

Imágenes satelitales y cartografía para el análisis de riesgos globales

Satellite imagery and cartography for global risk analysis

Oscar Daniel Rivera González

 <https://orcid.org/0000-0002-7698-7433>

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Filosofía y Letras, Colegio de Geografía, Ciudad de México-México, oscarriverag@filos.unam.mx

Karime Mónica López Cruz

 <https://orcid.org/0009-0008-2903-872X>

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Filosofía y Letras, Colegio de Geografía, Ciudad de México-México, klopezcruz@filos.unam.mx

 [10.62325/10.62325/yachana.v15.n2.2026.1047](https://doi.org/10.62325/10.62325/yachana.v15.n2.2026.1047)



Esta publicación está bajo una
licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial 4.0
Internacional (CC BY-NC 4.0).

Fecha de recepción:
03/02/2026

Fecha de aprobación:
28/04/2026

Fecha de publicación:
31/07/2026

Resumen

Las imágenes satelitales son cada vez más utilizadas en algunos países para el estudio de múltiples afectaciones. Por ello, la importancia de su tratamiento a partir de cartografía digital visualizada con Sistemas de Información Geográfica (SIG) de los cuales pueden trabajarse distancias, áreas, perímetros, alturas, escabrosidades, pendientes, entre otros elementos geográficos. La metodología empleada se centró en la identificación de información emitida por diversos geovisores y geoportales disponibles actualmente en la web, con el propósito de conocer sus beneficios y su aplicabilidad en el estudio de amenazas a escala local, regional y global. Asimismo, se buscó que su uso en la gestión social del riesgo a nivel mundial pueda ser replicado por otras naciones que en la actualidad no disponen de información cartográfica digital. Como resultado, se evidencia la importancia y aplicabilidad de estos geovisores y geoportales, los cuales pueden utilizarse de manera gratuita para el análisis de riesgos globales, mismos que

son cada vez más recurrentes en distintas partes del mundo y que, en ocasiones, cobran vidas humanas.

Palabras clave: Imagen, satélite, cartografía, riesgos

Abstract

Satellite images are increasingly used in some countries for the study of multiple impacts, highlighting the importance of their processing through digital cartography visualized with Geographic Information Systems (GIS). These tools enable the analysis of variables such as distances, areas, perimeters, heights, roughness, and slopes, among other geographic elements. The methodology employed focused on the identification of information provided by various geovisors and geoportals currently available on the web, with the aim of understanding their benefits and applicability in the study of threats at local, regional, and global scales. Likewise, it sought to ensure that their use in global social risk management can be replicated by other nations that currently lack digital cartographic

information. As a result, the importance and applicability of these geovisors and geoportals are demonstrated, as they can be used free of charge for the analysis of global risks, which are increasingly recurrent in different parts of the world and, in some cases, result in the loss of human lives.

Keywords: Image, Satellite, cartography, risks.

Introducción

En la actualidad la utilidad de las imágenes satelitales gratuitas en estudios sobre amenazas es cada vez mayor. Su descarga se ha vuelto una práctica común en disciplinas como la geografía, geología, biología y el urbanismo, con el propósito de fortalecer la gestión social del riesgo y robustecer los análisis globales ante múltiples peligros.

La descarga y utilidad de imágenes satelitales así como su aplicabilidad es muy loable para ciertos países que no cuentan con información cartográfica, especificando que la teledetección permite ejecutar un reconocimiento de la naturaleza a través de un computador resultando en trabajo de fotointerpretación y fotogeográfico, estudiando y descargando diferentes datos vectoriales o de pixel como lo pueden ser Modelos Digitales de Elevación (MDE), Modelos Digitales del Terreno (MDT), puntos Lidar, fotogrametría de drones, imágenes satelitales, entre otras y con lo anterior, calcular índices de vegetación, identificación de incendios forestales, proyección de trayectorias de fenómenos hidrometeorológicos, escenarios de inundación, modelos de posibles deslizamientos de laderas, fusión de datos, clasificaciones supervisadas, socavones, vectorización de imágenes con datos vectoriales, siendo lo anterior sumamente relevante para prevenir posibles afectaciones a poblaciones existentes en cualquier parte del mundo que puedan ser

vulneradas por fenómenos naturales (Rosales y Marcano, 2021).

Son diversas las utilidades que se le pueden otorgar a las imágenes satelitales dependiendo del estudio específico que se requiera realizar, recordando que mientras menos detallada sea la escala geográfica utilizada, el rango de error podrá elevarse debido a la resolución de las imágenes satelitales; ya que existe una distancia bastante prolongada desde el satélite artificial hasta la superficie del planeta.

El desarrollo de la cartografía digital, teledetección, fotogeografía, fotointerpretación, todo identificado con Sistemas de Información Geográfica (SIG) en los últimos años, ha permitido una renovación metodológica y tecnológica alta y de gran confiabilidad, acortando tiempos que en años anteriores llevaban meses o incluso años (Manolucos y Vazquez, 2014).

La actualidad y popularidad de los SIG es cada vez más frecuente. Su uso cuando comenzaban hace algunos años eran solamente de paga, por ello no todos los estudiantes, especialistas o público en general podía utilizarlos y realizar estudios locales o regionales, sin embargo, actualmente existen SIG gratuitos, lo cuales funcionan como sistema de hardware y software que permiten la obtención, gestión, análisis, modelación y proyección, direccionados en resolver problemas de ámbito geográfico.

