de acuerdo con los principios de autorregulación. Como consecuencia, las administraciones dependen de las actividades de las empresas privadas para la reducción del riesgo de desastres y la respuesta a estos. Por tanto, las administraciones deben comprobar que las empresas están tomando las medidas necesarias, entre otras, llevar a cabo inspecciones en las fábricas y emplazamientos pertinentes. Los auditores pueden usar la información geoespacial relativa a la ubicación de industrias peligrosas al compararla con el número de inspecciones realizadas. Entonces quedaría claro si existen más posibilidades de que se lleve a cabo una inspección en unas regiones que en otras.

## 11. Evaluación del riesgo de desastres

- 11.1** La evaluación del riesgo de desastres puede dividirse en tres pasos: evaluar qué amenazas pueden materializarse (dónde y cuándo además), qué elementos están expuestos a riesgos cuando una amenaza se materializa en un desastre (por ejemplo, en un terremoto o una inundación) y cuál es el grado de vulnerabilidad de dichos elementos (pueden resistir o afrontar las consecuencias del desastre). Los auditores deben comprender el grado en que un país o región (cuando proceda) es propenso a sufrir desastres, así como dónde pueden tener lugar los desastres exactamente y, en caso de disponer de esta información, pueden evaluar si las autoridades competentes han realizado una evaluación del riesgo adecuada y si las medidas de prevención y mitigación del riesgo son correctas. Puesto que los desastres se deben a una combinación de amenazas, elementos en riesgo y vulnerabilidades en una ubicación concreta, la información geoespacial puede dar una idea de la distribución geográfica de los riesgos.

### *Amenazas*

- 11.2** La información sobre la distribución geográfica de las amenazas está disponible en una serie de páginas web, incluidos el Mapa Mundial de Amenazas Naturales de Múnich RE<sup>21</sup>, la Plataforma Global para la Reducción del Riesgo de Desastres de la UNISDR<sup>22</sup> y las herramientas cartográficas nacionales. Otras fuentes que pueden proporcionar información sobre las amenazas y que resultan pertinentes para el país de los auditores son los archivos de los institutos que supervisan los fenómenos meteorológicos (ciclones y lluvias torrenciales), los seísmos, las inundaciones, etc., así como organismos tales como el sistema de alerta humanitaria temprana, que elabora un calendario de amenazas a escala nacional basado en datos históricos<sup>23</sup>. Dicho calendario combina la información más fidedigna sobre las mayores amenazas estacionales, como inundaciones, sequías, ciclones y nubes de langostas, con los ciclos de

---

<sup>21</sup> [http://www.munichre.com/publications/302-05972\\_en.pdf](http://www.munichre.com/publications/302-05972_en.pdf) [es necesario registrarse].

<sup>22</sup> <http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2011/en/what/rdp.htm>.

<sup>23</sup> <http://www.hewsweb.org/hazcal/>.

cultivo de las cosechas y las estaciones de lluvia y de escasez. La información proporcionada incluye detalles sobre las estaciones y los cultivos básicos, una lista de los principales hechos históricos en ciertas zonas concretas y el número de personas afectadas, así como una lista de las zonas que se suelen ver afectadas junto con los posibles daños que sufren los cultivos cuando tiene lugar un desastre natural. Las hemerotecas constituyen otra valiosa fuente de información sobre las amenazas que pueden tener lugar en un país o región en concreto.

- 11.3** En el apéndice 4 se incluye un cuadro en el que se clasifican los desastres según el principal factor causante<sup>24</sup>. Esto puede ayudar a los auditores a evaluar qué amenazas son importantes en su ámbito de competencias y para qué amenazas pueden y deben tomar medidas las administraciones a fin de reducir los riesgos.
- 11.4** Los conocimientos sobre la importancia de las amenazas resultan útiles no solo con fines de fiscalización, sino también para comprobar si las administraciones que se encargan de la gestión de desastres son plenamente conscientes de esta situación. A la hora de tener en cuenta las amenazas, es importante considerar la situación sobre el terreno, pero también por encima y por debajo de él. La presencia de recursos naturales subterráneos en un país puede plantear una serie de amenazas, ya que las actividades mineras tal vez hayan alterado la estructura del subsuelo, produciendo así un riesgo de inestabilidad o derrumbe. Los yacimientos de gas y petróleo también pueden representar un alto riesgo de explosión si no se gestionan adecuadamente.

Además, los auditores deben ser conscientes de que una amenaza puede producir otra, de forma que se inicie un proceso causa-efecto que resulta difícil predecir. Véase el apartado 6.5, en el que describe qué acontecimientos peligrosos se desencadenaron debido al terremoto de Sichuan (China).

### *Elementos expuestos a riesgos y vulnerabilidad*

- 11.5** Una vez evaluadas la naturaleza y la ubicación de las amenazas, el siguiente paso consiste en determinar si en las zonas propensas a ellas existen aspectos que estarían en peligro si una amenaza concreta se materializara en un desastre. Cabe distinguir entre diversos tipos de elementos que están expuestos a riesgos debido a las amenazas: inmuebles, redes de transporte, servicios básicos (agua, electricidad y comunicaciones), instalaciones esenciales (refugios de emergencia, colegios, hospitales, cuarteles de bomberos y comisarías de policía), población, instituciones (gobierno, estratos socioeconómicos y (sub)culturas), actividades económicas y elementos medioambientales<sup>25</sup>. A continuación, los auditores examinarán la distribución espacial de la vulnerabilidad de los elementos expuestos a riesgos y las medidas que están adoptando los gobiernos para reducir dicha vulnerabilidad.

