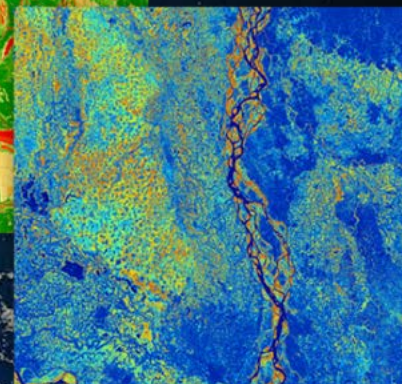
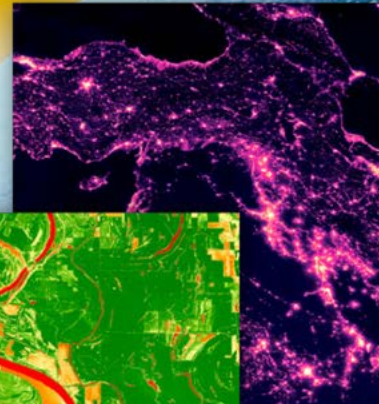
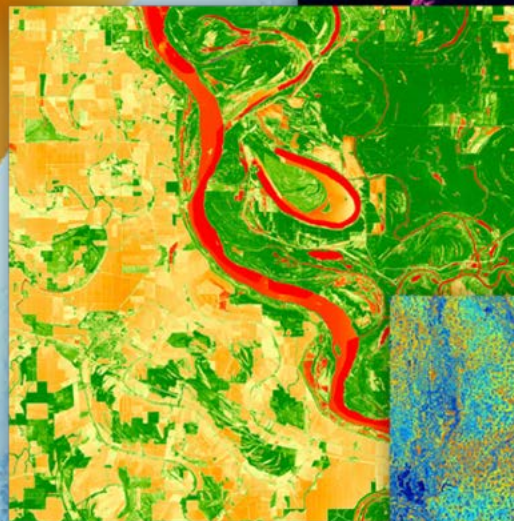


LA NUEVA ERA DE LAS IMÁGENES

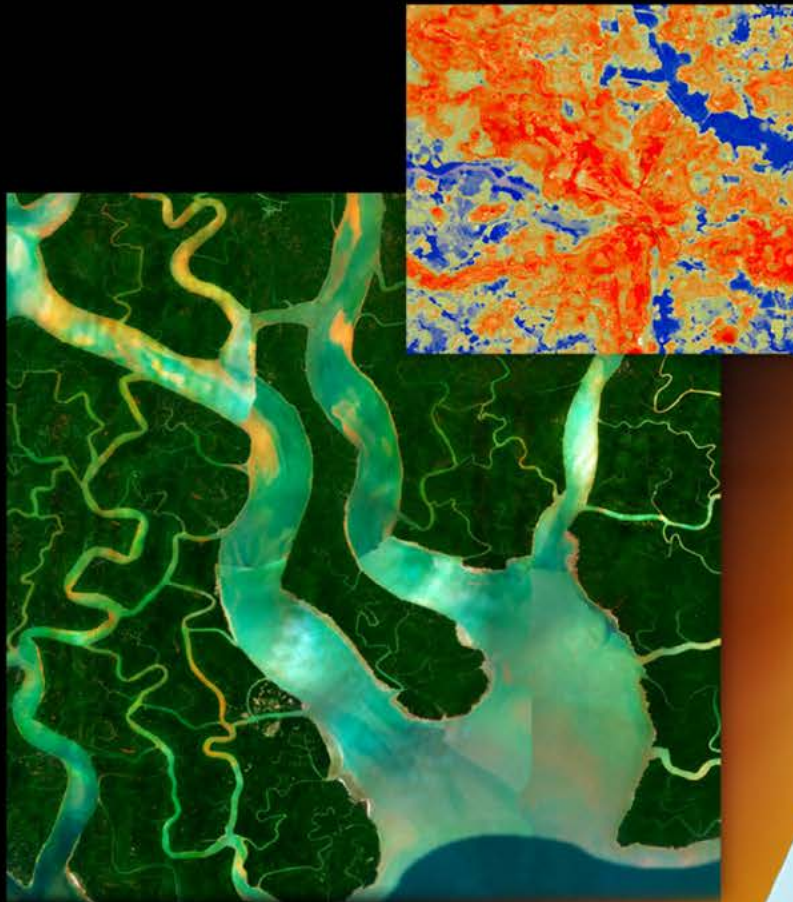
Cómo un enfoque geográfico y una vista desde arriba están revolucionando el conocimiento basado en imágenes



Contenido

- 3 **Resumen ejecutivo: Convierta imágenes y videos en información procesable**
- 6 **Mapeo de la realidad: Captura de un gemelo digital para probar escenarios**
 - CASO DE ESTUDIO:** Granada: Un gemelo digital en evolución para monitorear los efectos de los cambios en el clima
 - CASO DE ESTUDIO:** La Cima, Texas: Seguimiento de la construcción comunitaria
- 11 **Gestión de imágenes: Capacidad escalable para recopilar, procesar y compartir**
 - CASO DE ESTUDIO:** Ordnance Survey: Capturando diariamente los cambios cartográficos a escala nacional
 - CASO DE ESTUDIO:** Estado de Michigan: Trasladando el programa estatal de imágenes aéreas a la nube
- 16 **Análisis de imágenes: Detección de entidades y extracción de información**
 - CASO DE ESTUDIO:** Organic Valley: Mejorando el vigor de los pastos con información derivada de imágenes satelitales diarias
 - CASO DE ESTUDIO:** Instituto Nacional de Mozambique para la Gestión de Desastres y la Reducción de Riesgos: Ayudando a las víctimas de las inundaciones antes y durante los desastres con imágenes de drones
 - CASO DE ESTUDIO:** Departamento de Transporte de Utah: Usando drones y aprendizaje automático (Machine Learning) para evaluar las necesidades de mantenimiento de las carreteras
- 23 **Visualización: Agudizando el poder comunicativo de las imágenes**
 - CASO DE ESTUDIO:** Departamento de Transporte de Maryland: Las imágenes de drones ayudan a los residentes a ver el progreso en los proyectos de construcción de carreteras
 - CASO DE ESTUDIO:** Agencia Federal de Manejo de Emergencias para Búsqueda y Rescate Urbano: Proporcionando un panorama operativo común para una concientización compartida
- 28 **Monitoreando el cambio: Viendo cómo evoluciona el entorno para decidir dónde actuar**
 - CASO DE ESTUDIO:** Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA): Los datos derivados de imágenes impulsan el análisis de las condiciones meteorológicas
 - CASO DE ESTUDIO:** Estado de Nuevo México: Seguimiento de las emisiones de metano para reducir el gas que calienta el planeta
- 33 **Combinación con el contenido existente: Superponiendo fuentes de la verdad**
 - CASO DE ESTUDIO:** Distrito de Agua del Valle de Coachella: Recopilando información de forma remota para acelerar las decisiones y al mismo tiempo reducir costos
 - CASO DE ESTUDIO:** Universidad de Tulane: Viendo las civilizaciones antiguas desde una nueva perspectiva
- 38 **Productos Esri**
- 39 **Creando resultados basados en imágenes**
- 40 **Conclusión**





Resumen ejecutivo:

CONVIERTA IMÁGENES Y VIDEOS EN INFORMACIÓN PROCESABLE

Capturamos más imágenes y vídeos de los que los ojos humanos jamás verán. Un número cada vez mayor de satélites de imágenes que orbitan el planeta a diario, junto con sensores en aviones, drones y vehículos urbanos, ilustran nuestro insaciable apetito por registrar y mapear nuestro mundo.

Los conocimientos que se pueden extraer de las imágenes las convierten en una parte importante de la revolución de la información. Ahora, a medida que los cambios globales se vuelven más persistentes e inquietantes, existe una necesidad crucial de comprender mejor nuestro planeta. Las imágenes nos muestran qué está cambiando y dónde.

Hasta hace poco, los obstáculos tecnológicos hacían que las imágenes documenten principalmente nuestro mundo cambiante sin revelar el cómo y el por qué de los cambios. Ahora bien, el verdadero valor de las imágenes proviene de nuestra capacidad de conectar una imagen con otras capas de datos para revelar estas dimensiones. Es una técnica que los profesionales de los sistemas de información geográfica (GIS) han creado y perfeccionado durante décadas. ▶



Se pueden agregar fácilmente imágenes a un mapa GIS para aumentar la comprensión, agregando datos, revelando patrones, explorando tendencias históricas y pronosticando impactos futuros.

Utilizando el poder de la tecnología GIS, se pueden extraer detalles clave de las imágenes y superponerlos con otros datos. Esto incluye recuentos de tráfico, detalles de la población, tipos de estructuras, redes de servicios públicos y elementos del ecosistema.

Los avances en inteligencia artificial (IA) están amplificando aún más el valor de las imágenes dentro de los GIS. El aprendizaje automático (Machine Learning) y el aprendizaje profundo (Deep Learning) de la IA destacan por dar sentido rápidamente a grandes volúmenes de imágenes. Cuando se aplican a preguntas específicas acerca de una ubicación, estas técnicas se conocen como GeoAI. Las empresas y los gobiernos que han dependido de la tecnología GIS durante décadas están aplicando

GeoAI a los flujos de trabajo existentes. Esta técnica les permite responder preguntas complejas y de alto valor en escalas y frecuencias nunca antes alcanzadas. Las imágenes, junto con los GIS, se convierten en un activo empresarial que permite a las organizaciones:

- Almacenar cantidades ilimitadas de imágenes en la nube o in situ.
- Ofrecer imágenes de forma segura a analistas en entornos empresariales y como servicios para la colaboración entre equipos distribuidos.
- Detectar cambios y extraer entidades.
- Automatizar la captura de datos de drones, desde la planificación hasta el pilotaje y el procesamiento.
- Crear modelos texturizados precisos de edificios y ciudades utilizando técnicas de fotogrametría, para sentar las bases para gemelos digitales dinámicos a escala de paisaje.
- Extraer información automáticamente a partir de grandes volúmenes de imágenes utilizando GeoAI.

Usar GIS sin datos regulares de imágenes es como navegar por la ciudad usando sólo un mapa de papel. Dependiendo únicamente de las imágenes, sin un GIS para gestionarlas y analizarlas, minimiza su valor. En cuanto a la recopilación de imágenes, las organizaciones que aún no han incorporado drones a sus flujos de trabajo carecen de flexibilidad para capturar de forma rutinaria instantáneas de alta resolución de lo que está sucediendo ahora y a lo largo del tiempo. Aquellos con grandes reservas de imágenes pero que no utilizan GeoAI están perdiendo la precisión y eficiencia de análisis automatizado.

La tecnología GIS de Esri incluye un completo sistema de imágenes. Los usuarios pueden realizar todos los flujos de trabajo en un solo entorno de software, desde la planificación de vuelos con drones hasta el entrenamiento de modelos de aprendizaje profundo (Deep Learning). También incluye imágenes seleccionadas y contenido geoespacial listo para usar. Las imágenes actuales e históricas están disponibles gratuitamente en ArcGIS Living Atlas of the World. En ArcGIS Marketplace se pueden encontrar imágenes premium de alta resolución de los socios de Esri.

Para apoyar a empresas, gobiernos y organizaciones no gubernamentales (ONGs) con su trabajo con imágenes, Esri ofrece muchas vías para mejorar la concientización y apoyar la toma de decisiones.

ArcGIS proporciona de forma rápida y flexible un entorno de imágenes a escala empresarial que puede servir para muchos propósitos en una organización. El GIS se integra bien en todos los aspectos de la recopilación y el análisis de imágenes. Esto significa que los equipos pueden utilizar GIS para lograr el mayor valor posible de las imágenes. ■





MAPEO DE LA REALIDAD: CAPTURA DE UN GEMELO DIGITAL PARA PROBAR ESCENARIOS

Durante milenios, los mapas han indicado a las personas dónde están, dónde han estado y hacia dónde se dirigen. A medida que nuestro conocimiento del mundo ha ido creciendo, los mapas se han convertido en documentos cada vez más complejos.

En el pasado, un buen mapa presentaba una única realidad. Con la combinación de GIS e imágenes de alta resolución, los mapas modernos manifiestan innumerables realidades llenas de datos sobre los detalles y comportamientos del mundo que nos rodea.

Estos no son mapas en la forma en que los hemos entendido tradicionalmente. Se trata de entornos inmersivos fotorrealistas en 2D y 3D que brindan una representación digital precisa del mundo físico.

El avance no es meramente estético. Los mapas ya no son documentos inertes. Son dinámicos y adaptables. Los mapas, una tecnología que inicialmente era una extensión de la navegación, son ahora una forma de entender un mundo que cambia rápidamente. Todavía nos dicen dónde estamos, pero también nos dicen por qué las cosas están donde están. Nos permiten examinar nuestras condiciones actuales desde todos los ángulos y probar escenarios que pueden desarrollarse en el futuro.

Esta es la razón por la que organizaciones de todos los tamaños están recurriendo a la combinación de los GIS, imágenes y captura de datos con drones como parte de un enfoque geográfico general para resolver problemas.