Comprender las posibilidades para fundar una gestión integral del riesgo global por medio de la identificación de amenazas y compararlas con la vulnerabilidad y el riesgo, podrá engranarse con las iniciativas locales de algún país, con la finalidad de aplicarlo en grandes regiones e incluso a nivel mundial (Cardozo, 2013).

La importancia de comprender e identificar el riesgo con base en cartografía básica utilizando imágenes satelitales es una sección posible para una gestión integral del riesgo eficiente, debido a que el análisis interdisciplinario, multidisciplinario y transdisciplinario, es lo que apoya en gran medida para la comprensión de ciertas variables geográficas medibles existentes en territorio.

Las investigaciones que anteceden logran identificar de manera parcial el aporte de las imágenes satelitales visualizadas con cartografía digital para el estudio de riesgos globales, por ello en el presente apartado se muestra la influencia de dichos análisis científicos.

Para comprender el riesgo global y lo que existe en su interior, sirve conocer que la amenaza es concebida como el agente que no puede modificarse en la actualidad, incluso su estudio versa en que la vulnerabilidad debe trabajarse para disminuirla de manera considerable; obteniendo un riesgo menor y que pueda significar protección al ser humano, quedando por examinar e implementar elementos de sostenibilidad y sustentabilidad aplicando análisis de geoinformación (García, 2015).

Es sumamente importante saber que la amenaza no es sinónimo de vulnerabilidad, debido a que la amenaza comprendi-

da como sismos, microsismos, fallas geológicas, reactivación de volcanes, lluvias torrenciales, fenómenos hidrometeorológicos, entre otros, afectan sin poder ser detenidos por el ser humano hasta nuestros días, sin embargo la vulnerabilidad puede atenuarse con base en el análisis cartográfico y posteriormente reconocer todas las características geográficas del terreno de manera empírica, es aquí donde las imágenes satelitales cobran gran relevancia.

La combinación actualmente de técnicas geomáticas que utilizan imágenes satelitales y de fotointerpretación son herramientas sustanciales que permiten visualizar zonas inundadas o áreas de posibles deslizamientos de laderas creando escenarios que pueden estimar la extensión de afectación con la finalidad de proponer medidas de protección civil eficaces (Sánchez et al., 2021). La creación de modelos cartográficos bidimensionales o tridimensionales con base en posibles amenazas permite su estudio utilizando imágenes satelitales, lo cual es muy loable, con la primicia de comprender a nivel local la problemática replicándola a nivel regional o mundial.

También las imágenes satelitales en diferentes ocasiones se utilizan para observar la distribución de recursos forestales que, con base en sus características, pueden mejorar algunas partes afectadas o que tengan potencialidad para la agroforestería, solo con la visualización de dichas imágenes, según un estudio de fotointerpretación y fotogeografía (Ancira y Treviño, 2015). La utilidad de imágenes satelitales es muy diversa, incluso para investigaciones forestales, demográficas, urbanas, hidrometeorológicas, geológi-

cas, entre otras, las cuales apoyan enormemente el estudio de riesgos globales múltiples que son muy altos ante posibles amenazas.

Diferentes técnicas de imágenes satelitales centradas en la clasificación supervisada, índice de vegetación de diferencia normalizada, análisis de componentes principales y realce de contraste, permiten obtener características importantes de levantamientos cartográficos del suelo, con la finalidad de situar características agroforestales, agrónomas o edafológicas, diferenciándolo con otros elementos urbanos, rurales, económicos, sociales, biológicos, entre otros (Guillén et. al, 2015). La multiplicidad de información que pueden proporcionar las imágenes satelitales ejemplifica el conocimiento característico de la geografía, con la primicia de contrastarlas con otras que fomenten el conocimiento sobre riesgos, incluso en la comprensión sobre plagas o afectaciones ambientales que versen en cuestiones biológicas.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) integran operaciones que incorporan parámetros cuantitativos con gran potencial de análisis geoinformático de enorme cabida debido al almacenaje para concebir el espacio geográfico identificando elementos cartográficos (Vázquez et. al, 2014). El cruce de datos vectoriales y ráster, que son descargables de algunos geoportales y geovisores, son resultado de imágenes satelitales con base en su interpretación, siendo las que ayudan y apoyan al estudio que circunda a los riesgos. Un elemento importante es que la descarga de dichas imágenes abarca en distintas ocasiones grandes porciones del planeta, lo que permite hacer observación de riesgos a gran escala, sin embargo, siempre se de-

berá conocer el rango de error de dichos elementos cartográficos.

Es muy loable que en la actualidad existan múltiples geoportales y geovisores trabajados y depurados por diversos países o instituciones, que puede ser consultados para generar un análisis mucho más riguroso que utiliza a la cartografía y a la informática (Vargas, et. al, 2022).

La información existente en geoportales y geovisores en formato *shapefile*, imágenes ráster, puntos lidar, tablas de atributos, imágenes georreferenciadas, datos obtenidos por drones, entre otras, son para estudiar con alta especificidad algunos componentes del riesgo. Lo anterior podrá ser mejorado en cuanto al nivel de escala utilizando componentes de la geoinformática que ayudan en gran parte a conocer las características heterogéneas del territorio, las cuales pueden ser físicas, políticas, económicas o sociales, ratificando o rectificando lo anterior directamente en campo.

