



Los Sistemas de Información Geográfica, una herramienta útil para la gestión y manejo de las emergencias y catástrofes.

MAY. (IPM) Pedro Castillo Figueroa, Ingeniero en Sistemas, mención Geoinformática.

Resumen



En el contexto de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para emergencias, este artículo expone brevemente los conceptos asociados a la gestión del riesgo y desastres, pasando por las definiciones de amenazas hasta las etapas del ciclo del riesgo.

Por otra parte, relacionado con los SIG, se expone y pone énfasis en las diferentes aplicaciones que se pueden desarrollar con los SIG, en la que destaca el manejo de emergencias y catástrofes, junto con los países más avanzados y desarrolladores de tecnología para emergencias. Además en otro punto, se define los conceptos asociados a los SIG mostrando una mirada técnica con la finalidad de tener un lenguaje común y homólogo.

Finalmente, el esfuerzo principal se centra en el desarrollo de una descripción detallada de instituciones a nivel mundial que son responsables de cada país y son parte de sus respectivos sistemas de protección civil, con énfasis en sus respectivas herramientas SIG para el manejo y gestión de desastres, de los cuales destaca Estados Unidos, México, Panamá, Colombia, Uruguay, Argentina, Perú y Chile, lo que permitirá intuitivamente saber qué es lo que existe a nivel mundial y como se encuentra Chile en este ámbito.

Abstract

In the context of the systems of geographic information for emergencies, this article

exposes in brief the concepts associated to the management of the risk and disasters, going through the definitions of threats until the stages of the cycle of the risk.

On the other hand, related with the GIS in the actuality, exposes and puts emphasis in the different applications that can develop with the GIS, in which it stands out the handle of emergencies and catastrophes, together with the most advanced countries and developers of technology for emergencies. Besides in another point, defines the concepts associated to the GIS exposing a technical look with the purpose to have a common language and recognize.

Finally, the main effort centers in the development of a description detailed of institutions to world-wide level that are responsible of each country and are part of his respective systems of civil defense, with emphasis in his respective tools GIS for the handle and management of disasters, of which stands out United States, Mexico, Panama, Colombia, Uruguay, Argentina, Peru and Chile, what will allow intuitive that is exists it to level and as it finds Chile in this field.

Introducción

En los últimos años, ningún lugar del mundo ha estado ajeno a y salvo de los desastres y catástrofes de origen natural y antrópicos.



Desde el terremoto y tsunami en Indonesia, hasta la sequía y plagas que arrasaron países de África y China, la devastación causada por los huracanes y ciclones en Estados Unidos, el Caribe y el Pacífico, las grandes inundaciones en Europa y Asia, los volcanes del cinturón de fuego del Pacífico con megaerupciones, donde sus cenizas han dado la vuelta al mundo, hasta los grandes terremotos que devastaron Tohoku en Japón, Puerto Príncipe en Haití, y en el plano nacional el terremoto del 27F e Iquique. Por otra parte, la tragedia del incendio de Valparaíso. Los desastres y catástrofes han causado la muerte de centenares de miles de personas y han dejado a millones en el desamparo.

Los desastres se definen como aquellas situaciones o procesos que pueden desencadenarse por la manifestación de un fenómeno natural o antrópico, que al encontrar condiciones de vulnerabilidad en la comunidad, cuando excede la capacidad de respuesta de esta ante el fenómeno, causando intensa alteración en las condiciones normales de funcionamiento de una comunidad, lo que se expresa a través de las pérdidas humanas, destrucción de los bienes y daño al medioambiente, pasa a ser una catástrofe.

En este marco, los países desarrollados a finales de los años 90, comienzan a explorar la utilización de los SIG, como una herramienta para desarrollar planes de respuesta ante emergencias y catástrofes, visualización en tiempo real de la afectación de un área ante un evento, entregando información fidedigna y confiable a las autoridades para la toma de decisiones, con la gran finalidad de salvar el máximo de vidas posibles.

El terremoto del 27F produjo tal impacto a nivel nacional que generó un cambio de mentalidad, las instituciones y servicios del estado idearon nuevas iniciativas, una de ellas es el Sistema Integrado de Información para Emergencias (SIIE), desarrollado por el Instituto Geográfico Militar (IGM), posicionando a Chile como referente a nivel regional en la integración de información en los SIG para la planificación y gestión de emergencias.

