

Drones y satélites: evaluación de daños en zonas afectadas

Las **tecnologías de observación remota** son herramientas básicas para recopilar información precisa en tiempo real, facilitando la coordinación eficiente de rescates y asistencias. La combinación de recursos permite comprender la magnitud y el impacto de las catástrofes. La evaluación de daños tras un desastre natural es una de las tareas más críticas en la gestión de emergencias. Este proceso, clave para organizar las labores de socorro, ayuda humanitaria y reconstrucción, requiere equipos que garanticen una recopilación rápida y detallada de información. En este contexto, **los satélites y drones se han consolidado como soluciones eficaces, proporcionando una perspectiva completa y precisa** de las zonas afectadas. En los últimos años, estas tecnologías han evolucionado, ofreciendo capacidades complementarias que mejoran la calidad de los datos obtenidos y aceleran la toma de decisiones.

Satélites: una mirada global

Ubicados en la órbita terrestre, los **satélites** proporcionan una visión amplia y continua de las superficies impactadas, permitiendo monitorear eventos de gran escala, como huracanes, terremotos, inundaciones o incendios forestales. Equipados con sensores avanzados, capturan imágenes de grandes áreas, posibilitando análisis rápidos incluso en zonas remotas o inaccesibles.

Programas como [Copernicus, de la Unión Europea](#), han demostrado cómo los satélites pueden suministrar datos abiertos y accesibles para responder ante catástrofes naturales. Por ejemplo, durante las inundaciones de Libia en 2023, el sistema Sentinel, provisto con radares de apertura sintética (SAR), delimitó las zonas inundadas, detectó comunidades aisladas y evaluó los daños a infraestructuras, incluso bajo condiciones meteorológicas adversas. Los SAR pueden generar imágenes de alta resolución que atraviesan nubes, humo y vegetación, facilitando el análisis de impactos estructurales y alteraciones topográficas.

Además, los **satélites** capturan imágenes multiespectrales e hiperespectrales, que hacen posible identificar impactos invisibles al ojo humano, como el estrés hídrico en cultivos, las alteraciones químicas en cuerpos de agua y la degradación de materiales de construcción. Su capacidad de observación periódica garantiza la supervisión continua de fenómenos dinámicos, optimizando la gestión de emergencias y la planificación de respuestas.

Una de las innovaciones más recientes es **el uso de satélites de radar para medir desplazamientos en la corteza terrestre después de un terremoto**. Esto resultó esencial en los terremotos de Turquía y Siria de 2023, donde las imágenes SAR interferométricas (InSAR) permitieron cartografiar con precisión los movimientos tectónicos, ayudando a evaluar riesgos adicionales.

Drones: agilidad y precisión en el terreno

Mientras que los **satélites** ofrecen una cobertura global, los **drones** complementan su alcance al proporcionar una visión detallada a nivel del suelo. **Su capacidad de volar a baja altitud les permite acceder a áreas específicas con precisión milimétrica.** Equipados con sensores multispectrales, cámaras de alta resolución y térmicas, se posicionan como herramientas versátiles para examinar infraestructuras y monitorear zonas afectadas en tiempo real.

En situaciones de emergencia, los **drones** utilizan tecnologías como el Radar de Penetración Terrestre (GPR), capaz de detectar personas atrapadas bajo escombros o identificar cavidades tras derrumbes. **En los terremotos de Turquía y Siria, desempeñaron un papel crucial al determinar los daños en áreas urbanas,** identificar zonas críticas para rescates y transportar suministros.

Más allá de las misiones de rescate, los [drones también se emplean en la gestión de riesgos a largo plazo](#). En Japón, por ejemplo, se han utilizado para monitorear volcanes activos, capturando imágenes y datos que ayudan a predecir erupciones y reducir el impacto en las comunidades cercanas. También **son útiles para evaluar la erosión costera tras un tsunami, proporcionando información clave** para la construcción de barreras protectoras.

Integración de tecnologías avanzadas

La **integración de Inteligencia Artificial (IA) y aprendizaje automático** en la evaluación de daños ha transformado la forma en que se procesan y analizan los datos obtenidos por **drones y satélites**. Los algoritmos de segmentación de imágenes pueden identificar automáticamente áreas aquejadas, diferenciando entre zonas urbanas, vegetación y cuerpos de agua. **La IA predictiva también modela la evolución de los desastres,** como la propagación de incendios forestales o la trayectoria de huracanes, optimizando esfuerzos de evacuación.

Durante los incendios en Australia en 2019, modelos de aprendizaje profundo (Deep Learning) clasificaron rápidamente las zonas dañadas, **ayudando a priorizar recursos de socorro.** Este enfoque no solo logró ubicar pérdidas, sino también anticipar áreas en riesgo y mitigar amenazas futuras.

La combinación de IA con drones y satélites también ha abierto nuevas posibilidades para la reconstrucción posteriores a un desastre. Por ejemplo, en Haití, tras el terremoto de 2021, se emplearon algoritmos de aprendizaje automático para **analizar imágenes aéreas y priorizar la reconstrucción de infraestructuras clave,** como hospitales y carreteras. Esto aceleró significativamente los procesos de planificación y ejecución.

El futuro de la evaluación de desastres

La evaluación de daños continúa avanzando con la mejora de las tecnologías de teledetección y la capacidad de los **satélites**. **Los satélites de nueva generación**, como los del sistema WorldView Legion y los satélites radar de Capella Space, **están optimizando la resolución y frecuencia de las imágenes**, lo que facilita la inspección precisa de las zonas afectadas en tiempo real, incluso en condiciones extremas.

Aunque constelaciones como **OneWeb y Starlink no están específicamente diseñados para la observación remota**, sus **satélites** están mejorando la conectividad global, un factor crucial en regiones donde los eventos meteorológicos han destruido la infraestructura terrestre. **Estos sistemas permiten la transmisión rápida de datos y el acceso remoto a información crítica en tiempo real**, completando eficazmente los esfuerzos de respuesta y coordinación en situaciones de emergencia.

Además, la integración de **drones autónomos y sensores IoT promete una recopilación de datos aún más eficiente en el futuro**, permitiendo un rastreo continuo de las áreas perjudicadas y mejorando la capacidad de respuesta.

La sinergia entre **satélites, drones y tecnologías avanzadas como la Inteligencia Artificial** sentará las bases para crear sistemas de respuesta más ágiles e inteligentes, capaces de prever fenómenos como terremotos, inundaciones e incendios forestales, y proporcionando a las comunidades **la información necesaria para prepararse y mitigar los efectos** de estas catástrofes.