Actualmente, la existencia de softwares para SIG gratuitos es de gran relevancia, debido a que el estudio cartográfico digital a gran escala puede ser trabajado por cualquier persona, estudiante, profesionalista o gobernante, por ello su popularidad es cada vez más constante y con ello dichos SIG son utilizados para incorporar imágenes satelitales, rectificaciones vectoriales, cortes ráster, obtención de mallas originada por fotogrametría a partir de drones, entre otros (Rivera, 2021). La descarga de imágenes satelitales, ráster, lidar, vectorial, entre otros elementos cartográficos, necesitan la utilidad de SIG y, por ende, su instalación en un computador adecuado según las características informáticas, por ello es importante precisar

que la utilización de dichos softwares no es una limitante, lo que deberá permear en diversos especialistas e instituciones gubernamentales que deseen ejecutar algún tipo de gestión integral de riesgo global.

El presente apartado teórico muestra de manera general, pero a la vez muy importante, que las imágenes satelitales trabajadas con cartografía digital conocida comúnmente como SIG referido al estudio de los riesgos globales, emite como resultado gestiones integrales del riesgo muy completas, mismas que permiten salvaguardar a poblaciones a diversas escalas geográficas.

Materiales y métodos

El presente apartado muestra cuatro geoportales y geovisores existentes a nivel mundial y en México con base en imágenes satelitales, ejemplificando múltiples características geográficas existentes sobre observaciones de riesgos diversos, como lo son:

- 1: Visualización de fenómenos hidrometeorológicos y monitoreo en tiempo real.
- 2: Distinción e interpretación de incendios forestales y ubicación específica conociendo elementos de longitud y latitud
- 3: Descarga de datos ráster, según la imagen satelital obtenida con base en su fecha y hora.
- 4: Contraste de imágenes satelitales con fotogrametría a partir de drones y otros elementos que versan en la fotointerpretación y fotogeografía.

Frente a ello, es necesario explicar la diferencia entre geoportal y geovisor, especificando que los dos son de igual importancia. Sin embargo, el geoportal permite la descarga cartográfica en distintos formatos vectoriales según puntos, líneas y polígonos, información ráster para instaurar modelos de inundación, deslizamientos de laderas, afectaciones por fallas geológicas, sismos, entre otros, existiendo actualmente múltiples artículos que modelan este tipo de escenarios (Alcocer et al., 2016; Carbajal y Onofre, 2020; García y Medrano, 2021; Ocaña y Suvires, 2018;

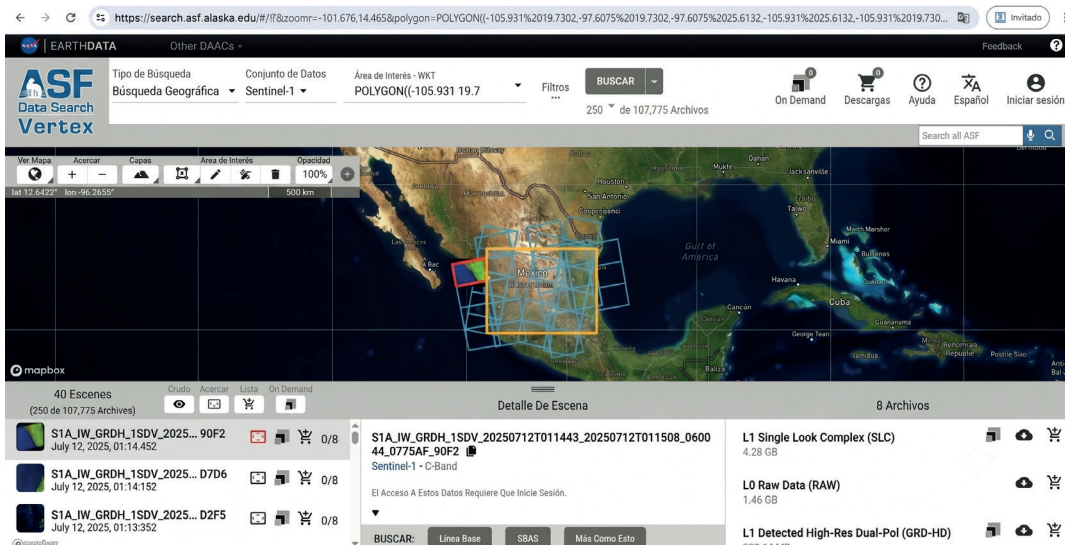
Rivera y Rodríguez, 2024); en cambio, los geovisores solo permiten observar datos cartográficos sin la posibilidad de descargarlos.

Primero se muestra el geoportal de la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA), el cual evidencia la cartografía de todo el mundo en cuanto a elementos que revelan sus imágenes satelitales debido a que sus satélites artificiales se encuentran orbitando el planeta constantemente, descargando datos ráster mostrando la escabrosidad del terreno con un rango de error de 12 a 15 metros (Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio, 2025). Es sumamente importante mencionar que actualmente existen algunos artículos científicos que realizan la descarga de dicha información ráster para la modelación de riesgos ante múltiples posibles afectaciones a pobladores (Rivera, 2020), evidenciándose con lo anterior una visualización y análisis cartográfico heterogéneo y muy puntual.

