

APRENDA

PRACTICANDO

Incluye 10 lecciones  
prácticas de Learn  
ArcGIS

Puede ver cómo este libro  
cobra vida en  
[www.TheArcGISBook.com](http://www.TheArcGISBook.com)

# The ArcGIS<sup>®</sup> Book

Segunda edición

---

10 grandes ideas sobre cómo  
aplicar The Science of Where<sup>™</sup>

Christian Harder  
y Clint Brown, editores







# The ArcGIS® Book

10 grandes ideas sobre cómo aplicar The Science of Where™

Esri Press  
REDLANDS|CALIFORNIA

Esri Press, 380 New York Street, Redlands, California 92373-8100  
Copyright © 2017 Esri  
Todos los derechos reservados.

Impreso en Estados Unidos de América  
21 20 19 18 17 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

La información que contiene este documento es propiedad exclusiva de Esri a menos que se indique lo contrario. Esta obra está protegida por la ley de derechos de autor de Estados Unidos y por las leyes de derechos de autor de los países de origen, así como por las leyes, los tratados o las convenciones internacionales pertinentes. Está prohibido reproducir o transmitir cualquier parte de esta obra, de cualquier modo o por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluida la fotocopia o la grabación, o mediante cualquier sistema de almacenamiento o recuperación de información, excepto con el consentimiento expreso y por escrito de Esri. Todas las solicitudes se deben enviar a la atención de: Contracts and Legal Services Manager, Esri, 380 New York Street, Redlands, California 92373-8100, Estados Unidos.

La información contenida en este documento está sujeta a cambios sin previo aviso.

Derechos restringidos/limitados por el Gobierno de Estados Unidos: todo el software, la documentación o los datos suministrados están sujetos a los términos del Contrato de licencia. Los derechos de licencia comercial que figuran en el Contrato de licencia gobiernan estrictamente el uso, la reproducción o la revelación del software, los datos y la documentación por parte del receptor de la licencia. En ningún caso el Gobierno de Estados Unidos dispondrá de derechos más amplios que los DERECHOS RESTRINGIDOS/LIMITADOS. Como mínimo, el uso, la duplicación o la revelación por parte del Gobierno de Estados Unidos estarán sujetos a las restricciones establecidas en la FAR §52.227-14 Sustitutos I, II y III (DEC 2007); FAR §52.227-19(b) (DEC 2007) o FAR §12.211/12.212 (Datos técnicos comerciales/Software informático); y DFARS §252.227-7015 (DEC 2011) (Datos técnicos: artículos comerciales) o DFARS §227.7202 (Software informático comercial y documentación de software informático comercial), según corresponda. El contratista/fabricante es Esri, 380 New York Street, Redlands, CA 92373-8100, Estados Unidos.

@esri.com, 3D Analyst, ACORN, Address Coder, ADF, AML, ArcAtlas, ArcCAD, ArcCatalog, ArcCOGO, ArcData, ArcDoc, ArcEdit, ArcEditor, ArcEurope, ArcExplorer, ArcExpress, ArcGIS, arcgis.com, ArcGlobe, ArcGrid, ArcIMS, ARC/INFO, ArcInfo, ArcInfo Librarian, ArcLessons, ArcLocation, ArcLogistics, ArcMap, ArcNetwork, ArcNews, ArcObjects, ArcOpen, ArcPad, ArcPlot, ArcPress, ArcPy, ArcReader, ArcScan, ArcScene, ArcSchool, ArcScripts, ArcSDE, ArcSdl, ArcSketch, ArcStorm, ArcSurvey, ArcTIN, ArcToolbox, ArcTools, ArcUSA, ArcUser, ArcView, ArcVoyager, ArcWatch, ArcWeb, ArcWorld, ArcXML, Atlas GIS, AtlasWare, Avenue, BAO, Business Analyst, Business Analyst Online, BusinessMAP, CityEngine, CommunityInfo, Database Integrator, DBI Kit, EDN, Esri, esri.com, Esri—Team GIS, *Esri—The GIS Company*, Esri—The GIS People, Esri—The GIS Software Leader, FormEdit, GeoCollector, Geographic Design System, Geography Matters, Geography Network, geographynetwork.com, Geologi, Geotrigger, GIS by Esri, gis.com, GISData Server, GIS Day, gisday.com, GIS for Everyone, JTX, MapIt, Maplex, MapObjects, MapStudio, ModelBuilder, MOLE, MPS—Atlas, PLTS, Rent-a-Tech, SDE, SML, Sourcebook•America, SpatialLABS, Spatial Database Engine, StreetMap, Tapestry, el logotipo de ARC/INFO, el logotipo de ArcGIS Explorer, el logotipo de ArcGIS, el logotipo de ArcPad, el logotipo del globo terráqueo de Esri, el logotipo de Esri Press, The Geographic Advantage, The Geographic Approach, el logotipo de GIS Day, el logotipo de MapIt, The World's Leading Desktop GIS, *Water Writes*, y Your Personal Geographic Information System son marcas comerciales, marcas de servicio o marcas registradas de Esri en Estados Unidos, la Comunidad Europea y algunas otras jurisdicciones. CityEngine es una marca comercial registrada de Procedural AG que Esri distribuye con licencia. Otras empresas, productos y servicios mencionados aquí pueden ser marcas comerciales, marcas de servicio o marcas registradas de sus respectivos propietarios de marca.

Pida los títulos de Esri Press en su librería local o llamando al 800-447-9778, o cómprelos online en [esri.com/esripress](http://esri.com/esripress). Fuera de Estados Unidos, póngase en contacto con su distribuidor local de Esri o compre online en [eurospanbookstore.com/esri](http://eurospanbookstore.com/esri).

Los títulos de Esri Press se distribuyen comercialmente a través de los siguientes proveedores:

*En Norteamérica:*

Ingram Publisher Services  
Teléfono gratuito: 800-648-3104 - Fax gratuito: 800-838-1149  
Correo electrónico: [customerservice@ingrampublisherservices.com](mailto:customerservice@ingrampublisherservices.com)

*En el Reino Unido, Europa, Oriente Medio y África, Asia y Australia:*

Eurospan Group  
3 Henrietta Street, Londres WC2E 8LU, Reino Unido  
Teléfono: 44(0) 1767 604972 - Fax: 44(0) 1767 601640  
Correo electrónico: [eurospan@turpin-distribution.com](mailto:eurospan@turpin-distribution.com)

**Todas las imágenes son cortesía de Esri excepto cuando se indique lo contrario.**

En la portada:

Este mapa muestra las ubicaciones agregadas de solicitudes de servicio de ArcGIS Online durante una ventana en movimiento de 24 horas, en un día de publicación de versión en septiembre de 2016. Describe una imagen global de la amplia y unificadora comunidad de usuarios de tecnología geoespacial. Cada agrupación hexagonal se divide en tres secciones en forma de rombo para ofrecer una visión de un fenómeno agrupado con más matices geográficos. El mapa base es un efecto sombreado generado a partir del servicio web de elevación TopoBathy. El mapa fue procesado y creado íntegramente en ArcGIS Pro.

# Índice

## Introducción

Cómo aplicar The Science of Where™ v  
Cómo funciona este libro vi

**Capítulo 1** 1  
El SIG proporciona un lenguaje visual común  
La transformación de nuestra forma de comprender el mundo

**Capítulo 2** 17  
La cartografía es para todos  
Nuevas formas de crear, ver y usar mapas

**Capítulo 3** 37  
Cuente su historia a través de un mapa  
Informa e inspira al mundo con story maps

**Capítulo 4** 49  
Los grandes mapas necesitan grandes datos  
Living Atlas of the World proporciona la base

**Capítulo 5** 65  
La Importancia del Dónde  
Cómo el análisis espacial conduce hacia el conocimiento

**Capítulo 6** 85  
Cartografiando la Tercera Dimensión  
Un cambio de perspectiva

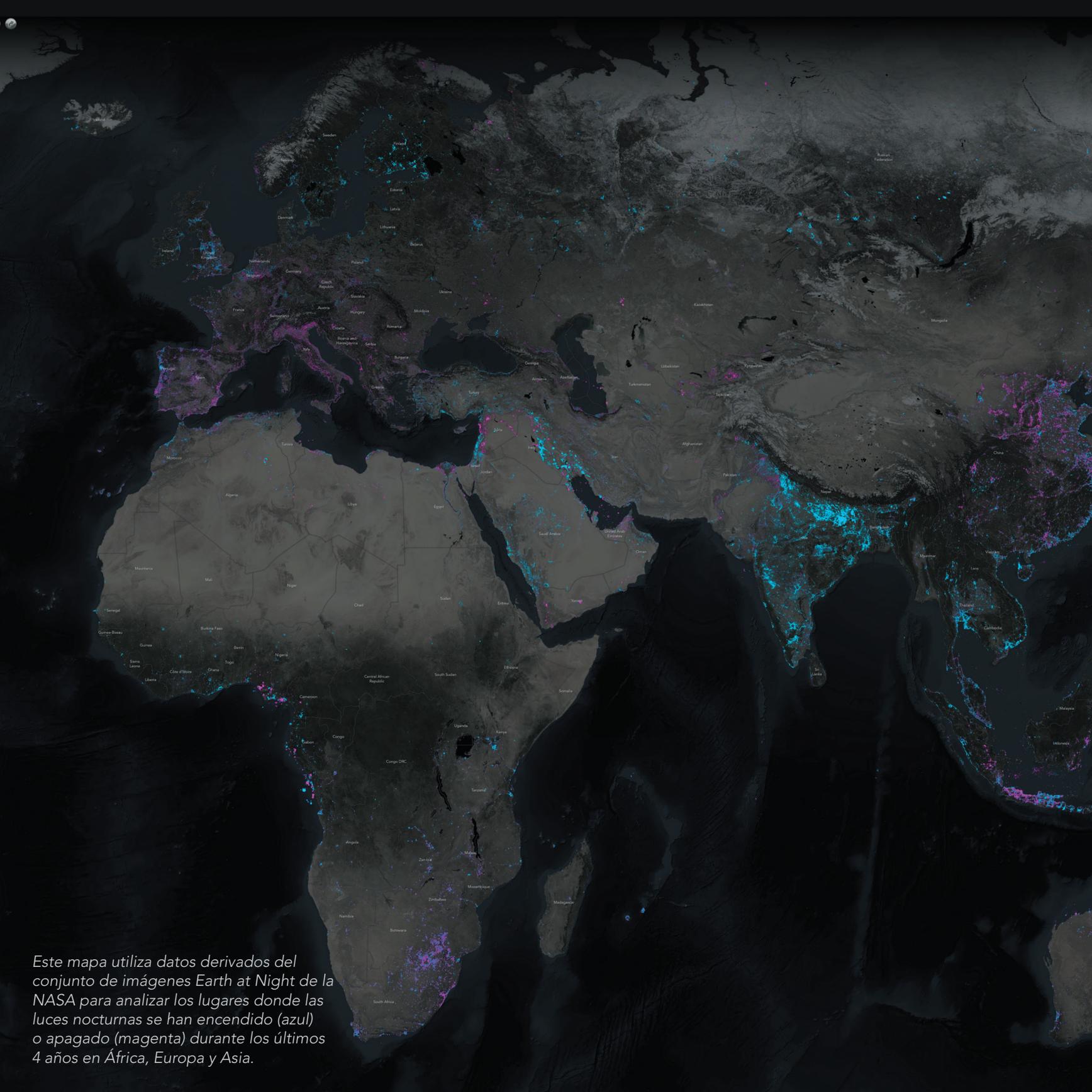
**Capítulo 7** 99  
El poder de las aplicaciones  
Herramientas centradas en realizar su trabajo

**Capítulo 8** 115  
Las imágenes son inteligencia visible  
Una piedra Rosetta geográfica

**Capítulo 9** 133  
Representación cartográfica del Internet de las cosas  
Potenciando la World Wide Web de los sensores

**Capítulo 10** 147  
La clave del SIG es la comunidad  
El SIG web es el SIG del mundo

Únase a una comunidad próspera 161  
Galería de Learn ArcGIS 163  
Más lecturas y libros de Esri Press 164  
Colaboradores y agradecimientos 166  
Créditos 167



Este mapa utiliza datos derivados del conjunto de imágenes Earth at Night de la NASA para analizar los lugares donde las luces nocturnas se han encendido (azul) o apagado (magenta) durante los últimos 4 años en África, Europa y Asia.

# Introducción: Cómo aplicar The Science of Where

**La revolución del Web GIS está cambiando radicalmente la forma de aplicar y compartir la información sobre el mundo que nos rodea.**

Este libro trata sobre ArcGIS, la plataforma Web GIS. Pero ArcGIS es más que un simple software de representación cartográfica que funciona en línea. En realidad, es un sistema completo para descubrir, consumir, crear y compartir datos geográficos, mapas y aplicaciones diseñados para cumplir objetivos específicos.

Los dos objetivos prioritarios de este libro son abrirle los ojos al potencial del SIG web y animarle a pasar a la acción poniendo la tecnología y los recursos de datos en sus manos mediante los Inicios rápidos y las lecciones de Learn ArcGIS que se incluyen en cada capítulo. Al finalizar, si completa todos los ejercicios, podrá decir que ha publicado mapas web, utilizado story maps, construido el paisaje tridimensional de una ciudad, configurado una aplicación web personalizada, realizado complejos análisis espaciales, y mucho más.

Los fundamentos de ArcGIS son sencillos, atractivos y entretenidos, e incluso las funciones más avanzadas, como el análisis espacial y el desarrollo de aplicaciones web, ahora están al alcance de todo el mundo y no solo de los expertos. Con la geografía del mundo a su alcance, podrá realizar cambios positivos en el mundo que le rodea.

**La cartografía digital solía ser un ámbito reservado a los tecnólogos, pero ahora se ha generalizado y todo el mundo tiene acceso a él.**

El Web GIS, disponible gratuitamente y fácil de usar, democratiza la representación cartográfica y el análisis del mundo que nos rodea. Si pensamos en la geografía como el principio elemental de organización del planeta, entonces el Web GIS es el sistema operativo. Los desafíos a los que nos enfrentamos, desde nuestra propia ciudad hasta el mundo en su conjunto, comparten los rasgos comunes de la geografía: todos suceden en alguna parte, lo cual los sitúa directamente “en el mapa”.



**The Science of Where:  
Libere todo el potencial  
de los datos**

# Cómo funciona este libro

## Puede ver cómo este libro cobra vida en [www.TheArcGISBook.com](http://www.TheArcGISBook.com)

Está leyendo la versión interactiva en PDF de este libro. Su versión en línea está disponible en [TheArcGISBook.com](http://TheArcGISBook.com). Asígnele un marcador ahora para cuando pueda sentarse frente al ordenador y trabajar con ArcGIS.

### ¿Qué novedades presenta la segunda edición?

Esta nueva edición incluye más de 250 nuevos ejemplos, todas las nuevas lecciones de Learn ArcGIS y una exclusiva pertenencia a la organización Learn en ArcGIS Online.

### ¿A quién va dirigido?

Este libro está pensado para distintos tipos de destinatarios. En primer lugar, se dirige a la comunidad de profesionales de la representación cartográfica, que se dedica a crear o trabajar con datos geoespaciales, y más concretamente a los profesionales de SIG (sistemas de información geográfica) que empiezan a aprovechar la cartografía en línea. En segundo lugar, para el mundo más amplio de tecnólogos web, trabajadores de la información, diseñadores web y profesionales expertos en Internet de muchos otros campos. La tecnología se ha convertido en algo tan omnipresente y fácil de usar que existe un tercer grupo formado por cualquier persona interesada en los mapas y con ideas para su uso. Los únicos prerrequisitos son el deseo de conocer mejor el SIG web y una buena disposición para trabajar.

### Aprender haciendo

Este libro, además de *leerse*, incluye una parte práctica para la que solo se necesita un ordenador personal con acceso web. La aventura comienza cuando participa en el proceso completando las lecciones de este libro. Cada paso del camino le aportará nuevos conocimientos que le ayudarán a llegar más lejos. Los profesionales de la representación cartográfica están muy demandados por un

buen motivo. Empresas, gobiernos y organizaciones de todo tipo son conscientes de su valor. Este libro es una llamada a la acción y un mapa para llegar al objetivo. Trata sobre cómo aplicar la geografía a su situación, problema o desafío específico y cómo encontrar una solución con SIG.

Mientras lee este libro en una de las distintas plataformas disponibles, incluida la impresa, puede practicar la creación de mapas web con su equipo. Con la versión web, probará y utilizará muchos de los mapas y las aplicaciones de ejemplo a medida que cobran vida en la pantalla.

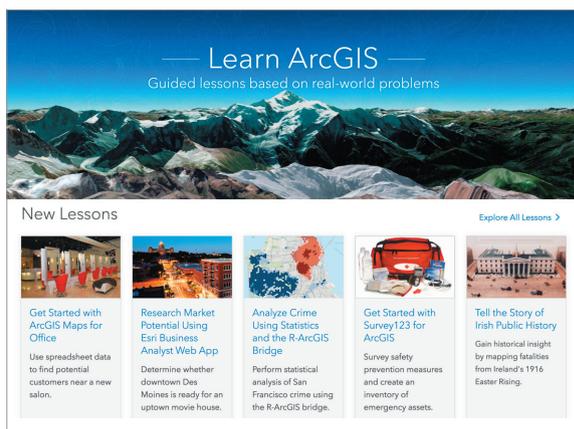
En cada capítulo, el Inicio rápido le cuenta lo que necesita saber sobre el software, los datos y los recursos web relacionados con ese aspecto del sistema ArcGIS. Las páginas de las lecciones de Learn ArcGIS dan acceso al contenido didáctico en línea.

Aunque cada capítulo está estructurado en torno a una gran idea, también expone otras muchas ideas detalladas. Abra el libro y lea cualquier página o léalo de principio a fin y disfrute de la aventura en cada paso del camino. Experimente el SIG web a su ritmo y según sus propios intereses.

Sobre todo, queremos que usted se sienta capaz de sumergirse en la tecnología de ArcGIS y de ampliar sus horizontes haciendo representaciones cartográficas y análisis reales con el SIG web. ¿Qué problema de su vida o de su entorno quiere investigar? Si tiene un elemento geográfico (y casi todos lo tienen), usted puede abordarlo con SIG.

## Descubra ArcGIS

Diseñado para el autoestudio con lecciones que cubren muchas aplicaciones de SIG, Learn ArcGIS presenta una nueva forma para que entienda los conceptos y la tecnología de SIG, poniendo la historia y el problema primero. Con estas lecciones que abarcan todo la amplitud de la plataforma ArcGIS, aprenderá a utilizar una variedad de aplicaciones y técnicas diferentes para ayudar a solucionar problemas geográficos del mundo real.



## Pertenencia a ArcGIS y licencia de ArcGIS Pro

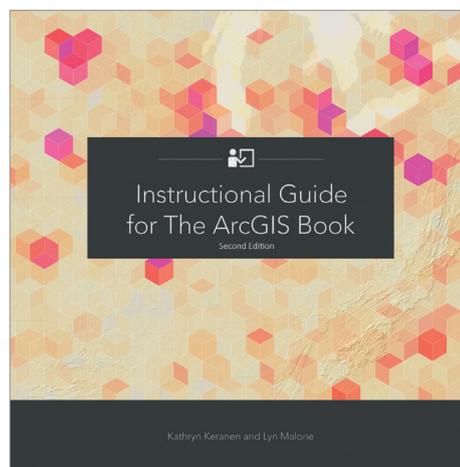
Para la mayoría de las lecciones se requiere la pertenencia a una organización de ArcGIS Online. Si usted ya es usuario nominal con privilegios de publicador en una organización de ArcGIS, puede completar todas las lecciones de ArcGIS Online. Se proporcionan vínculos de datos en cada lección. Si todavía no es miembro de ninguna organización de ArcGIS, puede unirse a una, llamada Learn ArcGIS, diseñada para alumnos y estudiantes independientes. Una vez haya iniciado sesión en esta organización de aprendizaje especial, puede utilizar el vínculo de la página 15 para descargar e instalar ArcGIS Pro en su equipo local. Con esta pertenencia de tiempo limitado, puede obtener una cuenta de ArcGIS Online y una licencia de ArcGIS Pro. Su cuenta y el contenido de esta se eliminarán una vez transcurridos 60 días.

## Guía didáctica para The ArcGIS Book

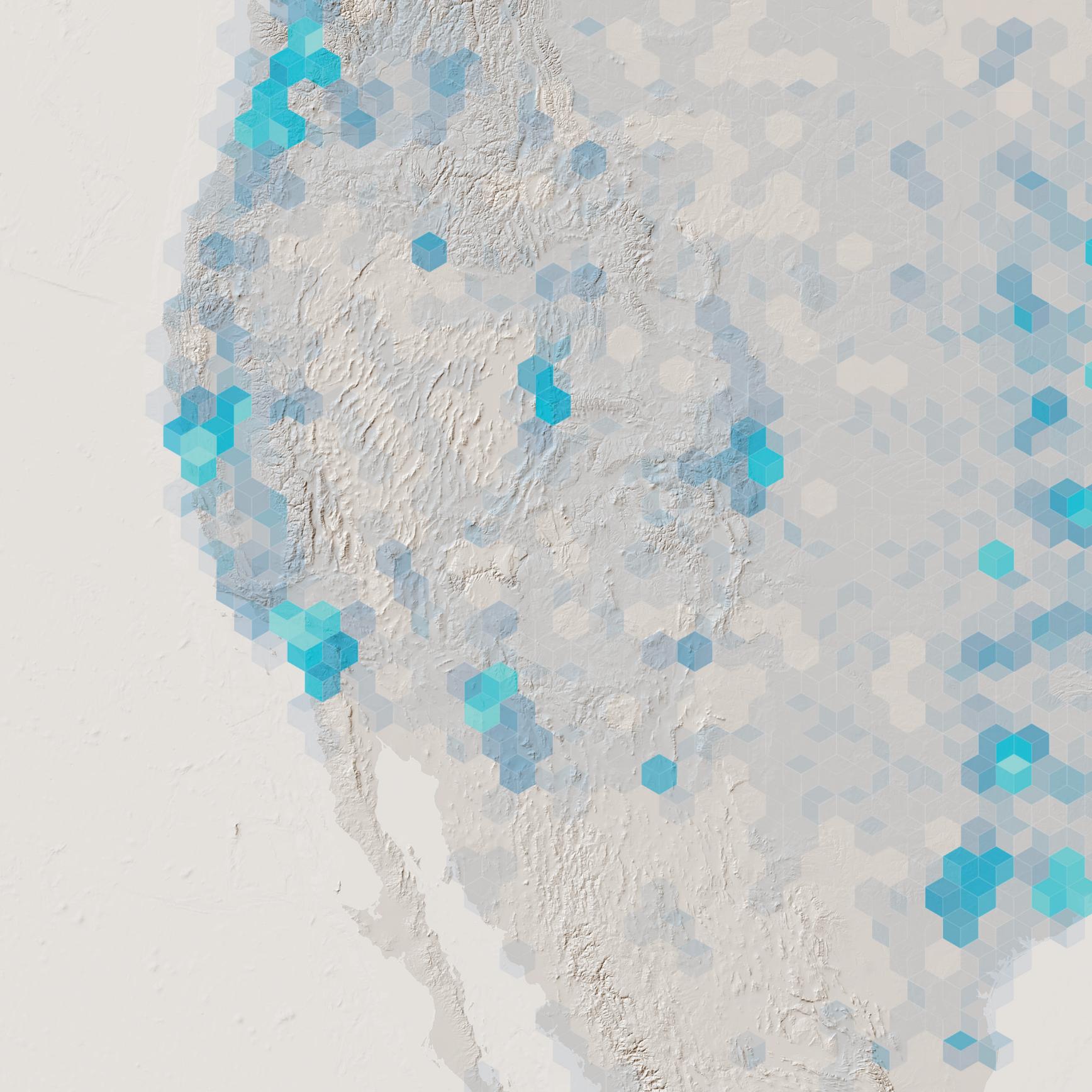
Redactada por las instructoras de SIG Kathryn Keranen y Lyn Malone, la *Guía didáctica para The ArcGIS Book*, segunda edición, sirve como complemento de *The ArcGIS Book*, segunda edición, e incluye actividades y lecciones relacionadas que corresponden a cada capítulo de *The ArcGIS Book*.