---

<sup>24</sup> Cees van Westen (2009), pp. 1-8.

<sup>25</sup> Cees van Westen (2009), 4-2.

- 11.6** Los auditores pueden recabar información sobre estos elementos en fuentes abiertas (Google Maps, OpenStreetMap, herramientas de localización de riesgos en línea, etc.) y de otras fuentes restringidas a las que tengan acceso (información de los organismos de ordenación del territorio, de los institutos nacionales de estadística, etc.), y a continuación pueden seleccionar los elementos que están en peligro para evaluar su vulnerabilidad frente a las consecuencias de un desastre. Por ejemplo, se puede analizar si las normativas de construcción minimizan la vulnerabilidad y si estas se respetan, especialmente en lo que respecta a grupos vulnerables (niños en los colegios o pacientes de hospitales, entre otros) e instalaciones básicas (centros de operaciones de emergencia, cuarteles de bomberos y comisarías de policía). En un gran número de países, la vulnerabilidad varía en función del sector de la población. Tal y como se ha mencionado anteriormente, el índice de urbanización ha aumentado considerablemente en determinadas partes del mundo, lo que conlleva escasez de terreno y, por consiguiente, que grandes poblaciones residan en zonas propensas a sufrir desastres (como laderas empinadas con riesgo de corrimiento de tierras). Como parte de la evaluación del riesgo de desastre, es importante conocer la distribución de la población (en el espacio) en la zona expuesta a amenazas. Esta distribución también variará (en el tiempo) según el momento del día, especialmente en zonas urbanas, en el que la población se desplaza de casa al trabajo o al colegio y regresa a casa al final del día. Por tanto, deben tenerse en cuenta tanto el tiempo como el espacio, así como la capacidad de ciertos grupos de personas (como los ancianos, los niños y los pacientes de hospital) para evacuar la zona afectada por el desastre.
- 11.7** Los auditores también deben considerar la vulnerabilidad de instalaciones esenciales que prestan servicios a la comunidad y cuyo funcionamiento debe restablecerse después de un desastre, entre las que figuran hospitales, comisarías de policía, cuarteles de bomberos y colegios (utilizados como refugio). Los auditores deben evaluar si las instalaciones esenciales presentan un (alto) riesgo frente a las amenazas, si se han registrado y localizado y si su ubicación se ha comunicado a todas las entidades responsables de la gestión de desastres y a la comunidad afectada.

Además, los auditores deben examinar las instalaciones que pueden experimentar grandes pérdidas, que pueden causarlas o que pueden sufrir daños debido a un desastre, como un terremoto, como centrales nucleares, presas, instalaciones militares e industrias peligrosas. Si, por ejemplo, una presa se desborda debido a un seísmo, puede generar un torrente que cause inundaciones catastróficas. Los daños graves en centrales nucleares o industrias peligrosas pueden generar grandes emisiones secundarias de gases tóxicos o radioactivos peligrosos. Esto fue lo que sucedió en Japón en 2011, cuando el maremoto causado por un gran terremoto dañó gravemente la central nuclear de Fukushima.

### ***Infraestructura de los datos geoespaciales***

- 11.8** Las actividades de gestión de desastres dependen de la disponibilidad de información exhaustiva, incluida información geoespacial. Como parte de la fiscalización de la reducción del riesgo de desastres y de la respuesta a estos (socorro, rehabilitación y reconstrucción), los auditores pueden examinar la calidad (véanse también en el apéndice 1, apartado 2.5 y el apéndice 3, apartado 1.1) de la estructura de la información que están utilizando las diversas

entidades. Pueden evaluar si la estructura de la información cumple los diez «puntos esenciales» formulados por el Grupo de Trabajo AADA en cuanto a la situación en Haití:

- conjunto de datos geospaciales actualizados: la coordinación mejorará si todos los organismos utilizan el mismo conjunto de datos que recoja un sistema de coordenadas habitual, información sobre la infraestructura, límites administrativos, etc.;
- proyectos de información geoespacial fiable, invariable y precisa: si se localiza claramente dónde están situados los proyectos mediante coordenadas obtenidas mediante GPS, se reducirán los errores en la ubicación y será posible obtener una perspectiva eficiente de todas las actividades;
- sistemas de gestión y seguimiento de la asistencia basados en datos geospaciales basados en coordenadas: permiten identificar más fácilmente los proyectos, reducen los errores y la confusión típicos de los sistemas de localización basados en el nombre y fomentan las actividades y la coordinación a nivel internacional o entre organismos;
- integración de datos geospaciales en los informes de rendición de cuentas, conociendo el destino de las ayudas y mostrando las lagunas, los solapamientos, los posibles monopolios de contratistas o el fraude local;
- compromiso de mayor duración (de 5 a 7 años) con la adquisición de datos geospaciales: contribuirá a proporcionar información sobre la eficiencia y eficacia de las ayudas a largo plazo;
- un único mecanismo de suministro de datos: permitirá la distribución de datos eficiente, eficaz y oportuna a la comunidad que proporciona la ayuda, ya que la respuesta al desastre es dinámica y el tiempo es un factor de vital importancia;
- mecanismo de distribución de datos abierto y que permita la rendición de cuentas frente a proveedores de datos, donantes y organizaciones de ayuda humanitaria;
- disponibilidad de datos conocida para las organizaciones de ayuda humanitaria: dichas organizaciones solo pueden utilizar la información si saben que está disponible y dónde lo está;
- datos geospaciales de libre acceso: acceso gratuito a la información geoespacial o que solo se imponga un coste a la reproducción de datos, aplicando licencias no restrictivas para que no se desperdicie el presupuesto de ayuda para pagar los mismos datos en varias ocasiones;
- datos recabados respaldados por información precisa y exhaustiva sobre dichos datos: sin metadatos exactos y coherentes, la información geoespacial solo resulta útil para el creador de la misma y no puede compartirse.