Es muy importante puntualizar que la información que se muestra es del satélite Sentinel, donde se puede visualizar las fechas en las que se obtuvo información

Figura 1

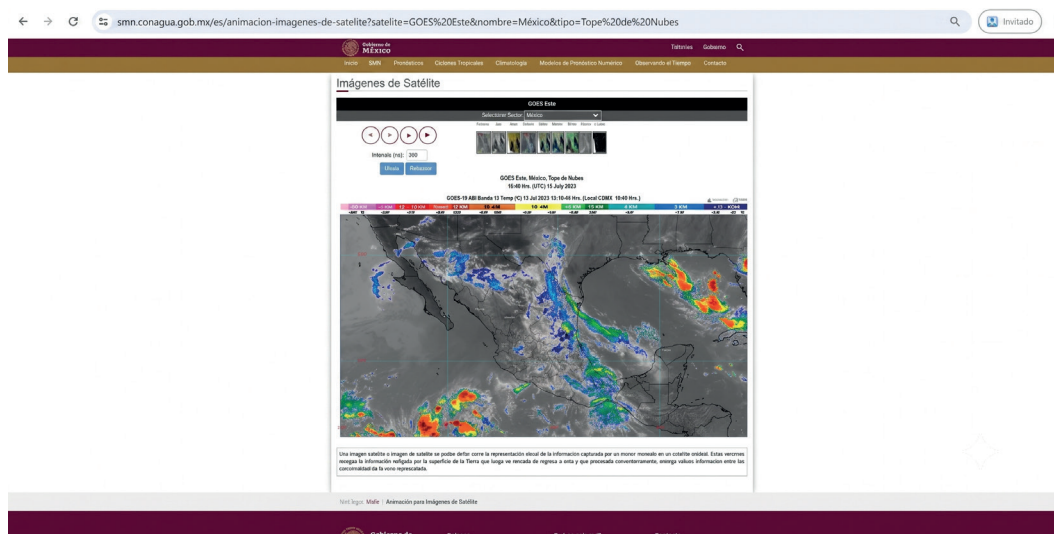
Interfaz geoportal del CENAPRED



Nota. Tomado de Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2025.

Figura 2

Interfaz geovisor del SMN



Nota. Tomado de Servicio Meteorológico Nacional, 2025

sobre la geografía del lugar, mostrando en color rojo la imagen obtenida recientemente, la cual es del día 12 de julio del 2025 a las 01:14:43 horas (Figura 1).

Seguidamente se muestra el geovisor del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) institución federal en México de monitorear fenómenos hidrometeorológicos que afectan a sus costas, el cual expone la representación visual de la información capturada por un sensor acoplado al satélite artificial, con la finalidad de almacenar datos reflejados en la superficie del planeta; visualizando el avance progresivo de fenómenos hidrometeorológicos identificándolos y diferenciándolos en sus distintas fases, las cuales son: depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes en cada una de sus categorías, para la posible gestión del riesgo en México, el cual podrá ser replicado en otras naciones

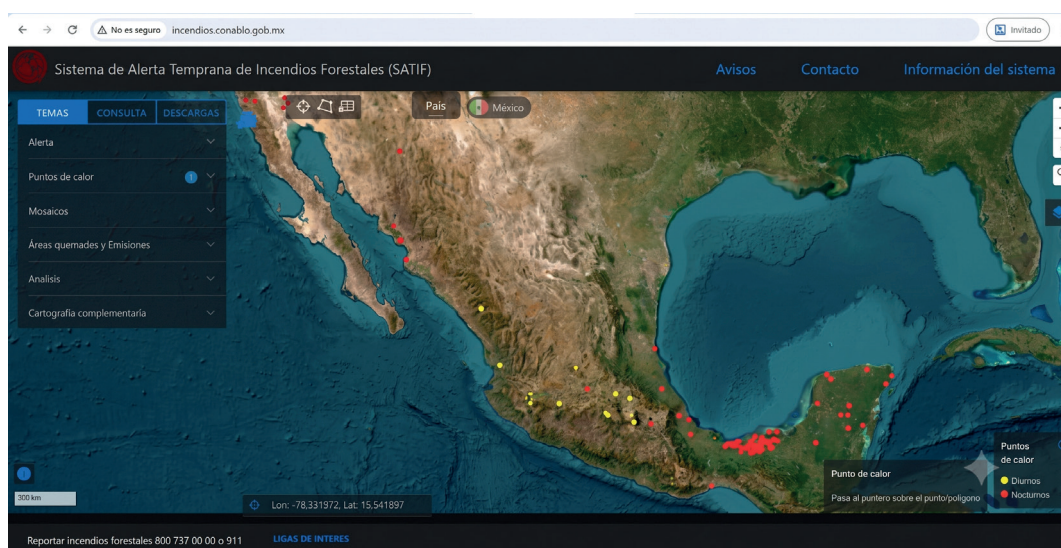
que no necesariamente cuenten con este tipo de sitios electrónicos gratuitos y de fácil consulta a pobladores (Figura 2).

Por otra parte, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), institución en México encargada de difundir, promover y apoyar diversas actividades relacionadas con la biodiversidad de la nación mexicana, presenta en su geovisor los puntos de calor identificados en tiempo real, los cuales son incendios forestales o cualquier elemento que está emitiendo alguna fumarola, lo anterior con base en información del satélite MODIS con apoyo del mapa base EsriWorld, mismo que ayuda a interpretar de manera adecuada dichos puntos de calor debido al contraste resultante de la fotointerpretación (Figura 3).