Definiciones previas¹

SIG: es un conjunto de elementos que interactúan entre sí y lo componen 5 elementos fundamentales:

- Software.
- Hardware.
- Personas.
- Procesos.
- Datos.

Evento: acontecimiento natural o producto de la acción humana, que requiere una respuesta para proteger la vida, los bienes y el medioambiente.

Riesgo: probabilidad de exceder un valor específico de daños sociales, económicos y ambientales, en un lugar y tiempo determinado.



Figura N° 1: Fórmula del riesgo.

Amenaza: se concibe como un factor externo de riesgo, representado por la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural o generado por la actividad humana, que



puede manifestarse en un lugar específico, con una intensidad y duración determinada.

Vulnerabilidad: se concibe como un factor interno de riesgo de un sujeto, objeto o sistema expuesto a una amenaza, que corresponde a su disposición intrínseca a ser dañado.

Gestión del riesgo: la gestión del riesgo abarca la evaluación y el análisis del riesgo, al igual que la ejecución de estrategias y de acciones específicas para controlar, reducir y transferir el riesgo.

Ciclo del riesgo: es un modelo de gestión que sistematiza acciones a desarrollar para evitar la ocurrencia o reducir el impacto de emergencias.



Figura N° 2: Ciclo del riesgo.

Los SIG en la actualidad

Hoy en día los SIG nos permiten hacer un análisis exhaustivo y detallado del territorio en los ámbitos más diversos. Son herramientas versátiles y eficientes, con un amplio campo de aplicación en cualquier actividad que conlleve un componente espacial.

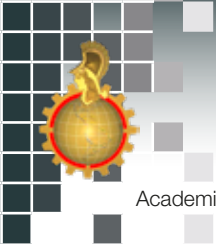
Los SIG son herramientas indispensables para la toma de decisiones en las que la información espacial tiene una especial relevancia. De alguna de estas decisiones depende en muchos casos el éxito o el fracaso, como por ejemplo: de una operación militar o en la ejecución de un plan de respuesta ante una emergencia.

Teniendo en cuenta esto, resulta fácil comprender la relevancia que estas tecnologías están adquiriendo para el mundo en diferentes áreas de aplicación.

Dentro de sus aplicaciones tenemos:

- Agricultura.
- Electricidad.
- Gas.
- Telecomunicaciones.
- Manejo ambiental, ecología y conservación.
- Forestación.
- Negocios inmobiliarios, estudios de mercado.
- Transporte.
- Distribución y recursos de agua.
- Logística.
- Fotografías aéreas.
- Oceanografía.
- Operaciones militares.
- Ciclo del riesgo.

En este último punto Japón, Canadá, Holanda y Estados Unidos, entre otros, son los países más avanzados y desarrolladores de software para las aplicaciones SIG, los cuales han migrado la información de una aplicación desktop a la nube vía internet, integrando la información relevante para el manejo de la emergencia, permitiendo estar disponible en todo momento y en todo lugar.



Bajo el punto de vista local, Chile por medio del IGM se destaca por crear una metodología de integración de la información relevante para la emergencia bajo la plataforma ArcGis, lo que ha permitido integrar la cartografía nacional a diferentes escalas con diferentes bases de datos en un solo lenguaje, homologadas, verificadas y validadas.

Por otra parte, la Academia de Guerra (ACAGUE), la Academia Politécnica Militar (ACAPOMIL) y la Universidad Católica del Norte (UCN), han desarrollado una herramienta para el entrenamiento de autoridades y organismos que son parte del Sistema de Protección Civil Nacional, dicha aplicación es el Sistema de Gestión y Entrenamiento de Situaciones de Emergencia (SIGEN), el que se encuentra implementado en el Centro de Entrenamiento Operativo Táctico del Ejército (CEOTAC), y cuya información está basada en situaciones ficticias, pero no muy alejadas de la realidad, que permite establecer los puntos críticos en los procesos y en la toma de decisiones, el cual también tiene una aplicación SIG.