Los estudiantes de SIG y los profesionales experimentados perfeccionarán sus habilidades de SIG mientras crean y publican aplicaciones de mapas web, utilizan feeds de datos en directo en aplicaciones, transmiten información mediante mapas, crean y comparten story maps de Esri, contestan preguntas complejas mediante mapas web y herramientas de análisis, y realizan presentaciones de mapas 3D. Algunas lecciones no requieren ningún tipo de software, mientras que para otras se necesita usar ArcGIS Online o aplicaciones de SIG basadas en la nube de Esri.

Tanto si es estudiante independiente como si está enseñando actualmente o prevé enseñar SIG, la *Guía didáctica para The ArcGIS Book* proporciona los materiales para explorar y aplicar conceptos de SIG y herramientas de ArcGIS.



La *Guía didáctica para The ArcGIS Book*, segunda edición, está disponible de forma gratuita en formato PDF en [TheArcGISBook.com](http://TheArcGISBook.com).





01

# El SIG proporciona un lenguaje visual común

La transformación de nuestra forma  
de comprender el mundo

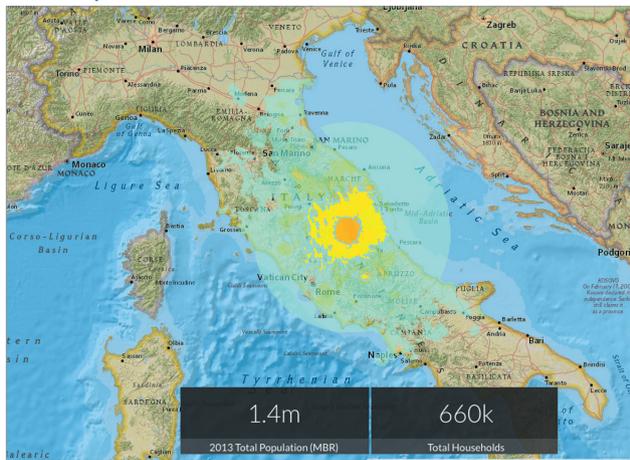
Los mapas y los datos constituyen el fundamento del SIG, una tecnología que organiza la información en todo tipo de capas que pueden ser visualizadas, analizadas y combinadas para ayudarnos a comprender prácticamente cualquier realidad de nuestro mundo. El SIG web conecta y organiza numerosos sistemas SIG individuales en un SIG colectivo para todo el planeta y disponible para cualquier persona que tenga una conexión a Internet. Ya es momento de unirse y participar.

# Es un mundo de SIG web

La representación cartográfica y los análisis conectan a todo el mundo

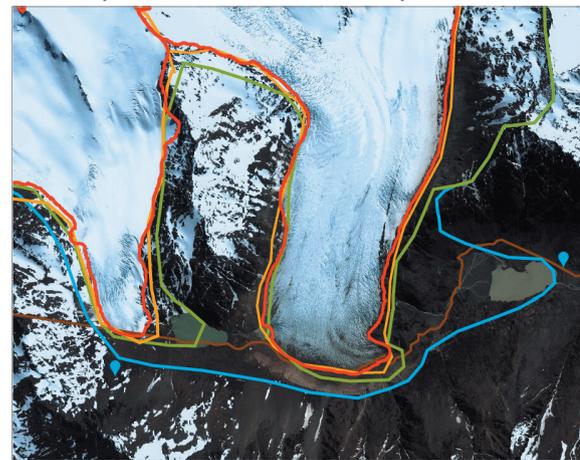
El SIG tiene el extraordinario potencial de conectar a todas las personas conectadas a la web, a través de un lenguaje visual común que une a la gente entre organizaciones y por todo el mundo. Hoy, cientos de miles de organizaciones de prácticamente todas las áreas de la actividad humana utilizan los SIG para crear mapas que comuniquen, realicen análisis, compartan información y resuelvan problemas complejos. Esto está cambiando verdaderamente la forma en que funciona el mundo. La potencia de este cambio en las formas en las que la gente concibe los mapas y los datos geográficos es evidente en esta pequeña galería, que resalta algunos ejemplos fascinantes.

## Los mapas de SIG son exclusivamente del momento



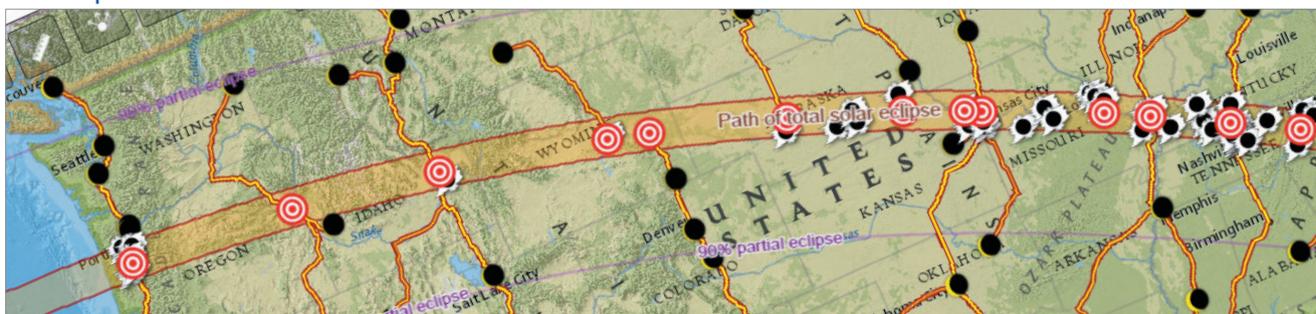
Publicado momentos después del suceso, este shakemap representó la extensión de área y la población afectada por el devastador terremoto de 2016 en el centro de Italia.

## Los mapas de SIG revelan un rápido cambio global



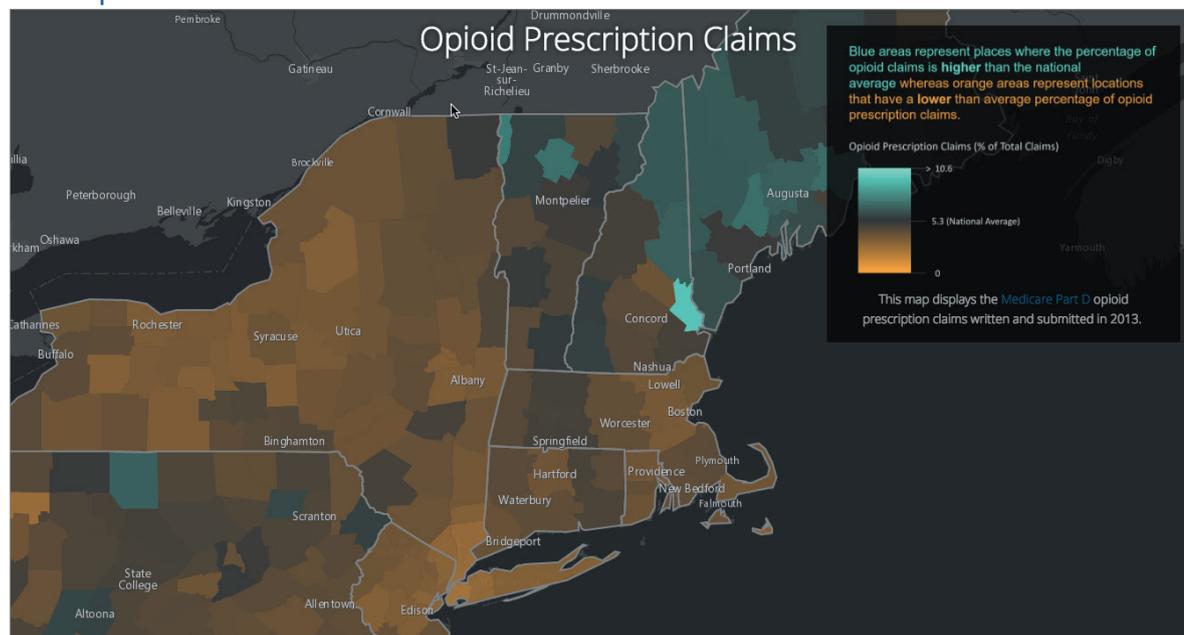
Si una imagen vale más que mil palabras, un mapa vale más que mil imágenes. Este mapa revela claramente la descorazonadora extensión del retroceso de los glaciares en el hemisferio sur.

## Los mapas de SIG dan luz a fenómenos naturales



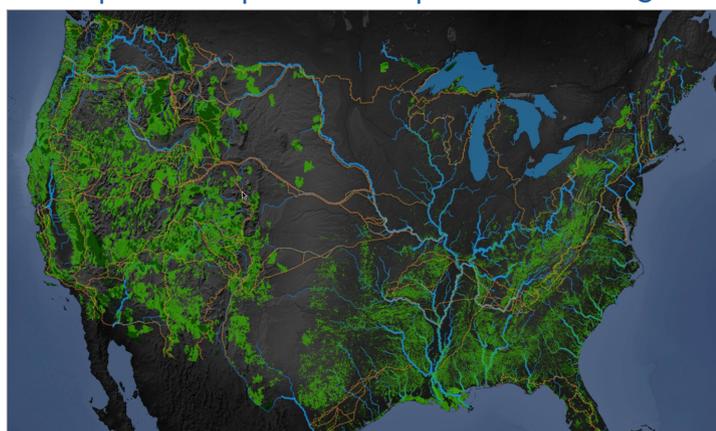
Esta aplicación web interactiva muestra la trayectoria del eclipse solar total del 21 de agosto de 2017. Con un alcance total de, literalmente, costa a costa de los EE. UU., este es el tipo de información ideal para una visualización basada en mapas.

## Los mapas de SIG dan luz a cuestiones sociales



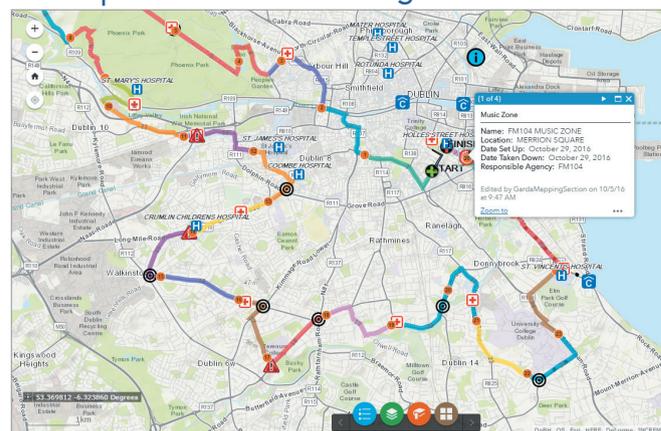
La geografía impulsa cuestiones sociales a nivel global, nacional y local. Este mapa interactivo de solicitudes de prescripciones de opiáceos (acercado a la costa este de los EE. UU.), revela los sutiles y a menudo trágicos patrones geográficos que emergen cuando los datos están bien cartografiados.

## Los mapas de SIG permiten una planificación inteligente



La infraestructura verde es un método para abordar retos climáticos y urbanos construyendo con la naturaleza. Es una forma de ver la tierra que nos rodea con un enfoque más ecológico y holístico.

## Los mapas de SIG administran grandes eventos



Esta útil aplicación detalla los elementos clave de cada segmento de la ruta del maratón de Dublín. Ahora el público espera encontrar este nivel de detalle de información en eventos de todo tipo.

# Líder de opinión: Jack Dangermond

## SIG: una mirada a The Science of Where

El SIG consiste en revelar significados y perspectivas a partir de los datos. Está evolucionando rápidamente y proporcionando un marco y un proceso completamente nuevos para la comprensión. Con su simplificación e implementación en la web y en la computación en la nube, así como su integración con información en tiempo real (la Internet de las cosas), el SIG promete convertirse en una plataforma relevante para prácticamente todas las formas de actividad humana, un sistema nervioso para el planeta. Ahora, este sistema no solo es posible, sino que en muchos sentidos creemos que es inevitable. ¿Por qué?

El SIG integra datos acerca de todo y, al mismo tiempo, proporciona una plataforma para una comprensión intuitiva de estos datos como un todo integrado. Este sistema nervioso de SIG está proporcionando un marco para una comprensión científica avanzada y está integrando y analizando todos los tipos de conocimiento espacial (todos las "-logías", como biología, sociología, geología, climatología, etc.).

El SIG proporciona una plataforma para comprender lo que está pasando a todos los niveles: local, regional y global. Presenta una forma de comprender la complejidad de nuestro mundo, así como para abordar y comunicar los problemas a los que nos enfrentamos utilizando el lenguaje común de la representación cartográfica. En Esri, nos referimos a esta idea como The Science of Where.

Nuestro mundo se enfrenta cada vez a más desafíos por la expansión de las poblaciones, la destrucción de la naturaleza, la contaminación ambiental y el creciente dilema del cambio climático y la sostenibilidad.

Mi impresión es que los humanos nunca han sido más capaces de compartir y abordar estos problemas.

Creo que el SIG no solo nos ayuda a ampliar nuestra



*Jack Dangermond es presidente y fundador de Esri, el líder mundial en desarrollo de software SIG y sus aplicaciones en empresas, sanidad, educación, conservación, suministros, ejército y defensa, oceanografía, hidrología y muchos otros campos.*



### Vídeo: SIG - Un mundo más inteligente

comprensión, sino que además nos proporciona una plataforma para resolver problemas y tomar decisiones de forma colectiva, y quizá lo más importante de todo, para colaborar.

Sin embargo, será necesaria la colaboración de nuestro mejor personal, nuestras metodologías y tecnologías más eficaces, científicos de muchas disciplinas, nuestros mejores intelectuales, nuestro mejor talento de diseño para crear un futuro sostenible. La tecnología y los profesionales de SIG desempeñarán una función cada vez más importante en cómo respondemos y nos enfrentamos a nuestros problemas colectivos.

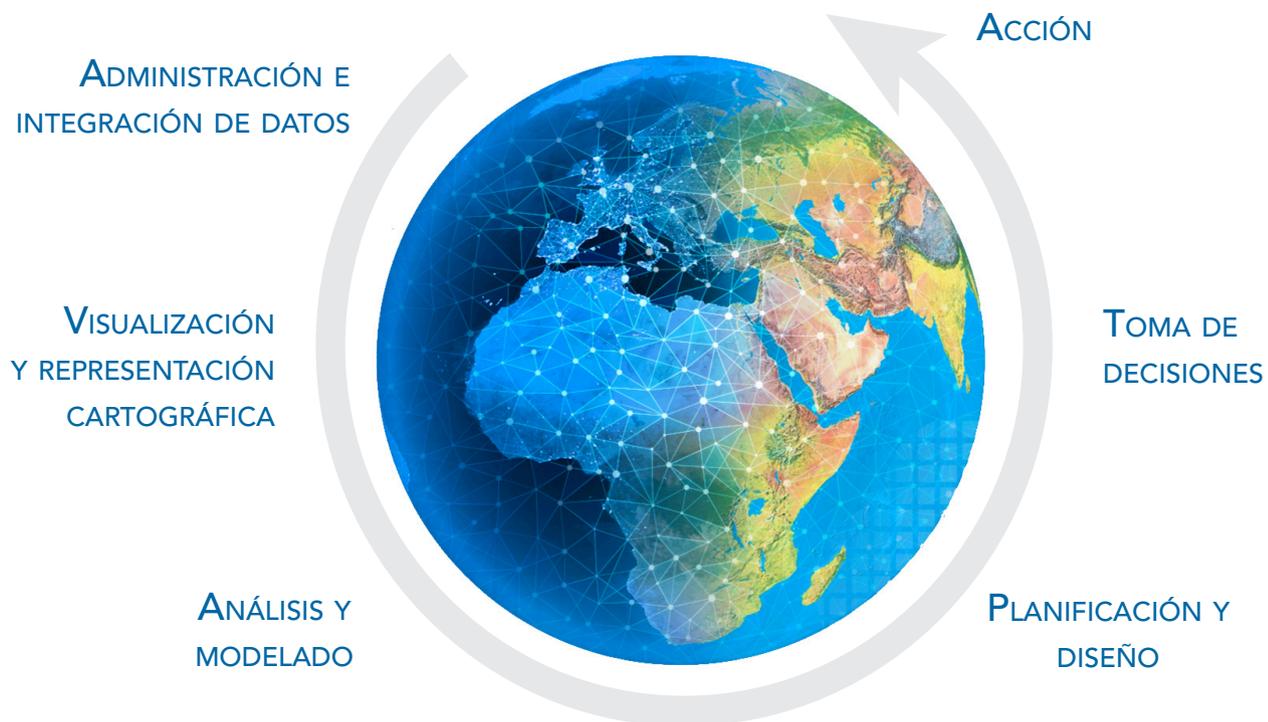
Mi esperanza es que, al usar el SIG para aplicar The Science of Where, podamos descubrir perspectivas más profundas, tomar mejores decisiones y ponerlas en práctica.

# Un mundo más inteligente

## El SIG proporciona un marco y un proceso

La Internet de las cosas se hace realidad. Estamos aprendiendo a medir prácticamente todo lo que se mueve y cambia en el planeta, con una web de instrumentos conectados que miden flujos de agua, documentan cambios en los climas y señalan dónde existen personas y cosas. Y este entramado de información está pasando a disposición de todos en Internet, lo que básicamente está equipando a nuestro planeta con SIG. La información cartográfica de ubicación y el SIG se están convirtiendo en un marco o lenguaje indispensable para ayudarnos a hacer un seguimiento de lo que está ocurriendo.

Cuando se hace completamente realidad, este marco permite en cierto modo un ciclo virtuoso. Los usuarios de SIG, cuando trabajan en sus localidades, aportando cada uno su granito de arena a la gran montaña de la geografía, aplican repetidamente la ciencia de nuestro mundo para recopilar y organizar su información geográfica en representaciones eficaces. Utilizan mapas junto con tablas y gráficos interactivos para visualizar, representar y compartir sus resultados. Con el SIG, los usuarios van aún más allá y plantean cuestiones más profundas e inquisitivas para modelar y probar diferentes escenarios. Estos profesionales de SIG aplican The Science of Where para informar sobre el modo en el que la gente toma decisiones y las pone en práctica. Pensemos en los usuarios de SIG repitiendo este ciclo una y otra vez en cientos de situaciones y ubicaciones en todo el mundo; el resultado es ciencia en acción.



# Todo empieza con un mapa

El Web GIS gira alrededor de los mapas. Es el marco para sus datos y principal contenedor de información geográfica que se comparte e integra en sus aplicaciones. En ArcGIS se llama "mapa web". La finalidad del mapa web siguiente es bastante sencillo: mostrar los últimos 120 días de terremotos en cualquier parte del mundo. Con esta edición en PDF, accede a SIG web y a otros contenidos multimedia en directo al hacer clic en los gráficos.

Este mapa contiene varios puntos de interés. En primer lugar, es navegable, lo cual significa que puede desplazarlo y ampliarlo. El mapa tiene varios niveles de zoom integrados y cada uno de ellos revela más detalles a medida que se acerca. Haga clic en cualquier símbolo de terremoto para ver la magnitud y la fecha de cada evento.

Estas pequeñas ventanas de información se llaman "ventanas emergentes" y cuando termines este capítulo sabrás cómo configurarlas.

El mapa también contiene símbolos escalados que muestran la magnitud relativa de cada terremoto. El mapa de fondo también está simbolizado, en este caso con colores oscuros poco resaltados que destacan los símbolos de terremoto.

Estos datos, representados con esta simbología, revelan un patrón interesante: el conocido Anillo de Fuego. Este mapa se podría integrar fácilmente en cualquier página web o en una aplicación. ¿Pero de dónde procede? Empezó como un mapa web en el visor de mapas de ArcGIS.



*Este sencillo mapa en directo muestra los terremotos producidos en los últimos 7 días.*

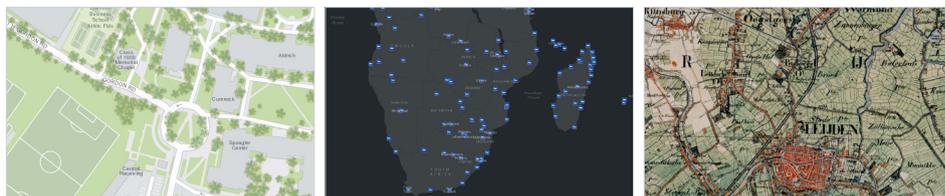
# El amplio alcance del Web GIS

## Entre organizaciones y más allá

La organización geográfica de los SIG ha formado parte de su filosofía desde el principio, pero ahora, además, aprovecha el impacto de la web. El SIG web proporciona una infraestructura en línea para que los mapas y la información geográfica estén disponibles en toda una organización, en una comunidad y abiertamente en la web. Esta nueva visión del SIG web complementa, integra y amplía totalmente el trabajo de los profesionales y ya dedicados a los SIG.

El acceso vía web a capas de datos es sencillo: cada capa tiene una dirección web (una dirección URL), lo cual hace que sea fácil localizarlas y compartirlas online. Dado que cada capa está georreferenciada, el SIG web se convierte en un sistema de integración que facilita el acceso a las capas de varios proveedores, así como su recombinación, en sus propias aplicaciones. Esto es importante para los millones de profesionales de SIG de todo el mundo que elaboran capas para sus fines individuales. Y simplemente compartiendo estas capas de nuevo en el ecosistema en línea de los SIG, contribuyen a un SIG mundial completo y creciente. Cada día, este recurso es más rico y los usuarios de ArcGIS lo aprovechan y lo comparten vía web.

El SIG está evolucionando continuamente. Su modelo de información se centraba originalmente en archivos locales situados en un solo equipo. Desde entonces, evolucionó a un entorno con una base de datos central basada en clientes y servidores. El paso evolutivo más reciente ha llevado a esta a un sistema de servicios web distribuidos accesibles en la nube. ArcGIS es ahora una plataforma de SIG web que se puede utilizar para ofrecer mapas, aplicaciones, capas de información geográfica y análisis a públicos más amplios. Esto se consigue utilizando clientes ligeros de navegadores y aplicaciones personalizadas en la web y en dispositivos inteligentes, así como equipos de escritorio, tal y como se verá en los capítulos siguientes.