Por último, el Atlas Nacional de Ries-

Figura 3

Interfaz CONABIO



Nota. Tomado de Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2025

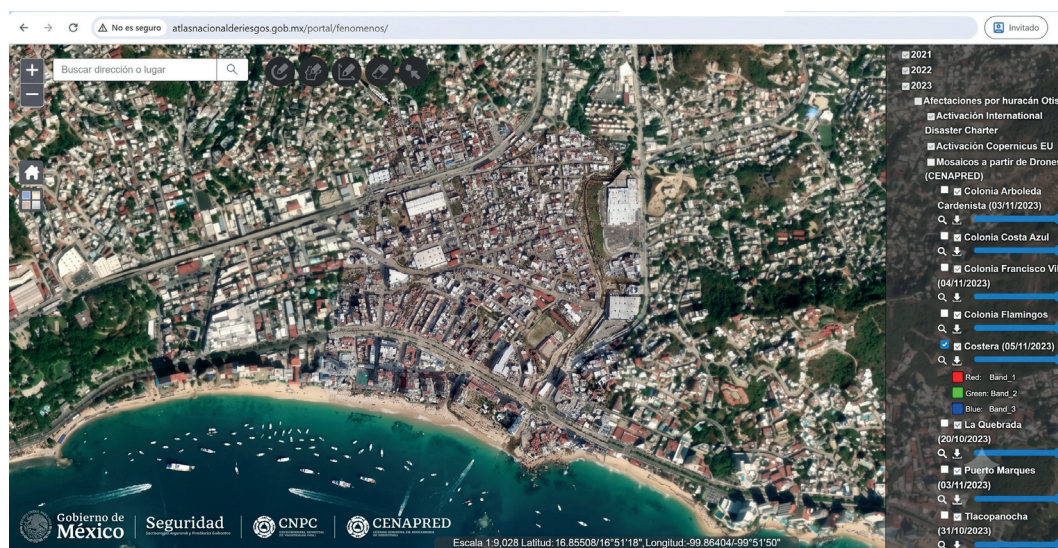
gos perteneciente al Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) institución en México encargada de dar seguimiento y monitorear permanentemente diversos riesgos de desastres, como lo son en su mayoría sismos, huracanes, activación de volcanes, entre otros de origen antropogénico, observándose en su geoportal diversas alternativas para obtener datos vectoriales en formato kml o kmz, según el contraste de los mapas base que posee dicho sitio electrónico. El aporte sustancial que se encontró en el sitio electrónico es información a partir del vuelo fotogramétrico por medio de un dron, publicando imágenes para posible descarga gratuita después del huracán Otis acontecido el 5 de octubre del 2023, lo cual ayuda a diferenciar el antes y el después de la afectación por medio de las fotografías de la colonia Costera, pertenecientes al municipio de Acapulco

en el estado de Guerrero con apoyo de información satelital del mapa EsriWorld (Figura 4).

Los geoportales y geovisores antes explicados son solo algunos existentes en México encontrándose también algunos otros que revelan datos estadísticos (Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, 2025), geológicos (Servicio Geológico Mexicano, 2025), hidrográficos (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2025a), edafológicos (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2025), pesqueros (Instituto Mexicano de Investigación en Pesca y Acuicultura Sustentables, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2025), protección de Áreas Naturales Protegidas (ANP) (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2025), protección civil (Secretaría de Gestión Integral de Riesgos

Figura 4

Interfaz geoportal del CENAPRED



Nota. Tomado de Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2025

y Protección Civil, 2025), turísticos (Dirección de Turismo y Promoción Económica, 2025), entre otros, los cuales, revelan de manera sustancial grandes aportes cartográficos.

Sin embargo, un elemento fundamental son las imágenes satelitales, mismas que integran información de alta calidad y de manera pública gratuita, la cual con base en cartografía digital por medio de SIG establece que su análisis e interpretación sea mucho más puntual, con el objetivo de disminuir riesgos locales direccionándolos a los regionales, instaurando gestión del riesgo a nivel global; algo bastante complejo pero con la muestra de dichos

portales electrónicos podrá implementar una mejor protección civil en otras naciones y que al compartir datos geográficos puedan realizarse estudios de posibles riesgos globales diversos a cualquier escala geográfica.

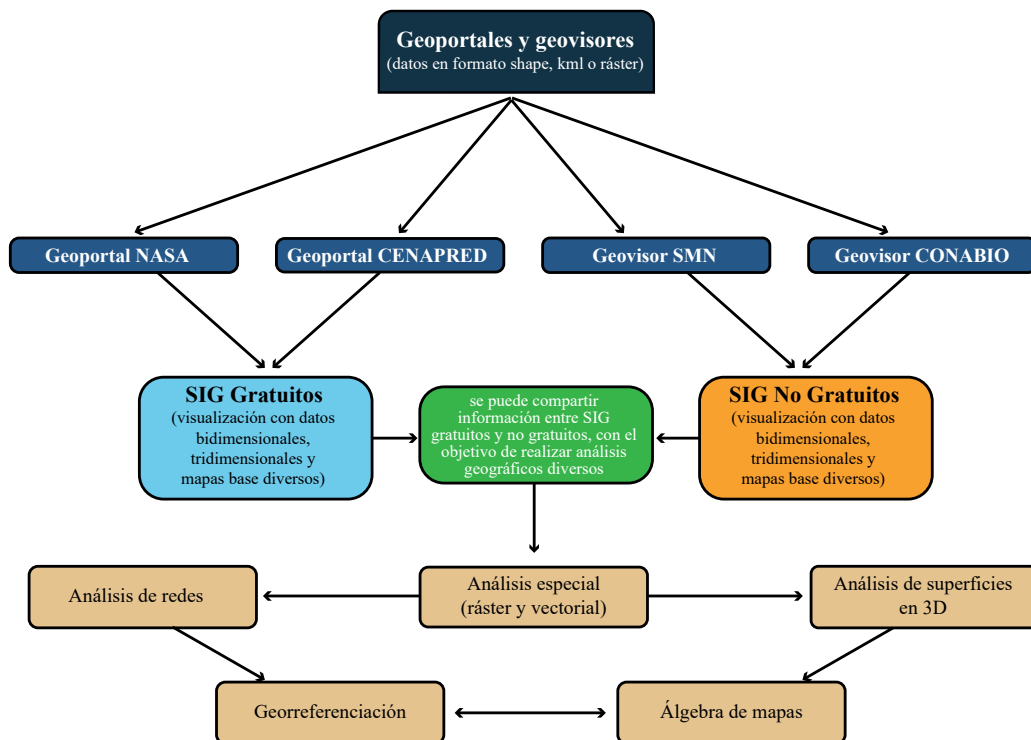
Con la finalidad de comprender la relación directa entre geoportales y geovisores, así como su vínculo con los SIG y su aplicabilidad en diversas técnicas cartográficas, a continuación, se muestra el siguiente diagrama de flujo (Figura 5).