Lo hacen porque los GIS pueden integrar fuentes dispares de información pertenecientes al mismo espacio geográfico. Pueden combinar representaciones para crear una única fuente de certeza. Los usuarios pueden vincular sin esfuerzo imágenes satelitales, aéreas y de drones, e incluso videos históricos, con sus ubicaciones geográficas del mundo real. Las imágenes se pueden superponer con otros datos espaciales, como datos demográficos, redes de servicios públicos o patrones climáticos.

Desde hace algún tiempo, las imágenes han impulsado el modelado de ciudades mediante técnicas de fotogrametría. Nuevas herramientas automatizan este proceso para capturar sitios, ciudades e incluso países. Con estas herramientas, las organizaciones pueden crear contenido fundamental realista, preciso y actualizado (mapas, simulaciones y modelos) que enriquece la realidad. Las mallas 3D geoméricamente precisas tienen textura fotorrealista y bordes rectos para una ingeniería precisa. Para llevar todo esto a un nivel aún mayor, estas herramientas se pueden utilizar para construir un gemelo digital dinámico: un mapa que realmente evoque la complejidad del territorio que representa. ■



CASO DE ESTUDIO:

GRANADA

Un gemelo digital en evolución para monitorear los efectos de los cambios en el clima

Situación

Como muchas naciones insulares, Granada enfrenta un futuro incierto frente a eventuales cambios en el clima. El aumento del calor, las lluvias intensas y la intrusión de agua salada en el suministro de agua están amenazando la agricultura y el turismo del país, las dos principales industrias. Granada necesitaba una forma de monitorear el cambio y equilibrar el crecimiento con la sostenibilidad.

Desafío

Los dirigentes de la nación decidieron aplicar un enfoque geográfico al problema. Fugro, una empresa que se especializa en la recopilación de datos geográficos y geológicos, realizó un extenso reconocimiento aéreo de las tres islas principales del país, además de seis más pequeñas. El trabajo produjo imágenes detalladas (con una resolución de 20 cm) junto con datos de nubes de puntos lidar en 3D. Todo esto era potencialmente útil, pero el gran volumen de datos hacía difícil sacar conclusiones significativas. ▶



Granada (continuación)

Solución

Utilizando imágenes y herramientas de inteligencia artificial, el gobierno de Granada ha construido uno de los primeros gemelos digitales a nivel nacional del mundo. Este mapa 3D a gran detalle de la nación es útil en sí mismo, pero es aún más útil una vez que se identifican y clasifican las diferentes entidades. Por ejemplo, un modelo de GeoAI identificó 55.000 estructuras construidas, así como carreteras, líneas eléctricas, arroyos, masas de agua continentales, vegetación y cobertura del suelo. El uso combinado de captura de la realidad, imágenes y otros datos de percepción remota, con herramientas de inteligencia artificial permitirá a Granada monitorear los efectos de los cambios en el clima.

Resultado

Las posibilidades y permutaciones del gemelo digital de Granada son prácticamente infinitas. Los datos de construcción simplificaron el proceso de tener un censo nacional. Los datos de los arroyos y las clasificaciones de la vegetación permiten a los funcionarios granadinos identificar áreas susceptibles a inundaciones y deslizamientos de tierra. Y toda esta información se puede configurar para ejecutar varios modelos predictivos que permitan a los funcionarios ver, con gran detalle visual, lugares de la isla que requieren mitigación ante eventuales cambios en el clima. ■

CASO DE ESTUDIO:

LA CIMA, TEXAS

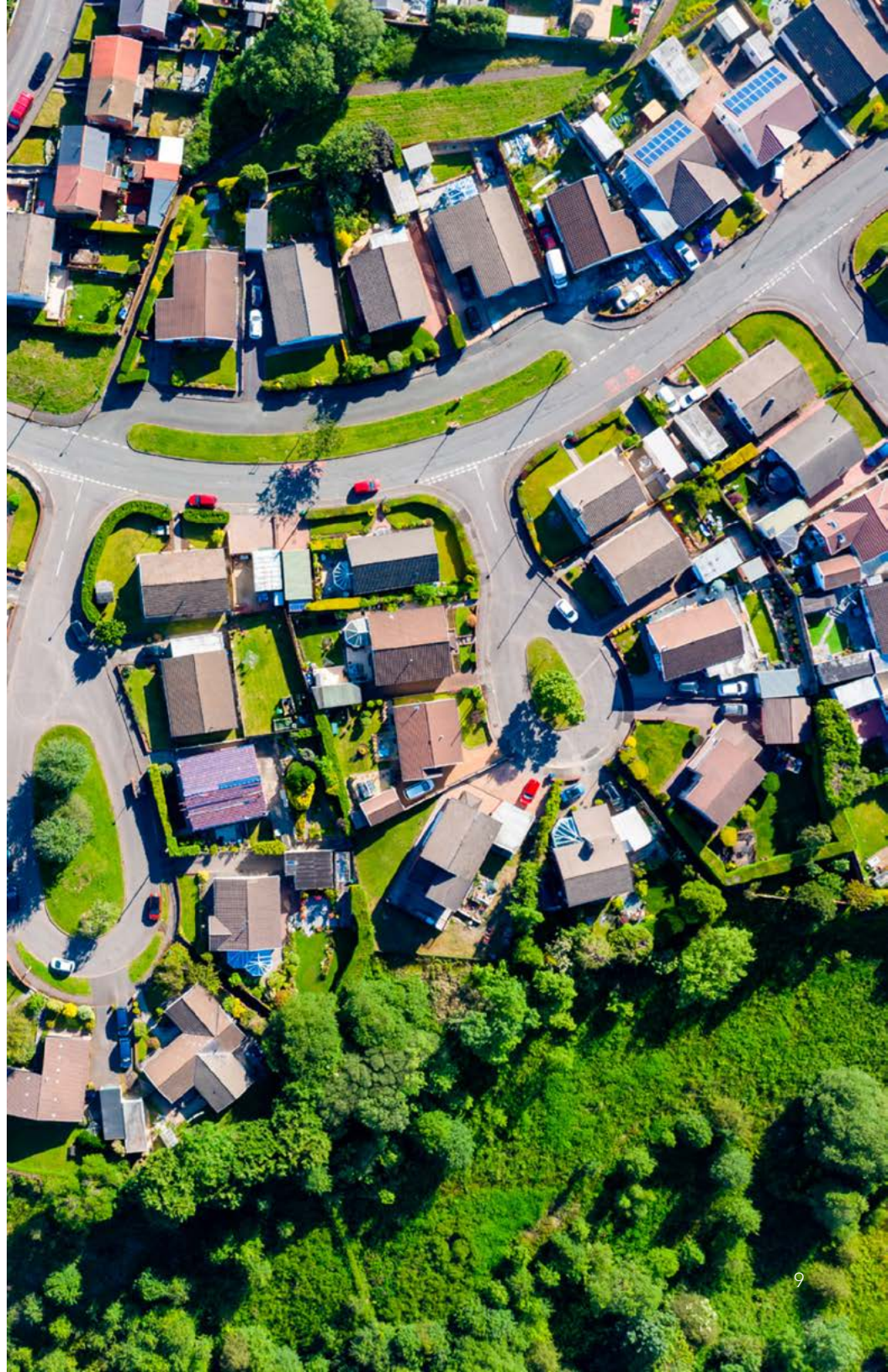
Seguimiento de la construcción comunitaria

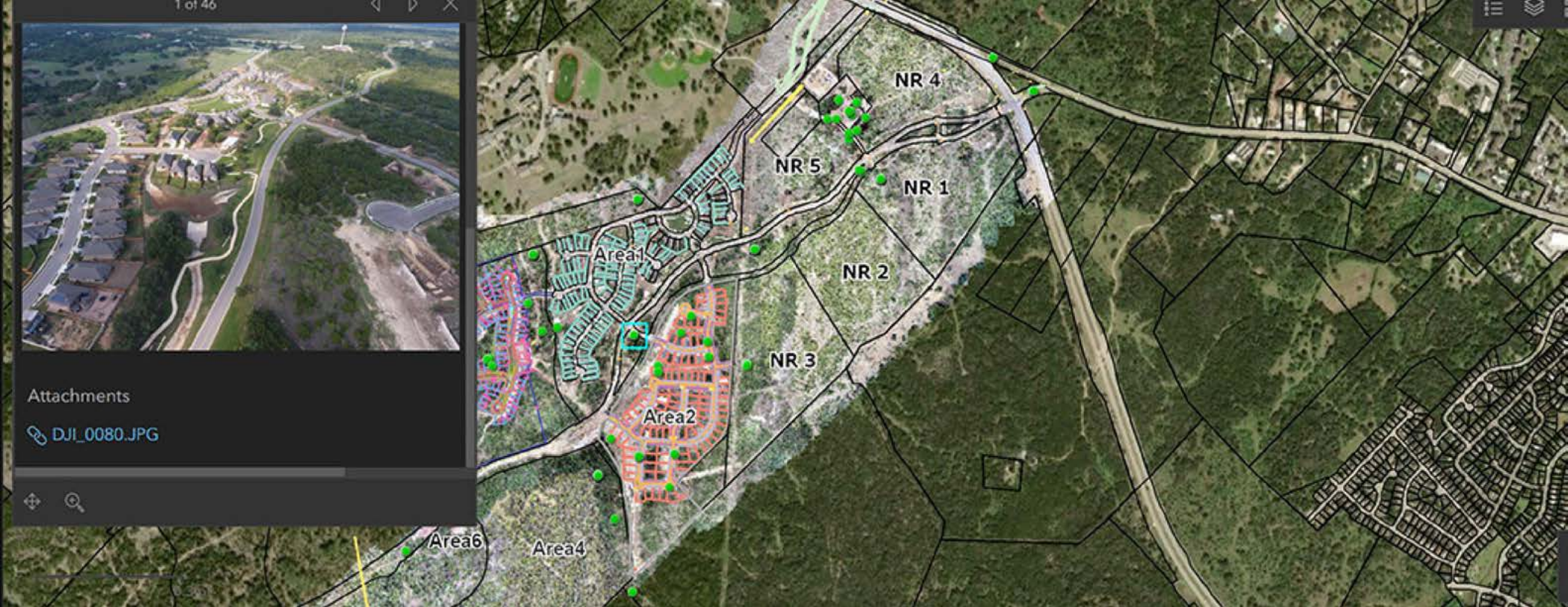
Situación

La Cima es una comunidad planificada de casi 1000 hectáreas ubicada entre San Antonio y Austin, Texas. Ha sido diseñado para combinar el encanto de un pueblo pequeño con las comodidades de una gran ciudad. Alrededor de 2,000 lotes de viviendas unifamiliares se encuentran junto a servicios como campos deportivos, un centro recreativo, un parque de 18 hectáreas, áreas de juego, una piscina comunitaria, senderos para caminar y andar en bicicleta, y una estación de bomberos.

Desafío

Dada la magnitud del proyecto de La Cima, la construcción en curso y el inmenso sitio, era fundamental que el constructor tuviera herramientas de gestión y comunicación. Los miembros del personal debían poder comprender rápidamente y brindar visibilidad in situ a las partes interesadas que operan desde ubicaciones remotas. ►





La Cima, Texas (continuación)