**11.9** Uno de los principales desafíos cuando se desencadena un desastre es la necesidad de un registro adecuado de terrenos e inmuebles, sin el cual resultará difícil identificar a las víctimas y distribuir la ayuda de forma eficaz. Muchos derechos de las víctimas no se protegen como es debido, por lo que estas los pierden cuando tiene lugar un desastre que asola sus hogares o las tierras que cultivan. Los auditores pueden estudiar los derechos de las personas que viven en zonas propensas a sufrir desastres, así como la forma en que se formalizan y registran, y deben analizar la fiabilidad y exhaustividad de los registros que contienen información sobre la población (por ejemplo, empadronamientos). En zonas muy urbanizadas, en las que a menudo

gran número de personas residen en viviendas ilegales de las que no existen datos fiables, puede resultar especialmente difícil evaluar los riesgos y tomar decisiones sobre medidas destinadas a reducir los riesgos de desastre. Los datos geoespaciales (como imágenes aéreas o de satélite) pueden ser de ayuda para evaluar el número de personas que residen en dichas viviendas<sup>26</sup>. Los auditores pueden evaluar si las administraciones están utilizando los métodos disponibles (como la teledetección) para evaluar los elementos en riesgo de las viviendas ilegales.

- 11.10** Los resultados de la evaluación de riesgos de los auditores pueden compararse con los resultados de las evaluaciones de riesgo que llevan a cabo las administraciones. Deben indicarse los riesgos que no se han tenido en cuenta (se ha pasado por alto un grupo vulnerable o se han ignorado amenazas subterráneas) y también determinar las medidas que deben tomarse para reducir los más importantes. De acuerdo con su propia evaluación, los auditores pueden apreciar si las autoridades están aplicando dichas medidas. Algunas amenazas, como las tormentas tropicales o las lluvias torrenciales, se repiten con cierta frecuencia; si producen desastres, puede argumentarse que no se ha hecho mucho para reducir los riesgos, e incluso que, por la ausencia de medidas adecuadas (evacuación de la población de las zonas de riesgo, protección frente a inundaciones, etc.), dichos desastres han sido provocados por el hombre, en lugar de constituir catástrofes naturales. Los auditores pueden contribuir de forma importante al indicar las medidas que han de adoptarse para reducir los riesgos que plantean las amenazas recurrentes.

## 12. Medidas

- 12.1** Cuando se han evaluado los riesgos de desastre, el siguiente paso consiste en tomar medidas para reducirlos. Debido a la escasa capacidad en términos de financiación, personal, material, etc., es preciso establecer prioridades: a menudo, no pueden reducirse todos los riesgos, por lo que hay que elegir. La elección también depende de la estrategia o cultura de riesgos de un país, zona o entidad pública en concreto: ¿es preferible eliminar los riesgos (evitar los riesgos) o aceptarlos y ahorrar para los daños previstos (retención de riesgos)?, y además del tipo de desastres que tiende a sufrir un país/zona: ciertas amenazas pueden modificarse aplicando medidas (por ejemplo, construyendo diques y presas para evitar inundaciones), pero otras no pueden alterarse (como los terremotos o las tormentas tropicales) y, por tanto, deben tomarse medidas para reducir la vulnerabilidad de los elementos expuestos a riesgos. Véase el cuadro siguiente para consultar un resumen<sup>27</sup>.

---

<sup>26</sup> La Unión Europea y el Banco Mundial (2011), «*Using high resolution satellite data for the identification of urban natural disaster risk*». Washington: Fondo Mundial para la Reducción de los Desastres y la Recuperación.

<sup>27</sup> Cees van Westen (2009), pp. 7-23 – 7-27.

**Cuadro 4.1 - Distintas estrategias del riesgo**

Strategy	Objective	Measures
Avoid risks	Eliminate risks by modifying hazard	Constructions of dams, dikes, levees
Reduce risks	Mitigate risk by modifying vulnerability to damage	Urban and land use planning, building codes, disaster management, early warning, training, information and education
Transfer risks	Outsource or insure financial impact	
Retent risks	Accept risk and budget/save for expected damages	Disaster fund

**12.2** Conforme a los resultados de la evaluación del riesgo de desastres (mapas de riesgos), los auditores pueden evaluar si las administraciones toman medidas para reducir los riesgos de desastres que resultan prioritarios en cuanto a la vulnerabilidad frente al impacto de acontecimientos peligrosos, y para ello pueden comparar los mapas de riesgos con la situación geográfica de las medidas adoptadas. Cuando los auditores detectan un desajuste entre los riesgos y las medidas tomadas, pueden indicarlo mediante mapas.

Asimismo, los auditores deben evaluar si las administraciones o entidades privadas cumplen las medidas previstas (por ejemplo, si los constructores están respetando la normativa de edificación en las zonas propensas a sufrir seísmos), para lo cual necesitan conocimientos técnicos (en el ejemplo, de construcción) para evaluar este aspecto que con frecuencia superan los propios de los auditores. Por ese motivo, puede consultarse a expertos técnicos. Por ejemplo, el cumplimiento de las normativas de edificación también puede fiscalizarse examinando las actividades de las administraciones para evaluar su propia conformidad, por ejemplo, llevando a cabo inspecciones en las obras de construcción. Los auditores pueden elaborar mapas con la distribución geoespacial y la frecuencia de las actividades de inspección y vincularlos a los mapas de riesgos: ¿se realizan inspecciones en las zonas que presentan los riesgos más elevados?