Resultados y discusión

Las imágenes satelitales y descarga de múltiples datos de geoportales y geovi-

Figura 5

Diagrama de Flujo



sores es de bastante relevancia, debido a que su aplicabilidad a nivel país e incluso a nivel mundial, puede ser interpretada y explicada por expertos en geología, geofísica, geografía, urbanismo, arquitectura, economía, entre otras ciencias y disciplinas que se encarguen de disminuir la vulnerabilidad.

Es importante destacar que la información líder existente actualmente en México que pertenece al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), posee un nivel de detalle de 1.5 metros en terreno (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2025b), permitiendo un mayor nivel de detalle que la información ráster de nivel de precisión de 10 o 15 metros por píxel, del mismo organismo gubernamental (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2025c), resaltando que lo que actualmente realiza el INEGI en México podría ser replicado en otras naciones. Caso distinto a la fotogrametría a partir de drones que es utilizada para observar con mucha mayor nitidez afectaciones por ciertos riesgos para su comparación y posible gestión social del riesgo.

La utilidad de los SIG y con ello las distintas metodologías básicas o avanzadas existentes hasta el momento, como lo son modelos ante procesos gravitacionales, georreferenciación de imágenes, puntos de control para estudios múltiples, corte de perfil de terreno, obtención de curvas de nivel, fotogeografía, álgebra de mapas, entre otras, pueden mejorarse con diversas técnicas cartográficas, mismas que siguen avanzando día con día.

Es importante recalcar que el uso de los SIG deberá realizarse con computadores robustos adecuados para soportar el número de datos alfanuméricos y cuantitati-

vos existentes en la tabla de atributos de las capas vectoriales descargadas, mismas que solicitan alta capacidad de almacenamiento dependiendo de la información que contengan, así como de rapidez en la memoria del equipo geoinformático.

Lo anterior es importante ya que se tiene la concepción de que al visualizarse algún sitio electrónico cartográfico como lo es un geoportal o geovisor, también puede leer dicho computador la información cartográfica que deberá ser trabajada en un SIG, lo cual, no necesariamente es cierto, ya que primeramente la instalación de algún SIG gratuito como lo es QGIS o GVSig, solicita criterios específicos mínimos que debe contener el computador para poder utilizarse sin detenerse, pausarse, trabarse o perder la información cartográfica trabajada de manera inesperada. Por ello es importante conocer las características informáticas antes de instalar y utilizar algún tipo de SIG.

Por otra parte, los SIG es el inicio en la actualidad para realizar reconfiguraciones urbanas a gran escala, sin embargo, se debe tener precaución ya que en muchas ocasiones al observar a través de un computador alguna región se pierde la realidad del espacio geográfico, algo que puede afectar de manera indirecta a viviendas que pueden no observarse debido a la escala geográfica trabajada. Recientemente elementos que versan en la realidad virtual, realidad aumentada, Inteligencia Artificial (IA), fotogrametría a partir de drones, entre otros, han sido aplicados en la cartografía con éxito, lo cual, resulta en modelos cartográficos con alto grado de precisión dependiendo de la amenaza identificada. Sin embargo, debe quedar clarificado que la información ini-

cial en gran medida proviene de geoportales y geovisores, mismos que pueden ser nacionales o internacionales.

El número de variables descargadas y aplicadas de algún geoportal o geovisor es de suma importancia, siendo loable la información alfanumérica que emiten instituciones gubernamentales en diversos países. Sin embargo, se deberá tener precaución en elegir los elementos adecuados con el objetivo de no equivocarse y de incluir variables que no necesariamente signifiquen disminuir la vulnerabilidad, por ello a continuación se ejemplifica un caso:

Para realizar algún estudio del riesgo global ante posibles afectaciones por la activación de erupciones volcánicas en cinturones de fuego que se encuentran a lo largo de ciertos países, es importante tomar en cuenta las siguientes variables cartográficas:

- 1: Número de pobladores que se encuentran habitando cerca de volcanes activos
- 2: Longitud del cinturón de fuego
- 3: Tipo de volcanes activos y su frecuencia histórica en cuanto a erupciones anteriores
- 4: Movimientos sísmicos identificados
- 5: Relación entre volcanes, fallas geológicas y placas tectónicas

Las variables antes mencionadas deberán ser obtenidas de geoportales y geovisores de renombre y reconocidos por instituciones gubernamentales de la nación, utilizándose en gran parte para la implantación de la metodología álgebra de mapas o contraste de variables. Sin embargo, no se deberá limitar solo a dichas variables,

incorporando, por ejemplo, el número de viviendas cercanas a los volcanes, refugios temporales identificados, ubicación de escuelas o centros de salud que se encuentren en riesgo, entre otras, algo que reforzará la cartografía final con el objetivo de disminuir la vulnerabilidad ante la amenaza de origen volcánico.