Solución

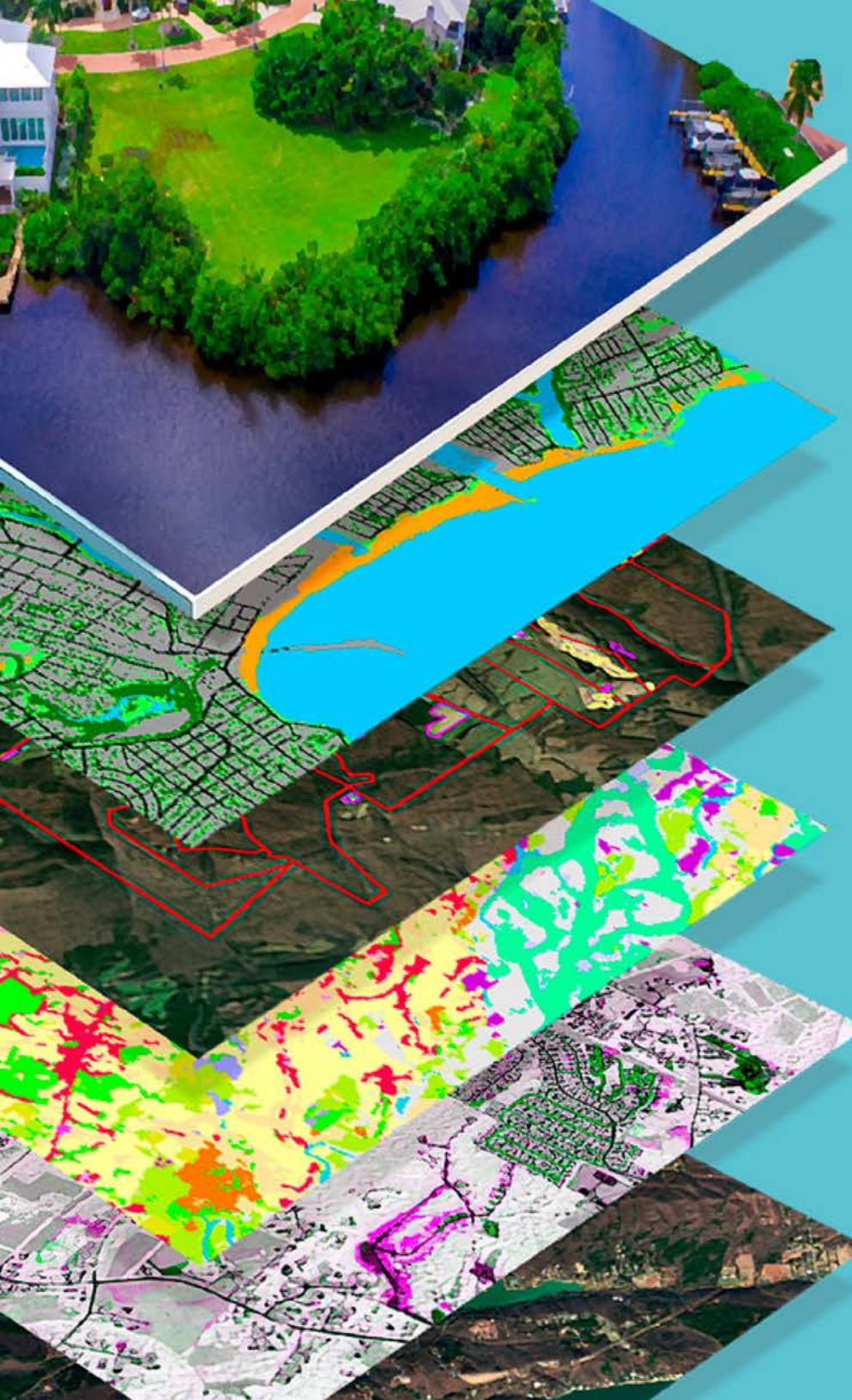
Para monitorear el progreso durante el proceso de construcción, se utilizaron drones para capturar imágenes aéreas semanales del sitio. Al final de cada mes, las imágenes se procesaron en ortomosaicos que proporcionaron al constructor y a las distintas partes interesadas una vista amplia y de alta resolución de todo el sitio de construcción. Estas imágenes pasaron a formar parte de un sistema de gestión de la construcción basado en GIS. El personal lo utilizó para compartir información, incluidas imágenes y datos de diseño asistido por computadora (CAD), como capas en un mapa. El sistema evolucionó hasta convertirse en una solución de referencia, que proporciona capacidades de seguimiento y análisis durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Resultado

Los constructores de La Cima atribuyeron a la solución de GIS con imágenes el ahorro de tiempo, la reducción de costos y el aumento de la eficiencia general. También planearon mantener el sistema implementado, incluso después de que se complete toda la construcción. Servirá como base para un gemelo digital y ayudará a crear futuros sistemas de gestión de activos que se integren con los programas GIS de los municipios locales. ■

“Pudimos brindarle a nuestro cliente una forma altamente intuitiva, visual y precisa de gestionar, monitorear y aprovechar al máximo su inversión en la construcción de esta nueva comunidad”.

– David Pritchard, Director de TexianGAS



GESTIÓN DE IMÁGENES: CAPACIDAD ESCALABLE PARA RECOPIRAR, PROCESAR Y COMPARTIR

Con todas las formas que hay para capturar imágenes, y la imperiosa necesidad de comprender y prepararse para eventuales cambios meteorológicos, las colecciones de imágenes están creciendo rápidamente. La nube proporciona una capacidad asequible y casi infinita para recopilarlas, procesarlas y compartirlas, incorporando fácilmente imágenes a mapas, modelos y aplicaciones.

El almacenamiento moderno de imágenes también facilita los flujos de trabajo que agilizan la edición de datos, mejoran el control de calidad y permiten la colaboración. Para organizaciones grandes con equipos de analistas, existen incluso funciones de seguimiento de trabajos.

El valor de los datos obtenidos mediante teledetección aumenta cuando las imágenes se vuelven accesibles para toda la organización, lo que facilita la colaboración. El software diseñado para extraer información de imágenes puede variar desde aplicaciones enfocadas que se ejecutan en dispositivos móviles hasta aplicaciones web o GIS de escritorio.

La gestión de imágenes que ofrece Esri también ayuda a las personas a crear lo que se llama un servicio de imágenes, que es esencialmente un servicio web. Las organizaciones pueden compartir determinadas colecciones de imágenes con diferentes grupos de personas. Esto permite que otras personas de la organización, y potencialmente incluso miembros del público o colaboradores de investigación, utilicen las imágenes que necesitan.

ArcGIS proporciona el entorno y las herramientas necesarias para crear aplicaciones que consumen servicios de imágenes, tanto para visualización como para análisis. También incluye flujos de trabajo optimizados para procesar colecciones masivas de imágenes en almacenamiento empresarial o en la nube. Para minimizar el almacenamiento y mejorar el rendimiento, admite una amplia gama de formatos de datos y métodos de compresión.

Es posible un flujo totalmente automatizado de ingesta, gestión, análisis y entrega de imágenes. El flujo de trabajo se puede configurar para la infraestructura informática local o para escalar elásticamente a entornos de nube pública. Ahora es una práctica estándar recopilar imágenes una vez y usarlas muchas veces, lo que garantiza aplicaciones consistentes y actualizadas que se basan en las más recientes imágenes y datos de mapas. ▶



CASO DE ESTUDIO:

ORDNANCE SURVEY

Capturando diariamente los cambios cartográficos a escala nacional

Situación

La agencia cartográfica más sofisticada del mundo, Ordnance Survey (OS), captura constantemente datos sobre Gran Bretaña para ofrecer productos cartográficos y proporcionar actualizaciones sobre cómo está cambiando el país. OS Master Map es una de las bases de datos estructuradas más grandes del mundo, con un inventario de más de 500 millones de objetos del mundo real y un volumen total de información que llega a los petabytes. Estos datos ofrecen una comprensión más completa del lugar y sustentan procesos cruciales: el movimiento de bienes desde el origen hasta la mesa; entrega de agua, energía e internet a hogares y empresas; diseño de transporte seguro y eficiente; y entregas de paquetes y servicios. OS satisface las necesidades cartográficas de la nación y de las empresas que dependen de estos datos para tomar decisiones críticas.

Desafío

OS emplea a 220 topógrafos y vuela cinco aviones que capturan 150.000 imágenes por año para aumentar los datos que los topógrafos capturan en tierra. Con estos aportes, OS realiza más de 20.000 actualizaciones de características del terreno todos los días. Es comprensible que, con este volumen, haya llevado mucho tiempo transferir la información al OS Master Map. Sin embargo, los clientes de OS desean recibir las actualizaciones lo más rápido posible. ▶

Ordnance Survey (continuación)

Solución

El procesamiento en la nube es un punto de inflexión que permite a Ordnance Survey combinar imágenes y GIS en sofisticados flujos de trabajo basados en la nube. En el pasado, la producción de mapas giraba en torno a la escala del mapa. Ahora, OS recopila datos con la mejor resolución posible, y luego utiliza esos datos (y algoritmos geoespaciales sofisticados) para generar mapas en todas las escalas. Es capaz de recopilar datos una vez y utilizarlos muchas veces, garantizando la coherencia en el contenido que se expresa en sus productos. El procesamiento en la nube aumenta y disminuye según lo exige el volumen y la sofisticación del algoritmo. Los resultados obtenidos sirven para alimentar el mapa más preciso y actualizado del mundo.

“Brindamos información confiable sobre cuánto cambia la geografía de Gran Bretaña todos los días. Contamos con topógrafos y aviones que capturan esos cambios, y utilizamos sensores más frecuentemente para estar cada vez más cerca de lograr capturar los cambios en tiempo real”.

– David Henderson, Director geoespacial de Ordnance Survey

Resultado

Para muchos clientes de OS, los registros de cambios son lo que más necesitan. Con el procesamiento en la nube, las actualizaciones que solían tardar 40 días ahora tardan sólo 5. OS ha reducido los costos de producción de extremo a extremo en un 40 por ciento al poner los datos a disposición de los clientes. ■



CASO DE ESTUDIO:

ESTADO DE MICHIGAN

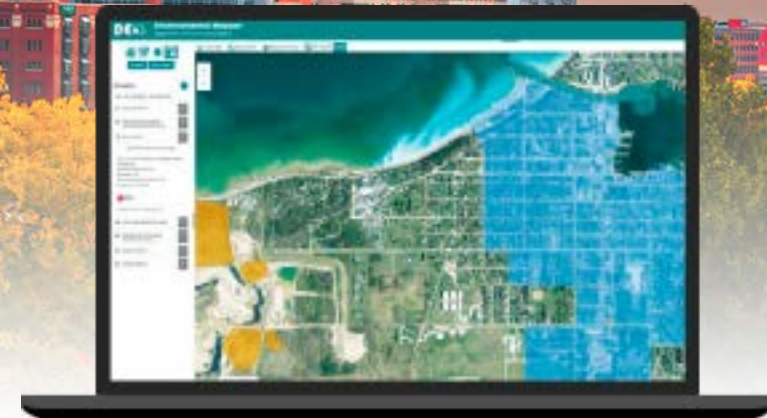
Trasladando el programa estatal de imágenes aéreas a la nube

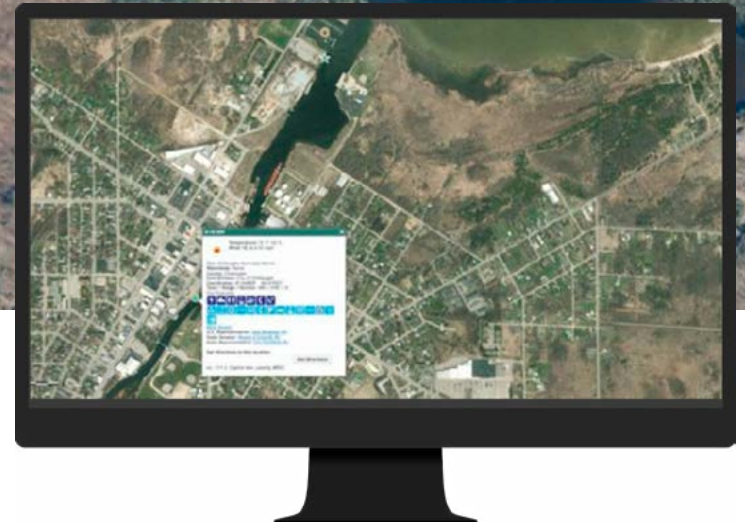
Situación

Todos los niveles de gobierno requieren imágenes aéreas y satelitales. La información fomenta la conciencia sobre los cambios y ayuda a responder preguntas críticas sobre planificación urbana y gestión de recursos naturales. Los gobiernos adquieren periódicamente servicios de imágenes aéreas para cubrir sus territorios cada tres a cinco años. El archivo de imágenes resultante forma una capa crítica en los sistemas de apoyo a las decisiones que guían las políticas públicas.

Desafío

En Michigan, EEUU, como en otros lugares, la demanda de imágenes y la falta de intercambio de datos a menudo dieron como resultado contratos de imágenes aéreas redundantes que desperdiciaron el dinero de los contribuyentes. En 2009, el estado de Michigan lanzó una auditoría interna que encontró que el estado y los condados duplicaban habitualmente la recopilación de datos. El estudio también reveló que los condados con mejores recursos y poblaciones más grandes tenían datos más actualizados que los condados más pobres y escasamente poblados. Como resultado, el estado creó el Programa de Imágenes Autorizadas y Lidar para todo Michigan. Este programa ahora captura imágenes nuevas y datos de elevación para el estado de forma rotativa cada cinco años. El siguiente paso fue descubrir cómo almacenar y compartir el acceso a las imágenes para todas las partes interesadas en todo el estado. ▶





Estado de Michigan (continuación)

Solución

La solución de imágenes del estado de Michigan proporciona un repositorio alojado en la nube, alimentado por el programa de recopilación de imágenes del estado. Es una forma sencilla de compartir datos a escala entre diferentes oficinas estatales sin sobrecargar la infraestructura de almacenamiento. La solución brinda a los administradores la capacidad de administrar usuarios, configurar cuentas y brindar servicios de transmisión para acceder a imágenes dentro de varias aplicaciones, accesibles desde celulares o tablets.

Resultado

Los participantes comparten las tarifas de adquisición de imágenes, lo que ha ahorrado al estado de Michigan \$3 millones cada año. Naturalmente, el sistema se ha extendido al intercambio de información crítica derivada de imágenes, como límites de propiedades, puntos de direcciones y líneas centrales de carreteras. Y al colocar todas las imágenes del estado y de los condados en un solo lugar, incluidos los datos históricos, los usuarios pueden ver lo que ha cambiado a lo largo de las décadas. ■

“Tenemos un aumento constante de usuarios y uso de datos. La reacción más común de los nuevos usuarios es la de aquellos que nunca habían visto imágenes de alta resolución y, en cambio, estaban acostumbrados a mirar imágenes gratuitas y disponibles online. Resaltan cómo las imágenes les permiten ver lo que estaba sucediendo en el terreno en ese momento”.

– Everett Root, especialista en extensión de la Oficina de Asociaciones Tecnológicas del Estado de Michigan

ANÁLISIS DE IMÁGENES: DETECCIÓN DE ENTIDADES Y EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN

Las imágenes suelen ser valiosas por sí mismas. Las imágenes recopiladas desde el aire o el espacio (mediante satélites, drones u otros métodos) nos brindan una vista aérea y, a veces, eso es suficiente para evaluar una situación. O tal vez necesitemos acercarnos a una entidad particular y determinar su relación con todo lo demás.