**Lista de comprobación de la fiscalización de la reducción del riesgo de desastres<sup>28</sup>**

- ¿De qué información se dispone acerca de las amenazas que afectan a la zona en que nos ocupa?*
- ¿Qué amenazas revisten importancia en la zona de interés?*
- ¿Qué elementos están expuestos a riesgos cuando las amenazas se materializan en un desastre?*
- ¿Cuál es el grado de vulnerabilidad de los elementos que están expuestos a riesgos?*
- ¿Qué medidas pueden tomar las administraciones para reducir los riesgos de desastre?*
- ¿Qué medidas han adoptado?*
- ¿Cuál es la calidad de la información que utilizan las administraciones para evaluar los riesgos de desastre y tomar medidas para reducirlos?*
- ¿Son congruentes las competencias de las administraciones que tienen que cooperar en la gestión de desastres?*
- ¿Se han distribuido los medios disponibles para la reducción del riesgo de desastres con arreglo a las prioridades resultantes de una evaluación de riesgos?*
- ¿Las actividades de las administraciones se han centrado en las zonas de alta prioridad?*

---

<sup>28</sup> Se hace referencia a la ISSAI 5510, Fiscalización de la reducción del riesgo de desastres, que contiene listas de comprobación más exhaustivas para los auditores.

## Parte 5: Uso de información geoespacial para fiscalizar la respuesta y la recuperación frente a desastres

### 13. Introducción

**13.1** Cuando ha tenido lugar un desastre, las actividades de respuesta deben llevarse a cabo de inmediato. En esta primera fase, las actividades de búsqueda y rescate, de evaluación de los daños y necesidades inmediatas, y de prevención de otras amenazas, como incendios, corrimientos de tierras y enfermedades, ocupan un lugar prioritario. La siguiente fase, una vez que se estabiliza la situación, se destina a la rehabilitación y reconstrucción de la zona afectada por el desastre. En ambas fases se necesitan recursos (ayudas en efectivo y en especie). Según la capacidad de las administraciones locales y nacionales, dichos recursos proceden de fuentes nacionales, locales o internacionales. La respuesta internacional a las necesidades de los países afectados por el maremoto del océano Índico, por ejemplo, fue enorme: se calcula que se reunieron y se pusieron a disposición de los países afectados unos 14 000 millones USD<sup>29</sup>.

**13.2** La ayuda o los recursos proporcionados a las zonas afectadas pueden contemplarse como un movimiento geográfico de una fuente (donante) a un destino (beneficiario) y como un flujo de información del beneficiario al donante. Dichos recursos consisten en fondos públicos y privados. Los donantes y beneficiarios de los recursos desean recibir garantías en relación con las siguientes preguntas:

- ¿Se han proporcionado los recursos prometidos (confianza)?
- ¿Los recursos proporcionados se han utilizado para los fines perseguidos y de conformidad con las normas y los reglamentos (uniformidad)?
- ¿Los recursos proporcionados se han utilizado de la forma más eficiente posible (eficiencia)?
- ¿Los recursos proporcionados se han utilizado de la forma más eficaz posible (eficacia)?

**13.3** No es posible responder a estas preguntas sin una pista de auditoría. La información geoespacial puede ayudar a construir dicha pista de auditoría proporcionando una perspectiva general de los daños, las necesidades y las medidas adoptadas para satisfacer las necesidades de la población afectada. Además, los recursos proporcionados debido a un desastre se destinan a una zona específica cuyas necesidades deben satisfacerse. La eficiencia y eficacia de la ayuda depende en gran medida del contexto geográfico, por ejemplo, de las infraestructuras, el impacto del desastre, la demografía, las características del suelo, etc. La información geoespacial debe utilizarse, por tanto, para planificar, coordinar y supervisar la ayuda en caso de desastre a fin de prevenir derroches, duplicidades, competencia perjudicial

---

<sup>29</sup> Task Force de la INTOSAI para la rendición de cuentas y la auditoría para la ayuda en casos de catástrofes (2008).

entre organizaciones de ayuda, fraude y corrupción, y ha de formar parte integral de la estructura de la información que se establece para la gestión de desastres, tal como se ha mencionado en el capítulo anterior.

- 13.4** Además, la información geoespacial puede ayudar a los auditores a fiscalizar la fase de respuesta, tal y como concluyó la Task Force de la INTOSAI para la Rendición de Cuentas y la Auditoría para la Ayuda en Casos de Catástrofes, establecida en noviembre de 2005 por el Comité Directivo de la INTOSAI, permitir realizar fiscalizaciones más eficientes y eficaces. Esta conclusión se basa en un estudio de campo sobre la fiscalización de proyectos de viviendas en Aceh, Indonesia, en el que se estudió el posible uso de la geoinformación para fiscalizar la ayuda en caso de desastre. Tras este estudio de campo, el sucesor del citado Grupo de Trabajo, el Grupo de Trabajo AADA de la INTOSAI, llevó a cabo otro en 2010 en Pisco (Perú). Para una descripción más detallada de estos estudios de campo, se incluye una referencia en el apéndice 5.