*Estas tres capas, que representan las instalaciones de la Universidad de Harvard, ubicaciones globales de aeropuertos y mapas históricos de los Países Bajos respectivamente, son unas entre las miles disponibles en ArcGIS Online.*

Gran parte del trabajo de los usuarios y expertos de SIG tradicionales ha consistido en elaborar y mantener capas funcionales y mapas base clave, productos de información que contribuyen a una misión particular. Se han realizado enormes inversiones para compilar estos mapas base y capas de datos con gran detalle y a muchas escalas. Entre ellos se encuentran redes de servicios, propiedades de parcelas, uso del suelo, imágenes de satélite y fotografía aérea, suelos, terreno, áreas administrativas y censales, edificios e instalaciones, hábitats, hidrografía y muchas más capas esenciales de datos.

Estos productos de información se van abriendo paso online en forma de mapas, exhaustivas capas de datos e interesantes modelos analíticos. Estos datos cobran vida para todo el mundo en el Living Atlas, una colección de mapas base, imágenes e información geográfica práctica, integrado en la plataforma ArcGIS. Están disponibles para que cualquiera pueda utilizarlos junto con miles de datasets y servicios de mapas que también han sido compartidos y registrados en ArcGIS por usuarios de todo el mundo.

# El Web GIS es colaborativo

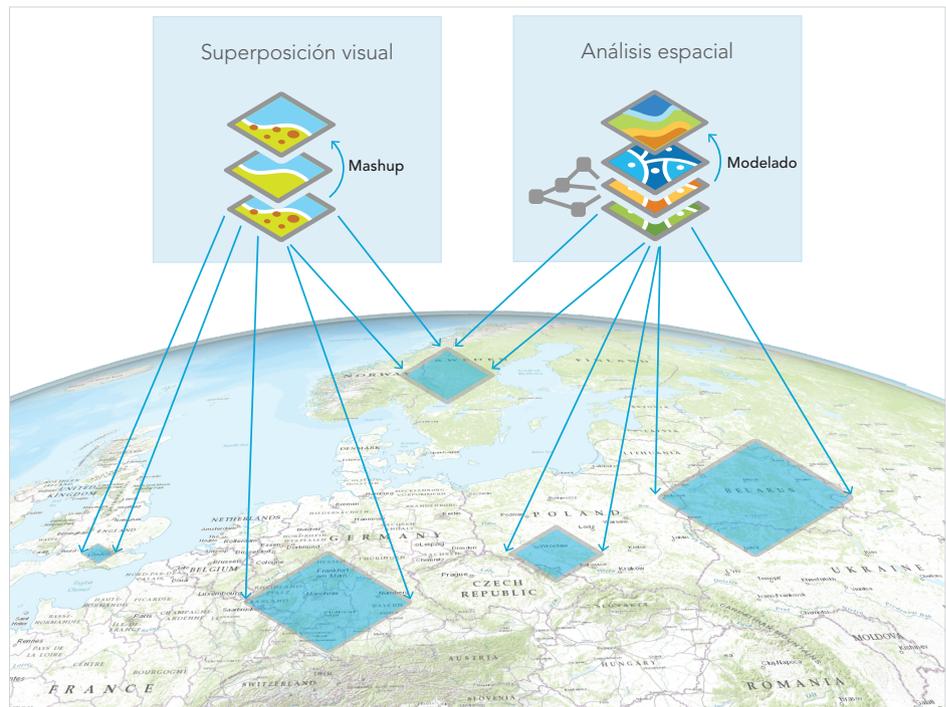
## La geografía es la clave; la web es la plataforma

El SIG web funciona a todas las escalas, de micro a macro. Cada día, millones de usuarios de SIG de todo el mundo recopilan y elaboran capas de datos geográficos sobre temas esenciales para su trabajo y sus áreas de interés personal. El alcance de esta información lo abarca casi todo: salas de un edificio, parcelas de tierra, infraestructura, vecindarios, comunidades locales, regiones, estados, naciones, el planeta entero y más allá, hasta otros planetas del sistema solar.

La geografía es la clave organizativa; la información en el Web GIS está organizada por ubicación. Puesto que todas estas capas comparten esta clave común, es posible superponer cualquier dato y analizarlo en relación con todas las demás capas que comparten el mismo espacio geográfico.

Esta es una idea muy potente que los cartógrafos de la era predigital ya conocían bien: utilizaban papel vegetal y, después, hojas de plástico transparentes, para crear meticulosamente "sándwiches de capas" que se pudieran analizar visualmente. El deseo de optimizar este proceso mediante ordenadores dio lugar a los primeros desarrollos de SIG. El término práctico para este concepto es "georreferenciación", que significa asociar cosas utilizando sus ubicaciones en el espacio geográfico.

Ahora podemos extender la idea de la georreferenciación de datos compartidos a la web. De pronto, ya no se trata solo de sus propias capas o de las de sus compañeros puestas a su disposición. Se trata de todo lo que todo el mundo ha publicado y compartido sobre cualquier área geográfica en particular. Esto es lo que hace que el SIG web sea una tecnología tan interesante y útil: usted puede integrar cualquiera de estos datasets distintos de diferentes creadores de datos y en su propia visión del mundo, superponerlos y después realizar un análisis espacial.



*La superposición visual y el análisis espacial se pueden aplicar a cualquier parche de geografía de cualquier tamaño en el planeta.*

# Cómo funciona el SIG

## La ciencia de la geografía

El SIG es tanto una tecnología como una ciencia. Se basa en una simple noción: organizar datos en capas discretas que se alinean (georreferencian) en relación a otras en un espacio geográfico.

### Capas del mapa: la ventaja secreta

Los datasets geográficos se presentan en el SIG como una serie de capas de mapa dinámicas apiladas que abarcan una extensión dada (área). Estas capas pueden señalar casi cualquier objeto (fijo o móvil), límite, evento o fenómeno espacial.

### Elementos que las capas de mapa pueden representar

Edificios

Carreteras

Parques

Árboles

Salud de la vegetación

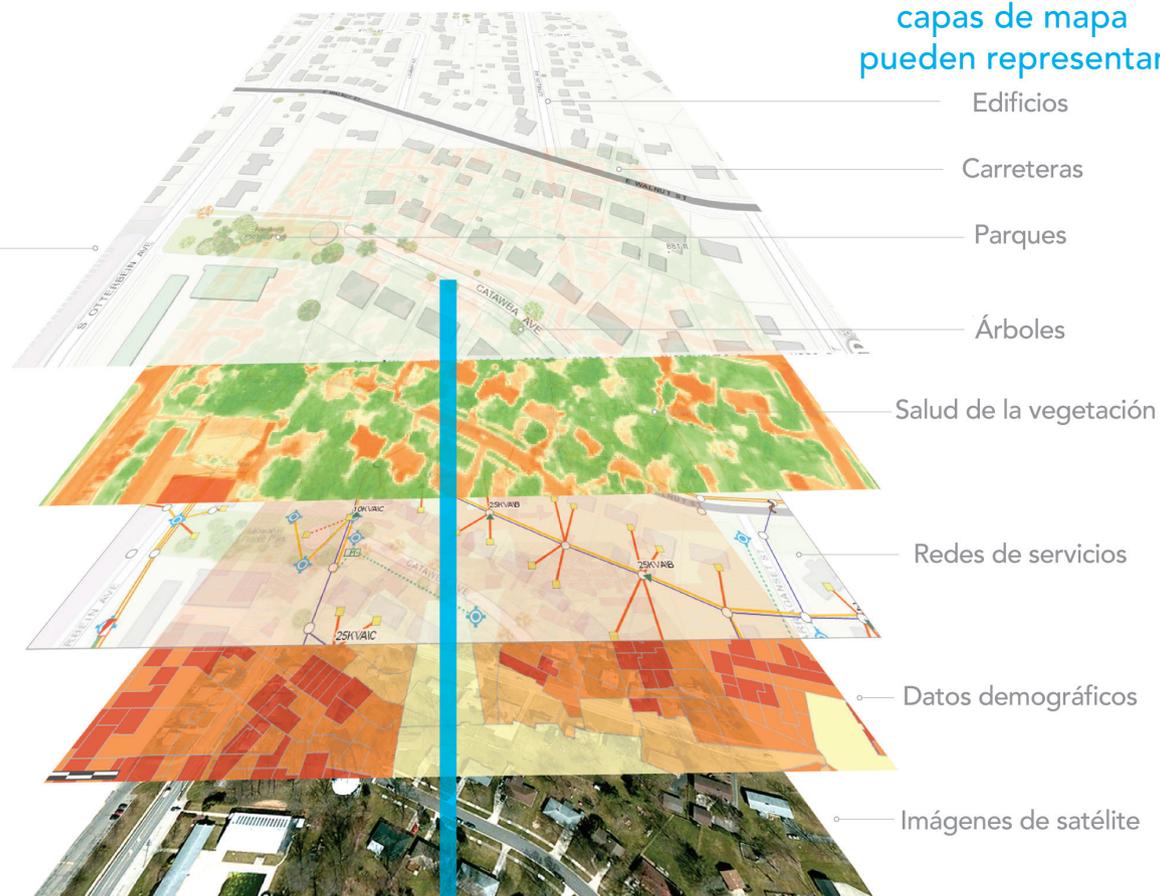
Redes de servicios

Datos demográficos

Imágenes de satélite

### Las capas se alinean en la Tierra

Las capas georreferenciadas de información son la característica clave del SIG que permiten la visualización, combinación y análisis de tipos dispares de datos en un espacio geográfico común.



Westerville, Ohio, United States  
40.1262° N, 82.9291° W

# Elementos de información de ArcGIS

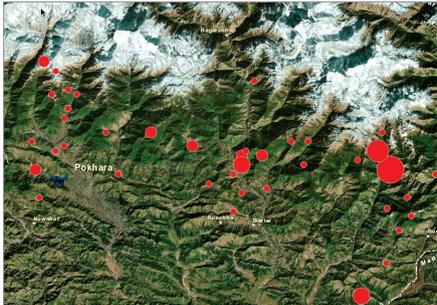
## Capas

Podemos pensar en los elementos disponibles para almacenar en ArcGIS como tipos distintos de información geográfica. Ahora puede examinar los tres elementos a los que se accede principalmente y con más frecuencia: capas, mapas web y escenas.

Las capas son conjuntos de datos geográficos relacionados. Pensemos en un mapa cualquiera. Puede contener capas de calles, lugares de interés, parques, masas de agua o terreno. Las capas son la forma en que los datos geográficos se organizan y combinan para crear mapas y escenas. También son la base del análisis geográfico.

Pueden representar entidades geográficas (puntos, líneas, polígonos y objetos 3D), imágenes, elevación de la superficie, cuadrículas de celdas o prácticamente cualquier feed de datos con ubicación (el tiempo, medidores de corriente, estado del tráfico, cámaras de seguridad, tuits y otros). A continuación se muestran algunos ejemplos de capas.

### Terremoto de Nepal



Entidades de punto de sensores de datos en el suelo.

### Tráfico de Toronto



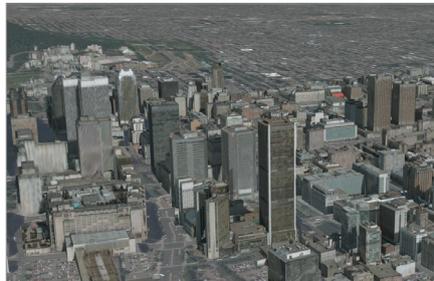
Segmentos de carreteras que muestran previsiones futuras de velocidades de vehículos utilizando datos históricos de sensores.

### Terreno de los Alpes suizos



El efecto sombreado en colores es un ráster basado en celdas que se deriva de una superficie de elevación.

### Montreal, Canadá, edificios



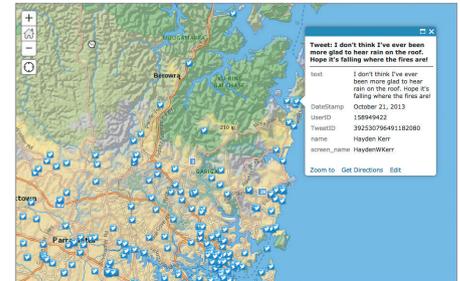
Esta escena 3D destaca las capas para Montreal, Canadá.

### Parcelas de Sioux Falls



Datos de entidades de polígono procedentes de cartografía catastral.

### Tuits sobre el incendio forestal en Nueva Gales del Sur



Capa de entidades de punto de los tuits publicados durante los incendios de Nueva Gales del Sur en 2013 con el hashtag #SydneyFires.

# Mapas y escenas web

## Mapas web

Los mapas web son las principales interfaces de usuario para trabajar con ArcGIS. Contienen la carga de datos útiles de las aplicaciones de SIG y son los mecanismos de entrega clave que se utilizan para compartir información referenciada geográficamente en la plataforma ArcGIS. Cada mapa de SIG contiene un mapa base (el lienzo) más el conjunto de capas de datos con los que se desea trabajar. Si está en 2D, se llama "mapa web". Estos son ejemplos de mapas web bidimensionales.



## Escenas

El equivalente en 3D de un mapa web es una escena. Las escenas se parecen a los mapas web (combinan capas de mapa base con sus capas operativas superpuestas), pero las escenas aportan la tercera dimensión, el eje z, que proporciona información adicional para estudiar ciertos fenómenos. Estos son ejemplos de escenas.



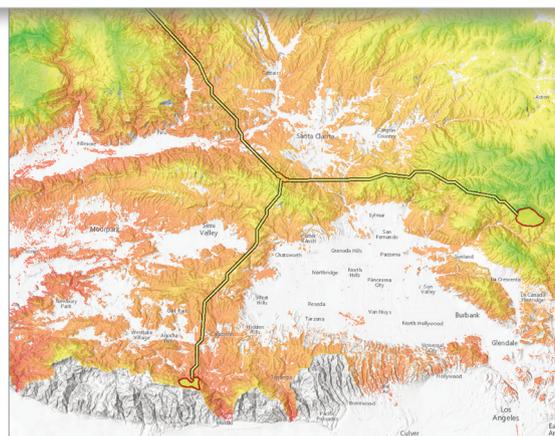
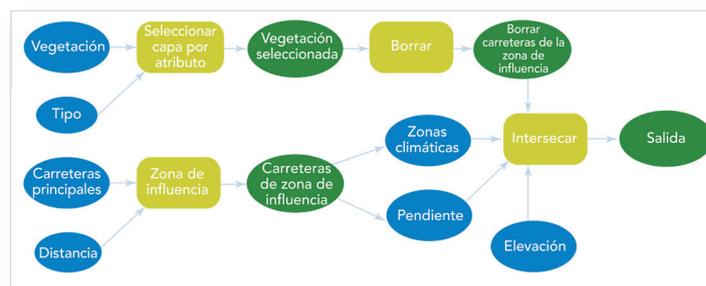
# El análisis geoespacial proporciona perspectivas

El análisis de SIG es el proceso de modelar espacialmente, obtener resultados mediante el procesamiento por ordenador y, a continuación, examinar e interpretar estos resultados del modelo. El análisis espacial es útil para evaluar la adecuación y la capacidad, estimar y predecir, interpretar y comprender, y mucho más.

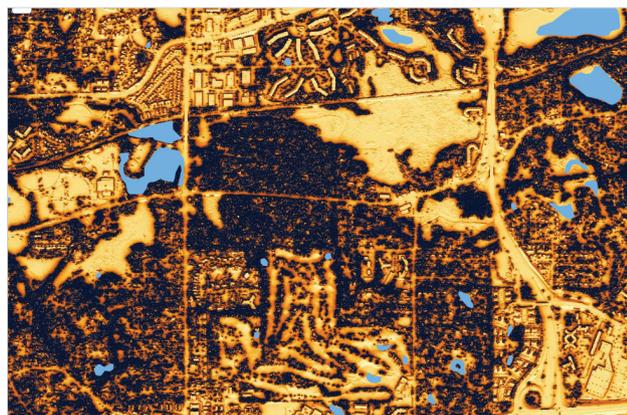
ArcGIS proporciona un conjunto extenso de funciones de modelado que generan resultados analíticos. Por lo general, estas funciones generan nuevas capas de datos e información tabular asociada, lo cual permite utilizar ArcGIS para modelar prácticamente cualquier tipo de problema espacial que pueda imaginar. (El capítulo 5 analiza esta parte de ArcGIS con más detalle).

A veces, las funciones de análisis están integradas en el sistema. En muchos otros casos, los usuarios experimentados crean sus propios modelos y herramientas de análisis, que pueden compartir con otros usuarios de ArcGIS. Estos modelos también se pueden utilizar para crear nuevas tareas de geoprocésamiento en ArcGIS Enterprise (un servidor SIG avanzado). Los usuarios con más experiencia pueden crear modelos analíticos avanzados que se pueden compartir y a los cuales otros usuarios pueden acceder para trabajar con sus resultados.

Incluso los principiantes pueden emplear el análisis espacial. La práctica y la experiencia le ayudarán a aumentar el nivel de complejidad de su análisis y modelado espaciales. La buena noticia es que puede empezar a utilizar el análisis espacial inmediatamente. El objetivo final es aprender a resolver problemas espacialmente con el SIG.



Aquí se muestra un flujo de trabajo de SIG y un mapa resultante usado para modelar el hábitat de los pumas en las montañas y zonas silvestres cerca de Los Ángeles.



Minnesota modela el potencial solar de todo el estado, derivando la radiación solar esperada de capas de ráster e imágenes críticas. Esto permite a los ciudadanos realizar una evaluación rápida de alto nivel de los lugares en los que la energía solar puede ser una alternativa práctica.

# Las aplicaciones amplían el alcance del SIG

Cada mapa de SIG tiene un interfaz, una experiencia de usuario para utilizar ese mapa. Estas experiencias se llaman "aplicaciones", las cuales dan vida a los SIG para todas las personas. Y, como otras aplicaciones, funcionan prácticamente en cualquier parte: en sus teléfonos móviles, tablets, navegadores web y escritorios.

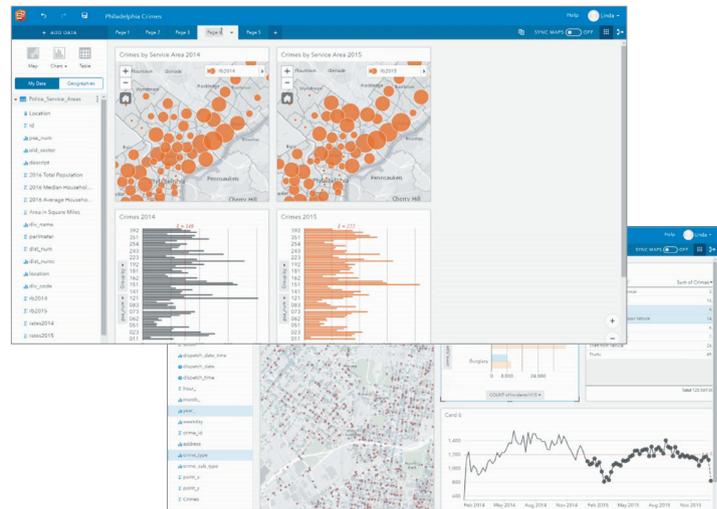
Aprenderá mucho más sobre aplicaciones, estos programas informáticos ligeros basados en mapas, en el capítulo 7, pero por ahora debe saber que, como publicador en ArcGIS, puede configurar una aplicación para usuarios concretos a los que se quiera dirigir, agregando un mapa o una escena en particular y capas de datos, y configurando otras propiedades de la aplicación. Estas aplicaciones configuradas se pueden guardar y compartir con determinados usuarios. Estas aplicaciones se administran como elementos en una cuenta de ArcGIS.

La gente ha adoptado el concepto de aplicación. Lo entiende. Muchos ya utilizan y valoran los mapas básicos de navegación personal, pero las expectativas han aumentado y, cada vez más, la gente quiere aplicaciones de mapas que "hagan más".

El resultado es que las aplicaciones basadas en mapas son la forma en que las organizaciones amplían el alcance de sus SIG de formas significativas.



Los SIG en dispositivos móviles están cambiando nuestro modo de interactuar con la geografía. Con su teléfono, puede acceder a los mapas y datos de SIG en cualquier lugar, lo que le permite a usted y a su organización aprovechar todas las capacidades de los SIG en el terreno. Un smartphone habilitado para SIG es también un sensor avanzado de datos en directo.



Insights es una nueva aplicación de Esri diseñada para explorar e interpretar capas de datos de SIG a través de mapas y gráficos. Puede integrar capas adicionales enriquecidas para ayudar a investigar sus datos con más profundidad a la vez que descubre nuevos patrones.

# Inicio rápido

## Conéctese a la plataforma ArcGIS online y en el escritorio

Ahora es el momento de ponerse manos a la obra con ArcGIS Si usted ya es usuario de ArcGIS y dispone de una suscripción (con privilegios de publicador), y además tiene instalada la aplicación de escritorio ArcGIS Pro en su equipo local, ya puede ir a la página siguiente. Si aún no dispone de estas dos cosas, siga leyendo.

### ► Únase a la organización gratuita Learn ArcGIS

La mayoría de las lecciones de este libro se llevan a cabo en la plataforma ArcGIS (en la nube) y muchas requieren pertenecer a una organización de ArcGIS (con privilegios de publicador). Pensemos en ello como un espacio aislado de aprendizaje rico en datos disponible para estudiantes y otras personas que practican con ArcGIS. Al hacerse miembro de la organización, puede empezar inmediatamente a usar mapas, explorar datos y publicar información geográfica en la web. Acceda al vínculo [Organización Learn ArcGIS](http://go.esri.com/LearnOrg) (<http://go.esri.com/LearnOrg>) y haga clic en el vínculo [Sign Up Now](#) (Regístrese ahora) para activar una suscripción de 60 días.

### ► Instale ArcGIS Pro

ArcGIS Pro es una aplicación de escritorio que puede descargar e instalar en su equipo local. Si todavía no tiene ArcGIS Pro, puede conseguir una licencia de tiempo limitado cuando se una a la organización Learn ArcGIS. Compruebe los requisitos del sistema y, a continuación, use el botón de descarga siguiente para instalar el software en su equipo local.

ArcGIS Pro es una aplicación de Windows de 64 bits. Para ver si su equipo puede ejecutar ArcGIS Pro, compruebe los requisitos del sistema.



DESCARGAR  
ArcGIS Pro

*La organización Learn ArcGIS se ha creado especialmente para un uso educativo. Incluye todos los datos requeridos para completar las lecciones disponibles en [Learn.arcgis.com](http://Learn.arcgis.com). Puede unirse a esta organización aunque ya tenga otra cuenta de ArcGIS.*

# Lección de Learn ArcGIS

## Análisis demográfico y representación cartográfica inteligente

La mejor forma de familiarizarse con ArcGIS es sumergirse en él. En esta lección de Learn ArcGIS, creará un mapa de Detroit, Michigan, agregando y enriqueciendo una capa de códigos postales con datos demográficos de ArcGIS Online. También aplicará la representación cartográfica inteligente para dar estilo a la capa, configurará elementos emergentes para facilitar la lectura de la información demográfica y, finalmente, comunicará sus conclusiones configurando una aplicación web que cuente una historia clara basada en sus datos.