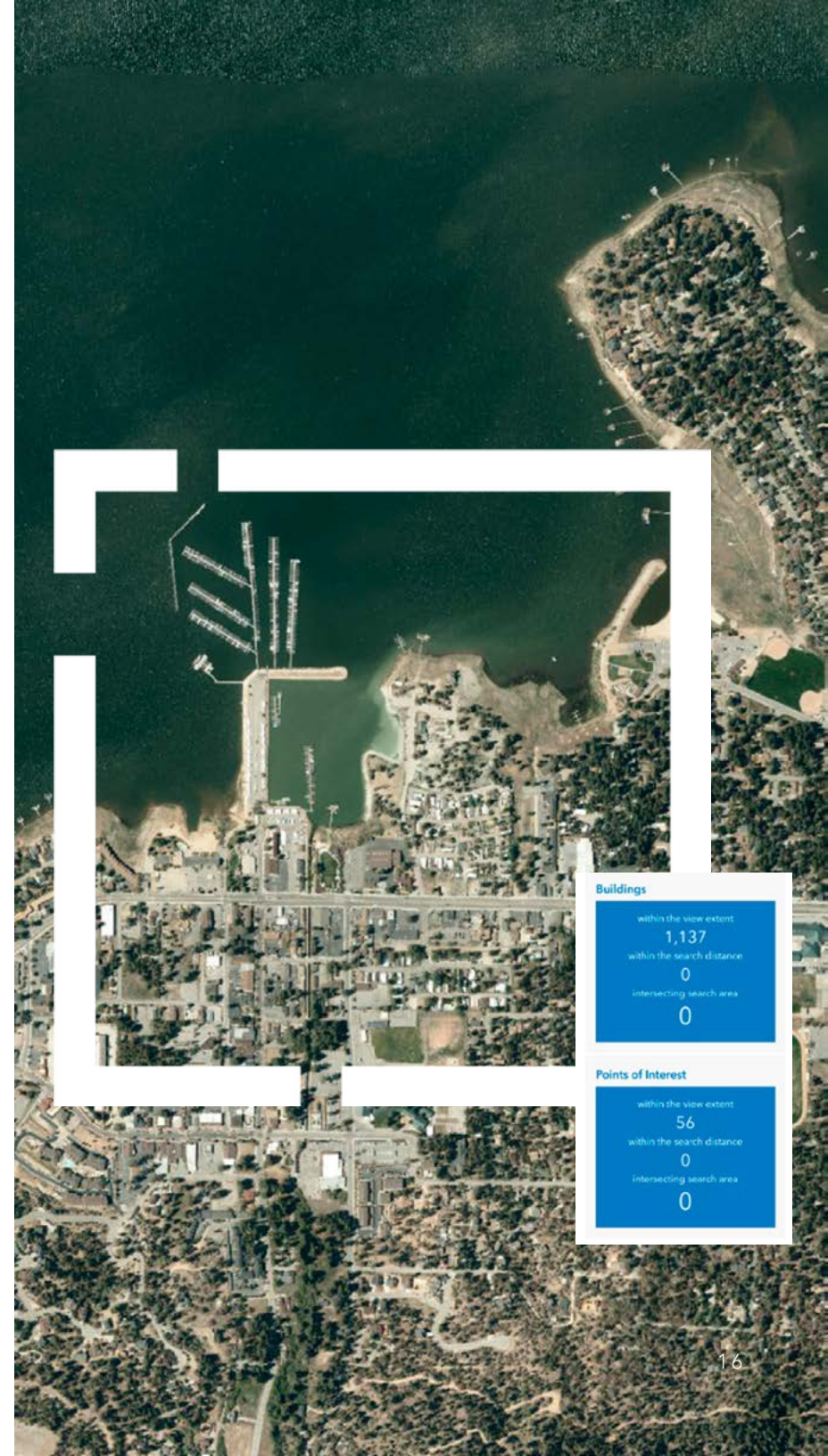
Para esas tareas, es suficiente recopilar imágenes y tener la capacidad de acceder a ellas. Pero para tareas complejas o urgentes, una gran cantidad de imágenes es como un cofre del tesoro sin el tesoro. Todo está ahí, pero es mucho de todo, y la verdadera percepción proviene de la capacidad de hacer distinciones sutiles.

Los tomadores de decisiones utilizan GeoAI en estas situaciones. Puede ayudarles a responder preguntas críticas, utilizando imágenes para discernir patrones complejos que pueden ser difíciles de detectar para los humanos. Los GIS forman la base de ese proceso. Las imágenes son, en esencia, datos espaciales. La mayoría de los datos tienen un componente espacial que representa dónde se encuentran las cosas. Del mismo modo, las imágenes están repletas de evidencia sobre lo que está sucediendo o ha sucedido en un lugar específico. GeoAI puede descomprimir y comprender la información, enseñando a las computadoras a automatizar el análisis frente a un flujo constante de imágenes y otros datos de ubicación.

Los GIS son especialmente adecuados en el manejo de la fluidez inherente de las imágenes. El mundo es dinámico, está en constante cambio y se necesitan flujos regulares de datos para documentar estos cambios. Con la gran cantidad de imágenes provenientes de satélites, aviones y drones, junto con la urgencia de dar sentido a los cambios rápidos, la GeoAI responde a lo que se necesita hoy. Puede examinar rápidamente todos los píxeles para encontrar respuestas no sólo a la cuestión del "dónde", sino también "dónde y en qué momento".

GeoAI es particularmente útil para analizar imágenes en áreas geográficas amplias, como analizar miles de kilómetros de tuberías para identificar los tipos de estructuras dentro de una distancia determinada. También se puede utilizar para analizar densidades de población en miles de kilómetros cuadrados o identificar entidades como chimeneas industriales y anotar el nivel de emisiones.

Las capacidades inherentes de los GIS, mejoradas por el aprendizaje automático (Machine Learning), proporcionan todas las herramientas necesarias para extraer información compleja, de forma rápida y precisa, a partir de imágenes. ►



CASO DE ESTUDIO:

ORGANIC VALLEY

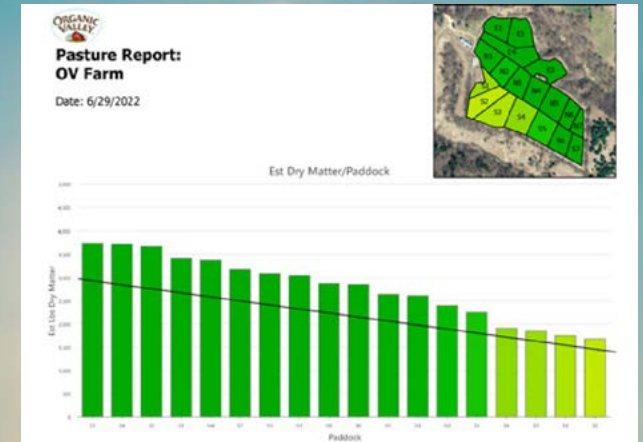
Mejorando el vigor de los pastos con información derivada de imágenes satelitales diarias

Situación

Organic Valley, una marca orgánica nacional y una cooperativa agrícola familiar, prioriza las prácticas de pastoreo inteligentes y determina métodos óptimos para rotar las vacas entre los pastos.

Desafío

En una granja de Organic Valley pueden crecer hasta 200 tipos diferentes de plantas. Una rotación cuidadosa da como resultado el mantenimiento de un equilibrio crítico de gramíneas y leguminosas. Los agricultores estaban acostumbrados a medidas minuciosas para determinar la rotación del pastoreo. Para determinar la cantidad de biomasa en un pasto, un agricultor caminaba por los potreros con un medidor de placa para obtener la altura del pasto y anotaba las cifras en un cuaderno. Para más del 40 por ciento de los agricultores de la cooperativa, que son Amish o Menonitas, una solución de alta tecnología no tendría que intervenir, ya que no utilizan computadoras. ▶





Organic Valley (continuación)

Solución

Organic Valley ahora utiliza productos cartográficos personalizados para crear informes sobre el estado de los pastos. Las imágenes satelitales producen información sobre qué potreros deben pastorearse, cortarse o dejarse crecer midiendo variables como la cantidad de clorofila en un área. Un programa GIS automatiza el proceso, generando informes que se envían a los agricultores. Un componente crítico de estos informes es la "cuña de pastoreo" que muestra la disponibilidad estimada de biomasa para cada potrero.

Resultado

El sistema produce análisis más exhaustivos con menos esfuerzo de los agricultores individuales. También existen importantes beneficios adicionales. La tecnología detrás del análisis de imágenes es sofisticada, pero los informes en sí son fáciles de usar. Los datos generados por el programa, combinados con sistemas de enrutamiento basados en GIS, ayudan a determinar qué granjas probablemente produzcan la cantidad óptima de leche para llenar un camión. El mismo flujo de trabajo de datos también mide la reducción de carbono, una importante fuente potencial de ingresos. ■

INSTITUTO NACIONAL DE MOZAMBIQUE PARA LA GESTIÓN DE DESASTRES Y LA REDUCCIÓN DE RIESGOS:

**Ayudando a las víctimas de las inundaciones antes
y durante los desastres con imágenes de drones**

Situación

En 2019, dos ciclones destruyeron más de 800.000 hectáreas de tierras agrícolas en Mozambique durante la temporada de cosecha, dejando a dos millones de personas en situación de inseguridad alimentaria aguda. El Programa Mundial de Alimentos (PMA) de las Naciones Unidas respondió rápidamente, utilizando dos helicópteros para transportar suministros y rescatar a personas varadas.

Desafío

Las carreteras inundadas hicieron que el apoyo aéreo fuera crucial, pero no fue suficiente para distribuir alimentos y buscar personas varadas en una zona de impacto tan amplia. Las dimensiones de las zonas inundadas cambiaban constantemente, lo que complicaba aún más los esfuerzos por comprender dónde se necesitaba más ayuda. ►





Instituto Nacional de Mozambique para la Gestión de Desastres y la Reducción de Riesgos (continuación)

Solución

Se utilizaron drones para mapear los daños y buscar sobrevivientes, lo que liberó a los pilotos de helicópteros para realizar misiones de rescate y suministro. Los drones recopilaron imágenes y vídeos que se utilizaron para actualizar mapas GIS. Las imágenes de drones mantuvieron los mapas actualizados, mientras que la naturaleza de los mapas basada en la nube significó que todos los socorristas tenían una visión común de la situación. El PMA también utilizó GeoAI para analizar rápidamente imágenes, y así identificar a las personas que se encontraban rodeadas por las inundaciones, además de cuantificar los daños a los edificios y la infraestructura.

Resultado

Cada día durante la labor de rescate, los equipos de drones se reunían para procesar imágenes, usarlas para actualizar los mapas, y coordinar los vuelos y las áreas a cubrir. Los equipos de drones monitoreaban las aldeas, informaban si estaban inundadas o despejadas, y registraban a las personas que caminaban a través del agua de la inundación hacia un lugar seguro. También se utilizaron imágenes de drones para construir elaborados mapas de peligros de la cuenca del río Buzi. Los equipos del PMA ahora pueden utilizar las imágenes para modelar los posibles efectos de futuras inundaciones. ■

“Cuando tu herramienta principal para volar sobre grandes masas de agua es un helicóptero que cuesta 2.800 dólares la hora, necesitas encontrar una mejor opción”.