Conceptos asociados a un SIG²

Capa vectorial, la mayoría de los elementos se pueden representar mediante vectores, estos son punto, línea y polígonos, que en su conjunto forman capas, como muestra la siguiente figura:

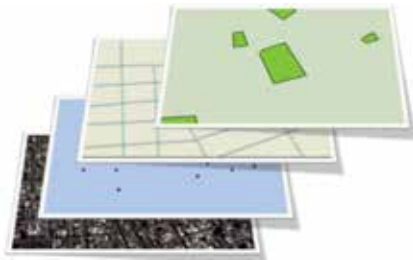


Figura Nº 3: Capas vectoriales.

Capa Raster, es una imagen matricial compuesto por pixeles.

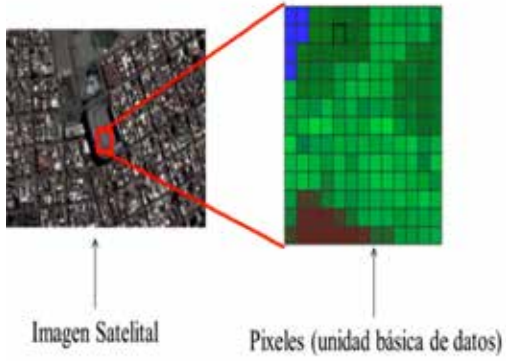


Figura Nº 4: Capa Raster.

Modelo Digital de Elevación (MDE), es un tipo de modelo digital de terreno (MDT) más conocido, en el que la variable representada es la cota del terreno en relación a un sistema de referencia conocido.

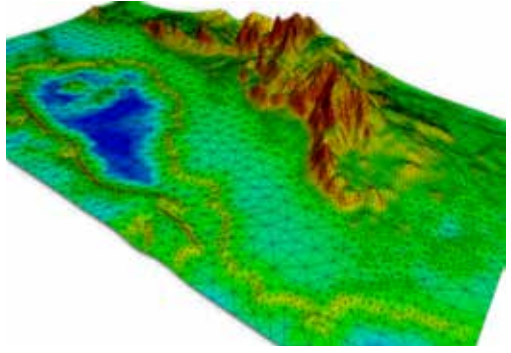


Figura Nº 5: Modelo Digital de Elevación.

Escala, indica cuál es la relación existente entre la realidad de un terreno y un mapa del mismo, existen dos tipos de escala: escalas grandes y pequeñas, a mayor escala mayor detalle.



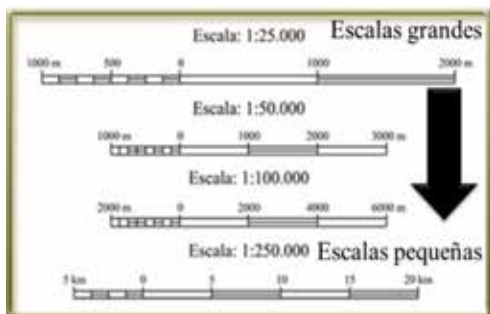


Figura N° 6: Relación de escala.

Proyección cartográfica, es un sistema de representación gráfica que establece una relación entre los puntos de la superficie curva de la Tierra y su proyección en una superficie plana.



Figura N° 7: Proyección cartográfica.

Georeferenciación, es la ubicación espacial de un elemento con respecto a un sistema de referencia conocido (DATUM).

Instituciones y sus SIG para emergencias en el contexto internacional

En el contexto internacional se destacan las siguientes instituciones con sofisticados software para la reducción del riesgo y desastres, entre los cuales encontramos:

Agencia Federal para el Manejo de Emergencias³

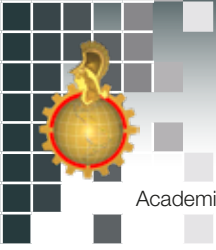
La Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA), es la agencia del

Gobierno de los Estados Unidos que da respuesta a huracanes, terremotos, inundaciones y otros desastres.

La misión de FEMA es apoyar a los ciudadanos y a las agencias de primera respuesta, y garantizar que como país se trabaje para desarrollar, mantener y mejorar su capacidad de preparación, protección, respuesta, recuperación y mitigación ante todos los peligros; tiene más de 3.700 empleados con un régimen de 24/7.