### ► Información general

En Detroit, Michigan, viven más niños en situación de pobreza que en cualquier otra ciudad de Estados Unidos. Trabaja para una organización benéfica en apoyo a programas de la comunidad y con iniciativas de reducción de la pobreza. Este año, la organización benéfica quiere dedicar sus fondos a recursos para ayudar a niños en riesgo de Detroit. Su objetivo es asegurarse de que los programas se ofrecen donde más se necesitan.

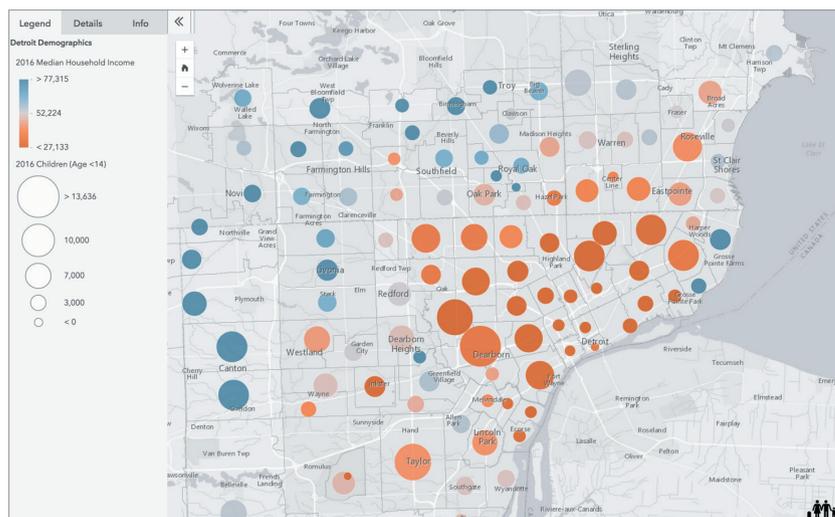
### ► Desarrollo de habilidades en estas áreas:

- Agregar capas a un mapa
- Enriquecer capas con datos demográficos
- Aplicar estilo a capas con la representación cartográfica inteligente
- Configurar ventanas emergentes
- Editar detalles del elemento
- Configurar una aplicación web

Iniciar la lección

### ► Qué necesita:

- Pertener a la organización de estudiantes de Learn ArcGIS (u otra organización con privilegios de publicador).
- Tiempo estimado: de 30 minutos a una hora





# La cartografía es para todos

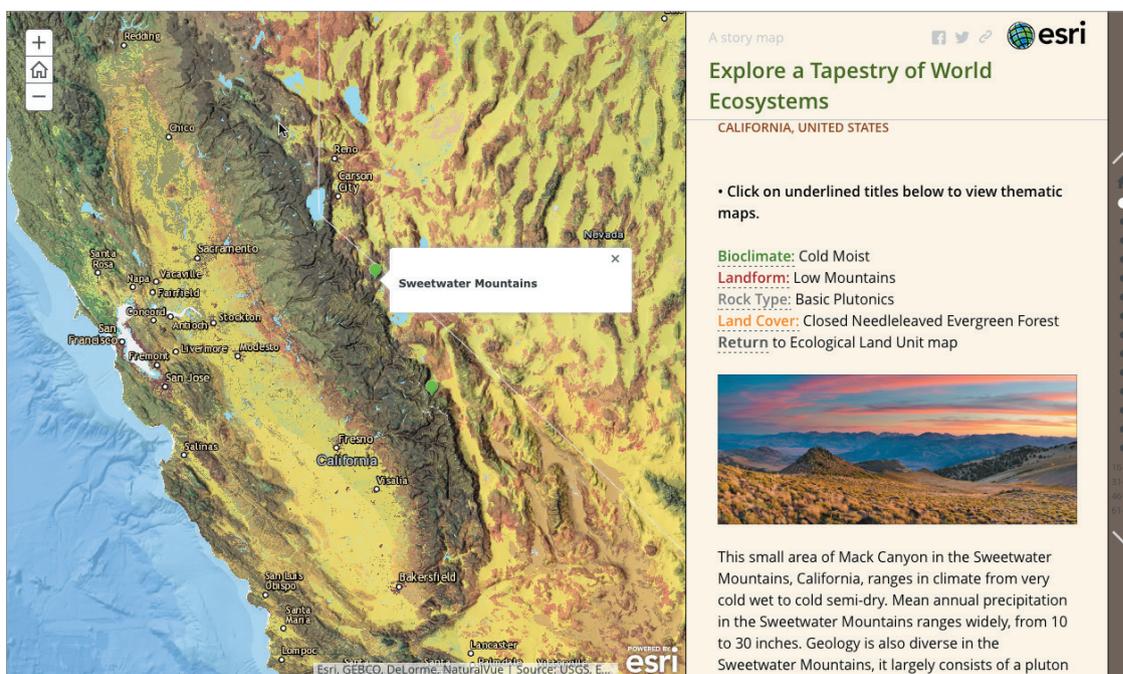
## Nuevas formas de crear, ver y usar mapas

El SIG ha cambiado la forma en que las personas crean e interactúan con la información geográfica. Los mapas online conforman la principal experiencia de usuario, ya que sirven como herramienta de creación y mecanismo de uso compartido y entrega. Los mapas interactivos de SIG se utilizan ampliamente en la actualidad y viajan con nosotros allá donde vamos. En la actualidad, la gente aprecia la fuerza de combinar capas de todo tipo en sus mapas para obtener una perspectiva más rica y significativa de su mundo. Con el SIG web, sus mapas pueden ser vistos y utilizados por prácticamente cualquier persona y en cualquier lugar del mundo.

# La cartografía online está transformando el SIG

Los mapas son importantes. Todo el mundo comprende y valora los buenos mapas. Los usuarios de SIG crean y trabajan con mapas cada día. Los mapas proporcionan la experiencia básica y una interfaz práctica para la aplicación de SIG. Los mapas también son la forma principal que tienen los usuarios de SIG para compartir su trabajo con otros en sus organizaciones y más allá. Los mapas proporcionan un contexto crítico porque son a la vez analíticos y artísticos. Tienen un atractivo universal y dan forma y claridad al mundo. Los mapas le permiten explorar sus datos y descubrir e interpretar patrones.

Cualquiera que utilice SIG web puede crear mapas de SIG online y compartirlos con prácticamente todo el mundo. Estos mapas dan vida al SIG y pueden acompañarnos en nuestros smartphones y tablets. Los mapas online han transformado para siempre la informática y la web.



*En 2015, el Servicio Geológico de los Estados Unidos publicó un nuevo mapa global de ecosistemas con detalles sin precedentes. Se trata de un mosaico de casi 4000 tipos únicos de áreas ecológicas llamadas unidades de suelo ecológicas (ELU, Ecological Land Units) que son clave para entender la composición de los ecosistemas.*

No nos equivoquemos: los mapas tradicionales impresos no van a desaparecer. Siguen siendo importantes porque le ayudan a captar rápidamente el contexto más amplio de un problema o situación. Los mejores mapas impresos son verdaderas obras de arte que pueden despertar sus emociones y su imaginación. No hay ningún documento de gran formato comparable que comunique y organice cantidades tan grandes de información de forma tan eficaz y atractiva.

Los cartógrafos que utilizan SIG continuarán con su arte de elaborar asombrosos mapas impresos que enseñan y asombran. Y esto seguirá siendo así. Los mapas impresos en gran formato y sus primos digitales (como los PDF) seguirán ocupando un lugar importante en el buen hacer de muchos profesionales de la cartografía. La diferencia ahora es que las herramientas de SIG han alcanzado unos niveles espectacularmente altos de cartografía profesional.

Mientras tanto, hay una gran revolución de la cartografía online en marcha y sus implicaciones son de gran alcance. Todos sabemos que los mapas están muy presentes en los smartphones y en la web. Las aplicaciones basadas en mapas suelen estar entre los programas más utilizados en los smartphones y dispositivos móviles. Los mapas online han familiarizado a millones de personas con el trabajo con mapas y esta enorme audiencia mundial está lista para aplicar los mapas a su trabajo de formas todavía más imaginativas mediante el SIG web.

### Los mapas de SIG involucran al público en una causa

Cualquier mapa que elabore se puede guardar y compartir online, dirigido a un público específico y para los usos previstos. Los mapas en línea disponen de una interfaz, una experiencia de usuario (UX) que incorpora cada mapa, llamada *aplicación*. Con la plataforma ArcGIS, un usuario (como usted, al leer este libro y convertirse en miembro de la organización Learn ArcGIS) tiene ahora un gran abanico de opciones para diseñar e implementar mapas y aplicaciones con fines concretos. Las posibilidades para atraer a la audiencia que le interesa son infinitas.

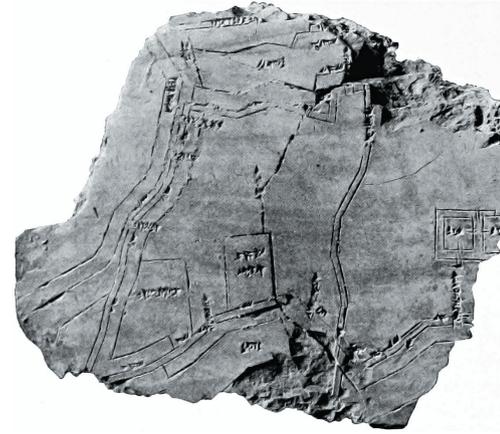


*Esta serie de mapas narrativos cuenta la historia de ciudadanos estadounidenses de ascendencia japonesa durante la Segunda Guerra Mundial, finalmente reconocida en 1982 por el gobierno estadounidense como "la amarga historia de un error inicial, un fracaso de la fe americana en la devoción de sus ciudadanos por la causa de su país y su derecho a la libertad, cuando no había evidencia o prueba de maldad".*

# La elaboración de mapas sigue evolucionando

Desde el registro más antiguo de la historia de la humanidad, los mapas han servido para preservar y transmitir datos geográficos por medio de una representación visual. Como tales, nuestros mapas recurren a los aspectos creativo y lógico de nuestro pensamiento; son artísticos, pero también están organizados de forma lógica en torno a la ubicación.

Los mejores mapas liberan todo el potencial de los datos subyacentes. Aunque los creadores de los ejemplos de esta página no parecían estar pensando en su conocimiento sobre la propiedad de tierras o puertos seguros como datos, esta información era suficientemente valiosa como para comprometerse a capturarla en sus respectivos mapas. Aunque este libro trata principalmente sobre mapas interactivos digitales modernos, es práctico e inspirador reconocer que los buenos mapas utilizan principios de diseño de información que han ido evolucionando durante siglos.



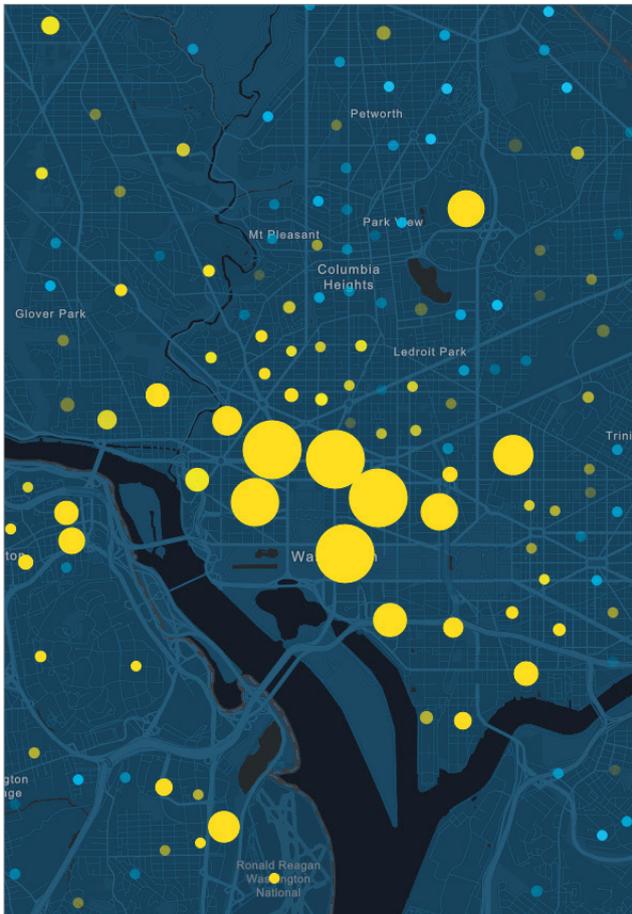
Este mapa de arcilla de Babilonia de 2500 años de antigüedad muestra una parcela de tierra en el valle de un río entre dos colinas. En las inscripciones se registra que el propietario de la parcela de 12 hectáreas es una persona llamada Azala.



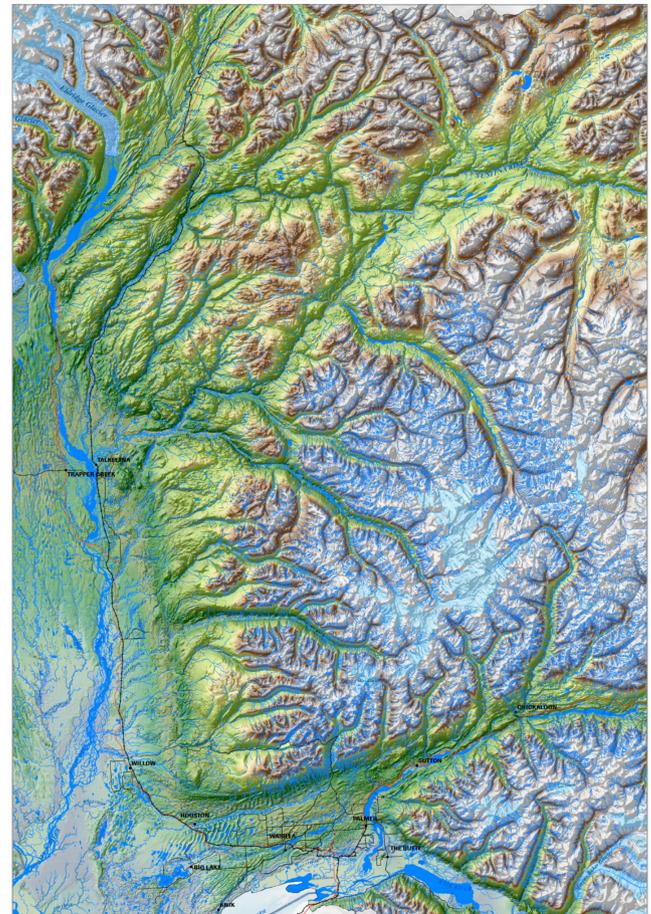
Este mapa 1584 de las aguas cercanas a la costa de Portugal contiene una riqueza de información geográfica incalculable para marineros (como derroteros y ubicaciones de los puertos). El atlas náutico donde apareció por primera vez era el primero de su clase y tuvo un éxito comercial inmediato. Los marineros modernos, aunque están equipados con representaciones precisas (y actualizadas), todavía aprecian el valor crítico de la información, así como la belleza estética de su presentación.

Los mapas online también pueden ofrecer el mismo y potente atractivo emocional y visual de los grandes mapas impresos. La antigua idea de información ordenada espacialmente y presentada con detenimiento para un público específico siempre será la filosofía rectora que subyace al trabajo de los narradores geográficos.

Los mapas de éxito funcionan porque presentan una información geográfica determinada de formas que iluminan, realzan, distinguen, intrigan, inspiran y promueven puntos de vista o perspectivas nuevas.



Este mapa de patrones de población diurna es eficaz porque (A) simplemente presenta varios datasets relacionados (predominio de población activa frente a población diurna doméstica), (B) es multiescala con total cobertura de los EE. UU., (C) es interactivo y puede interactuar con el ratón para conocer información más detallada, y (D) hace un uso eficaz de los colores planos brillantes mostrados en un mapa base mudo pero a la vez legible.



La cuenca de Matanuska-Susitna presenta una geografía compleja y una densa red hidrológica de arroyos, río y lagos. Este mapa funciona mediante el empleo de técnicas importantes para presentar una vista impresionante de toda el área.

# Por qué funcionan los mapas de SIG

Los mapas de SIG funcionan porque presentan información sobre cosas reales que importan a personas reales. Todos los ejemplos que se muestran aquí consiguen de alguna forma inspirar, distinguir, promover, intrigar o realzar el tema en cuestión.



# Líder de opinión: Scott Morehouse

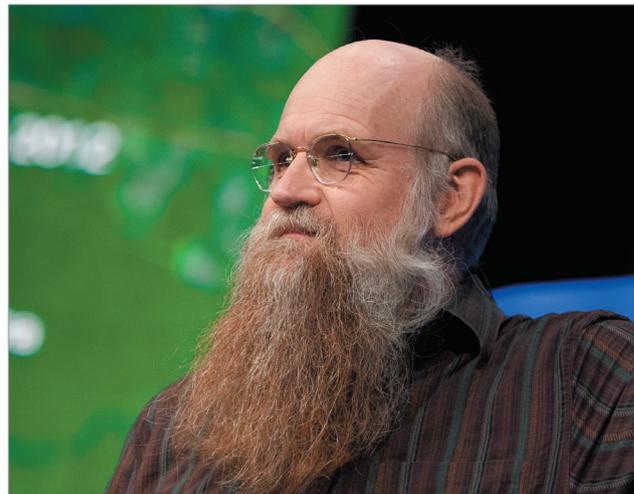
Los mapas y la ciencia geográfica permiten un nuevo tipo de conversación

Las personas son aprendices visuales y parece que los mapas los atraen instintivamente. Los mapas nos ayudan a percibir de forma instantánea patrones, relaciones y situaciones. Estos no solo organizan y presentan el rico contenido de nuestro mundo, sino que además ofrecen un marco contextual único para entender, predecir y diseñar el futuro.

El SIG tiene una capacidad única para integrar muchos tipos de datos. Utiliza la ubicación espacial y superposiciones de mapas digitales para integrar y analizar el contenido de nuestro mundo, lo que permite descubrir relaciones entre todos los tipos de datos. Los mapas y los datos constituyen los pilares del SIG, que después organiza la información en capas separadas que se pueden visualizar, analizar y combinar para descubrir significados en los datos. Esta combinación ha dado lugar a una potente tecnología analítica con base científica, fiable y que se transmite fácilmente utilizando mapas y otras formas de visualización geográfica.

Los mapas online proporcionan la experiencia del usuario de trabajar con y extraer respuestas del SIG. Los mapas ofrecen ventanas hacia una riqueza de información: puede acceder a un mapa para extraer todo tiempo de información relacionada. Los mapas también proporcionan funciones analíticas que extraen nuevas capas de información que nos permiten responder a todo un nuevo abanico de preguntas.

A medida que lea este libro, entenderá que los mapas pueden estar en 2D y 3D, y que pueden animar la información con el tiempo. Dado que puede agregar nuevas capas de muchas fuentes, puede obtener una nueva perspectiva y una comprensión más profunda sobre los problemas y cuestiones que trata de abordar.



*Desde 1981, Scott Morehouse ha guiado la visión y organizado los esfuerzos para construir un software comercial de SIG en Esri. Él y sus compañeros trabajaron juntos para transformar el conjunto de los primeros conceptos de SIG en numerosas versiones de productos, lo que dio lugar a una gran transformación en el papel que desempeñaba la cartografía.*



## Vídeo: El SIG moderno está transformando la cartografía

Quizá el papel más importante que desempeñan los mapas es que proporcionan una plataforma para participar y conversar, para representar muchos puntos de vista, para comprender las perspectivas de otros y para ayudar a la humanidad a hallar respuestas a los muchos problemas a los que nos enfrentamos, asuntos que nos importan; objetivos dignos para los que podemos unirnos.

# El papel de los mapas de SIG

En esencia, los mapas web son sencillos

Los mapas web son mapas online creados con ArcGIS que proporcionan una forma de trabajar e interactuar con contenido geográfico organizado en forma de capas. Se comparten en toda su organización y más allá, en la web, entre smartphones y tablets. Cada mapa contiene un mapa base de referencia junto con un conjunto de capas de datos adicionales, además de herramientas que funcionan en estas capas. Las herramientas pueden hacer cosas sencillas, como abrir un elemento emergente al hacer clic sobre el mapa, o cosas más complicadas, como realizar un análisis espacial e indicar la producción agrícola de maíz en cada condado de los Estados Unidos.

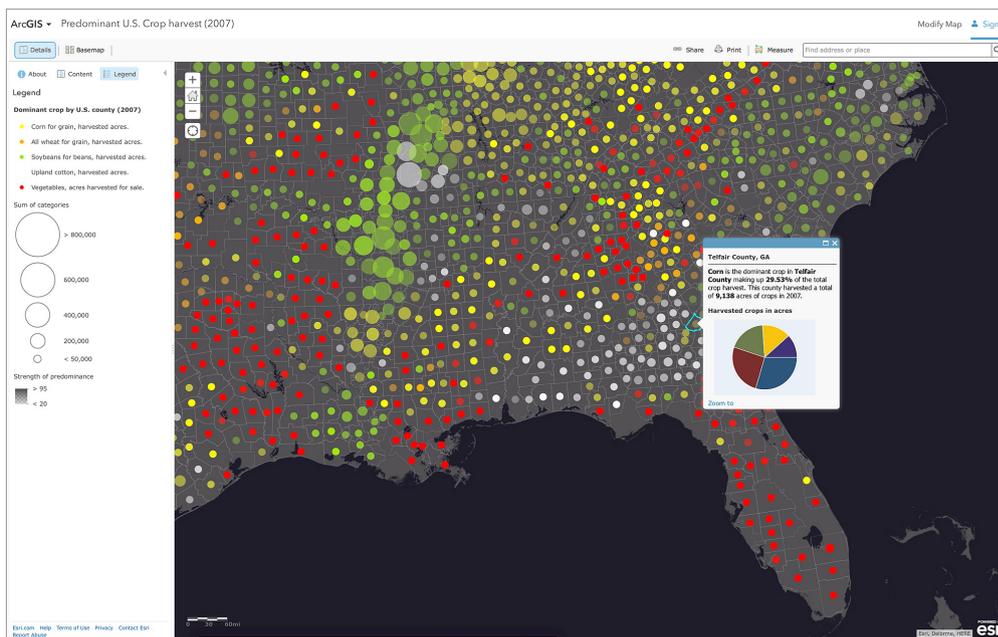
En esencia, los mapas de SIG son sencillos. Empiece con un mapa base y combínelo con sus propias capas de datos o con las de otros usuarios de ArcGIS. A continuación, agregue herramientas que apoyen

lo que desea que realicen los usuarios con su mapa: narrar historias, realizar estudios de análisis, recopilar datos sobre el terreno o monitorizar y administrar operaciones.

Con los mapas se puede compartir prácticamente cualquier cosa que haga con el SIG. Y pueden ir a cualquier parte. Los mapas de SIG funcionan en línea y en cualquier smartphone y, junto con su trabajo complementario de SIG, se puede acceder a ellos en cualquier momento.

**Los mapas son la forma de implementar su SIG**

Un mapa web es fácil de compartir con otras personas. Basta con proporcionar un hipervínculo al mapa web que quiera compartir e integrarlo en sitios web o abrirlo utilizando una amplia gama de aplicaciones SIG.