– Patrick McKay, Director de operaciones de datos de drones del Programa Mundial de Alimentos



CASO DE ESTUDIO:

DEPARTAMENTO DE TRANSPORTE DE UTAH

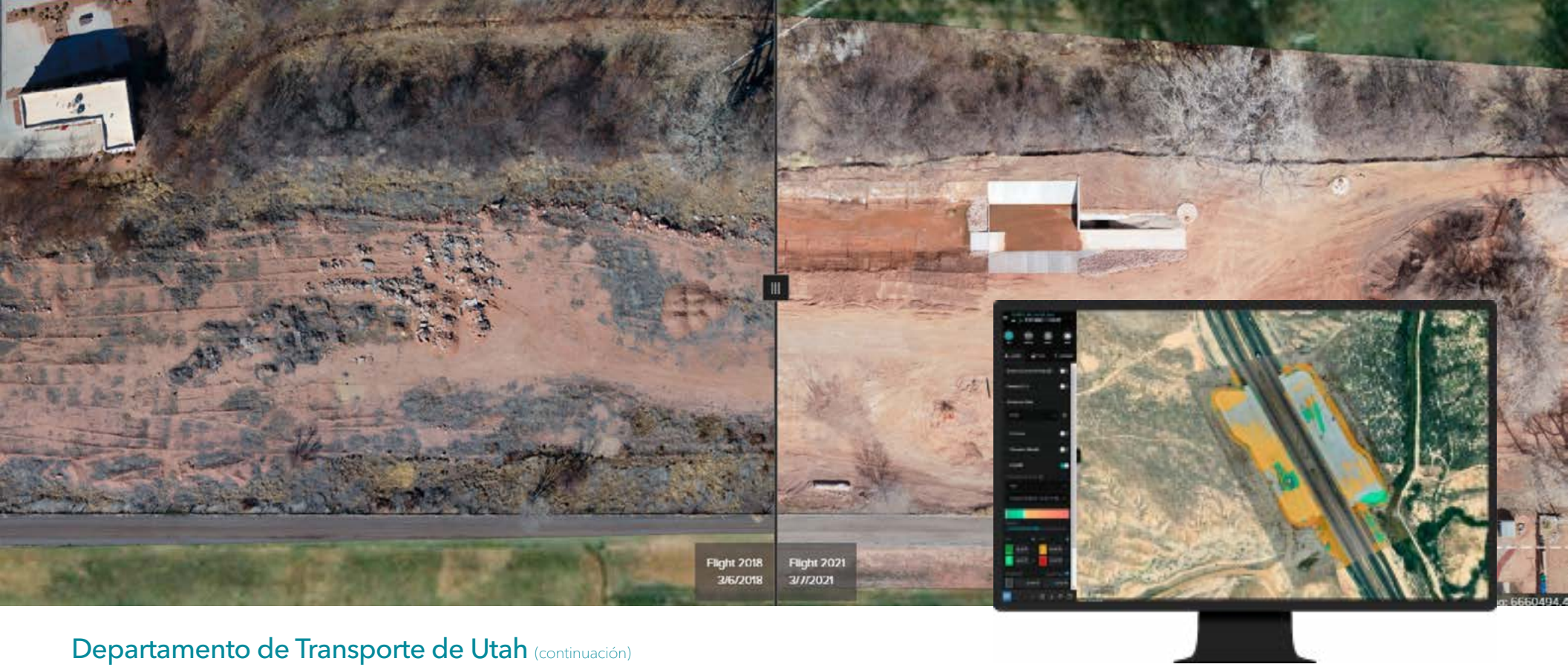
Usando drones y aprendizaje automático (Machine Learning) para evaluar las necesidades de mantenimiento de las carreteras

Situación

El Departamento de Transporte de Utah, Estados Unidos, (UDOT) es responsable de planificar, diseñar, construir, mantener y operar el sistema de carreteras de ese estado. UDOT recopila información acerca del pavimento cada año para detectar el estado de las franjas de carriles, las franjas sonoras, los daños en el pavimento, la señalética, y las barreras de tráfico y de sonido.

Desafío

Los climas extremos en Utah dificultan la planificación e implementación de franjas en las carreteras. Sin datos actuales, los equipos de pintura de la UDOT no sabían lo suficiente sobre las condiciones de las carreteras para priorizar las áreas más necesitadas. Esto significó que no podían aprovechar al máximo las ventanas de tiempo breves cuando el clima es óptimo para pintar. ▶



Departamento de Transporte de Utah (continuación)

Solución

UDOT comenzó a recopilar imágenes de carreteras con drones. El objetivo era mejorar los flujos de trabajo de recopilación de datos y mantener a los recolectores de datos alejados de los peligros del tráfico. Optimizaron la recopilación de drones utilizando Site Scan for ArcGIS. Y los flujos de trabajo automatizados de aprendizaje automático (Machine Learning) en GIS permitieron a UDOT crear un gemelo digital sobre la condición del pavimento.

“El propósito de la entrega digital es alejar a UDOT de los datos estáticos y, en su lugar, utilizar datos dinámicos para representar el estado actual de cada activo”.

– Corey Unger, Gerente de Tecnologías Espaciales en UDOT

Resultado

UDOT ahora tiene un flujo de trabajo para capturar rápidamente las condiciones actuales del pavimento en rutas largas. Esta transformación digital de los estudios de pavimentos ha llevado a UDOT a aplicar estos métodos para todos los activos viales. La automatización elimina los procesos manuales costosos y que consumen mucho tiempo. El resultado son informes que se centran en áreas donde las reparaciones son más necesarias. UDOT ha demostrado que la entrega digital de imágenes actuales es el camino a seguir para todos los proyectos. Además, el departamento ahora cuenta con los medios para optimizar el presupuesto destinado al mantenimiento y mejorar la seguridad vial para los automovilistas. ■



VISUALIZACIÓN: AGUDIZANDO EL PODER COMUNICATIVO DE LAS IMÁGENES

Los productos de imágenes pueden ser ricos en datos pero pobres en mensajes. Pueden contener información, pero esos datos deben prepararse para la interpretación humana y luego poder compartirse con audiencias no técnicas. Cada imagen cuenta una historia, y una gran colección de imágenes cuenta muchas historias, algunas de ellas bastante complejas. Las organizaciones están invirtiendo mucho en garantizar que sus imágenes puedan contar las historias correctas.

Los GIS las llevan a ello. Cuadros, gráficos, tableros, aplicaciones multimedia, e incluso gemelos digitales hiperrealistas, resaltan el mensaje que una organización o equipo quiere comunicar. Estas herramientas enfatizan y resaltan las verdades contenidas en los repositorios de imágenes.

Esta flexibilidad no se limita a la comunicación en un solo sentido. Los GIS presentan imágenes (y los conocimientos que contienen) de manera que fomenten la colaboración y la transparencia. Se pueden buscar datos e imágenes a través de un sitio web público, lo que permite a los residentes de una ciudad aprender más sobre su distrito. Un tablero puede permitir a las personas de una empresa examinar datos derivados de imágenes, considerándolos desde varios ángulos y combinaciones.

Esta capacidad de colaboración es especialmente crucial durante situaciones complejas que se desarrollan en tiempo real. Los gerentes, por ejemplo, necesitan comunicarse con el personal de campo, que puede estar disperso en una zona

amplia. Todos los involucrados deben estar alineados. Cuando llega el momento de explicar la situación al público, el mensaje debe ser coherente y útil, con imágenes que formen mensajes de apoyo.

Una característica crítica de los GIS es la capacidad de combinar diferentes tipos de fuentes de información. Las imágenes se pueden comparar con otros datos relacionados. Un ticket generado por una llamada a un operador del 911, por ejemplo, puede mostrar dónde ocurrió el incidente y al mismo tiempo anotar detalles sobre los alrededores, eventos históricos y otra información relevante. ▶



CASO DE ESTUDIO:

DEPARTAMENTO DE TRANSPORTE DE MARYLAND

Las imágenes de drones ayudan a los residentes a ver el progreso en los proyectos de construcción de carreteras

Situación

La Administración de Carreteras Estatales del Departamento de Transporte de Maryland, Estados Unidos, (MDOT SHA) actualiza constantemente las carreteras y puentes que necesitan reparación. Ahora ese estado está iniciando proyectos masivos de reparación y reconstrucción financiados por la Ley de Infraestructura Bipartidista. Dada la escala y el alcance de las reparaciones, el estado necesitaba una mejor manera de comunicar al público el cronograma y el alcance de los proyectos.

Desafío

Las herramientas web que anteriormente utilizaba MDOT SHA eran difíciles de navegar y poco visuales. El estado había comenzado a recopilar videos e imágenes de drones, pero no tenía forma de compartir esas vistas inmersivas proyecto por proyecto. Lo que MDOT SHA buscaba era un medio para mejorar las comunicaciones relacionadas con actualizaciones críticas de transporte. ▶

Departamento de Transporte de Maryland (continuación)

Solución

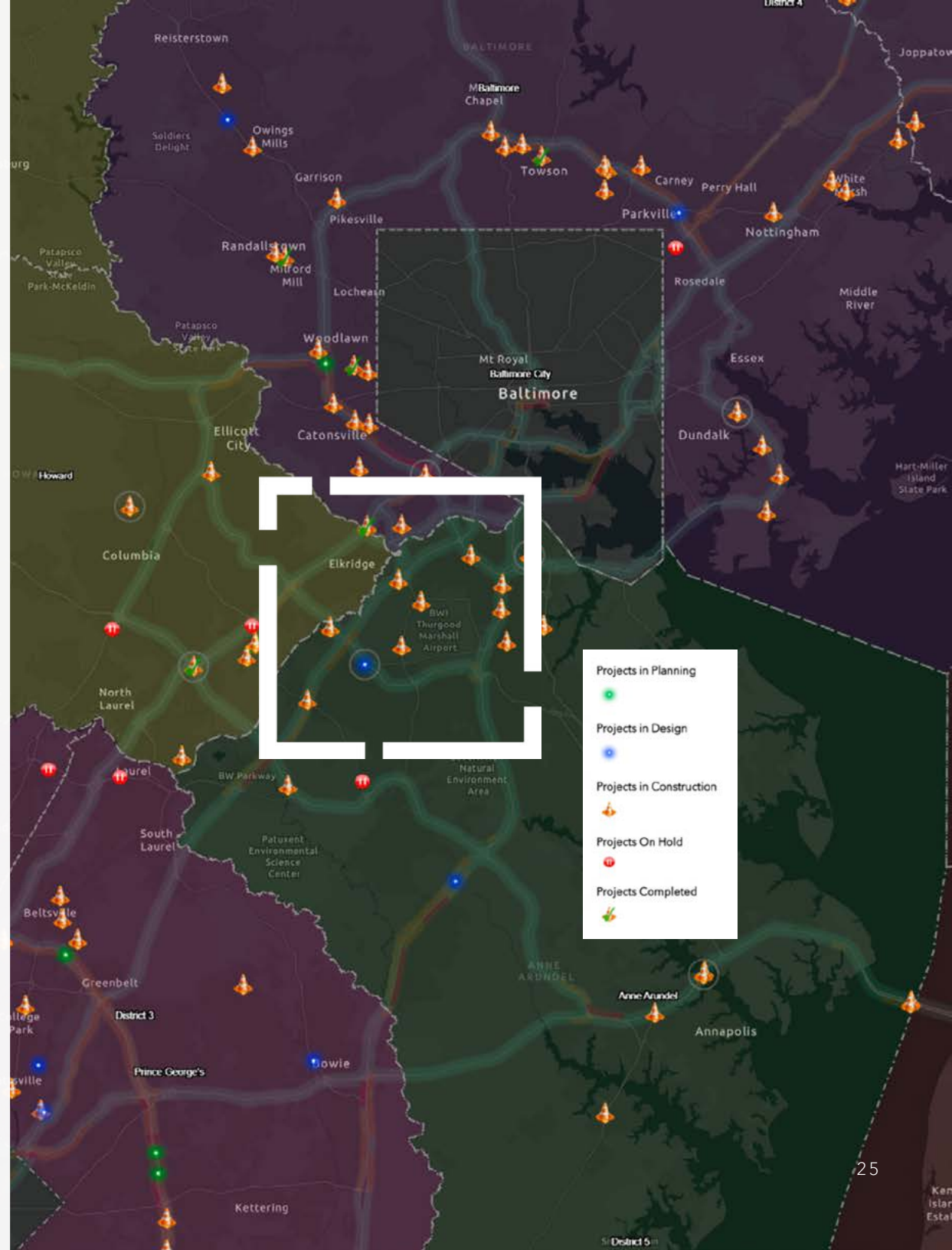
El nuevo Portal de Proyectos de MDOT SHA comparte noticias y detalles de proyectos de infraestructura con los seis millones de residentes del estado. El sitio utiliza tecnología GIS para mejorar la transparencia y las comunicaciones internas del personal con datos específicos de la ubicación. Esto incluye imágenes de drones y videos para mostrar el progreso de los proyectos, como por ejemplo la construcción de un puente de principio a fin.

Resultado

El portal ha ayudado a la Oficina de Comunicaciones a ser más transparente con los residentes sobre los proyectos y avances. Los materiales de divulgación pública ahora incluyen enlaces a la página del proyecto para obtener más información. Las métricas muestran un aumento del 36 por ciento en el tráfico comparado con el sitio web anterior, lo que prueba que la gente aprecia la nueva comunicación rica en imágenes. El diálogo interno ha mejorado entre la sede y las siete oficinas de distrito, porque todos pueden explorar las imágenes de cada sitio web para ver actualizaciones del estado de los proyectos. ■

“La gente quiere participar y se preocupan mucho por sus carreteras. Quieren saber qué está pasando en su distrito”.

– Elizabeth Harris, Gerente de relaciones comunitarias del Distrito 7 para MDOT SHA





CASO DE ESTUDIO:

AGENCIA FEDERAL DE MANEJO DE EMERGENCIAS PARA BÚSQUEDA Y RESCATE URBANO

Proporcionando un panorama operativo común para una concientización compartida

Situación

El huracán Ian arrasó la costa del Golfo de Florida (EEUU) en septiembre de 2022, reduciendo a escombros muchas ciudades costeras, y las marejadas ciclónicas inundaron grandes zonas de ese estado. Debido a que coincidió con una de las mareas más altas del año y la trayectoria prevista causó confusión, el huracán fue el más mortífero que ha azotado Florida desde 1935.

Desafío

Los equipos de búsqueda y rescate urbano de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA) respondieron rápidamente, con 20 equipos de todo el país. Dada la amplia zona de devastación, fue un desafío saber por dónde empezar. FEMA coordina grupos de trabajo nacionales altamente capacitados que asumen el trabajo calificado de cortar concreto, buscar con equipos caninos, y trabajar en espacios confinados y peligrosos. En el pasado, los grupos de trabajo individuales a menudo no sabían que estaban buscando en la misma área que otro grupo de trabajo hasta que se encontraban en la calle. ▶



Una imagen previa al incidente de Fort Myers Beach.