Se vincula con el Centro de Operaciones en Emergencias de Mount Weather y el Centro Nacional de Entrenamiento para Emergencias en Emmitsburg, Maryland. Con respecto a este último centro cuenta con alrededor de 4.000 empleados reservistas de asistencia en desastres que están disponibles para asignaciones en caso de desastre.

El FEMA posee la herramienta FEMA GEOPLATFORM que opera en internet como una aplicación webmaps service, sustentado por la plataforma tecnológica ArcGis, bajo el concepto de mapas inteligentes, la información se encuentra respaldado en la nube, lo que permite en caso de un blackout de sus servidores, tener acceso en todo momento y todo lugar. Además integra diferentes bases de datos en línea con diferentes servicios estatales que poseen información relevante para el manejo de la emergencia, posee un Centro de Servicio de Mapas robustecido con su cartografía base a diferentes escalas, todo lo anterior permite determinar los riesgos ante un desastre en un área determinada. Por otra parte, integra las redes sociales, posee un sistema de mensajería y levantamiento de información en terreno integrado.



Otra potencialidad es su capacidad de modelamiento de diferentes eventos como sismos, tsunamis, inundaciones, huracanes, tormentas de nieve, entre otros.

Se encuentra conectado en tiempo real con los servicios de alerta temprana de los Estados Unidos, como por ejemplo: la U.S. Geological Survey (USGS), Pacific Warning Center de Hawai y la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOOA).



Figura N° 8: FEMA Geoplatform.⁴



Figura N° 9: Webmaps service FEMA Geoplatform.⁵

Centro Nacional de Prevención de Desastres⁶

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) perteneciente al gobierno de México tiene como misión la de prevenir, alertar y fomentar la cultura de autoprotección para reducir el riesgo de

la población ante fenómenos naturales y antropogénicos que amenacen sus vidas, bienes y entorno, a través de la investigación, monitoreo, capacitación y difusión.⁷

CENAPRED tiene como finalidad crear, gestionar y promover políticas públicas para la prevención de desastres y reducción de riesgos a través de la investigación, el desarrollo, aplicación y coordinación de tecnologías; así como impulsar la educación, la capacitación y la difusión de una cultura preventiva y de autoprotección para la población ante la posibilidad de un desastre.

Para todo lo anterior, CENAPRED ha instrumentado una iniciativa llamada Atlas Nacional de Riesgos, que permite conocer las características de los fenómenos y su distribución geográfica, así como la manera en que impactan en la población, vivienda, infraestructura, agricultura y medioambiente.

Es un sistema integral de información, compuesto por bases de datos que permiten integrar y difundir los resultados de los análisis de peligro, de vulnerabilidad y de riesgo, elaborados por el Centro Nacional de Prevención de Desastres, Entidades Federativas y Centros de Investigación. Tiene como objetivo emitir recomendaciones para la oportuna toma de decisiones y establecer medidas de prevención y mitigación.

El Atlas Nacional de Riesgos es un instrumento que fortalece al Sistema Nacional de Protección Civil, ya que incide en acciones tales como la definición de políticas y estrategias de prevención, el diseño de obras de mitigación, la evaluación de pérdidas humanas y materiales, y contribuye a la integración de información sobre riesgo en





los planes de desarrollo urbano y ordenamiento territorial.



Figura N° 10: Atlas Nacional de Riesgos.

El Atlas Nacional de Riesgos entrega información mediante mapas asociados a links, los cuales no son dinámicos, entre ellos encontramos los siguientes mapas.⁸

Geológicos, mapas de sismos, volcanes activos, mapas de escenarios de peligros del volcán Popocatepetl, tsunamis lejanos y locales, regiones potenciales de deslizamiento de laderas.

Hidrometeorológicos, mapas relacionados a ciclones tropicales, mapa municipal de peligro por inundaciones, mapas relacionados a tormentas de granizo, mapas relacionados a heladas y nevadas, mapas relacionados a tornados, mapas relacionados a viento, mapas relacionados a sequías, mapas relacionados a frentes fríos.