## **14. Fiscalización de la fase de respuesta**

### *Observación de las actividades de respuesta*

- 14.1** En esta primera fase de la respuesta al impacto de un desastre, los auditores deben asumir un papel prudente para evitar interferir con las operaciones de socorro y rescate y asegurarse de que crean una base de información sólida, a fin de poder fiscalizar las actividades de recuperación más adelante. Para lograrlo, se puede enviar a los auditores a observar las operaciones de socorro y rescate sobre el terreno, tal y como hizo la EFS de Perú tras el terremoto de Pisco. La selección de las zonas a las que enviar a los auditores debe prepararse a conciencia, con arreglo a la información oficial proporcionada por las autoridades, pero también hay que recurrir a otras fuentes como las páginas web de las organizaciones internacionales, la prensa y las plataformas abiertas al público general, en las que puede introducirse información sobre la situación sobre el terreno: Ushahidi, OpenStreetMap y Google Earth, por ejemplo. Véase también el apéndice 3, apartado 2.4.
- 14.2** Basándose en estas fuentes de información, los auditores pueden identificar los daños sufridos y la parte de la población más afectada y esta evaluación puede ayudarles a establecer zonas de alta prioridad que pueden seleccionarse para enviar auditores. Uno de los criterios para seleccionar tales zonas de alta prioridad es la disponibilidad de datos fiables sobre la situación posterior al desastre: ¿es segura?, ¿existen infraestructuras suficientes para llegar a ella?, etc. Las imágenes de satélite proporcionadas en virtud de la Carta Internacional (véase el apéndice 3, apartado 2.2) pueden satisfacer esta necesidad de información de los auditores.
- 14.3** Antes de que los auditores supervisen y observen la situación posterior al desastre sobre el terreno, se recomienda que lleven consigo el equipo que les permita tomar fotos y grabar vídeos.

Es más, se recomienda llevar dispositivos GPS o instrumentos como teléfonos móviles y tabletas que posean receptores de señal GPS para «geoetiquetar» fotos y vídeos. Las geoetiquetas garantizan que las observaciones están relacionadas con su ubicación y, por tanto, pueden situarse en un mapa más adelante. Para directrices prácticas sobre el uso de dispositivos GPS, véanse «*Field Guide to Humanitarian Mapping*» de Mapaction<sup>30</sup> y el apéndice 5.

- 14.4** Al llegar a la zona afectada por el desastre, los auditores pueden generar un valor añadido directo mientras supervisan las operaciones de socorro y rescate. Con su presencia pueden contribuir a garantizar que no se excluya de la asistencia a los grupos afectados. Los auditores pueden observar procesos relacionados con la logística (transporte, distribución y almacenamiento), no solo para garantizar la eficiencia y la eficacia, sino también para evitar el fraude y la corrupción. Es probable que exista fraude y corrupción en situaciones en las que se despliegan muchos recursos en una situación caótica con menos seguimiento y control de lo habitual.

## 15. Fiscalización de la fase de recuperación

### *Evaluación de la calidad de la estructura de información*

- 15.1** Tal y como se ha mencionado en el capítulo anterior, la planificación y la coordinación constituyen aspectos fundamentales para garantizar la eficiencia y eficacia de las actividades de socorro y rescate. El éxito de la planificación y coordinación depende de una base de información sólida. La información geoespacial desempeña una función fundamental al vincular la información sobre los daños, las necesidades y las medidas adoptadas para satisfacer dichas necesidades con la ubicación correspondiente. Por tanto, los auditores deben examinar la calidad de la información geoespacial utilizada para la planificación y coordinación. Para los criterios de calidad se incluye una referencia en el apartado 11.8, y en el capítulo 4, apartado 4.4.2, que describe los 10 puntos esenciales formulados por el Grupo de Trabajo AADA.
- 15.2** La información geoespacial utilizada para planificar y coordinar debe formar parte integral de una estructura de información, como un Sistema de Información para la Gestión en Casos de Desastres (DMIS), tal y como describe el apéndice 3, apartado 1.1. La información geoespacial permite asegurar la transparencia y rendición de cuentas en lo que respecta a la eficiencia y la eficacia de los recursos utilizados para la rehabilitación y reconstrucción, al vincular la información financiera (fondos y gastos) y la información de los proyectos (fin, objetivo e indicadores de resultados) con la ubicación correspondiente.

---

<sup>30</sup> Mapaction. (2011).

### *Evaluación de la calidad de la evaluación de las necesidades posteriores al desastre*

- 15.3** Antes de seleccionar actividades concretas (proyectos destinados a la rehabilitación y reconstrucción) para la fiscalización, es importante que los auditores recaben una perspectiva lo más completa posible de los daños, las necesidades y los recursos disponibles para satisfacer dichas necesidades. A menudo los auditores pueden utilizar las evaluaciones de las necesidades después del desastre (PDNA) que se realizan para evaluar los recursos totales necesarios para rehabilitar y reconstruir la zona afectada. Si no se ha llevado a cabo una PDNA, los auditores deben recopilar información personalmente acerca de los daños, las necesidades y los recursos disponibles para poder seleccionar las actividades de su fiscalización, para lo que utilizar diversas fuentes de información, incluida aquella que no procede de las autoridades oficiales (véase el apartado 14.1). Los auditores pueden examinar la estructura de la información utilizada para la ejecución de la PDNA, tal y como se ha descrito en el apartado anterior y, en lo que respecta a la información geoespacial, es importante que evalúen si se han utilizado distintas fuentes de información en la PDNA, ya que cada fuente tiene limitaciones en cuanto a la fiabilidad de la información que produce. Además, los auditores deben determinar si no se ha excluido o tenido en cuenta plenamente a grupos concretos en la evaluación de daños y necesidades, y pueden comparar los mapas de evaluación de daños y necesidades con la PDNA para valorar este aspecto. Cuando los auditores determinen que ciertos grupos o zonas en concreto no se han representado adecuadamente en la PDNA, pueden indicarlo.