Un ejemplo de variables importantes, pero que no necesariamente otorgarán información de importancia para estudiar la activación de erupciones volcánicas en cinturones de fuego podrían ser: elementos climáticos, zonas de inundación, tipo de vegetación, fauna existente, población migrante, entre otros. No obstante, la información anterior podrá ser utilizada para otro tipo de estudios ante posibles inundaciones, deslizamientos de ladera, cambio climático, disminución y desaparición de Áreas Naturales Protegidas (ANP) por urbanismo irregular, estudios migratorios, entre otros.

Los estudios de riesgos globales son muy complejos mientras mayor sea la escala de trabajo. Pero el aporte de cada nación, según la información cartográfica que contengan sus geoportales y geovisores, podrá ser recopilada y compartida con otros países que no necesariamente poseen un sitio electrónico cartográfico de manera gratuita, debido a que las afectaciones ambientales a gran escala no identifican división política, cultura, nivel socioeconómico, sexo, partidos políticos, religión, entre otras, lo cual deberá ser identificado para su estudio y ejecutar exitosamente protección civil a nivel mundial, recordando que muchos de los factores ambientales que perjudican a un país podrán mermar la tranquilidad de países que colindan con la nación más dañada.

Conclusiones

Actualmente ningún geoportal, geovisor, imagen satelital, fotogrametría a partir de drones, mapa base, álgebras de mapas y demás metodologías que suman a los SIG, puede suprimir el trabajo empírico en alguna investigación geográfica. Por tal razón, la cartografía digital y todo lo que versa en ella deberá ser una herramienta sustancial ante algún programa preventivo a nivel local, regional o mundial, siendo lo que fortalece la labor científica y académica, mismo que deberá ir acompañado con trabajo de campo, muestras de laboratorio, entrevistas, pláticas informales con pobladores, historias de vida, entre otras, debido a que el estudio cartográfico y empírico ayudará a ser mucho más específico a posibles soluciones ante diversas problemáticas de origen ambiental.

La parte cuantitativa que manejan los SIG deberá ir acompañada del elemento cualitativo. Suponer que los SIG e imágenes satelitales son únicamente la solución sin visitar el área de estudio, sería omitir múltiples problemáticas que hasta el día de hoy solo se identifican directamente con la población. Por ello, el estudio académico deberá tomar en cuenta el elemento cuantitativo sin olvidar el cualitativo, para posteriormente ser expuesto a las autoridades nacionales e incluso internacionales, con la primicia de fortalecer las decisiones de protección civil a poblaciones ante riesgos globales múltiples.

Por último, la interdisciplinariedad, multidisciplinariedad y transdisciplinariedad deberá permear en la gestión de riesgos globales. Sin embargo, se deber comenzar a fundar un engranaje directo entre académicos, políticos y población posiblemente

afectada, para lograr acuerdos de prevención y concretar nexos con otras naciones que logren identificar geográficamente las características diversas del territorio utilizando imágenes satelitales y cartografía, con el compromiso de proteger a la población a escala mundial no solo resarciendo el daño, mejor aún, previniéndolo antes de la aparición de catástrofes ambientales mundiales.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran no tener potenciales conflictos de interés con respecto a la investigación, autoría y/o publicación de este artículo.

Declaración de aprobación ética o consentimiento informado

Toda la información extraída del estudio se codificará para proteger el nombre de cada sujeto. No se utilizarán nombres u otra información de identificación al discutir o informar datos. Todos los sujetos dieron su consentimiento informado para su inclusión antes de participar en el estudio. Los investigadores mantendrán de forma segura todos los archivos y datos recopilados en un gabinete cerrado con llave en la oficina de los investigadores principales.

Autoría y contribución de los autores

Rivera: Conceptualización del estudio, orientación académica, desarrollo del marco teórico, diseño metodológico, cartografía, tratamiento de datos y supervisión general del proyecto.

López: Validación de resultados, revisión crítica para asegurar coherencia científica y aprobación del documento final.