Químicos, índice de peligro por sustancias químicas, índice de peligro por sustancias inflamables, mapas de almacenamiento de sustancias peligrosas, mapa sobre presencia de dengue, índice de peligro por municipio en las costas de México por la presencia de marea roja.

Socioeconómicos, estadísticas estatales de fenómenos socio-organizativos, mapas de declaratorias de desastres, emergencias y contingencias climatológicas, estadísticas estatales de muertes y pérdidas económicas, índice de vulnerabilidad social.



Figura N° 11: Mapa sísmico de México.

Sistema Mesoamericano de Información Territorial para la Reducción de Riesgos de Desastres Naturales⁹

La región mesoamericana, comprendida por Belice, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y República Dominicana, está continuamente expuesta a diferentes tipos de amenazas naturales y al alto grado de vulnerabilidad existente.

Estos eventos afectan negativamente el desarrollo, poniendo en riesgo no solo a las poblaciones sino a la infraestructura física, principalmente vinculada a sectores como la educación, la salud, el transporte, las telecomunicaciones y la generación y distribución eléctrica; teniendo los países que reorientar sus escasos recursos de inversión pública y privada hacia actividades de emergencia y reconstrucción, cada vez que ocurre un desastre.





En diciembre de 2008 el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) aprobó una cooperación técnica no reembolsable a fin de apoyar el desarrollo del “Sistema de Coordinación Mesoamericano de Información Territorial para la Reducción de Riesgo de Desastres Naturales (SMIT)”, que se impulsa en el marco del Proyecto de Integración y Desarrollo de Mesoamérica (Proyecto Mesoamérica). La unidad ejecutora central del proyecto es el Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe, ubicada en Panamá.



Figura N° 12: Plataforma SMIT.

El SMIT posee un geoportal con herramientas para el registro, control, ordenamiento de metadatos de datos espaciales y gestión de servicios de mapas web, además de mapas online, este sistema ofrece la capacidad de visualizar, combinar, seleccionar y realizar consultas en capas de información y datos cartográficos.

Otra potencialidad es su foro como componente de discusión entre usuarios del sistema, que permite optimizar el intercambio de datos e información de una manera más eficiente.

Finalmente, posee una herramienta para compartir documentación estructurada en directorios de manuales, guías, fotos, animaciones y videos que sirven como referencia para el seguimiento apropiado de las tareas y actividades de los países.



Figura N° 13: Geoportal SMIT.

Sistema Nacional de Emergencias¹⁰

El Sistema Nacional de Emergencias (SINAE) del gobierno de Uruguay es un sistema público de carácter permanente cuya finalidad es la protección de las personas, los bienes de significación y el medioambiente ante el acaecimiento eventual o real de situaciones de desastre, mediante la coordinación conjunta del Estado con el adecuado uso de los recursos públicos y privados disponibles, de modo de propiciar las condiciones para el desarrollo nacional sostenible.

El SINAE posee un nuevo Sistema de Información Geográfica, cuenta con una base de más 3.600 registros que compila información sobre emergencias y desastres ocurridos en Uruguay desde 1983 hasta la actualidad.

La base de datos desarrollada por el SINAE incluye fuentes hemerográficas y archivos históricos del SINAE y de los Comités Departamentales de Emergencias (CDE) desde 1983 hasta 2014. El objetivo de la base de datos es presentar todos los eventos adversos -pequeños, medianos y grandes- que ocurrieron en el país en los últimos 30 años. Los registros tienen información sobre la ubicación geográfica, el tipo de evento y sus causas, la duración, el nivel de respuesta, y las personas y servicios que resultaron



afectados. Se está realizando un estudio que permitirá generar una metodología para incluir también la cuantificación económica estimada, es decir, el costo aproximado de cada emergencia o desastre.

El Sistema de Información Geográfica brinda insumos que permiten diseñar, implementar y evaluar las estrategias y políticas de reducción del riesgo en sus diferentes fases: prevención, mitigación, respuesta, rehabilitación y recuperación.



Figura N° 14: SIG SINAIE.