Una imagen posterior al incidente de Fort Myers.

El mapa de daños de SARCOP clasifica los edificios.

Agencia Federal de Manejo de Emergencias para Búsqueda y Rescate Urbano (continuación)

Solución

Para el huracán Ian, se utilizó Inteligencia Artificial para analizar imágenes de antes y después. Los resultados ayudaron a determinar qué estructuras se vieron dañadas y destruidas. Los drones también fueron fundamentales para evaluar las zonas más devastadas, a las que era difícil llegar a pie. Todos estos datos se reunieron en la Plataforma Operativa Común de Búsqueda y Rescate (SARCOP). El conjunto de herramientas permitió a los buscadores segmentar las áreas de búsqueda que se cubrirían en turnos de 12 horas, mostrar pistas de dónde había estado cada equipo, y soltar íconos para indicar qué se encontró o qué se hizo. El conocimiento de la situación le dio a cada equipo, a nivel estatal y nacional, los medios para adaptarse rápidamente y cubrir más lugares donde se pudiera encontrar gente.

Resultado

Los datos y las imágenes, combinados con la inteligencia humana y la teledetección (imágenes de drones, videos, imágenes térmicas), así como otras tecnologías, ayudaron a los planificadores de la búsqueda. Veinte equipos de búsqueda y rescate utilizaron SARCOP para recopilar más de 108.000 observaciones de campo. Un esfuerzo por buscar barcos tripulados que fueron empujados a lo profundo de los manglares proporcionó algunos de los resultados más convincentes, con imágenes y drones combinándose para inspeccionar cada barco en busca de personas necesitadas. ■

“Los buscadores enviaban un dron cuando se acercaban a cada barco para ver si era habitable. De esa manera no sacrificábamos a una persona en condiciones realmente peligrosas si no era necesaria una búsqueda”.

– Mike Zielonka, Capitán del Cuerpo de Bomberos del Condado de Orange, Grupo de Trabajo 4 de Florida



MONITOREANDO EL CAMBIO: VIENDO CÓMO EVOLUCIONA EL ENTORNO PARA DECIDIR DÓNDE ACTUAR

Los datos obtenidos mediante teledetección, procedentes de sensores y otras plataformas, suelen ofrecer la descripción más precisa de las entidades y condiciones del terreno. La actualidad y fidelidad de esta información elevan su importancia para los tomadores de decisiones.

Los GIS absorben contenido de sensores remotos para actualizar la información de las entidades en los mapas. La tecnología también proporciona los medios para procesar y analizar estos insumos. Esto va mucho más allá de simplemente usar imágenes como superposición o mapa base para proporcionar contexto. La clasificación y el análisis rápidos de cantidades masivas de datos de imágenes producen mapas en tiempo real y una comprensión excepcional.

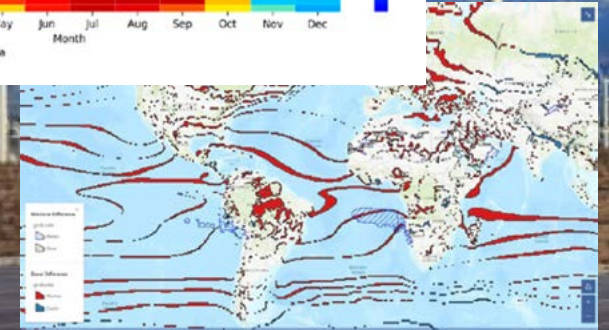
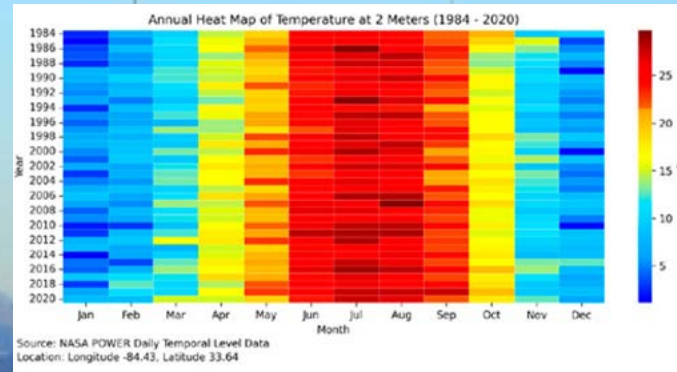
La computación en la nube y otros avances están impulsando el progreso. Los usuarios de GeoAI ahora pueden crear modelos de procesamiento de imágenes que se escalan rápidamente para consumir y manejar más entradas de datos.



Los flujos de trabajo de GeoAI están permitiendo el procesamiento automatizado de imágenes: tareas tales como contar la cantidad de automóviles en estacionamientos o analizar cultivos para hacer predicciones agrícolas. En lugar de requerir días y salas llenas de analistas para calcular esta información, los algoritmos de GeoAI procesan imágenes rápidamente.

Las imágenes capturadas diariamente pueden ofrecer un análisis granular de un área a lo largo del tiempo, lo que permite un seguimiento frecuente de las condiciones cambiantes. Las imágenes de drones pueden complementar la amplia cobertura de los satélites para ofrecer visitas frecuentes a las áreas de impacto. Los drones también ofrecen la flexibilidad de cubrir áreas amplias con un equipo distribuido de pilotos de drones.

Dado que el cambio global afecta cada vez más a las comunidades, la capacidad de capturar rápidamente imágenes de áreas amplias, derivar detalles e incluso proporcionar advertencias será de creciente importancia. ■



CASO DE ESTUDIO:

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AERONÁUTICA Y DEL ESPACIO (NASA)

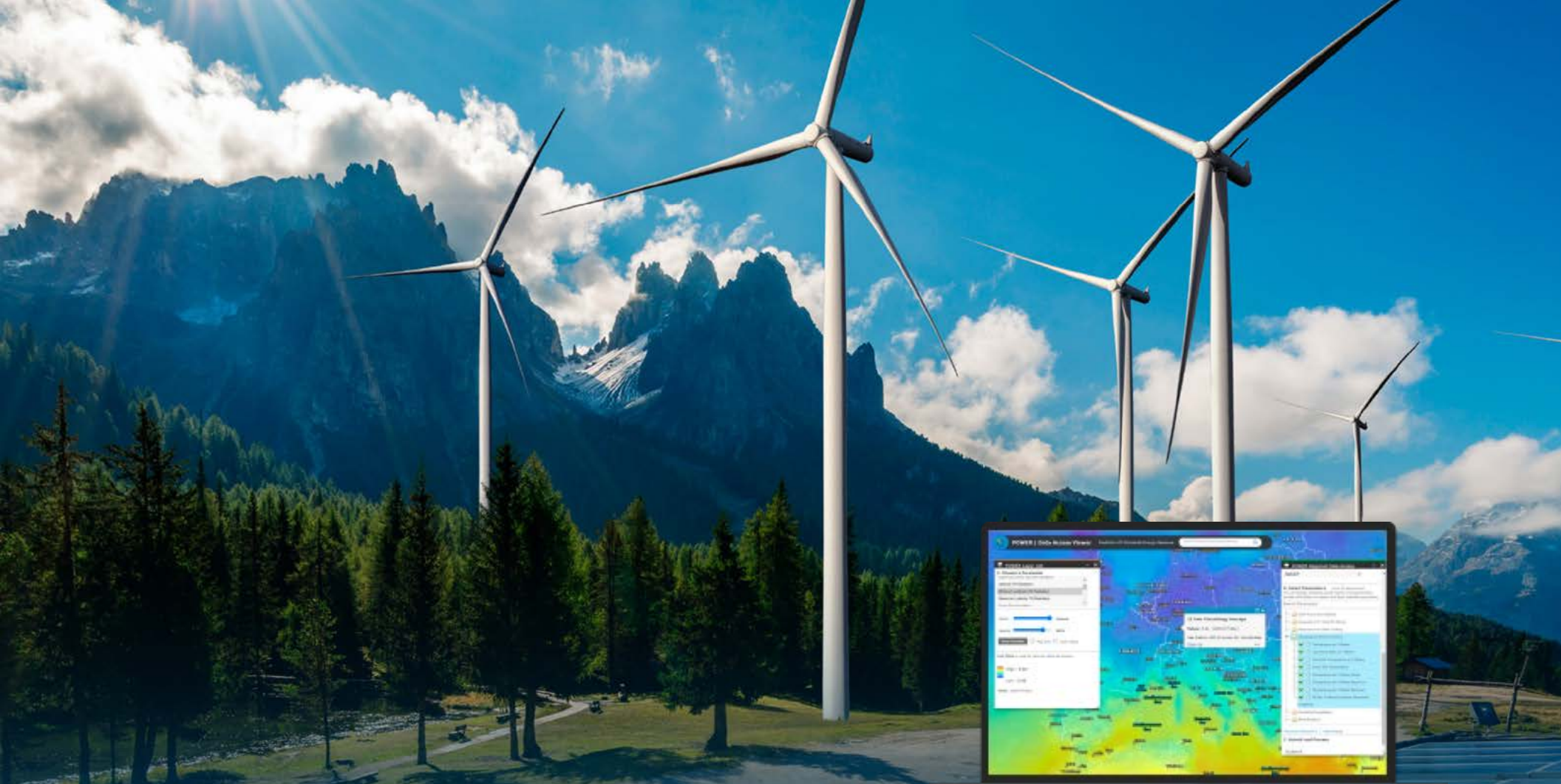
Los datos derivados de imágenes impulsan el análisis de las condiciones meteorológicas

Situación

Los científicos de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) tienen una larga trayectoria en observar la Tierra desde el espacio para comprender los sistemas interconectados y estudiar las condiciones climáticas adversas, los peligros naturales y la producción mundial de alimentos. Las observaciones satelitales alimentan modelos que pueden compartirse y analizarse para obtener mayores conocimientos.

Desafío

A medida que el mundo hace la transición hacia la energía renovable, el equipo de Predicción de Recursos Energéticos Mundiales (POWER) de la NASA busca comprender la variabilidad de las condiciones meteorológicas. Los ingenieros procesan imágenes satelitales para modelar cómo cambia la radiación solar con el tiempo. El siguiente paso fue compartir la investigación en forma de mapas y datos para que otros puedan utilizarla. ▶



Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (continuación)

Solución

El equipo POWER proporciona Data Access Viewer, una herramienta GIS basada en la web que permite a cualquiera ver y explorar una variedad de variables de energía renovable en cualquier lugar del mundo. Los desarrolladores de software pueden conectarse directamente a la interfaz de programación de aplicaciones y utilizar los datos dentro de las aplicaciones que ellos construyen. Los cartógrafos u otros profesionales GIS pueden utilizar los servicios de imágenes de ArcGIS para realizar análisis, crear mapas inteligentes y crear tableros. Todo este trabajo informa planes efectivos de energía renovable.

Resultado

El proyecto POWER actúa como acelerador de la transición hacia energías limpias. Sus series temporales y datos climatológicos como servicio ayudan a informar a los planificadores sobre qué esperar en el futuro. Las observaciones satelitales combinadas con sofisticados modelos informáticos ofrecen una imagen de la disponibilidad de recursos de energía solar y eólica en todo el mundo. Los tomadores de decisiones de todas las industrias acceden a los datos para visualizarlos en un mapa, realizar análisis y emplear cálculos para mejorar la planificación y la resolución de problemas. ■

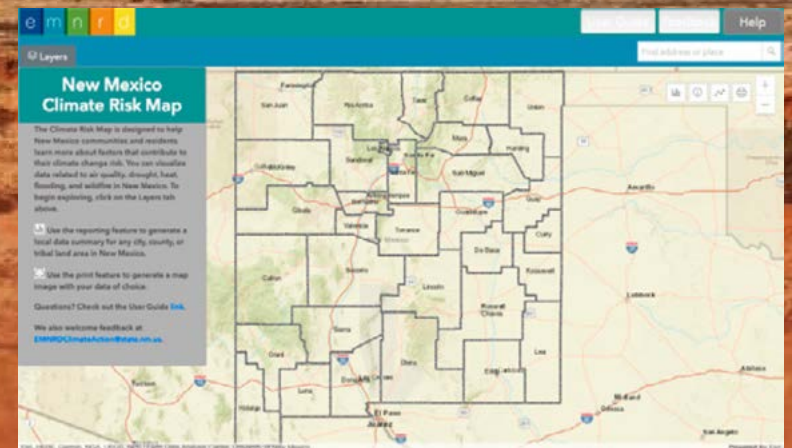
CASO DE ESTUDIO:

ESTADO DE NUEVO MÉXICO

Seguimiento de las emisiones de metano para reducir el gas que calienta el planeta