### *Evaluación de necesidades tras el desastre en Haití*

- 15.4** El 12 de enero de 2010, un terremoto sacudió Haití, causó la muerte de entre 217 000 y 230 000 personas y dañó gravemente los edificios y las infraestructuras. Una serie de organizaciones internacionales realizaron evaluaciones de daños<sup>31</sup>, basadas en datos obtenidos de múltiples fuentes, incluido Google, la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos (NOAA) y proveedores privados de datos de satélite. Los avances en las tecnologías de la información, las redes sociales y las técnicas de «*crowdsourcing*» (por ejemplo, OpenStreetMap; véase el apéndice 1, apartado 2.3) desempeñaron un papel fundamental tanto en la creación de los datos como en la evaluación de los daños. Una red de más de 600 ingenieros y científicos que representaban a más de 60 universidades de 23 países, 18 organizaciones gubernamentales y no gubernamentales y más de 50 empresas privadas (Observación de la Tierra – *Catastrophe Assessment Network*, GEO-CAN) desempeñó otro de los papeles importantes a la hora de evaluar los daños producidos por el seísmo de Haití. GEO-CAN logró identificar cerca de 30 000 estructuras con daños graves, todo ello en menos de una semana, mediante fotografías aéreas de gran resolución espacial. A fin de validar los resultados y extrapolar la información a categorías de daños inferiores (difíciles de identificar a partir de fotografías aéreas), se llevaron a cabo campañas estratégicas específicas. Por medio de cálculos de la superficie media de suelo para las distintas categorías

---

<sup>31</sup> El Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones (UNITAR), el Programa sobre Aplicaciones Operacionales de Satélite (UNOSAT), el Centro Común de Investigación (CCI) de la Comisión Europea, el Centro Nacional de Información Geoespacial (CNIGS) que representa al Gobierno de Haití y el Banco Mundial (BM).

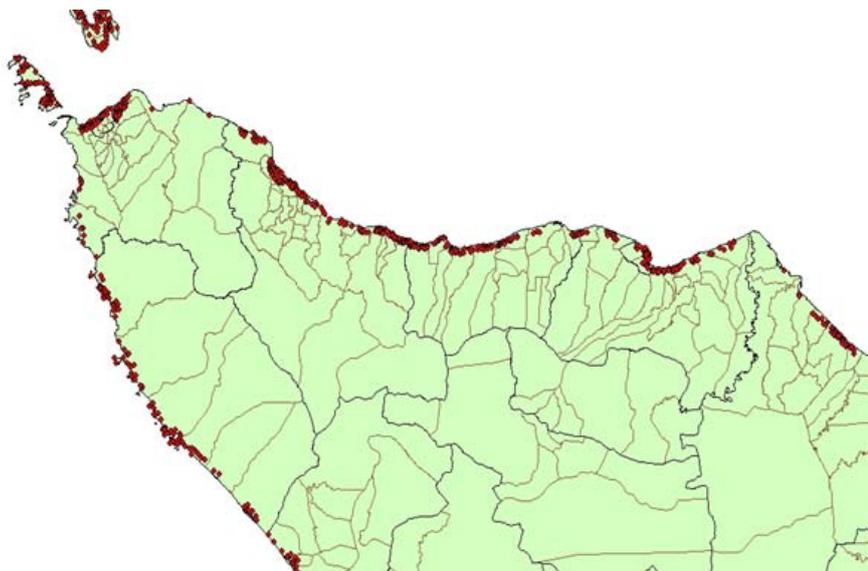
de ocupación del terreno, se concluyó que más de 26 millones de m<sup>2</sup> edificados habían sufrido daños, de los cuales aproximadamente un tercio necesitaba reparaciones o incluso había que sustituirlo por completo. Según las estimaciones, el coste total de las reparaciones ascendía a unos 6 000 millones USD, según informe del UNOSAT-CCI-Banco Mundial/ImageCat (Gobierno de Haití, 2010).