*Los mapas son la forma en que los usuarios trabajan con ArcGIS y lo aplican, y se pueden utilizar en cualquier parte: navegadores web, smartphones, tablets y aplicaciones de escritorio como ArcGIS Pro. Este mapa web es una ventana a un rico dataset nacional sobre los cultivos cosechados condado por condado en los Estados Unidos. Con este mapa se pueden crear productos de información adicionales, como story maps y aplicaciones para móviles.*

# Crear y compartir un mapa

## Cinco pasos sencillos

Cualquiera puede crear, compartir y usar mapas web. Puede empezar con un breve ejemplo. Supongamos que quiere crear un mapa que le permita explorar los destinos de comida, arquitectura y diseño de San Diego.

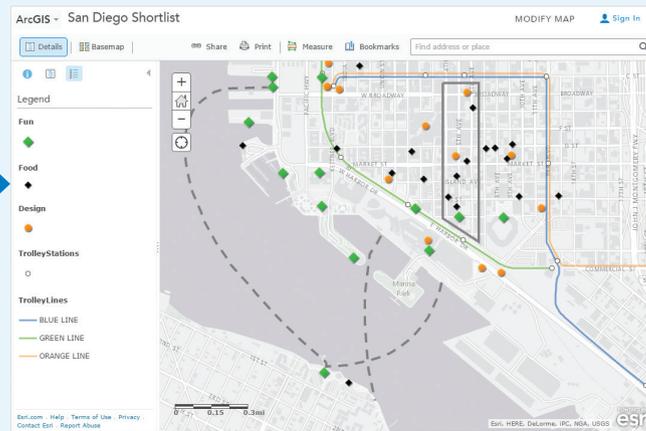
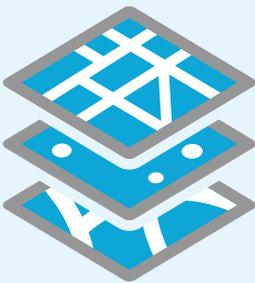
### 1 Elegir un mapa base

Seleccione un mapa base y amplíelo a su área de interés.



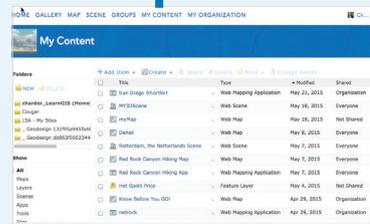
### 2 Agregar capas de datos

Agregue sus capas de datos y especifique cómo quiere que se simbolice y represente cada una de ellas.



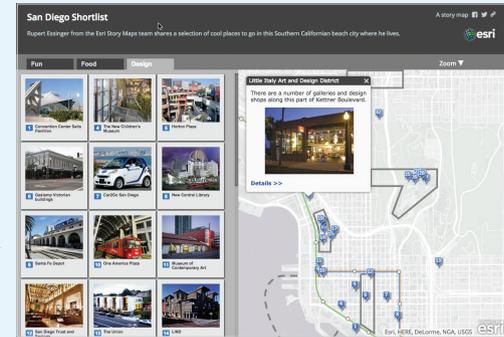
### 5 Distribuir como aplicación, por ejemplo, un story map

Comparta su mapa como un story map u otra aplicación web configurable.



### 4 Guardar como mapa web

Guarde el mapa en su carpeta Mi contenido con una buena descripción y un nombre bien pensado.



### 3 Configurar un elemento emergente

Cree elementos emergentes que permitan a los usuarios explorar las entidades haciendo clic en ellas.

# Mapas base y capas operativas

La idea de un mashup de mapas digitales, una recombinación de varias capas geográficas, es uno de los grandes multiplicadores del impacto de la cartografía moderna. Esta capacidad de compartir fácilmente y utilizar contenido digital con nuevos fines ha permitido a las personas crear mapas mucho más ambiciosos de lo que sería posible si tuvieran que trabajar de forma aislada o empezar de cero. El auge de la combinación de mapas ha ampliado la cartografía, de modo que cualquiera puede elaborarlos a partir del trabajo de otros. La mayor parte de los miles de mapas que se crean y comparten cada día en ArcGIS se crean de esta forma: mapas que se basan en los datos, el trabajo y la información de una comunidad mayor. Esta era de los SIG colaborativos ha permitido a los ciudadanos de a pie participar en tareas de representación cartográfica como nunca antes.

## Empieza con un mapa base

En ArcGIS, los autores de mapas pueden acceder rápidamente a bonitos conjuntos de mapas base elaborados profesionalmente, que sirven como lienzo digital en el cual contar sus historias. Cada uno de los mapas base de Esri tiene o está centrado en un tema. Su alcance cubre las necesidades de casi cualquier tipo de mapa. Tanto si se trata de terreno, como océanos, carreteras u otros temas, un mapa base adecuado sirve como complemento del tema y proporciona la información de base crucial para establecer su contexto geográfico (ubicaciones, entidades y etiquetas). Cada mapa base de ArcGIS contiene información muy precisa y actualizada a varios niveles de zoom que abarcan escalas geográficas desde huellas detalladas de edificios hasta el planeta entero. Para proporcionar datos de todo el mundo a cada nivel de detalle se necesita un pequeño ejército de cartógrafos y se consumen terabytes de datos. La buena noticia es que todos nosotros nos podemos beneficiar inmediatamente de este trabajo. Algunos de los mapas base más utilizados, como por ejemplo los que se ven aquí, acumulan miles de millones de visitas cada semana.



*ArcGIS incluye un conjunto de mapas base que presentan el mundo en varios estilos cartográficos. Estos tres ejemplos representan, desde arriba, el tema Calles de noche, el mapa base Océanos, e Imágenes con etiquetas, el mapa más popular de todos los tiempos.*

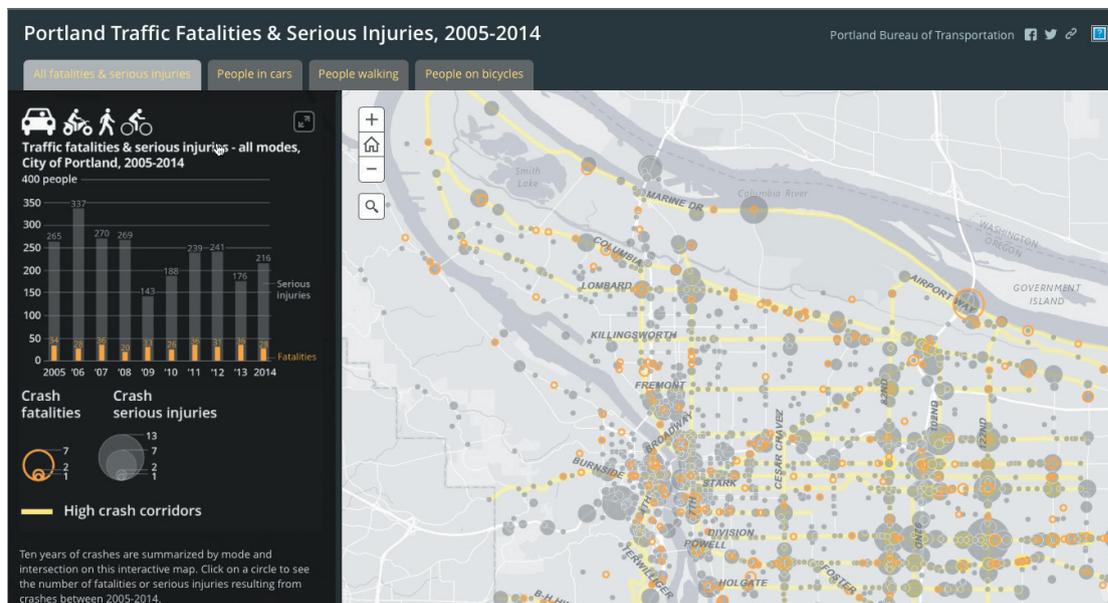
## Capas operativas

Los mapas base parecen sencillos y discretos y esta es, exactamente, su finalidad. Deben proporcionar contexto de ubicación (el "escenario") para el contenido que se va a superponer sobre ellos. Las superposiciones operativas contienen el tema del mapa y proporcionan la finalidad para elaborar cualquier mapa. Una capa puede ser cualquier cosa: incidentes de respuesta a emergencias, las ventas mensuales de su empresa, esperanza de vida, la ubicación de pozos de petróleo y gas, o estado del tráfico en directo. La combinación de un buen mapa base con una o más capas operativas es el núcleo de los mapas web modernos.

## Living Atlas of the World

Algunos autores de mapas son creadores de datos interesados en representar sus propios datos. Sin embargo, muchos otros autores necesitan ayuda para encontrar capas operativas. Saben qué quieren representar pero necesitan ayuda para encontrar los datos que les permitan contar la historia completa. Afortunadamente, ArcGIS proporciona acceso a una variedad de contenido para utilizarlo en capas operativas. La comunidad de SIG, incluida Esri, recopila y comparte miles de datasets acreditados listos para usar en ArcGIS, que abarcan cualquier tema, desde datos históricos del censo hasta condiciones ambientales extraídas de redes de sensores en directo e impactantes observaciones de la Tierra. Y todo ello se encuentra en el Living Atlas of the World. Conocerá más al respecto en el capítulo 4. Encontrar capas geográficas interesantes que se puedan representar en mapas nunca ha sido tan fácil.

Combinar mapas base listos para usar, capas operativas y gráficos estadísticos para obtener un mapa dinámico y actualizado permite compartir el contenido geográfico en un formato sencillo y conciso.

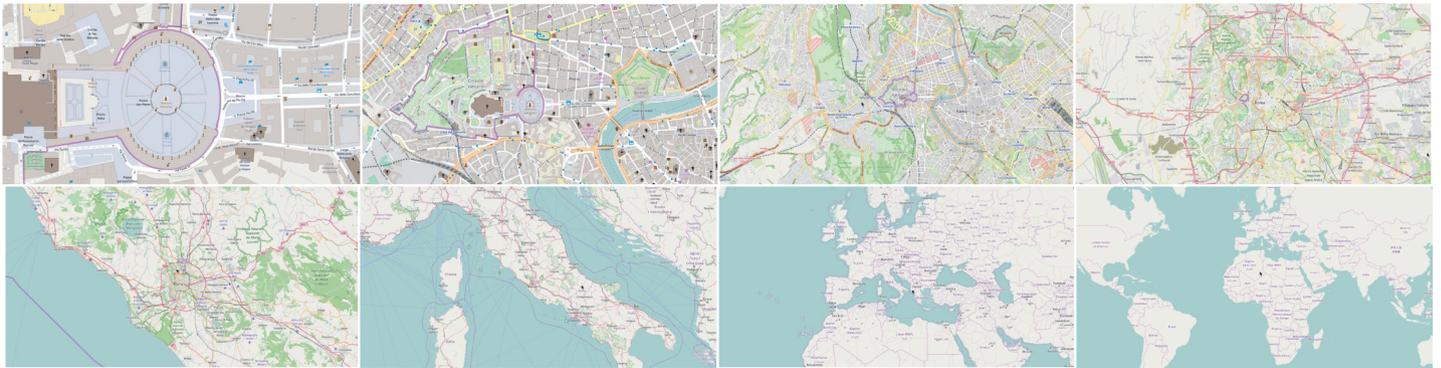


Imagínesse que trata de comprender los sutiles patrones espaciales de muertes por tráfico y de lesiones graves en Portland, Oregón, en un intervalo de 10 años leyendo una hoja de cálculo. Sería abrumador para cualquiera. Por el contrario, un mapa con los mismos datos se puede leer y comprender rápidamente sin apenas necesitar formación. Este es el poder de los mapas web.

# Propiedades de los mapas web

## Continuos y multiescala

Los mapas web funcionan en distintas escalas. Amplíelos para ver más detalles y obtener información en profundidad. Los mapas online ofrecen un desplazamiento panorámico y un zoom continuos. No tienen bordes: se pueden desplazar hacia cualquier parte y ampliar para un mayor nivel de detalle. Incluso aunque no disponga de datos operativos para una zona en particular, el mapa base continuará sirviendo como referencia.



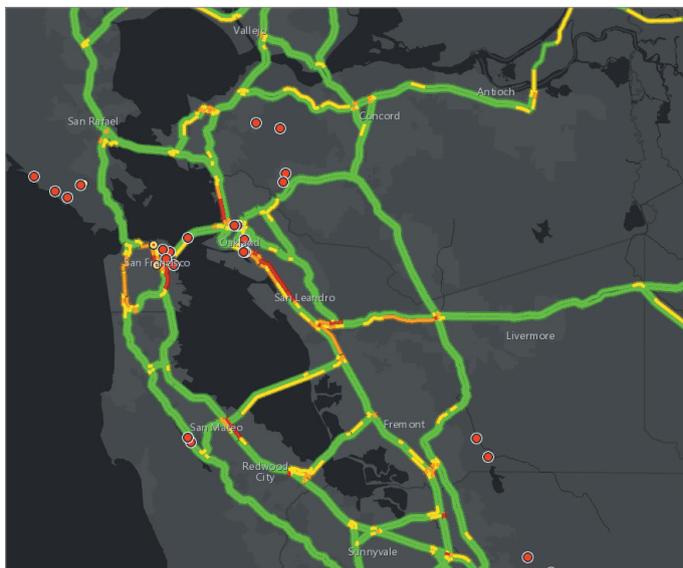
Este mapa web contiene el mapa base del mundo Open Street Map (OSM). A medida que se desplaza y se aleja a cualquier punto del planeta, encontrará niveles de resolución y detalle apropiados para dicha escala.

## Elementos emergentes

Los mapas web son ventanas a una cantidad ingente de información. Haga clic en una ubicación del mapa para ver un informe en forma de ventana emergente y examinar la información que contiene. Los elementos emergentes ayudan a extraer del mapa información más detallada mostrada a petición del usuario. Una sola ventana sobre un mapa se puede convertir en una ventana a un mundo de información relacionada que incluye gráficos, imágenes, archivos multimedia y análisis. La capacidad de vincular esta variedad de contenido con el mapa ha transformado nuestra forma de pensar en los mapas. Han evolucionado de contenedores de datos estáticos a recipientes de información dinámica.



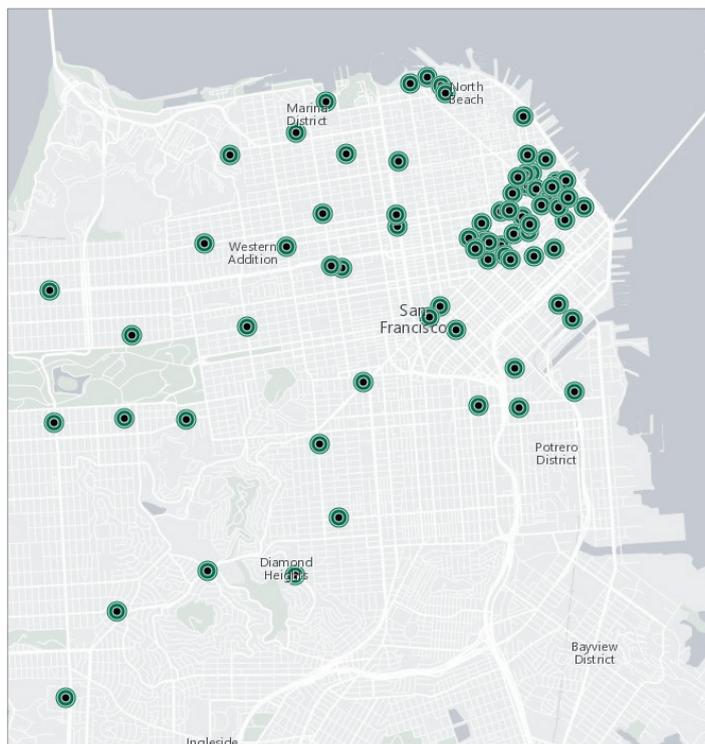
Las mejores ventanas emergentes no tienen por qué ser complicadas. De hecho, las sencillas e informativas, como este story map sobre el mundo del queso, son eficaces porque muestran exactamente lo que el autor del mapa quiere que sepa sobre la entidad en la que ha hecho clic.



## Feeds en tiempo real

Los mapas online ya no son estáticos. Se pueden actualizar directa e inmediatamente porque las capas online pueden contener la información más reciente y precisa. Cuando los datos cambian, los mapas que hacen referencia a esa capa también se actualizan.

*Este mapa ofrece capas con feeds en directo sobre el tráfico en los Estados Unidos, Canadá y México.*



## Cultura del mashup

Sus mapas pueden combinar más información, no solo sus propios datos. Puede combinar sus datos de SIG enriquecidos con información de otros usuarios. De hecho, con cualquier cosa que sea útil y relevante para sus objetivos y que los usuarios tengan disponible.

*Este sencillo mapa web es un mashup de ubicaciones de las tiendas de San Francisco de una conocida empresa de café.*

# Aprender a crear mapas inteligentes

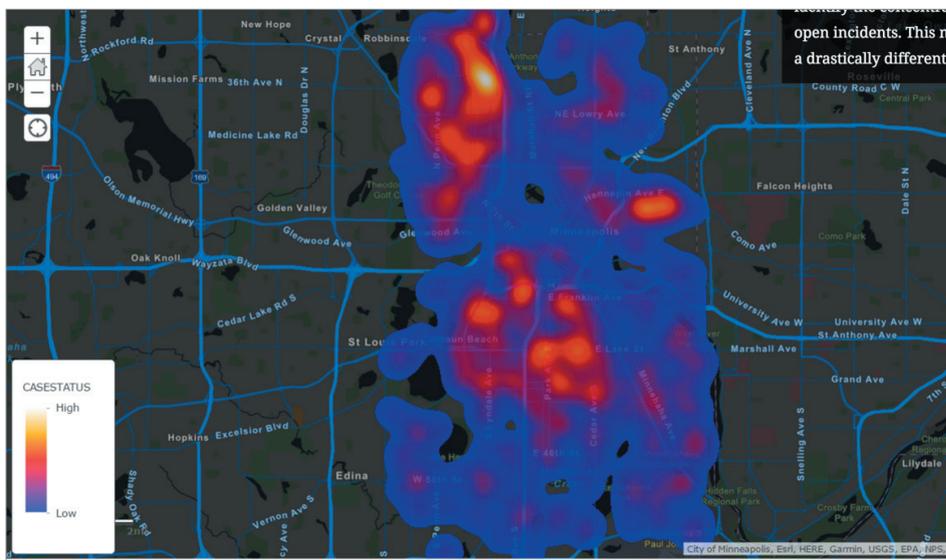
El mundo está lleno de datos y los mapas le ayudan a comprender su significado. Existe una necesidad creciente de convertir los datos geográficos en mapas convincentes. La gente solo quiere crear mapas bonitos e interactivos e infografías con datos en directo de forma fácil y con confianza. La misión de la representación cartográfica inteligente es proporcionar una forma de "inteligencia artificial cartográfica" sólida que permita a prácticamente cualquier persona analizar visualmente, crear y compartir mapas de calidad profesional en cuestión de minutos, con conocimientos mínimos sobre representación cartográfica o sobre software.

La representación cartográfica inteligente está diseñada para proporcionar a los usuarios de ArcGIS la confianza y la capacidad de crear rápidamente mapas que sean agradables a la vista y eficaces. Los conocimientos expertos cartográficos son parte de ArcGIS, lo cual significa que forman parte de la experiencia básica del usuario al utilizar ArcGIS. Los resultados en forma de mapa que ve delante suya están impulsados por la propia naturaleza de los datos. Son el tipo de mapa que quiere crear y el tipo de historia que quiere contar.

Al eliminar muchas de las conjeturas de toda la configuración y las opciones que tal vez podría ajustar, los resultados iniciales de su mapa son cartográficamente adecuados y atractivos a la vista. Siempre puede cambiar las cosas a su gusto, lo cual hará sin duda a medida que adquiera experiencia, pero la representación cartográfica inteligente le permite obtener algo eficaz muy rápidamente. Dedicará menos tiempo en iteraciones y dudas con los mapas para que sirvan para sus objetivos.

## Exploración de datos espaciales

Una de las capacidades de importancia crítica de la representación cartográfica inteligente es la capacidad añadida de explorar de forma interactiva sus capas de datos. Por ejemplo, usted puede explorar el rango de valores para la mediana de ingresos por hogar dentro de cada grupo de bloques en su mapa interactuando con el histograma de la mediana de ingresos por hogar. La capacidad de interactuar con los datos que subyacen a cada capa de mapa proporciona información más detallada sobre las preguntas que trata de responder.



*La representación cartográfica inteligente le permite interactuar con los datos subyacentes a su mapa e interpretarlos. Esta guía rápida presenta una forma rápida y sencilla de analizar eficazmente datos de puntos utilizando mapas de calor en la representación cartográfica inteligente.*

# Diseño de mapas 101

## Atraiga al público a la historia que desea contar

Los mapas son experiencias interactivas y provechosas y no solo imágenes bonitas. Los mapas más valiosos son productos de información que son visualmente interesantes desde la primera vez que los ve. Y además le proporcionan información adicional a medida que explora e interactúa con el mapa. Al tocar el mapa, este responde proporcionando detalles sobre lo que se ha tocado: tocamos una tienda y nos informa sobre sus ventas anuales hasta la fecha con un gráfico de las ventas de los tres años anteriores.

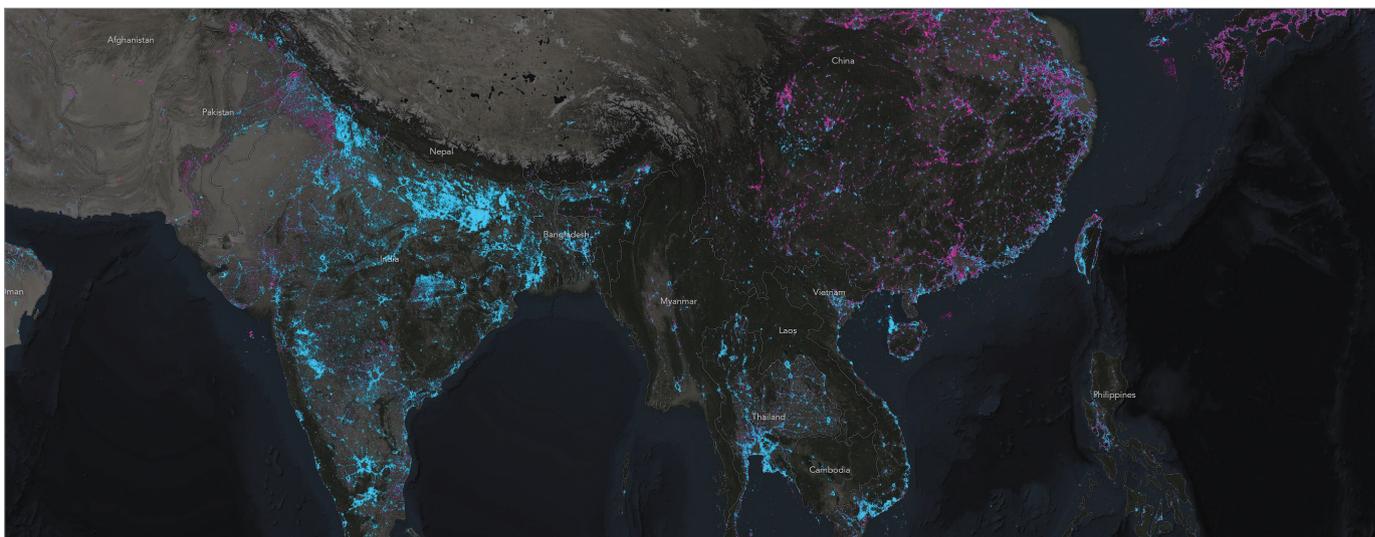
Sin embargo, los grandes mapas no surgen automáticamente. Es necesario que aporte algo en el esfuerzo, como al redactar un buen currículum, donde se empieza por una plantilla pero es necesaria su información (sus datos) y su interpretación para que realmente comunique algo. Los datos que usted representa no nos contarán su historia sin su ayuda. En cuanto vea los patrones que emergen del mapa, podrá empezar a hacer hincapié en lo que es importante y restar importancia a todo lo demás.