Referencias

- Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio. (2025). *Datos de la Tierra*. <https://n9.cl/qj5fxj>
- Alcocer, V., Rodríguez, J., Bourguett, V., Llaguno, O. y Alborno, P. (2016). Metodología para la generación de mapas de riesgo por inundación en zonas urbanas. *Tecnología y ciencias del agua*, 7(5), 33-55. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222016000500033
- Ancira, L. y Treviño, E. (2015). Utilización de imágenes de satélite en el manejo forestal del noreste de México. *Madera y bosques*, 21(1), 77-91. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712015000100007
- Cardozo, M. (2013). Gestión proactiva del riesgo global a través del trabajo de investigación en red: a propósito de la teoría de la sociedad del riesgo de Ulrich Beck. *Argos*, 30(59), 031-046. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0254-16372013000200003
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. (2025). *Afectaciones por Huracán Otis*. <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/>
- Carbajal, H. y Onofre, F. (2020). Determinación con imágenes satelitales del índice de vegetación de diferencia normalizada del valle de Pampas-Tayacaja. *Polo del Conocimiento*, 5(1), 228-245. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1893/3700>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2025). *Buscador de Datos por Área Natural Protegida SIG CONANP*. <https://sig.conanp.gob.mx/>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2025). *Sistema de Alerta Temprana de Incendios Forestales*. <http://incendios.conabio.gob.mx/>
- Dirección de Turismo y Promoción Económica. (2025). *Geoportal Mérida*. <https://geoportal.merida.gob.mx/turismo/>
- Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. (2025). *Sistemas de Consulta*. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>
- García, L. y Medrano, O. (2021). Identificación de áreas susceptibles a movimientos de ladera usando sistemas de información geográfica en Tabasco, México. *Investigación Y Ciencia De La Universidad Autónoma De Aguascalientes*, (83). <https://doi.org/10.33064/icycaa2021832804>
- García, F. (2015). La sociedad del riesgo global. *Política y cultura*, (44), 251-256. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-77422015000200012&lng=es&tlng=es
- Guillén, C., Murugan, V. y Dávila, M. (2015). Aplicación de teledetección y SIG para el levantamiento cartográfico de los suelos de la cuenca Solani, India. *Revista Geográfica Venezolana*, 56(2). <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/regeoven/article/view/11347/0>

- Instituto Mexicano de Investigación en Pesca y Acuicultura Sustentables, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2025). *GEOPESCA*. <https://geopesca.imipas.gob.mx/geopesca.html>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2025a). *Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas*. <https://antares.inegi.org.mx/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2025b). *Modelos Digitales de Elevación de Alta Resolución LiDAR, con resolución de 5m*. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825964047>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2025c). *Continuo de elevaciones mexicano y modelos digitales de elevación*. <https://www.inegi.org.mx/app/geo2/elevacionesmex/>
- Manolucos, J. y Vazquez, M. (2014). El uso de la cartografía e imágenes satelitales como recurso didáctico en la enseñanza. *Informes Científicos Técnicos – UNPA*, 5(2), 1–24. <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v5i2.70>
- Ocaña, R. y Suvires, G. (2018). Peligros hidrometeorológicos en un valle árido: abordaje geopedológico. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 27(1), 87–99. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v27n1.51135>
- Rivera, O. (2020). Procesos gravitacionales en zonas de ladera, aplicándolos a modelos de predicción real con archivos ráster y SIG, Alcaldía Álvaro Obregón, Ciudad de México. *Revista Geofísica*, (68), 41–59. <https://www.revistasipgh.org/index.php/regeofi/article/view/933>
- Rivera, O. (2021). Tecnologías de la Información Geográfica para todos los niveles educativos y socioeconómicos, SIG gratuitos vs SIG no gratuitos, aplicándolos al riesgo de procesos de remoción en masa, alcaldía Álvaro Obregón, Ciudad de México, México. *Revista Geográfica*, (161), 137–161. <https://doi.org/10.35424/regeo.161.2020.606>
- Rivera, O. y Rodríguez, M. (2024). Cartografía de riesgos urbanos por fallas geológicas en zonas urbanas, prevención y análisis con Sistemas de Información Geográfica, Ciudad de México, México. *Entramado*, 20(1), 1-11. http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v20n1/es_2539-0279-entra-20-01-11.pdf
- Rosales, J. y Marciano, A. (2021). Aplicación de imágenes satelitales spot para estudios ambientales. *Tiempo y Espacio*, 39(76), 145-167. https://revistas.upel.edu.ve/index.php/tiempo_y_espacio/article/view/37
- Sánchez, J., Pech, F., Sánchez, H. y Magaña, J. (2021). Mapeo de inundaciones utilizando imágenes satelitales SAR en Google Earth Engine. *Research in Computing Science*, 150(4), 83-95. <https://n9.cl/akatzl>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2025). *Mapas en línea*. <https://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador2Beta/index.html>
- Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil. (2025). *Atlas de*

- Riesgos Ciudad de México*. <https://www.atlas.cdmx.gob.mx/analisisn3/>
- Servicio Geológico Mexicano (2025). *GeoInfoMex [Mapa interactivo]*. <https://www.sgm.gob.mx/GeoInfoMex-GobMx/#>
- Servicio Meteorológico Nacional. (2025). *Imágenes de Satélite*. <https://n9.cl/ci-zys>
- Vargas, J., Olcina, J., y Paneque, P. (2022). Cartografía de riesgo de inundación en la planificación territorial para la gestión del riesgo de desastre. Escalas de trabajo y estudios de casos en España. *Revista EURE - Revista De Estudios Urbano Regionales*, 48(144). <https://doi.org/10.7764/EURE.48.144.10>
- Vázquez, R., Manrique, I. y Ramos, R. (2014). SIG aplicado a la evaluación de vulnerabilidad por inundación en la ciudad de Tixtla, Guerrero. México. *XVI Congreso de Tecnologías de la Información Geográfica*, 153-162. <https://rua.ua.es/server/api/core/bitstreams/7d2d75cb-ff28-4f1f-8e4b-c966f2106441/content>

Para referenciar este artículo utilice el siguiente formato:

Rivera, O. & López, K. (2026, julio-diciembre). Imágenes satelitales y cartografía para el análisis de riesgos globales. *YACHANA Revista Científica*, 15(2), 159-173. [10.62325/10.62325/yachana.v15.n2.2026.1047](https://doi.org/10.62325/10.62325/yachana.v15.n2.2026.1047)