### ***Selección de los proyectos objeto de fiscalización***

- 15.5** Cuando se ejecutan actividades de rehabilitación y reconstrucción, los auditores deben evaluar si esta ejecución es acorde con la planificación y el presupuesto, de conformidad con los reglamentos aplicables, y si se logran los efectos y realizaciones previstos. Cuando se dispone de información sobre las actividades de rehabilitación y reconstrucción que abarca la ubicación, esta información debe ser atendida por los auditores al seleccionar las actividades o zonas en las que los riesgos relativos al fraude, la corrupción, la eficiencia y la eficacia son más elevados. Los auditores pueden presentar el avance de las actividades en un mapa y pueden utilizar además la información sobre las citadas actividades para mostrar las divergencias entre los daños, las necesidades y las actividades, a fin de satisfacer las necesidades. La distribución geográfica de las actividades de recuperación también puede presentarse para mostrar cómo ciertas zonas están excesivamente representadas, mientras que otras carecen de representación suficiente.
- 15.6** Los auditores no pueden basarse únicamente en la información proporcionada por las administraciones que se ocupan de la gestión de desastres, sino que deben verificar la información que se les proporciona comparándola con la que procede de otras fuentes, comprobándola *in situ* y añadiendo observaciones sobre el terreno. En su estudio de campo sobre la fiscalización de los proyectos de viviendas en Aceh, el Grupo de Trabajo AADA de la INTOSAI utilizó un análisis y comparó la situación antes y después del maremoto basándose en imágenes de satélite. Véase el apéndice 5 para obtener más información. Los auditores pueden usar información procedente de fuentes abiertas, como Google Earth, Ushahidi y OpenStreetMap, para realizar su propia comparación de la situación antes y después del desastre, tal y como se hizo en el estudio de campo del Grupo de Trabajo AADA sobre la reconstrucción de Pisco (Perú), tal y como se ilustra en el apéndice 5.
- 15.7** Las fotografías y los vídeos que se cargan en estas plataformas abiertas también aportan información sobre la situación sobre el terreno y pueden servir de forma pertinente a los auditores para seleccionar las zonas en las que, por ejemplo, no se ha avanzado según la planificación.
- 15.8** En el citado estudio de campo de los proyectos de viviendas en Aceh (Indonesia), el Grupo de Trabajo AADA de la INTOSAI examinó el número de proyectos que se habían ejecutado en la zona costera de Aceh. El Gobierno de Indonesia dictó un decreto en el que prescribía que las viviendas destruidas por el maremoto solo podían reconstruirse en lugares situados a más de dos kilómetros de la costa. El objetivo de esta medida era evitar daños y muertes en caso de que se produjera un nuevo maremoto que afectara a la costa de Aceh. El Organismo de Rehabilitación y Reconstrucción de Aceh y Nias (BRR) tuvo que respetar dicho decreto. No fue el caso de las organizaciones que construían viviendas con subvenciones extranjeras.

- 15.9** Cuando se combinaron el mapa topográfico del terreno y los datos relativos a las viviendas procedentes del DAD, fue posible situar todos los asentamientos localizados a dos kilómetros de la costa, tal y como se observa a continuación. A pesar del decreto del Gobierno de Indonesia, se han construido un gran número de asentamientos que no respetan el límite de dos kilómetros de distancia de la costa<sup>32</sup>.

**Gráfico 5.1 - Asentamientos en Aceh en el margen de dos kilómetros de distancia de la costa**



*Fuente:* BRR

- 15.10** Se seleccionó un número limitado de municipios en las costas occidental y oriental de Aceh para llevar a cabo inspecciones *in situ*, donde pudieron recabarse datos sobre el terreno. Para poder efectuar comparaciones entre los organismos de ejecución, se seleccionaron como lugares de inspección las sedes de varios de estos organismos.

#### ***Recopilación de observaciones sobre el terreno***

- 15.11** Cuando se selecciona una zona y un proyecto en concreto, los auditores deben hacer una visita *in situ* para evaluar la situación y asociarla con la información que les proporcionan las administraciones que participan en las actividades de recuperación. Se aconseja a los auditores que utilicen dispositivos GPS para garantizar la precisión de la ubicación y «geoetiquetar» sus observaciones sobre el terreno, a fin de poder presentarlas en un mapa. Para directrices prácticas sobre el uso de dispositivos GPS, véanse «*Field Guide to Humanitarian Mapping*» de Mapaction y el apéndice 5.

---

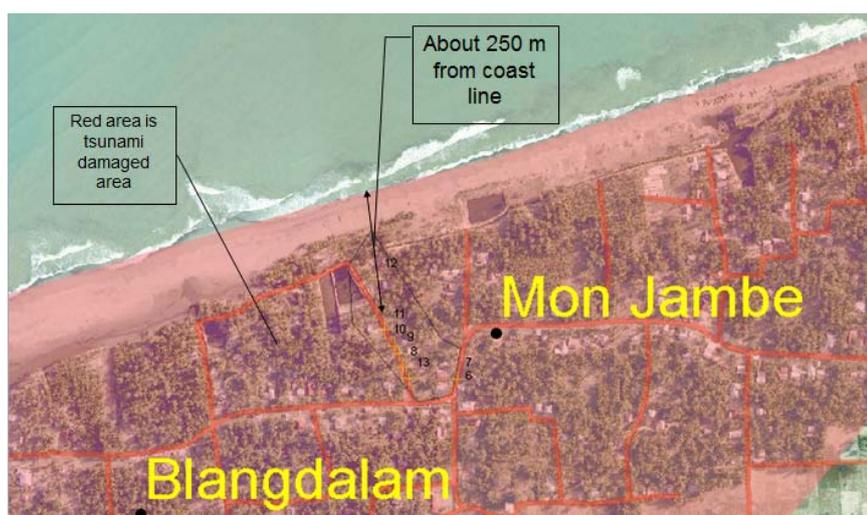
<sup>32</sup> Fuente de los datos: base de datos del Organismo de Rehabilitación y Reconstrucción de Aceh y Nias; el mapa lo elaboró el Centro de mapas e información espacial del BRR para la INTOSAI.

- 15.12** Según el alcance de la fiscalización y las preguntas de auditoría a las que esta debe responder, deben recopilarse y registrarse las observaciones. En su estudio de campo sobre proyectos de vivienda en Aceh, el Grupo de Trabajo de la INTOSAI sobre la ayuda relacionada con maremotos indicó la ubicación de las casas recién construidas y también recabó otra información: ¿se han terminado de construir las casas?, ¿están ocupadas? y ¿disponen de agua potable y saneamiento?