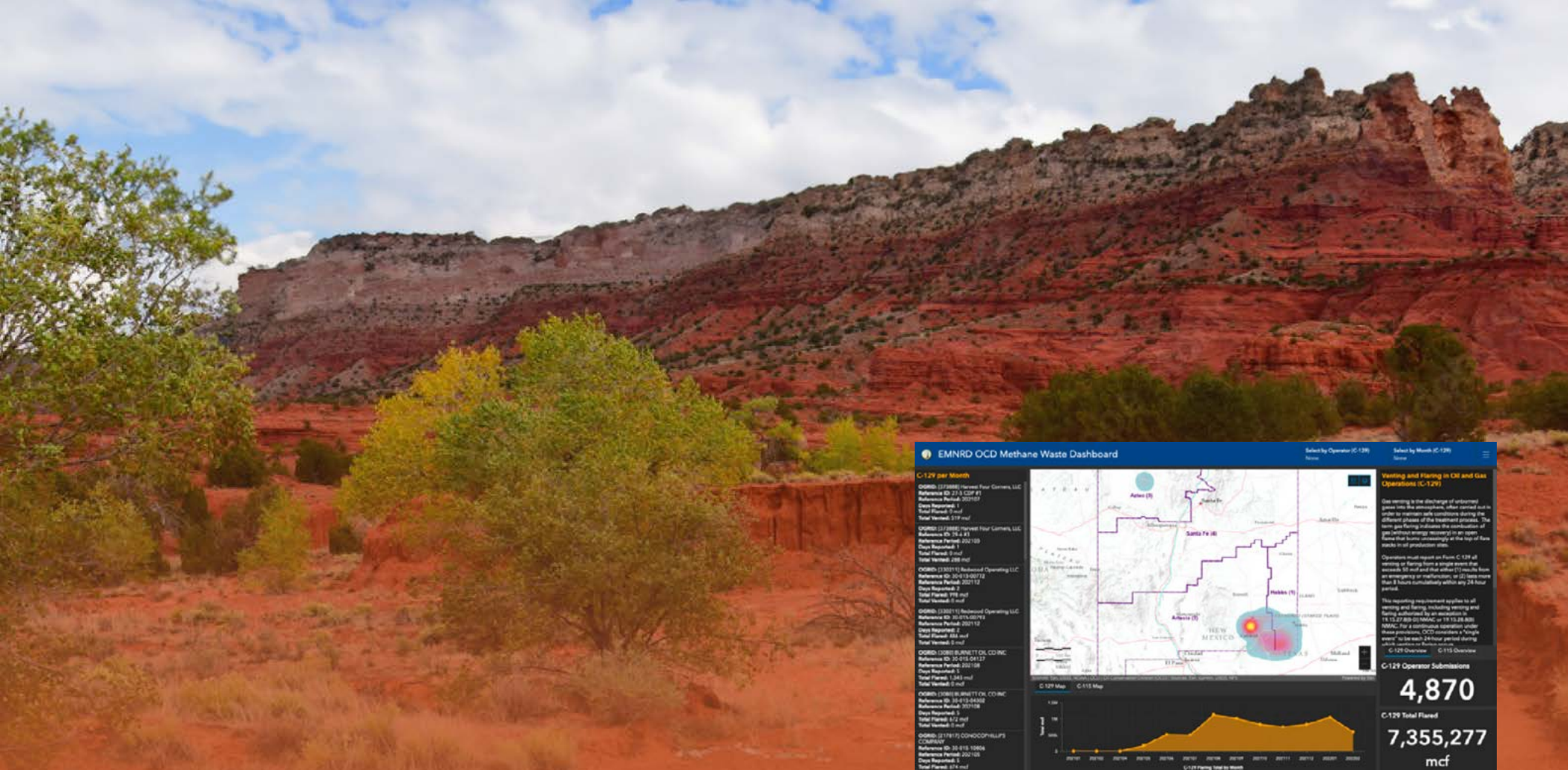
Situación

El Grupo de Trabajo Interinstitucional sobre Cambio Climático del estado de Nuevo México utiliza mapas para visualizar los peligros y las dificultades de los cambios meteorológicos y determinar qué comunidades los experimentan más. Para ayudar a todos los nuevo mexicanos a prepararse para resultados climáticos inciertos, un equipo de científicos, tecnólogos y especialistas en recursos lanzaron el Mapa de riesgos climáticos de Nuevo México. El mapa permite a cualquiera explorar los peores resultados de un eventual aumento de las temperaturas (sequía, calor, inundaciones, degradación de la calidad del aire e incendios forestales) y señalar dónde y quién enfrentaría mayores riesgos debido a estas dificultades. Las comunidades pueden usar el mapa para visualizar las presiones climáticas y ver dónde tendrían que tomar decisiones difíciles para adaptarse.



Desafío

Como parte de sus esfuerzos de resiliencia climática, Nuevo México tiene un plan agresivo para limitar o reducir las emisiones de carbono a los niveles de 2005 para 2050. Sin embargo, las imágenes satelitales muestran que los pozos de gas natural en la esquina sureste del estado están liberando metano, uno de los mayores contribuyentes al calentamiento global, especialmente a corto plazo. El metano atrapa hasta 84 veces más calor que el dióxido de carbono en los primeros 20 años. ▶



Estado de Nuevo México (continuación)

Solución

El estado ha desarrollado un tablero de control de última generación para residuos de metano, que detecta y mapea este gas que afecta el calentamiento global, con el objetivo de idear formas de controlarlo. La detección está a cargo del Grupo de Trabajo de Acción Climática de Nuevo México, que ha estado recopilando datos para informar una estrategia de mitigación.

Resultado

Una nueva investigación que implica el procesamiento de imágenes satelitales y la búsqueda de huellas de sitios de pozos específicos se muestra prometedora. El grupo de trabajo debería poder determinar el origen de las fugas y decidir quién está obligado a solucionarlas. Asignar responsabilidades también es importante para las empresas de energía, para evitar problemas con los reguladores y también para garantizar el uso eficiente de los recursos. Con la entrada en funcionamiento de nuevos satélites globales para localizar metano y otros gases de efecto invernadero, el análisis avanzado automatizará la detección de fugas para rastrear las emisiones hasta sus fuentes. ■



COMBINACIÓN CON EL CONTENIDO EXISTENTE: SUPERPONIENDO FUENTES DE LA VERDAD

Los GIS proporcionan la plataforma para recopilar imágenes, combinar muchas entradas de datos de imágenes y superponer imágenes con otros datos. Al utilizar GIS, los usuarios pueden obtener más información y analizar lo que sucede en el terreno. Con imágenes nuevas que aumentan la conciencia, los mapas GIS revelan verdades aún mayores.

Además de las colecciones internas de una organización, los usuarios pueden acceder a una gran cantidad de imágenes seleccionadas por Esri. Los socios de imágenes y las fuentes autorizadas a nivel mundial (incluidos los programas Landsat, Sentinel-2 y MODIS) contribuyen a ArcGIS Living Atlas of the World. Una variedad de conjuntos de datos de imágenes actuales e históricas proporcionan capas listas para usar, para visualización y análisis.

Cada fuente de imágenes contribuye a la comprensión. La amplia gama de bandas multispectrales y multitemporales de Sentinel-2 ayuda a los usuarios a explorar la geología, la vegetación y la agricultura del planeta. Landsat ofrece décadas de imágenes archivadas para observar los cambios a lo largo del tiempo. MODIS proporciona actualizaciones diarias. Y las tecnologías asociadas (incluyendo Airbus, Maxar y más) proporcionan imágenes capturadas con las últimas tecnologías de sensores.

Los usuarios pueden habilitar la creación automatizada de conjuntos de datos en

mosaico a partir de múltiples fuentes de datos. Este proceso genera una fusión de datos con diferentes dimensiones, como temporal, multiresolución, múltiples formatos y proyecciones. Los conjuntos de datos se pueden utilizar directamente dentro de ArcGIS, o como servicios de imágenes para aplicaciones web o móviles.

Los servicios de transmisión de imágenes en línea se pueden consumir en aplicaciones de escritorio, en línea o móviles, para combinarlos con datos de colecciones privadas. Con imágenes y contenido de muchas fuentes, se pueden monitorear las condiciones y detectar cambios.

Las imágenes, compiladas y analizadas con tecnología GIS, proporcionan comparaciones detalladas de las condiciones pasadas y presentes, lo que permite tomar medidas rápidas y seguras, incluso en situaciones de alto riesgo. Al superponer imágenes y datos obtenidos mediante teledetección con otros datos (como estadísticas sobre densidad de población, desempeño empresarial y salud pública), las imágenes aceleran el consenso para tomar medidas significativas.

Un mapa o tablero inteligente enriquecido con imágenes brinda a los equipos de personas una figura operativa común e integral. Cuenta una historia más clara y completa en una única ubicación compartida. ■



CASO DE ESTUDIO:

DISTRITO DE AGUA DEL VALLE DE COACHELLA

Recopilando información de forma remota para acelerar las decisiones y al mismo tiempo reducir costos

Situación

Durante siglos, el abundante acuífero bajo el desierto de Colorado en California (EEUU) ha servido como la principal fuente de agua de la zona. Continúa suministrando agua para la agricultura, incluso durante condiciones de sequía. Los equipos de campo del Distrito de Agua del Valle de Coachella (CVWD) tienen la tarea de salvaguardar el acuífero. El acuífero, que se extiende a lo largo de 65 millas desde el río Whitewater hasta el mar de Salton, se repone con el derretimiento de la nieve de las montañas de San Gorgonio y el agua del río Colorado, y sustenta un rendimiento anual de cultivos valorado en 730 millones de dólares.

Desafío

El Valle de Coachella es un área propensa a escasez de lluvias y alta demanda de agua por parte de la agricultura, además de tener vecindarios con campos de golf y piscinas. Como tal, sus recursos hídricos deben gestionarse cuidadosamente. CVWD gestiona el acuífero y la compleja infraestructura que suministra agua potable y de riego a 9 ciudades en un área de 1.000 millas cuadradas. Dada la gran superficie y las altas temperaturas, a menudo duras, en verano, los equipos de mantenimiento se enfrentan a retos. Antes de poder inspeccionar o reparar cualquier tubería de agua, bomba, válvula o hidrante, los equipos y contratistas del CVWD deben localizar ello, lo que no es una tarea fácil con la arena del desierto, las tormentas de polvo y el terreno montañoso. ►



Distrito de Agua del Valle de Coachella (continuación)

Solución

Los equipos de personal son guiados por aplicaciones de ArcGIS en smartphones para revelar detalles clave gracias a imágenes de alta resolución del socio de Esri, Nearmap. Las imágenes nuevas garantizan que los mapas sean precisos y actualizados. Las actualizaciones realizadas en el campo se sincronizan con la oficina de CVWD para reducir errores y acelerar la comunicación.

Resultado

Los datos y las imágenes ayudan a los esfuerzos de inventario, que alguna vez se vieron obstaculizados por tormentas de polvo que entierran los activos bajo la arena. Con imágenes, las cuadrillas pueden encontrar fácilmente activos enterrados. Las imágenes también constituyen un aporte fundamental para el censo de cultivos y la evaluación de la actividad agrícola que CVWD realiza tres veces al año. En última instancia, el equipo planea crear un gemelo digital de su red de distribución de agua, un modelo que ayudará a informar y priorizar el mantenimiento. ■

“Si los equipos pueden ver el activo pero no pueden caminar directamente hacia él porque está detrás de una valla o en el fondo de un barranco empinado, las imágenes de alta resolución aún les permiten captar el punto correcto, porque tienen una ubicación precisa que aparece en su pantalla”.

– Thomas Hasselbeck, especialista en GIS del Distrito de Agua del Valle de Coachella

UNIVERSIDAD DE TULANE

Viendo las civilizaciones antiguas desde una nueva perspectiva

Situación

Limitando al norte y al oeste con México, y con Belice al este, los frondosos bosques de la región del Petén en Guatemala han sido reconocidos durante mucho tiempo como un tesoro escondido de descubrimientos arqueológicos. El área alberga la Reserva de la Biosfera Maya, donde los arqueólogos han estudiado los restos de la antigua civilización maya durante décadas.