Intenta hacer siempre mapas "bonitos". Esto significa mapas eficaces y claros a primera vista, pero que también animen a los usuarios de todos los niveles a verlos en detalle, explorarlos, hacerse preguntas y aprender.

Empiece por el resultado final que tiene en mente y trabaje hacia atrás. Parafraseando a Roger Tomlinson, uno de los padres del SIG de los años sesenta, es necesario saber qué quiere obtener de un SIG para saber qué poner en él. Hacer clic sin más no lleva a ninguna solución clara. Tenga una idea clara de la historia que quiere contar sobre sus datos. A continuación, consiga algunos datos de prueba y vaya a por ello.



**Mejorar un mapa: cómo cartografiar recuentos y porcentajes juntos**



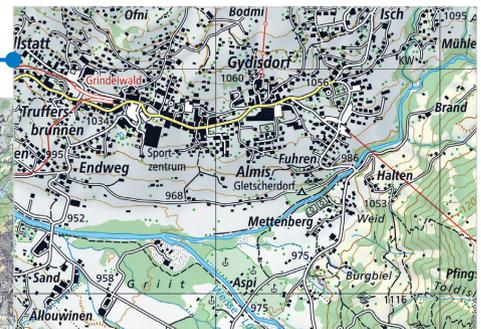
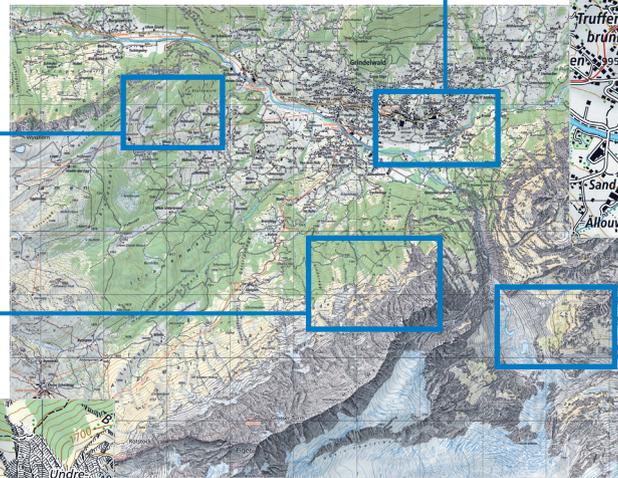
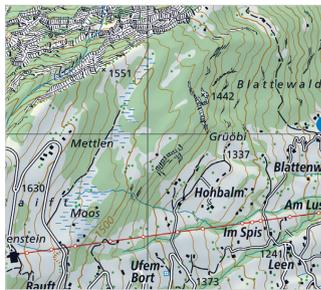
*Este story map analiza los lugares donde las luces nocturnas se han encendido (azul) o apagado (magenta) en todo el mundo. El sureste asiático y el subcontinente indio se muestran aquí.*

# ArcGIS Pro: el caballo de batalla de los cartógrafos

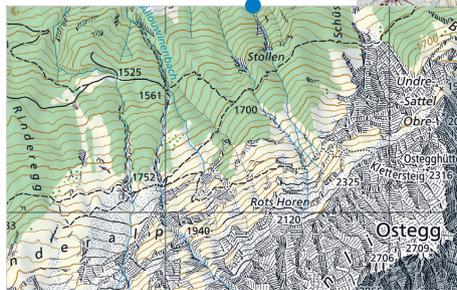
ArcGIS Pro proporciona capacidades que permiten a los creadores profesionales de mapas elaborar excelentes mapas e incluye soporte para complejos flujos de trabajo de representación cartográfica que utilizan los cartógrafos profesionales. Incluye herramientas para recopilar datos enriquecidos, importar datos en multitud de formatos de publicación e integrar estos datos con sus propios datos con el fin de generar productos cartográficos coherentes, precisos y bonitos para mapas impresos y online. La aplicación ArcGIS Pro es el caballo de batalla para una producción cartográfica de calidad tanto en 2D como en 3D y es utilizada a diario por cientos de miles de usuarios de SIG en todo el mundo. Esta moderna aplicación se basa en la tradición de la excelente representación cartográfica con avances tales como las escenas 3D.

El mapa Swisstopo que aparece a continuación, con su estilo de dibujo y texto característico mejorado por generaciones de cartógrafos suizos durante el siglo pasado, es ampliamente considerado como el punto de referencia para la cartografía topográfica 3D en papel. Hoy, la agencia utiliza herramientas como ArcGIS Pro para conseguir los mismos resultados que equipos informáticos.

## Símbolos y estilos cartográficos

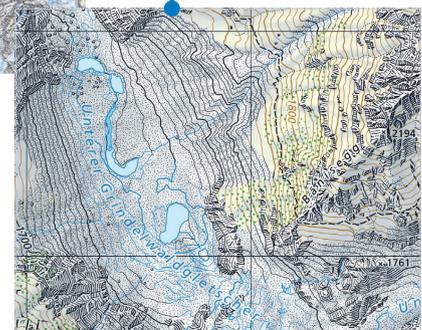


Etiquetado de mapas basado en atributos



Uso inteligente y artístico de las especificaciones de colores y esquemas

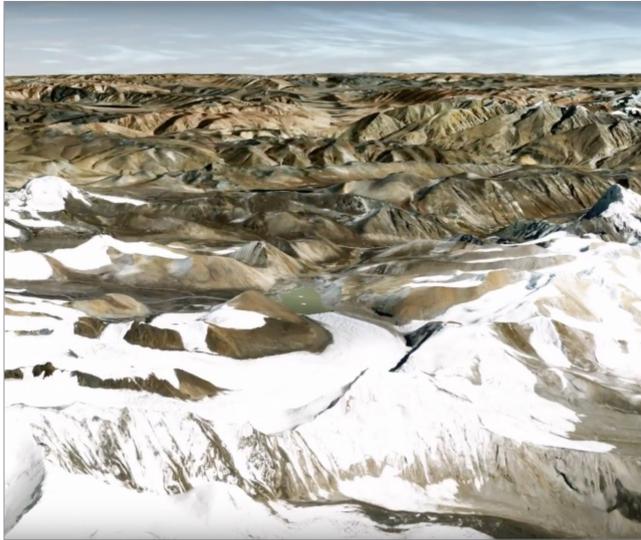
Swisstopo es el nombre oficial de la Swiss Federal Office of Topography, la agencia cartográfica nacional de Suiza. Con todas las montañas de Suiza, no es sorprendente que haya desarrollado muchas de las técnicas topográficas clásicas, incluido el sombreado suizo.



Terreno artístico

# Mapas en la tercera y en la cuarta dimensión

Aunque la buena cartografía es obviamente anterior a la aparición de los ordenadores, la era digital ha logrado resultados increíbles en lo relativo a la representación cartográfica en las dimensiones tercera (vertical) y cuarta (temporal). ArcGIS Pro proporciona herramientas que permiten a los narradores espaciales modernos ampliar sus mapas al 3D y el 4D (también conocido como tiempo).



Representación cartográfica de una ruta de escalada común desde el campo base del monte Everest hasta la cima a 8848 metros.



Los patrones de tráfico cobran vida con las herramientas de animación de ArcGIS Pro.



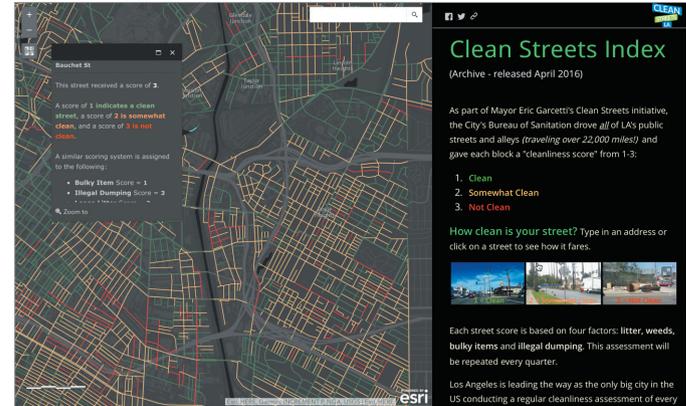
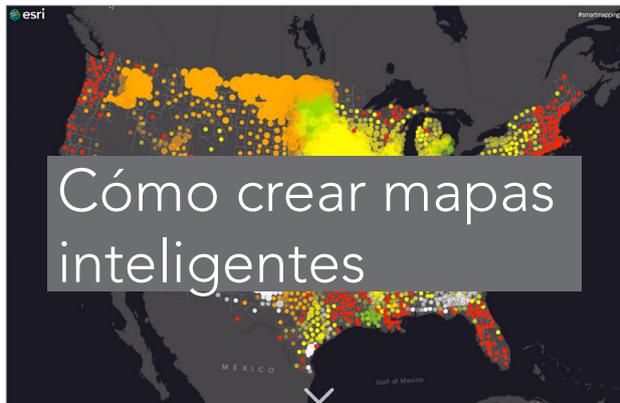
Inspirada en la famosa ilustración de E.S. Glover, esta animación 3D que representa la cuenca de Los Ángeles a finales de la década de 1800 se creó completamente en ArcGIS Pro.

# Inicio rápido

Inspírese y descubra las técnicas actuales de representación cartográfica utilizando ejemplos de buena cartografía en el sitio web Maps We Love

¿Qué caracteriza un buen mapa? ¿Cómo se puede enganchar a la gente con un mapa? ¿Cómo se hace un mapa con información sorprendente y atractiva? En Esri, hemos estado trabajando en algo que esperamos que responda a estas preguntas: Maps We Love.

Maps We Love es un proyecto en curso donde puede ver lo mejor de las posibilidades de ArcGIS. Aquí es donde puede venir a buscar inspiración, ideas y la información que necesita para convertir sus datos en mapas brillantes. Le ofrecemos una mirada entre bastidores de los pasos importantes, además de recursos (montones de vínculos) para que pueda profundizar en esos temas. Maps We Love está pensado para desmitificar la elaboración de mapas y proporcionarle la confianza y la seguridad de que puede elaborar mapas bonitos y eficaces.



Limpieza de las calles en Los Ángeles.



Doscientos años de catastro holandés.

Ir a  
Maps We Love

Esta guía, presentada a modo de story map, explica qué es la representación cartográfica inteligente y cómo comenzar a utilizar esta capacidad especial.

# Lección de Learn ArcGIS

## Diseño cartográfico con ArcGIS Pro

### ► Introducción

En esta lección utilizará los datos de Theater History of Operations [recientemente publicados del Departamento de Defensa de los Estados Unidos](#), para crear un mapa mural de 11 x 17" que englobe las misiones de bombardeo y ataque terrestre llevadas a cabo por los Estados Unidos de 1966 a 1974 durante la guerra de Vietnam.

Comenzará descargando contornos detallados del país desde Living Atlas. Con más de 3,1 millones de misiones en el dataset, el desafío es crear una visualización de datos que es más que una vista macro. Cada misión está representada por un punto único, casi transparente, de modo que las misiones aisladas apenas son visibles, mientras que las áreas de los bombardeos intensivos de saturación son prácticamente opacas. Finalmente, agregará un gráfico de columnas de las misiones totales por mes y elementos de mapa adicionales, entre ellos, anotaciones, una barra de escala y un título para completar el producto final.

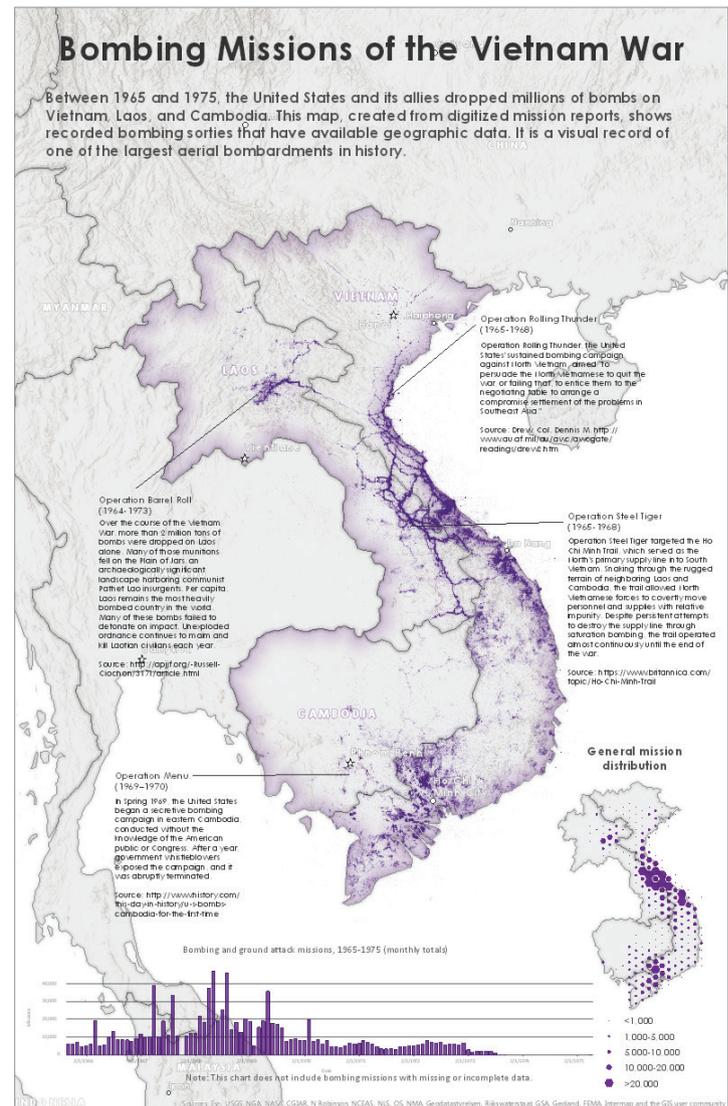
### ► Desarrollo de habilidades en estas áreas:

- Acceder a datos desde Living Atlas
- Simbolizar y organizar los datos
- Crear gráficos
- Aplicar estilo a flechas de norte y barras de escala

### ► Qué necesita:

- ArcGIS Pro
- Tiempo estimado: de 1 a 2 horas

Iniciar la lección







03

# Cuenta su historia a través de un mapa

Informe e inspire al mundo con story maps

Todo el mundo tiene algo que contar. Aproveche el poder de los mapas para contar la suya. Combine mapas interactivos y escenas 3D con texto narrativo y contenido multimedia enriquecido para tejer historias que no pasan desapercibidas.

# Story Maps

## La fusión de mapas e historias cobra vida

Los narradores de historias a menudo recurren a mapas para iluminar y contextualizar sus palabras. Los mapas son la representación visual de dónde suceden las cosas. En este sentido, los mapas y las historias se complementan entre sí, pero hasta hace poco habían existido más bien como productos paralelos y no como una sola presentación integrada. La gran idea de este capítulo es que las narrativas y la geografía pueden combinarse en una sola experiencia: un story map.

Los story maps utilizan la geografía como forma de organizar y presentar información. Explican la historia de un lugar, un evento, un problema, una tendencia o un patrón en un contexto geográfico. Combinan mapas interactivos con otro contenido enriquecido (texto, fotos, ilustraciones, vídeo y audio) dentro de experiencias de usuario intuitivas. Aunque muchos story maps están diseñados para un público general, no técnico, algunos story maps también pueden servir a un público altamente especializado. Utilizan las herramientas SIG y a menudo presentan los resultados de un análisis espacial, pero no es necesario que los usuarios que los utilizan tengan conocimientos ni habilidades específicas de SIG. Esto ha dado lugar a una verdadera explosión de los story maps. (Vaya a [storymaps.arcgis.com](http://storymaps.arcgis.com) para ver cómo cobran vida). A medida que hace clic en los distintos story maps vinculados a este capítulo o en la página web Story Maps, siéntase libre de sumergirse en las diversas narraciones. Se trata de productos informativos que recompensan la exploración.

Con la plataforma actual de representación cartográfica basada en la nube, ha llegado finalmente el momento de fusionar mapas e historias.



**esri** On the Brink: **The Sixth Great Extinction** A story map f t

**Surviving in Captivity:  
The Alagoas Currasow**

*Mitu mitu* | EXTINCT IN THE WILD

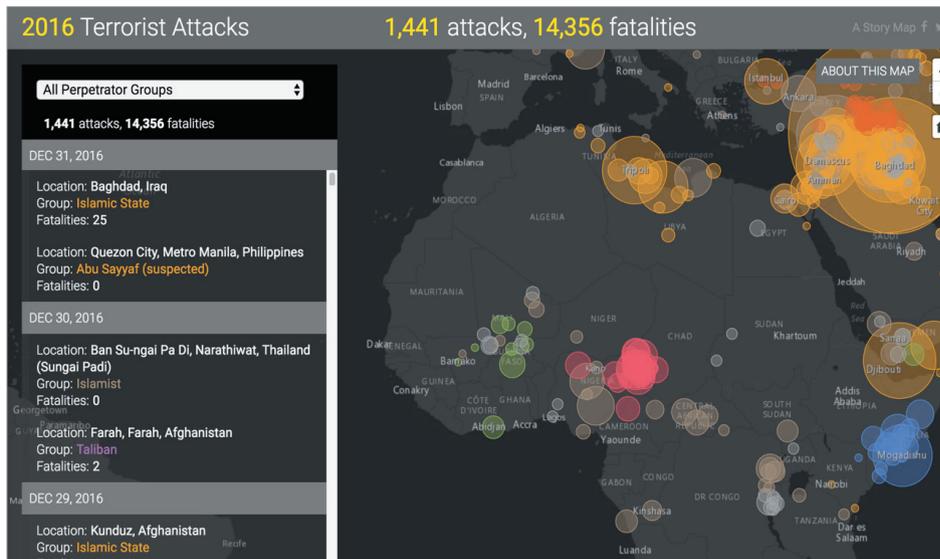
A victim of habitat destruction, this Brazilian bird was last seen in the wild in the 1980s. About 130 individuals live in captivity. Although a site has been identified for its possible reintroduction, an attempt to return it to the wild has yet to be initiated.

*La Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza ha evolucionado para convertirse en la fuente de información más completa del mundo sobre el estado de conservación global de especies de animales hongos y plantas. Este story map ofrece un enfoque geográfico a su trabajo crítico, así como un enfoque emocional con la presentación de bonitas imágenes de las especies en peligro de extinción y ya extinguidas a un público amplio".*

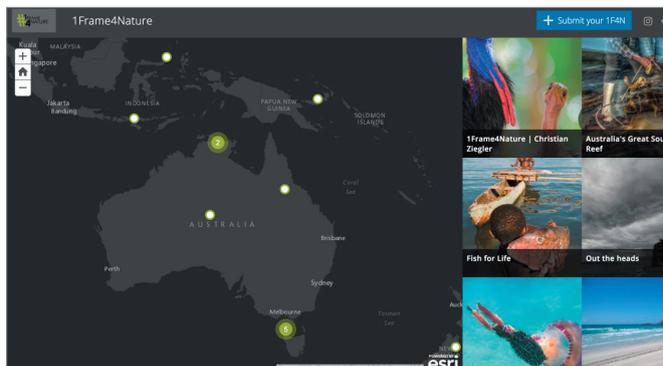
# El mundo de los story maps

## Una galería de ejemplos de todo el mundo repletos de información

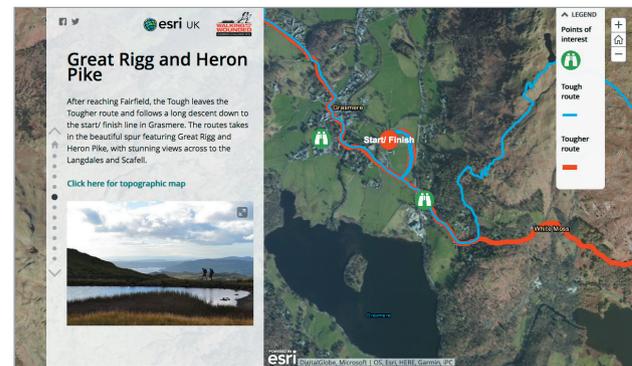
Todos los días, la comunidad global de usuarios de Esri trabaja para crear los datos científicos más acreditados sobre las cuestiones más urgentes y graves que afectan al mundo; la mayoría de ellos están disponibles para una exploración a escala completa en la plataforma ArcGIS. Los usos imaginativos de los story maps y los ejemplos reales que se resaltan en estas páginas y en la galería de [Story Maps seleccionados por Esri](#) están diseñados para mostrar las formas en que estas narrativas se pueden utilizar para comunicar información enriquecida y compleja.



Este mapa, una colaboración entre el equipo de Story Maps de Esri y PeaceTech Lab, utiliza datos de Wikipedia aportados por los usuarios para presentar una cronología de ataques terroristas en todo el mundo. Entre los moderadores de Wikipedia se encuentran expertos en el ámbito del conflicto y terrorismo globales, y las páginas que narran esta historia se han revisado sistemáticamente numerosas veces desde principios de 2016. Como resultado, la calidad de los datos de este mapa está mejorando constantemente.



La Liga Internacional de Fotógrafos Conservacionistas mantiene este story map de imagen global. Los fotógrafos comparten fotografías e historias de la forma en que todos estamos conectados a través de la naturaleza.

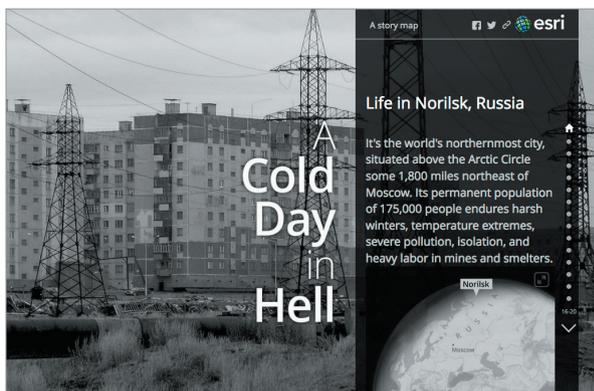


El Cumbrian Challenge es un evento anual de recaudación de fondos para soldados heridos que lleva a los participantes a algunos de los paisajes más interesantes y diversos de Inglaterra. Este story map sirve de ayuda tanto a senderistas como a espectadores.