#### *Análisis de observaciones sobre el terreno*

- 15.13** Cuando se registran las observaciones sobre el terreno, incluida información sobre su ubicación, los auditores pueden cargarlas en un SIG y presentarlas en un mapa junto con otros estratos de datos que pueden estar disponibles (densidad de población, infraestructuras, imágenes de satélite y zona afectada por el desastre). En su estudio de campo sobre proyectos de viviendas en Aceh, se presentó la ubicación de las casas de nueva construcción mediante las imágenes de satélite disponibles de la zona afectada por el maremoto. Véase el resultado a continuación.

#### **Gráfico 5.2 - Observaciones de campo de la ubicación de nuevas casas y la zona afectada por el maremoto**



*Fuente:* BRR, KARI y Task Force de la INTOSAI

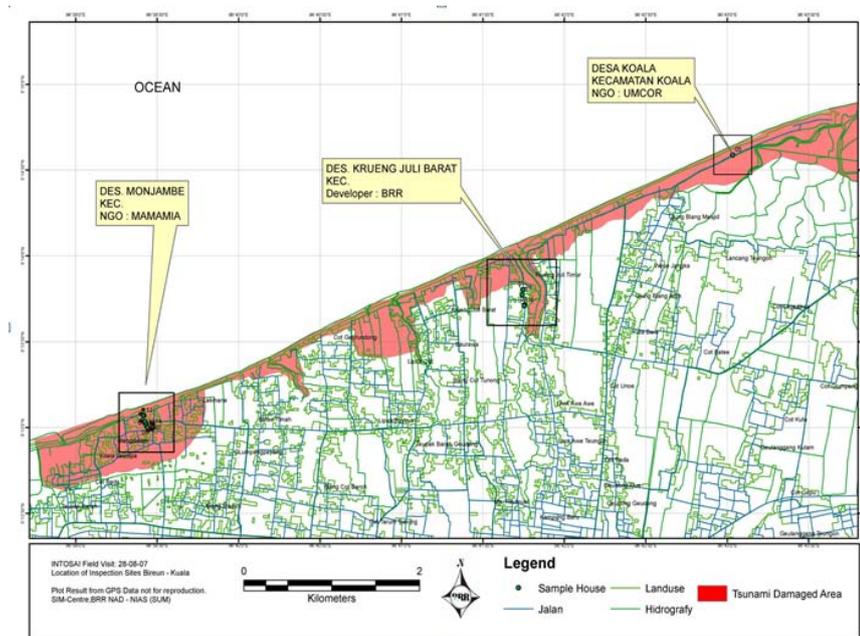
- 15.14** Las observaciones sobre el terreno (ubicación de viviendas de nueva construcción) se indican en el mapa mediante números. La distancia respecto a la costa se calculó utilizando la función de medida del software GPS. Tal y como puede observarse en el mapa anterior, algunas de las viviendas se construyeron a solo 300 metros de la costa y están situadas en la zona afectada por el maremoto de 2004.
- 15.15** Los auditores también pueden utilizar la función de medición de un SIG para medir la superficie de una zona o inmueble, tal como se hizo en el estudio de campo del Grupo de Trabajo AADA en Pisco (Perú). Se señaló el contorno de una serie de viviendas de un proyecto de construcción

de nuevas viviendas mediante GPS. Dichas observaciones se cargaron en un SIG para analizarlas. Con la función de medición del SIG pudo calcularse y utilizarse la superficie de las viviendas para evaluar si respetaba la planificación. Véase también el apéndice 5.

### *Comunicación de los resultados de la fiscalización*

**15.16** Los SIG no solo pueden ayudar a los auditores a analizar las observaciones sobre el terreno, sino también ayudarles a comunicar los principales resultados de su fiscalización. La visualización de dichos resultados respalda las conclusiones y recomendaciones de los auditores. Por ejemplo, cuando estos desean comunicar que no se han construido las viviendas en la ubicación correcta debido a amenazas u otros riesgos, pueden defender su postura de forma más clara si esto se puede visualizar. En el ejemplo que se incluye a continuación, se presentan observaciones de campo sobre múltiples organismos de ejecución en un mapa. Puede observarse claramente que las viviendas construidas por las ONG están situadas más cerca de la costa que las que construyó el organismo del Gobierno de Indonesia, el BRR.

**Gráfico 5.3 - Observaciones del campo de nuevas casas construidas por varias organizaciones**



Fuente: BRR, KARI y Task Force de la INTOSAI.

**Lista de comprobación de la fiscalización de la respuesta y la recuperación**

*¿Cuál es la calidad de la estructura de información de las administraciones que participan en las actividades de respuesta y recuperación?*

*¿De qué información se dispone en cuanto a los daños y las necesidades tras el desastre?*

*¿De qué fuentes procede la información disponible?*

*¿Cuál es el grado de fiabilidad de dichas fuentes?*

*¿Qué zonas deben ser prioritarias en la respuesta?*

*¿Es posible y factible enviar auditores a dichas zonas prioritarias durante la fase de respuesta?*

*¿Se ha excluido a grupos específicos a la hora de evaluar los daños y las necesidades?*

*¿De qué información se dispone acerca de las actividades de rehabilitación y reconstrucción?*

*¿De qué fuentes procede la información disponible?*

*¿Cuál es el grado de fiabilidad de dichas fuentes?*

*¿Qué zonas deben ser prioritarias en las actividades de recuperación?*

*¿Qué avances se han logrado en las actividades de recuperación?*

*¿Pueden indicarse las divergencias entre los daños, las necesidades y las actividades de recuperación basándose en información administrativa, de teledetección, de fuentes abiertas y sobre el terreno?*