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres

La Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres de la Presidencia de la República de Colombia (UNGRD), tiene como objetivo dirigir la implementación de la gestión del riesgo de desastres, atendiendo las políticas de desarrollo sostenible, y coordinar el funcionamiento y el desarrollo continuo del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres de Colombia (SNGRD).

La UNGRD posee la herramienta web Crisis Response, bajo la plataforma de Google, para difundir alertas de monitoreo frente a fenómenos naturales en el país que solo ha sido implementada en Japón, Taiwán, Australia y Estados Unidos, que promete

grandes avances en el conocimiento del riesgo en Colombia.

A través de la información técnica emitida por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el buscador de Google emite una serie de alertas que son georreferenciadas y complementadas con los datos sobre prevención generados por la UNGRD, con el fin de alertar a los usuarios en tiempo real y aumentar su conocimiento sobre eventos peligrosos.



Figura N° 15: Mapa de crisis.

Ministerio de Defensa Argentino¹¹

El Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF), dependiente del Ministerio de Defensa Argentino, ha creado el Sistema Crisis una herramienta informática diseñada y desarrollada para mejorar la forma en que se manejan las emergencias, y está basada en la conformación de redes interinstitucionales que actúan cooperativamente para dar respuesta a las situaciones de crisis que se presenten aprovechando las tecnologías disponibles.

De esta manera se logra una mayor robustez y flexibilidad en las comunicaciones, un uso más eficiente de los recursos, una organización dinámica acorde a la emergencia, un contacto



directo entre todos los actores de la emergencia, la unificación de la carta de situación, un acceso a más y mejor información y el contacto directo con los proveedores de la información.

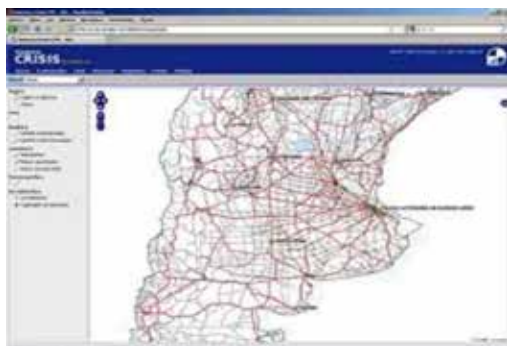


Figura N° 16: Sistema Crisis.

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres¹²

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), perteneciente al gobierno de Perú, es un organismo público ejecutor, con calidad de pliego presupuestal, adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros.

CENEPRED tiene la responsabilidad de asesorar y proponer los contenidos de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en lo referente a estimación, prevención y reducción del riesgo; desarrollar, coordinar y facilitar la formulación y ejecución del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en lo que corresponde a los procesos de estimación, prevención y reducción de riesgo de desastres promoviendo su implementación.

El CENEPRED en conjunto con el Ministerio de Defensa ha creado el Sistema de

Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID), es una plataforma webmaps service, que opera vía internet, que sistematiza la información geoespacial y de registros administrativos del riesgo de desastres, proporcionado por las entidades técnico-científicas peruanas como el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), el Instituto Geofísico del Perú (IGP), entre otros.¹³

El SIGRID ha sido desarrollado pensando en su fácil acceso siendo el único requisito para su utilización la experiencia en la navegación por la web. Permite al usuario de manera intuitiva, el manejo adecuado de las funcionalidades y herramientas del sistema, asimismo permite el almacenamiento, integración y poder compartir información entre los usuarios.¹⁴



Figura N° 17: Sistema SIGRID.

Oficina Nacional de Emergencia y Protección Civil del Ministerio del Interior

La Oficina Nacional de Emergencia y Protección Civil del Ministerio del Interior (ONEMI) del estado de Chile, tiene como misión principal la de planificar, coordinar y ejecutar las actividades destinadas a la prevención, mitigación, alerta, respuesta y rehabilitación que demanda el funcionamiento del Sistema Nacional de



Protección Civil frente a amenazas y situaciones de emergencias, desastres y catástrofes; con el fin de resguardar a las personas, sus bienes y ambiente a nivel nacional, regional, provincial y comunal.¹⁵

Bajo este contexto, y como consecuencia del 27F, mediante una orden presidencial, el IGM con la cooperación de la ONEMI, crea el Sistema Integrado de Información para Emergencia (SIIE).