# Los mapas cuentan historias

## ¿Qué tipos de historias puede contar?

### Describir lugares



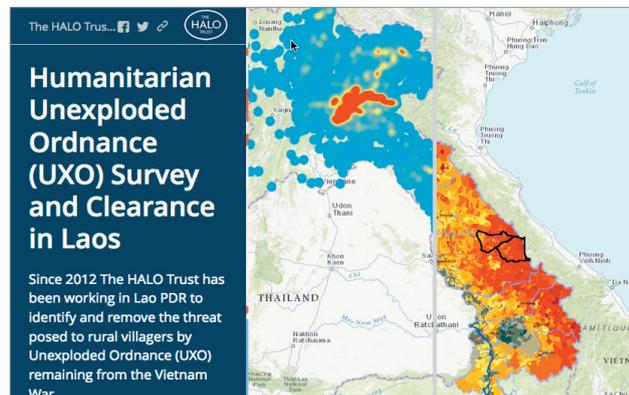
Algunos mapas hacen un trabajo tan básico como describir lugares. Estos son los mapas que utilizamos para explorar y navegar el mundo. Diseñado para viajeros intrépidos y turistas de sofá, esta entrada de Norilsk, Rusia, presenta la historia del frío profundo.

### Revelar patrones



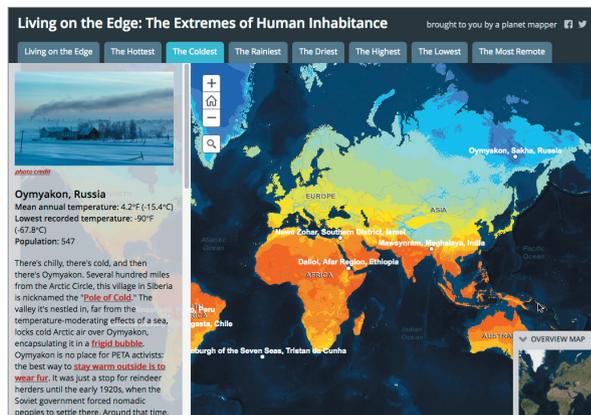
Aunque puede que muchos creen que los proveedores más importantes de comida rápida de los Estados Unidos son un grupo nacionalmente homogéneo, este story map examina 94 000 ubicaciones para descubrir la verdad regional.

### Proteger vidas



A día de hoy, Vietnam sigue plagado de munición sin estallar desde la guerra de Vietnam. Este story map revela cómo las ubicaciones de estas municiones siguen afectando a la gente, ya que se deniega el acceso seguro a suelos agrícolas a los trabajadores rurales.

### Presentar narraciones



Recorra algunas de las regiones habitadas más extremas de la Tierra, y conozca cómo es la vida allí. ¿Qué diferencias existen entre estos lugares y el lugar donde usted vive?

## Visualizar el mundo



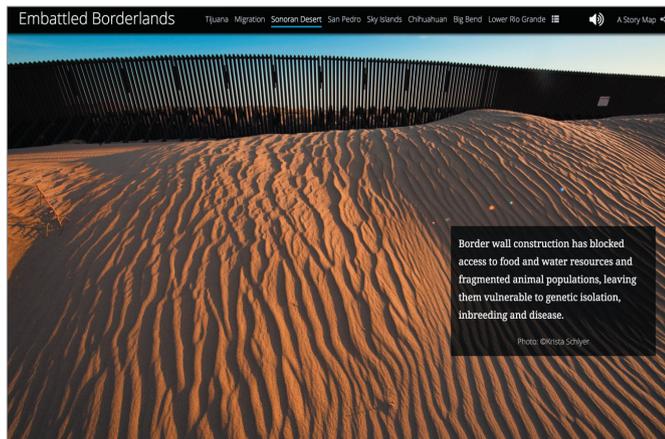
Nuestro planeta tiene incontables millones de árboles increíbles. Con motivo del Día del Árbol, este mapa cuenta la historia de una pequeña proporción de árboles que han ganado fama como lugares sagrados o históricos o como especímenes de tamaño, forma o edad inusuales: el salón de la fama botánico.

## Celebrar el mundo



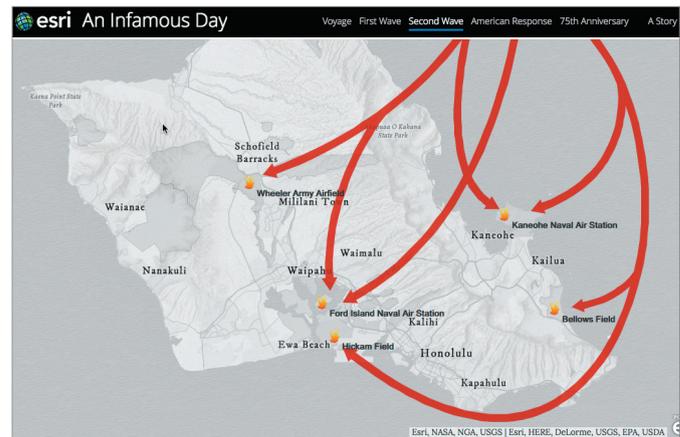
A pesar de su función literalmente mórbida, los cementerios se encuentran entre unas de las ubicaciones más fascinantes del planeta, tal y como se representa desenfadadamente en este story map sobre el de Halloween.

## Seguir las noticias



Con la seguridad de las fronteras de los EE. UU. dominando los nuevos ciclos, este story map utiliza la ciencia y el pensamiento espacial para intentar dar una respuesta objetiva a la pregunta: ¿Dará el muro fronterizo un golpe fatal a una de las regiones salvajes con más riesgo de Norteamérica?

## Recapitular la historia

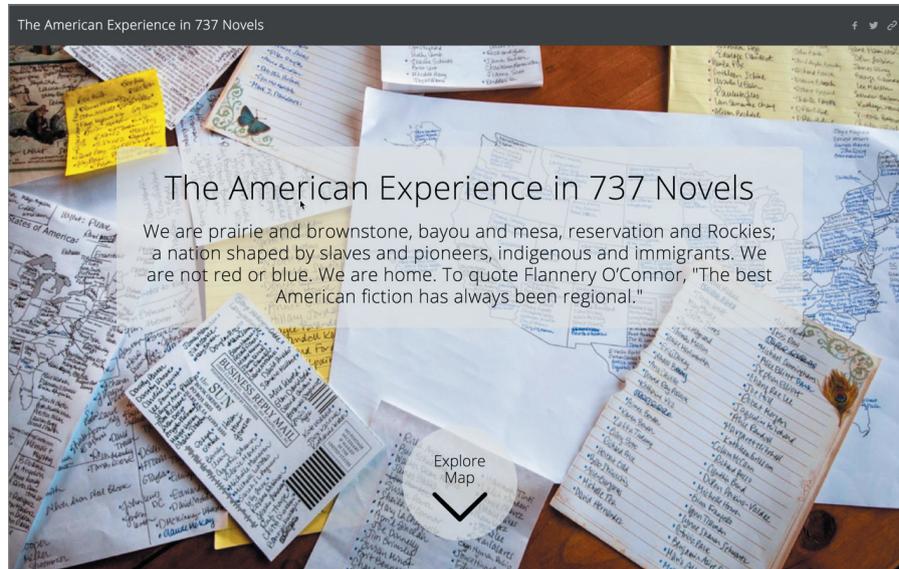


El 7 de diciembre de 1941, los japoneses lanzaron un ataque sorpresa contra Pearl Harbor. Esta exploración de la geografía actual del ataque proporciona un contexto nuevo para un evento que la mayoría de la gente ya creía entender por completo.

# El poder de narrar historias con mapas

La narración de historias es capaz de lograr el cambio, influir en las opiniones, concienciar, activar la alarma y comunicar noticias. ¿Quién crea los story maps? Cualquiera: cualquier persona o grupo que desee comunicarse con eficacia, incluido usted. Estos son algunos ejemplos, creados por usuarios como usted, para alimentar su imaginación.

## Investigación literaria



La novelista californiana Susan Straight creó este enriquecido story map para acompañar un ensayo publicado. El mapa y el ensayo exploran la conexión permanente del autor con la ficción regional norteamericana y la convicción de que estas historias de "esclavos y pioneros, indígenas e inmigrantes" pueden ayudarnos a entender mejor las diferencias culturales que definen a los Estados Unidos.

## Educación histórica



El jefe de bomberos de San Francisco, Henry Mitchell, estaba de servicio el 18 de abril de 1906 cuando tuvo lugar el terremoto. Durante los tres días siguientes, tomó notas detalladas, que fueron publicadas por su nieto más de 100 años después.

## Información científica



A medida que el cambio climático centra la atención de todo el mundo en el Ártico, se están desarrollando nuevos datos de elevación para mejorar la ciencia. Los datos cobran vida y se hacen accesibles a través de este enriquecido story map.

# Líder de opinión: Allen Carroll

## Por qué los mapas son tan interesantes

Para la mayoría de personas la vista es el sentido dominante, así que, en lo que respecta al envío de información, la mayoría prefiere que esta se presente visualmente. Una forma de verlo es considerar que, como publicadores de información, en realidad tenemos relativamente pocas formas de organizar la información. Podemos alfabetizarla, pero eso no es muy divertido. Podemos organizarla por hora, cronológicamente, pero esto tiene limitaciones. Podemos organizar el conocimiento taxonómicamente, por categorías, o jerárquicamente según algún tipo de clasificación. Y cuando se trata de información espacial, el sistema que organiza las cosas según su localización. Esta opción ofrece perspectivas únicas y la posibilidad de visualizar la información. Organizar por ubicación es una forma especialmente interesante y útil de ordenar información.

Otro motivo por el que tanta gente relaciona los mapas y la geografía es que no tenemos otra opción que pensar y ver espacialmente. Necesitamos comprender nuestro entorno y navegar por el mundo. Los mapas hacen que las cosas cobren sentido. Aportan orden a entornos complejos y revelan patrones y relaciones.

Los mapas también pueden ser hermosos. Estimulan ambas mitades de nuestro cerebro: la derecha, intuitiva y estética, y la izquierda, racional y analítica. Los mapas son una combinación excelente de ambas cosas. Es esta excelente unión entre utilidad y belleza lo que encuentro tan fascinante.



*Durante más de dos décadas, Allen Carroll contó historias con mapas en National Geographic. Como cartógrafo jefe de esta organización, participó en la creación de docenas de mapas murales, altas, globos y sitios web cartográficos. En la actualidad lidera el equipo de Story Maps de Esri, que utiliza la tecnología avanzada de SIG combinada con medios digitales para dar vida a los mapas de nuevas maneras.*



**Taller sobre story maps de la Conferencia de usuarios de Esri 2016, con Allen Carroll y Bern Szukalski**

# ¿Qué tipo de historia desea contar?

## Esri® Story Map Tour<sup>SM</sup>

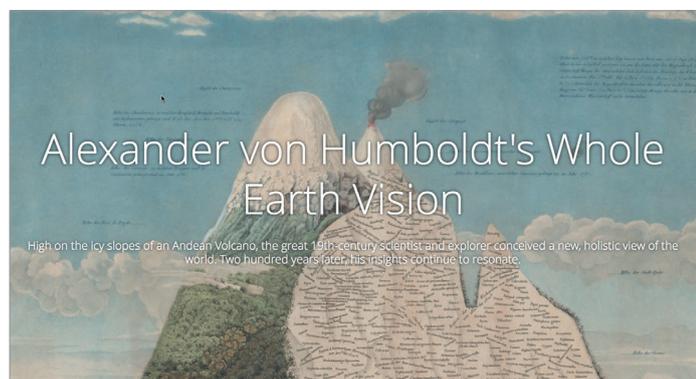
Una experiencia de usuario para las historias basadas en lugares



La aplicación [Story Map Tour](#) es ideal cuando se desea presentar una narración lineal basada en lugares que muestre imágenes o videos. Cada "punto de la historia" de la narración está geolocalizado. Los usuarios tienen la opción de hacer clic secuencialmente por la narración o examinarla de forma interactiva.

## Esri Story Map Cascade<sup>SM</sup>

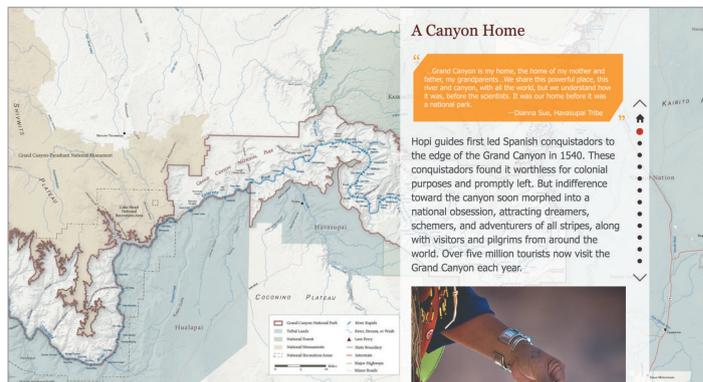
Cree historias inmersivas con función de desplazamiento



La aplicación [Story Map Cascade](#) combina textos narrativos con mapas, imágenes y otro contenido en una experiencia de visualización inmersiva a toda pantalla con desplazamiento. En un Cascade, las secciones que contienen texto y contenido multimedia en línea se pueden mezclar con secciones "inmersivas" que llenen la pantalla con mapas y gráficos.

## Esri Story Map Journal<sup>SM</sup>

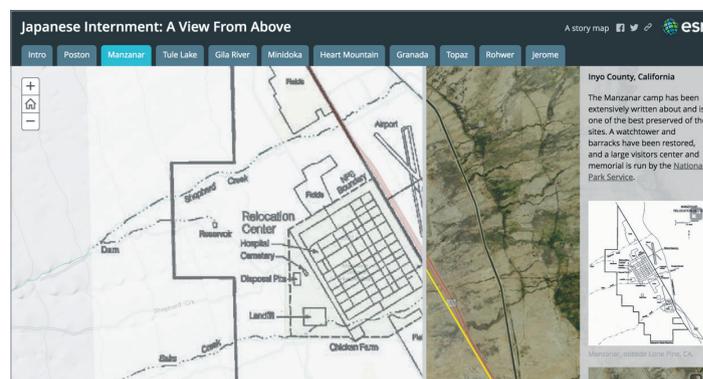
Cree atractivas historias multimedia



Diseñado para cuando desee combinar textos narrativos con mapas y otro contenido integrado, la aplicación [Map Journal](#) contiene entradas, o secciones, por las que los usuarios simplemente se desplazan para ver mapas, imágenes, videos, ilustraciones o páginas web asociados.

## Esri Story Map Series<sup>SM</sup>

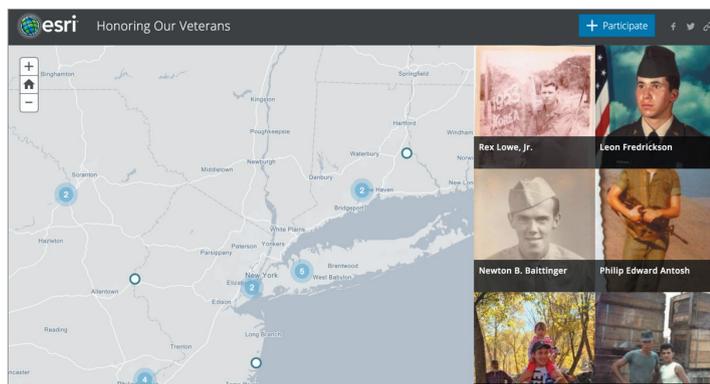
Facilite la navegación por una serie de mapas



La aplicación [Story Map Series](#) presenta una serie de mapas a través de pestañas (mostradas arriba), viñetas numeradas o un control lateral expandible. Además de mapas, también puede incluir imágenes, videos y contenido web en la serie para ayudar a narrar su historia y conectar con el público.

## Esri Story Map Crowdsource<sup>SM</sup>

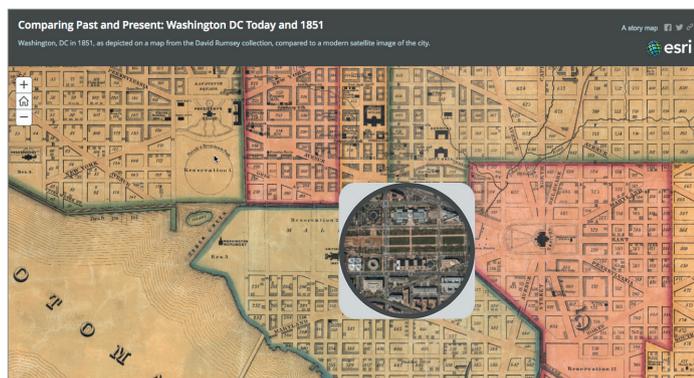
Cree un story map con aportaciones colectivas



La aplicación [Story Map Crowdsource](#) le permite publicar y administrar una historia que permite a cualquier usuario aportar fotos con títulos. Úsela para atraer a un público concreto o general interesado en cualquier tema. Los colaboradores pueden iniciar sesión con Facebook, Google, ArcGIS o una cuenta de invitado.

## Esri Story Map Swipe<sup>SM</sup> y Esri Story Map Spyglass<sup>SM</sup>

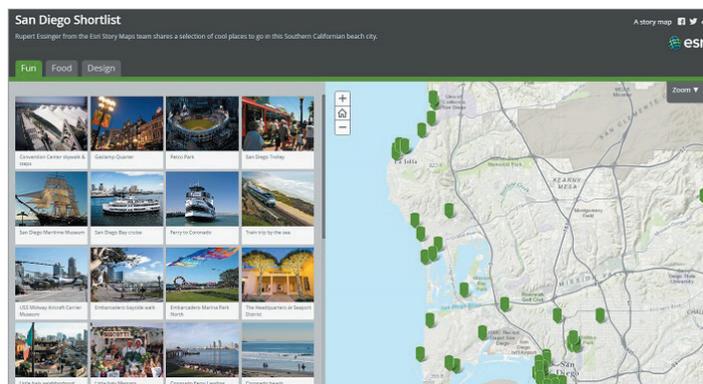
Compare dos mapas relacionados



La aplicación [Story Map Swipe and Spyglass](#) permite a los usuarios interactuar con dos mapas web o dos capas de un único mapa web. Esto permite presentar una única vista o desarrollar una narración que muestra una serie de ubicaciones o vistas de los mismos mapas.

## Esri Story Map Shortlist<sup>SM</sup>

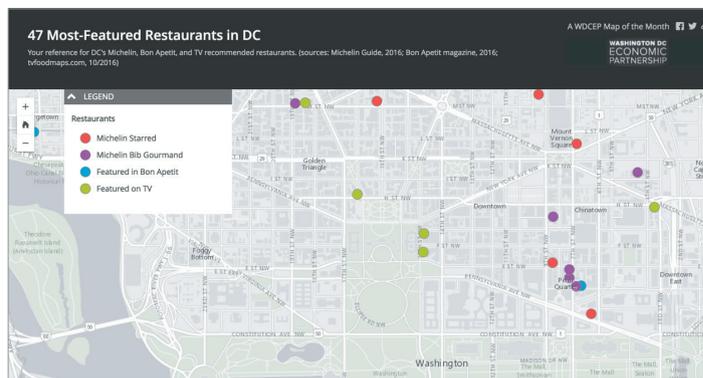
Una forma divertida para presentar los puntos de interés



La aplicación [Story Map Shortlist](#) le permite organizar puntos de interés en pestañas que permiten a los usuarios explorar de forma interesante lo que hay en un área. La gente puede hacer clic bien en las pestañas o bien en el mapa para conocer más información sobre ellos. Las pestañas se actualizan automáticamente a medida que los usuarios navegan por el mapa.

## Esri Story Map Basic

Deje que el mapa hable por sí mismo



[Story Map Basic](#) pone todo el énfasis en el mapa, por lo que funciona mejor cuando el mapa tiene una excelente cartografía y narra una historia clara. También le convendrá dedicar algo de tiempo para configurar elementos emergentes atractivos que pueden incluir texto, imágenes, gráficos, vídeos y más.

# Inicio rápido

Cosas que debe tener en cuenta al crear un story map

▶ ¡Explore un story map sobre story maps!



▶ Piense en el objetivo y el público

El primer paso es pensar en qué queremos comunicar con el story map y cuál es el motivo o la finalidad de contar la historia. ¿Cuál es su público? ¿La historia se dirige al público general o a un público más restringido, por ejemplo, partes interesadas, partidarios o especialistas que desean explorar y aprender algo con mayor detalle?

▶ Haga volar la imaginación

Vaya a [Story Maps Gallery](#) para ver algunos ejemplos seleccionados a mano y que resaltan distintos enfoques creativos para despertar su inspiración. Filtre y busque para ver cómo los autores han manejado temas e información similares a los suyos. Explore. Familiarícese con los fundamentos de una buena historia.

## Seleccione una plantilla de aplicación de story map

Vaya a la [aplicación Story Maps](#) para examinar las plantillas de aplicaciones y seleccione la más adecuada para su proyecto de story map. Cada aplicación le permite proporcionar una experiencia de usuario concreta a su audiencia.

▶ Siga las instrucciones para la plantilla de la aplicación que elija

Consulte la pestaña Tutorial de la plantilla de aplicación de story map que haya elegido para ver las instrucciones sobre cómo proceder. Por ejemplo, [este es el tutorial](#) de la plantilla de aplicación Story Map Journal.

▶ Publique y promocióne su Story Map

Cuando haya terminado, basta con que comparta el story map para publicarlo. Puede compartirlo públicamente o restringirlo para que solo la gente de su organización pueda acceder a él. Para promocionar el story map entre el público, se le pueden agregar vínculos, se puede integrar en un sitio web, escribir una entrada de blog sobre él y compartirlo en las redes sociales.

▶ Suscríbase a Planet Story Maps

Reciba actualizaciones, sugerencias y trucos y otras noticias relacionadas con los story maps.



# Lección de Learn ArcGIS

## Contar la historia pública de Irlanda

El Alzamiento de Pascua, también conocido como la Rebelión de Pascua, fue una insurrección armada fallida en Irlanda durante la Semana Santa de abril de 1916. Después de que el Gobierno británico ejecutara a 16 líderes rebeldes, el Alzamiento captó la imaginación política y se convirtió en un importante grito de guerra para los grupos separatistas de Irlanda. Un evento conmemorativo de 2006 marcó la primera vez que se reconocieron públicamente y políticamente las bajas civiles del alzamiento.

### ► Información general

En primer lugar, utilizará un archivo de valores separados por comas (CSV) para representar en un mapa las víctimas del Alzamiento. A continuación, creará una aplicación web de Información pública que incluya las publicaciones de las redes sociales sobre la conmemoración del Alzamiento. Al comparar las ubicaciones de estas publicaciones de las redes sociales con las ubicaciones de las víctimas, indagará sobre la forma en que el público general ha percibido, ha recordado y se ha interesado por el Alzamiento. En concreto, se centrará en cómo la historia de las víctimas civiles ha entrado en los patrones de conmemoración y en los comentarios de las redes sociales. Por último, creará un story map para compartir sus hallazgos en el contexto de algunas ubicaciones clave durante el Alzamiento.