Desafío

La espesa jungla esconde gran parte del pasado. Se ve fácilmente un templo de 7 metros de altura, pero ya que la vegetación cubre el paisaje, se pierde la capacidad de ver cosas más grandes a distancias más largas, como carreteras. ▶





Universidad de Tulane (continuación)

Solución

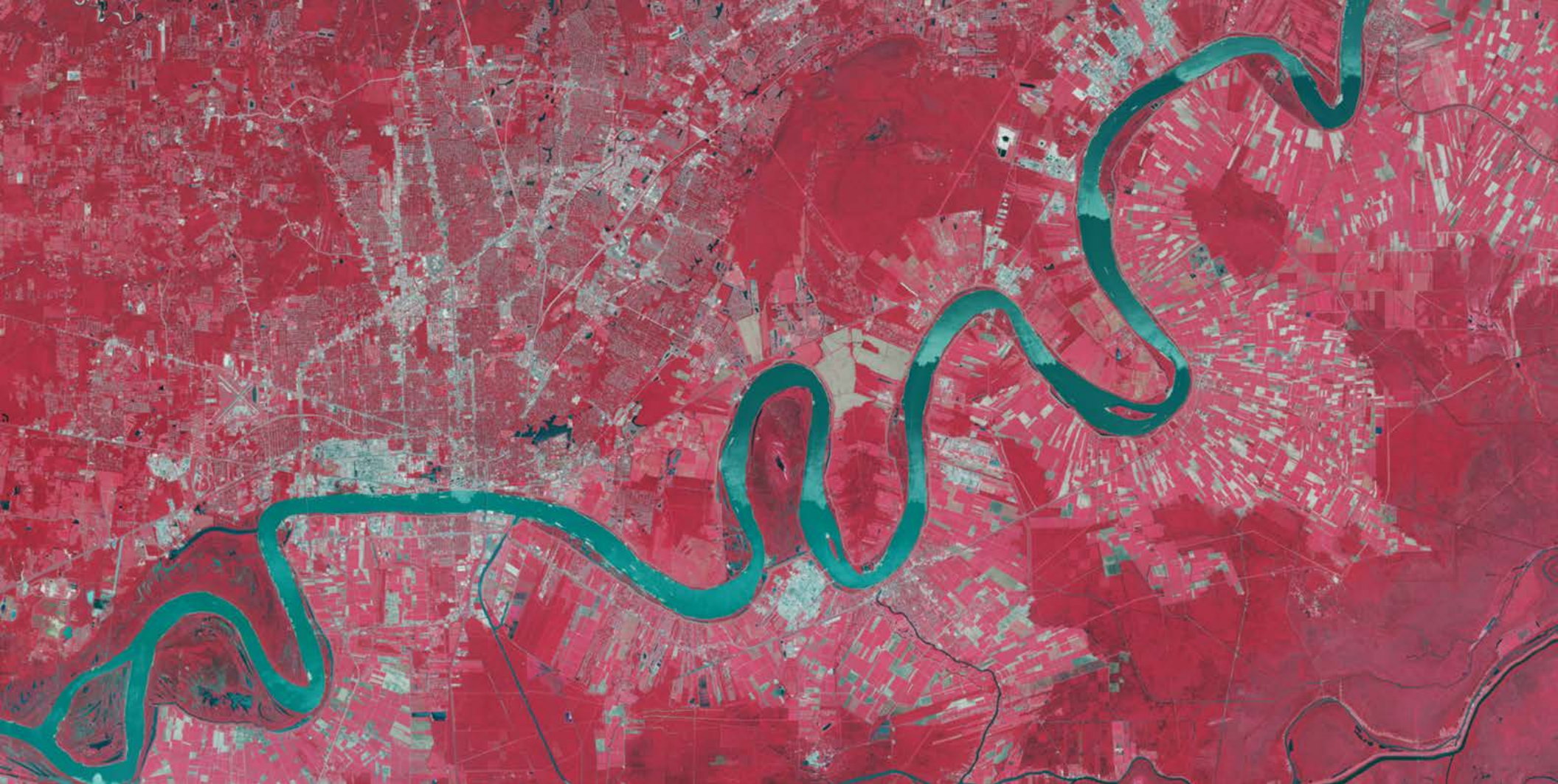
Los datos Lidar se recopilieron en toda la región en un día, y al equipo de personal le llevó varios meses preparar y producir un mapa 3D completo. Una vez completado, éste abrió una visión completamente nueva del pasado de la zona. Con imágenes Lidar procesadas y mostradas en GIS, el equipo encontró no sólo unos pocos sitios nuevos sino miles de estructuras mayas. El estudio arqueológico tradicional se basaba únicamente en lo que los investigadores podían ver y encontrar. Ahora, con la teledetección y las técnicas cartográficas, es posible obtener vistas de civilizaciones pasadas a escala de paisaje.

Resultado

Los arqueólogos dieron un paso adelante en su comprensión de las antiguas ciudades mayas al utilizar Lidar para ver lo que estaba enterrado en la jungla. Sus registros sobre el terreno, combinados con un conjunto de datos 3D a gran escala, proporcionaron la correlación que necesitaban para hacer un descubrimiento sorprendente de mayor sofisticación social de lo que se pensaba anteriormente. Los datos Lidar, enriquecidos con miles de templos, casas, caminos y otros elementos recién descubiertos, demostraron una capacidad para albergar a millones de personas. Investigaciones anteriores habían sugerido cifras mucho más bajas. ■

“¿Qué implica el viejo modelo? Implica algo no urbanizado. Implica baja población. Implica un bajo grado de complejidad e integración sociopolítica. Ahora podemos decir que eso es inverosímil, dados los datos de millones de mayas en esta área”.

– Marcello Canuto, director del Middle American Research Institute y profesor de antropología en la Universidad de Tulane



PRODUCTOS DE ESRI



[ArcGIS Image](#) es un conjunto de productos que integra rápidamente imágenes en todos los flujos de trabajo. Permite a una organización alojar, analizar y transmitir imágenes y colecciones de ráster desde computadoras, en sus instalaciones o en la nube. Esto significa que los usuarios pueden ejecutar análisis de imágenes y análisis raster a escala local, de ciudad, de país, y mundial. También pueden extraer información realizando análisis que incluyen clasificación, análisis multidimensional y flujos de trabajo avanzados de inteligencia artificial. Luego, pueden compartir los conocimientos con partes interesadas internas y externas como aplicaciones interactivas, tableros e informes, para impulsar una toma de decisiones más rápida y eficaz.



[ArcGIS Reality](#) es una familia de productos para mapeo de la realidad a nivel local, de ciudad y de país, que admite imágenes procedentes desde drones hasta conjuntos multicámara completos montados en aviones o satélites. Convierta imágenes en mapas y modelos 3D visualmente impresionantes y de alta precisión. Cree mallas 3D geoméricamente precisas que tengan textura fotorrealista y bordes rectos, para una planificación precisa de un lugar, una ciudad o una infraestructura. Interactúe con un mundo digital que muestra lugares y situaciones tal como son realmente, superpuestos con datos geoespaciales que enriquecen la realidad, dándole un mayor contexto.



CREANDO RESULTADOS BASADOS EN IMÁGENES



La detección de cambios es una de las aplicaciones fundamentales en imágenes y teledetección. Es la comparación de múltiples conjuntos de datos, generalmente recopilados para un área en diferentes momentos, para determinar el tipo, la magnitud y la ubicación del cambio. El cambio puede ocurrir debido a la actividad humana, perturbaciones naturales abruptas, o tendencias climatológicas o ambientales a largo plazo.



La clasificación de imágenes se refiere a la tarea de asignar clases (categorías definidas de cobertura del suelo) a todos los píxeles de una imagen obtenida mediante teledetección. El resultado de la clasificación de imágenes se puede utilizar para crear mapas temáticos.



La detección de objetos con GeoAI ejecuta un modelo de aprendizaje profundo entrenado en imágenes, para asignar etiquetas de clase o categoría a objetos o entidades detectados en las imágenes.



Full Motion Video combina una transmisión de video con metadatos asociados, en un solo archivo de video, lo que hace que el video tenga una dimensión geoespacial. Los sistemas de sensores recopilan información sobre la orientación de la cámara, la posición y actitud de la plataforma, y otros datos, y los codifican en la transmisión de video para que cada cuadro de video esté asociado con la información de ubicación.



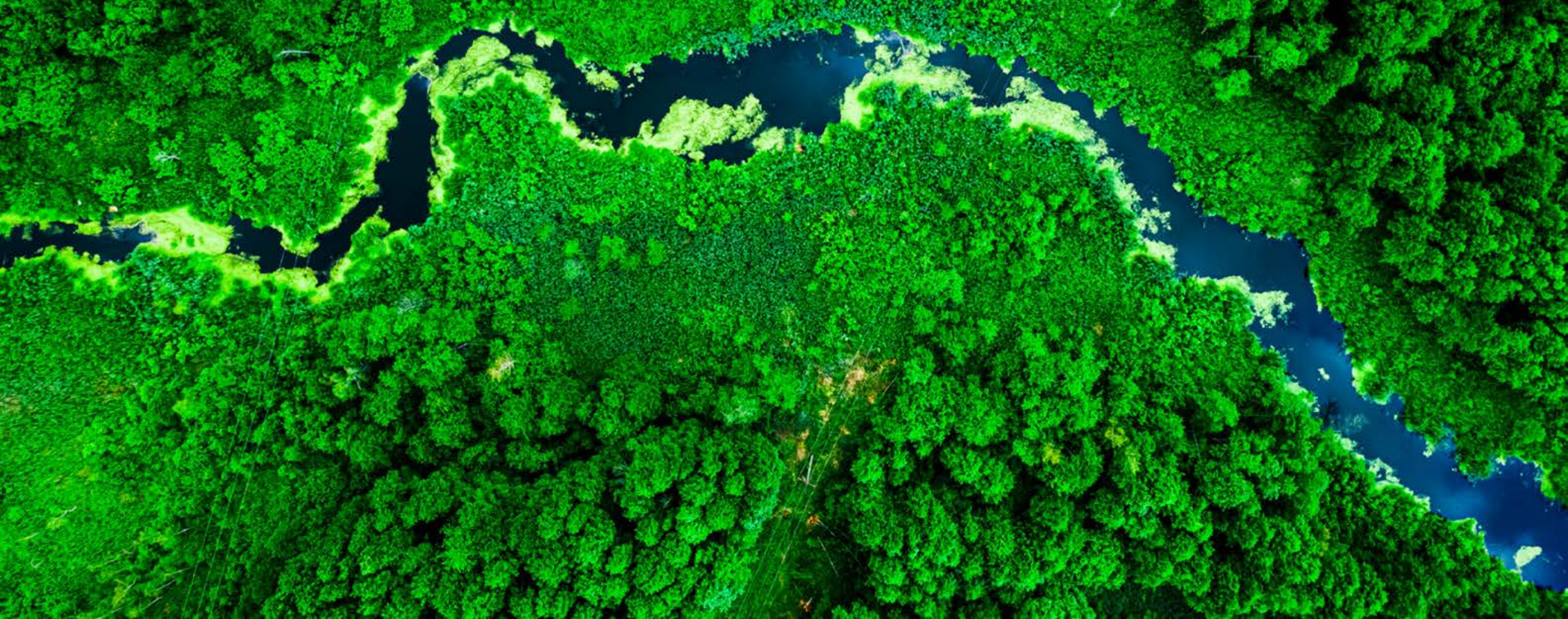
Los sensores de radar de apertura sintética (SAR) pueden recopilar imágenes utilizando longitudes de onda más largas en comparación con un sensor óptico. Las longitudes de onda de microondas permiten que el SAR sea un sensor de imágenes para todo clima, y ver de noche y a través de nubes, niebla, polvo, smog y humo. El SAR es muy adecuado para monitorear zonas tropicales con alta nubosidad.



El mapeo estéreo es la ciencia que utiliza imágenes superpuestas adquiridas de diferentes ubicaciones para producir un modelo 3D que emula la verdadera visión binocular. Las principales aplicaciones de las técnicas estéreo fotogramétricas son la identificación, medición y digitalización manual de entidades 3D a partir de imágenes verticales aéreas.



La clasificación de nubes de puntos con GeoAI permite a los usuarios clasificar nubes de puntos Lidar y extraer muchos tipos de entidades. No utiliza reglas predefinidas para identificar cosas específicas como edificios o terrenos. Más bien, los usuarios proporcionan ejemplos de entidades de interés, y esos ejemplos entrenan una red neuronal que puede reconocer y clasificar esas entidades en otros datos.



CONCLUSIÓN

Los GIS y las imágenes siempre han tenido una relación especial, que se remonta a los primeros días de la moderna tecnología de la información. Si bien las imágenes han sido históricamente un insumo clave en los mapas, la llegada de los satélites y una flota de sensores han proporcionado una figura más amplia. Ahora podemos ver nuestro planeta y sus patrones: nuevas perspectivas que inspiran nuevas posibilidades.

Haciendo su parte, los GIS han evolucionado para incluir gestión avanzada de imágenes, visualización, recopilación de datos con drones, mapeo de la realidad y análisis GeoAI.

Con las imágenes y los GIS, las organizaciones obtienen un contexto de ubicación más profundo. Las imágenes proporcionan una forma esencial de medición que se puede incorporar fácilmente a mapas, aplicaciones y tableros. Los avances en GeoAI impulsan la automatización, generando actualizaciones tales como nuevas carreteras y edificios, que pueden ser difíciles de rastrear en áreas en rápido desarrollo o solo con ojos humanos.

Dada la flexibilidad de las imágenes con GIS, la combinación se ha vuelto integral para respaldar las decisiones críticas que enfrentan todas las industrias. Al actuar como un repositorio único para el procesamiento y análisis de datos, los GIS alinean rápidamente las imágenes con una gran variedad de fuentes oficiales de información. Las capacidades de captura, gestión y análisis de datos contenidas en los GIS aceleran el proceso de extracción de la información a partir de imágenes y, al mismo tiempo, garantizan la precisión.

Al combinar todas las capacidades antes mencionadas, ArcGIS proporciona un sistema integral a escala empresarial para convertir las imágenes en acción. A medida que la recopilación, el análisis y el intercambio de datos GIS crecen en miles de organizaciones, las capas de información y de imágenes se vuelven más ricas y más capaces. ArcGIS, junto con la computación en la nube, seguirá brindando información valiosa sobre las operaciones diarias, nuestro planeta cambiante y nuestro futuro. ■



Copyright © 2023 Esri. All rights reserved. Esri, the Esri globe logo, The Science of Where, The Geographic Approach, ArcGIS, and esri.com are trademarks, service marks, or registered marks of Esri in the United States, the European Community, or certain other jurisdictions. Other companies and products or services mentioned herein may be trademarks, service marks, or registered marks of their respective mark owners.

G3930272