El SIIE es una aplicación webmaps service, que opera vía internet, su acceso es mediante usuario y clave, está bajo el concepto de mapas inteligentes los cuales se pueden compartir, editar, imprimir y modificar, integra la cartografía base del país a diferentes servidores de mapas. Además integra los mapas de peligro volcánico a nivel nacional. Por otra parte, posee toda la información relevante para el manejo de la emergencia, considerando la infraestructura crítica como: colegios, hospitales, edificios gubernamentales, vías de transporte, aeropuertos, estaciones eléctricas, entre otros. Toda esta información se encuentra asociada a bases de datos.¹⁶

El SIIE se encuentra permanentemente conectado con los servicios de alerta temprana a nivel nacional e internacional como son el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA), Servicio Sismológico de la Universidad de Chile, la U.S. Geological Survey (USGS) entre otros, lo que permite la rápida ubicación geoespacial con su correspondiente información del evento.

Una de las características que destacan al SIIE es su capacidad de modelamiento de eventos como: sismos, tsunamis y amenazas volcánicas con datos en tiempo real, generando un escenario no muy alejado de la realidad, lo

que permite tener en un primer momento una asimilación de lo ocurrido, como complemento a esto se ha integrado los planes de protección civil de la ONEMI, más la información de la estructura crítica y de la demografía, siendo este sistema una interface con información relevante para las autoridades de diferentes niveles y para el manejo de la emergencia y toma de decisiones.



Figura N° 18: Modelamiento de tsunami con el SIIE.



Figura N° 19: Modelamiento de amenaza volcánica con el SIIE.

Conclusiones

Las amenazas y riesgos de diferentes orígenes, causas y consecuencias afectan en alguna medida a toda la población, y por ende a todos los países, es por esta razón que todos han institucionalizado mediante



organismos responsables y han implementado sus sistemas de protección civil, permitiendo así una respuesta técnica a la sociedad.

Es de vital importancia la integración de los SIG que proveen de información, estos se presentan como una herramienta útil y de gran valor para adoptar decisiones respecto al manejo de la optimización de acciones ante una emergencia.

Los SIG permiten tener una visión global de las situaciones de emergencias, definiendo las áreas de influencia y la afectación de la demografía ante un evento.

Como pudimos apreciar en las instituciones descritas, todas utilizan alguna herramienta SIG con la finalidad que esta facilite la toma de decisiones para las autoridades en todos los niveles.

Estos SIG tienen la particularidad de administrar diferentes tipos de información, algunas de estas conectadas en línea a bases de datos y otras integradas en servidores de última generación, con sus respectivos atributos y datos que obedecen a procesos de integración de información.

El poder implementar un SIG, va a depender de requerimientos de alto nivel, pudimos apreciar la existencia de sofisticados SIG para emergencias, como también otros simples pero eficientes, esto va de la mano con los recursos a invertir.

Finalmente hoy en día los SIG para emergencias son una interface entre la información relevante y las autoridades, entregando en un primer momento una asimilación de lo ocurrido permitiendo una toma de resoluciones con mayor información y claridad.

Bibliografía

1. Marco conceptual de la gestión del riesgo, 2014, José Abumohor Abumohor, Analista territorial.
2. Marco teórico sobre conceptos asociados a un SIG, clase para Diplomado de PGRD, año 2014.
3. <http://www.fema.gov/esp/ayuda/organi-grama.shtm>
4. <http://fema.maps.arcgis.com/home/index.html>
5. <http://fema.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html>
6. <http://www.proteccioncivil.gob.mx/en/ProteccionCivil>
7. <http://www.cenapred.unam.mx/es/dir-QuienesSomos/Objetivo>
8. <http://smit.cenapred.gob.mx/index.php>
9. <http://www.rimd.org/actividad.php?id=380>
10. <http://www.sinae.gub.uy>
11. Sexto Simposio Argentino de Informática en el Estado.
12. <http://cenepred.gob.pe/nosotros/>
13. Manual del Usuario SIGRID.
14. Ibídem.
15. <http://www.onemi.cl/mision-y-vision/>
16. Fuente IGM.