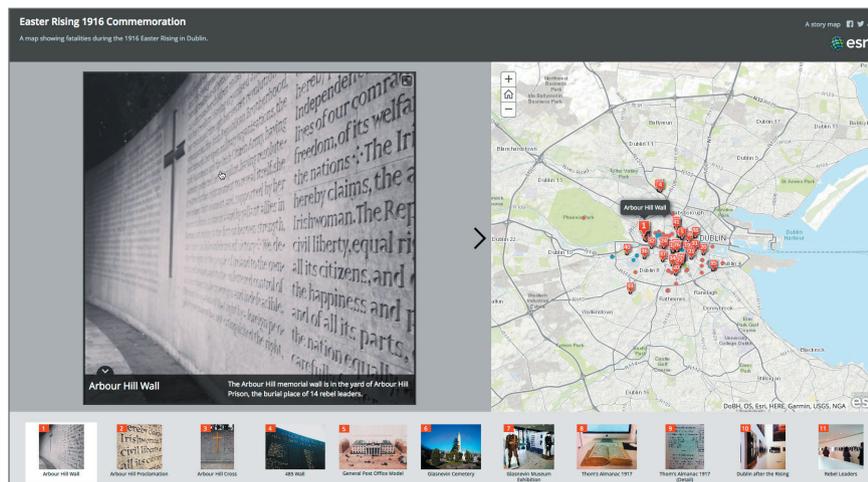
### ► Desarrollo de habilidades en estas áreas:

- Agregar capas de archivos CSV
- Crear una aplicación web
- Crear un story map
- Sacar conclusiones de los mapas y los datos

### ► Qué necesita:

- Rol de publicador o administrador en una organización ArcGIS
- Tiempo estimado: de 30 minutos a una hora

Iniciar la lección





Uar Ganga

Nisi Kholo

Nisi Kholo

olpa

Bag

Nisi Kholo

Mear Kholo

Pyuthan

Madi Kholo

Arghakhanchi

# Los grandes mapas necesitan grandes datos

Living Atlas of the World proporciona la base

ArcGIS Online está creciendo rápidamente como plataforma para crear y difundir contenido geográfico acreditado. Living Atlas of the World es una red muy activa de colaboradores y revisores a cuya producción se accede millones de veces cada semana. Este capítulo explica cómo funciona este ecosistema de datos único, cómo acceder a sus datos y cómo colaborar con su propia pieza de este rompecabezas SIG mundial.

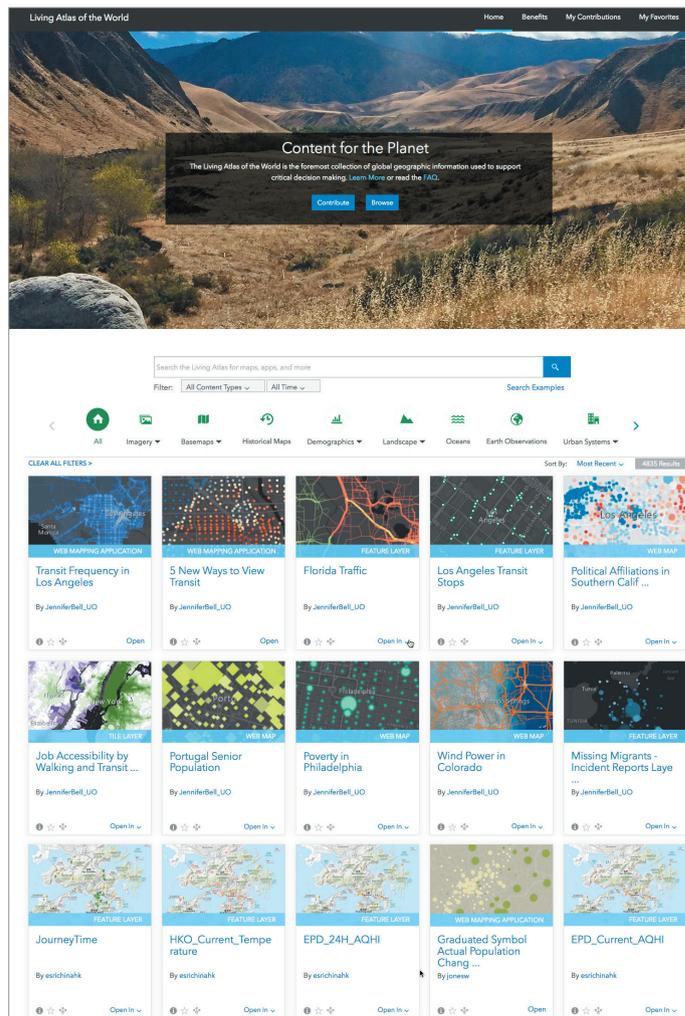
# Living Atlas of the World

La plataforma ArcGIS ofrece ricos contenidos geoespaciales

Living Atlas of the World es un cofre del tesoro de información, una colección dinámica de miles de mapas, datasets, imágenes, herramientas y aplicaciones elaboradas por usuarios de ArcGIS de todo el mundo (sumada a la depuración y la creación de datos que realizan Esri y sus partners). Se trata de la principal y más grande colección de información geográfica mundial utilizada en apoyo de la toma de decisiones cruciales. Puede considerarse como un subconjunto organizado temáticamente y depurado de los mejores contenidos disponibles de ArcGIS Online, creados y mantenidos por la comunidad SIG. Este amplio catálogo de información está a su disposición para la exploración y el descubrimiento. Y esa es la idea general de este capítulo: que es posible combinar contenido de este repositorio con sus propios datos para crear nuevos mapas y aplicaciones muy potentes. Además, funciona en las dos direcciones: puede usar las herramientas de colaborador para agregar sus propios datos a Living Atlas.

Living Atlas representa el trabajo colectivo de la comunidad mundial de la representación cartográfica: las personas que utilizan la plataforma ArcGIS como sistema de almacenamiento para su trabajo. Como tal, está emergiendo rápidamente como la fuente más extensa y acreditada de información geográfica del planeta.

Buscar buenos datos solía ser un trabajo ingente solo para empezar un proyecto SIG. En la actualidad, utilizando mapas base listos para usar y datos autenticados de ArcGIS Online, los analistas SIG pueden dedicar más tiempo a pensar analíticamente, lo cual les lleva al corazón de lo que hace funcionar el SIG mundial.



*ArcGIS incluye un Living Atlas of the World con bonitos mapas acreditados sobre miles de temas. Examine mapas y datos de Esri y otras organizaciones y combínelos con sus propios datos para crear mapas y aplicaciones nuevas.*

# La comunidad de datos SIG

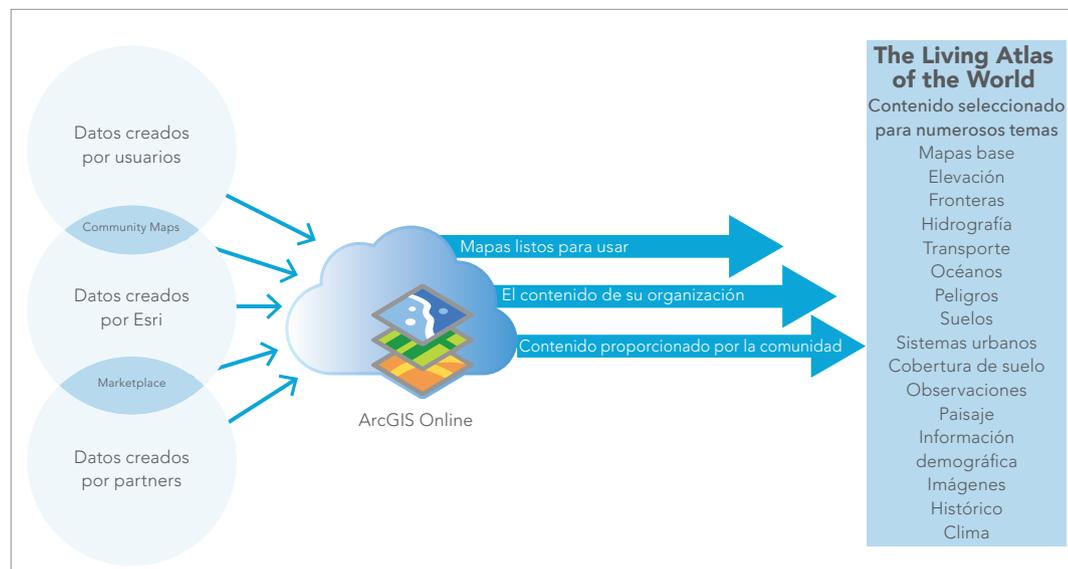
## Una red global para crear y compartir

Todas las organizaciones de SIG tienen una misión clave, una razón de existir, en apoyo de su cometido y su área específica. Como parte de este trabajo, estas organizaciones están comprometidas con la creación de capas de datos acreditadas en apoyo de su misión principal. Este trabajo incluye la compilación de capas de datos fundamentales así como capas de mapas base estándar y datos operativos para sus geografías y aplicaciones.

A estas organizaciones, que son innumerables a nivel local, regional, estatal y nacional de todo el mundo, esta información les ha servido como base de sus aplicaciones de SIG. En los albores del SIG, la creación de estas capas de datos desde cero fue, de hecho, la principal labor de estas organizaciones de SIG.

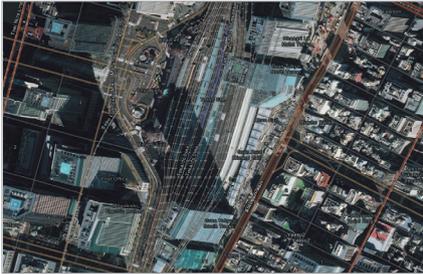
**Sentando las bases** A medida que se han desarrollado nuevos datos geoespaciales acreditados, los usuarios de SIG han podido aprovechar sus recursos de información en todo tipo de aplicaciones SIG, ampliando así su propio trabajo y ayudando a sus miembros.

El resultado es que todas estas agencias han creado datos que se consideran como un sistema oficial de registro mantenido que sirve como base de su dominio de trabajo. El ritmo de migración de estos datos hacia el SIG web está aumentando exponencialmente y ahora están llegando a la web muchas contribuciones que cubren lagunas de todo el mundo. El resultado es una cobertura continua de información geográfica de todo el mundo: el *SIG del mundo*.



*Living Atlas of the World* es una sección depurada del ecosistema de datos de ArcGIS Online, de mayor tamaño, que contiene datos creados por los usuarios, Esri y los partners.

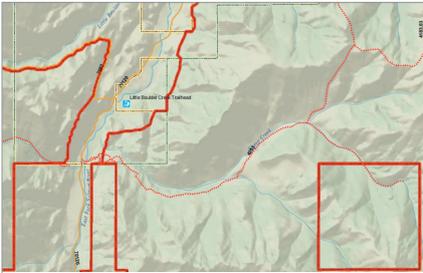
# ¿Qué tipos de datos hay disponibles?



## Imágenes

Las capas de imágenes permiten visualizar imágenes recientes en alta resolución de la mayor parte del mundo, imágenes multispectrales del planeta actualizadas a diario e imágenes casi en tiempo real de partes del mundo afectadas por grandes eventos, como desastres naturales.

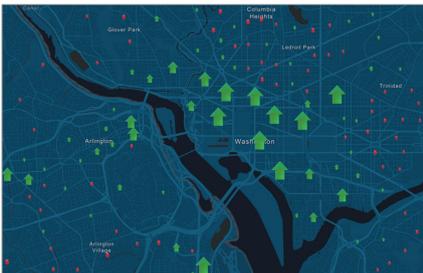
*La estación de Tokio se encuentra en el centro de la capital japonesa. La capa de imágenes resulta útil y sus metadatos (resolución, edad y fuente) están a un solo clic de distancia.*



## Fronteras y lugares

Muchos lugares están definidos por un límite. Estas capas de mapa describen estas áreas a muchos niveles geográficos distintos, tales como países, áreas administrativas, códigos postales, distritos censales, etc.

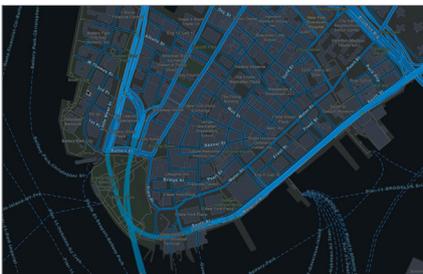
*Las fronteras y lugares son un componente irrenunciable del SIG vectorial. Aquí puede encontrarse básicamente cualquier elemento que se pueda representar como entidades de punto, línea o polígono. Esta aplicación web presenta las rutas de senderismo de Idaho como entidades de línea.*



## Demografía y estilos de vida

Los mapas de información demográfica y estilos de vida (de Estados Unidos y de más de 120 países) contienen información actualizada de población total, tamaño de la unidad familiar, ingresos por hogar, gastos y mucho más.

*Este story map es la puerta de enlace a datos de población durante el día de todo el territorio de los Estados Unidos.*



## Mapas base

Los mapas base proporcionan mapas de referencia del mundo y contexto para su trabajo. Estos mapas se han elaborado a partir de los mejores datos disponibles de la comunidad SIG o de proveedores de datos fiables y se presentan en varios estilos cartográficos; constituyen la base de las aplicaciones SIG.

*Este mapa base proporciona una representación detallada del mundo, simbolizado con un estilo de mapa de calles personalizado que se diseñó para su uso durante la noche o en entornos con poca luz. (En este caso, se muestra el Bajo Manhattan.)*



## Transporte

Estos son los mapas y capas que describen los sistemas que utiliza la gente para desplazarse de un lugar a otro. Abarcan distintos mapas globales, nacionales y locales sobre distintos temas que van desde los proyectos de infraestructuras a las áreas de descanso. Algunas de estas capas son dinámicas, como el mapa en directo World Traffic (Tráfico mundial), que se actualiza cada pocos minutos con datos sobre las incidencias del tráfico y congestión.

*En los lugares en que existe un tráfico considerable de automóviles y camiones, los recuentos de tráfico diarios revelan patrones de alto impacto. (En este caso, se muestra Los Ángeles.)*



## Observaciones de la Tierra

Estos mapas y capas se recopilan mediante sensores situados en tierra y en el espacio. Describen el estado actual de nuestro planeta, desde terremotos e incendios hasta clima inclemente y huracanes.

*Tanto si desea saber cuánta nieve cayó en los Alpes ayer o la temperatura actual de las aguas costeras de Japón, estas observaciones están disponibles a través de ArcGIS.*



## Sistemas urbanos

Estas capas muestran datos relacionados con la actividad humana en el mundo construido y sus actividades económicas y contienen realidades tales como infraestructuras de servicios públicos, límites de parcelas, paisajes urbanos en 3D, vivienda y estadísticas de empleo.

*En la actualidad se están integrando en Living Atlas edificios en 3D, muchas veces con un alto grado de detalle. Aquí se muestra una escena de Róterdam en los Países Bajos.*



## Mapas históricos

Esta colección incluye mapas ráster escaneados y capas de imágenes dinámicas. Estas capas se pueden visualizar individualmente como mapa base o se pueden mostrar con respecto a un mapa base actual para realizar comparaciones.

*La Colección de mapas David Rumsey de ArcGIS Online presenta algunos de los mapas más populares de la colección completa de mapas históricos, que se centra en mapas raros de Norteamérica y Sudamérica de los siglos XVIII y XIX.*





Este mapa base oscuro admite la superposición de capas de colores vivos para crear un mapa visualmente atractivo que permite a los lectores ver los patrones deseados, ya que destaca los datos en primer plano.



Al igual que su equivalente oscuro, este mapa base admite colores intensos y etiquetas sobre un fondo neutro e informativo. Estos mapas base resaltarán sus capas operativas.



Este mapa de referencia detalla el sistema de transporte mundial con una superposición de referencia con nombres de calles que resulta particularmente útil sobre las imágenes.



Los profesionales del SIG marino utilizan el mapa base Océanos, que muestra las regiones costeras y el fondo oceánico. También sirve como mapa de referencia para otros miembros de la comunidad sobre mares y océanos.



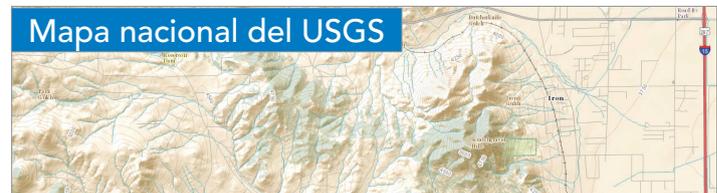
Como novedad ahora en un formato vectorial de representación rápida, este mapa base muestra elevaciones, así como relieve sombreado, batimetría y entidades de agua costera que proporcionan un fondo neutro con las fronteras políticas y topónimos a modo de referencia.



OpenStreetMap es el proyecto colaborativo abierto para crear un mapa editable gratuito del mundo. Los voluntarios recopilan datos de ubicación utilizando GPS, conocimientos locales y otras fuentes gratuitas de información.



Este conjunto de mapas proporciona un mapa base útil para distintas aplicaciones, en especial en áreas rurales, donde los mapas topográficos proporcionan un detalle único y entidades de otros mapas base.



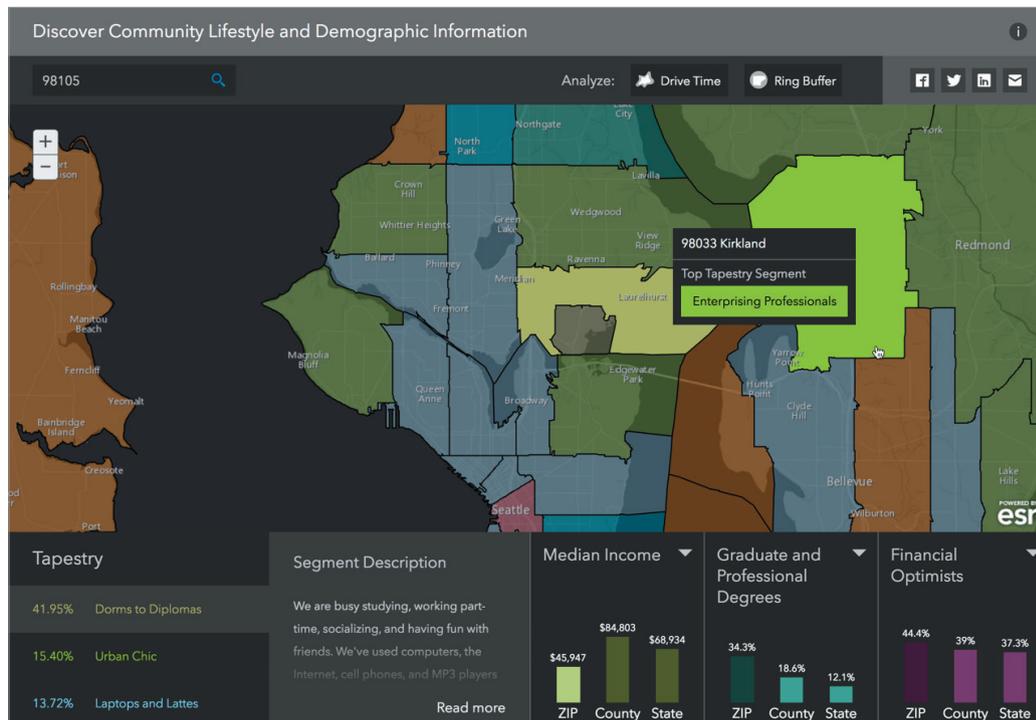
Este mapa base topográfico compuesto de los EE. UU. creado por el USGS incluye contornos, relieve sombreado, coloreado de las zonas boscosas y urbanas, junto con capas vectoriales, como las fronteras de las unidades gubernamentales, hidrografía, infraestructuras y transporte.

# Demografía

Estos datos de población incluyen aspectos básicos, tales como la edad o el lugar de nacimiento, pero también atributos más avanzados, como la riqueza y la salud de la gente, sus hábitos de gasto y sus opiniones políticas. ArcGIS incluye cientos de variables demográficas (de todo el mundo) accesibles en forma de mapas, informes y datos sin procesar que puede usar para enriquecer sus mapas.

La idea del enriquecimiento de datos es asociar o adjuntar información demográfica a una geografía local. Esta posibilidad de combinar datos existentes con variables demográficas específicas del problema objeto de estudio ha abierto nuevas puertas para todo el mundo y no solo para quienes se dedican al marketing de consumo, sino también epidemiólogos, científicos políticos, sociólogos y, en realidad, todos los profesionales interesados en conocer un segmento específico de la población humana.

Los demógrafos desean conocer las poblaciones no solo en la actualidad, sino también en el futuro. ¿Cómo cambiará un grupo de población determinado con el tiempo? El arte de prever las estimaciones del año actual basándose en el Censo de Estados Unidos, por ejemplo, que se elabora cada diez años, es algo que realizan los expertos demográficos de Esri con sumo cuidado. Un producto final de este trabajo se manifiesta como la segmentación Tapestry, que cobra vida en la aplicación siguiente.



La cantidad de datos demográficos totales disponibles en ArcGIS Online es un ejemplo de excepción del "big data". El reto para los desarrolladores y científicos de datos de SIG es dominar el big data y suministrar productos de información resumidos, filtrados e interpretados. El SIG es vital en este caso.

Entre los datos demográficos disponibles sobre los EE. UU. están:



### Información demográfica actualizada

Estimaciones precisas del año actual y proyecciones a cinco años de la información demográfica de Estados Unidos, incluidos los hogares, los ingresos y la vivienda.



### Censo y Encuesta sobre la Comunidad Estadounidense

Datos de censo y de la American Community Survey (ACS) utilizados para analizar el efecto de las variaciones de población sobre los servicios y los lugares.



### Tapestry Segmentation

Descripciones detalladas de vecindarios residenciales, incluida la información demográfica, datos sobre estilos de vida y factores económicos divididos en 67 segmentos.



### Gasto por consumidor

Datos sobre productos y servicios que los consumidores adquieren. Incluye ropa y complementos, alimentos y bebidas, ocio y bienes y servicios para el hogar.



### Potencial de mercado

Incluye miles de elementos que desean los consumidores. El índice de potencial de mercado mide los comportamientos de los consumidores por área comparados con el promedio de los EE. UU.



### Comercio minorista

Comparación directa entre las ventas al por menor y el gasto por consumidor, por sectores. Mide la distancia entre la oferta y la demanda.



### Datos comerciales

Datos de ubicación de negocios y resumen de negocios procedentes de Dun & Bradstreet. Proporciona información sobre ventas y empleados y clasificación por sector.



### Grandes centros comerciales

Estadísticas de miles de grandes centros comerciales recopilados por el Directory of Major Malls. Incluye el nombre, las ventas totales y otros datos.



### Índices de criminalidad

Estadísticas sobre las principales categorías de crímenes contra las personas y la propiedad. Incluye información sobre asaltos y robos, entre otros.



### Datos de tráfico

Volumen de tráfico máximo y mínimo de vehículos que pasan por cierto punto o calle. Contiene más de un millón de puntos.

## Atlas demográfico y estadístico

Este atlas muestra cómo cambia la población: creciendo en algunas partes de los EE. UU. y reduciéndose en otras.



Entre los datos mundiales disponibles están:



### Demografía global

Información demográfica actualizada sobre población total, tamaño del grupo familiar, ingresos por hogar, educación, estado civil, tipo de hogar, desempleo y otros datos.



### Gasto global

Cantidad total gastada y cantidad gastada por cápita en categorías como alimentación, ropa, menaje del hogar, sanidad, electrónica y otros datos.

# Datos abiertos

Con Open Data, las organizaciones pueden utilizar la plataforma ArcGIS para que el público pueda acceder libremente a sus datos geospaciales. Las organizaciones utilizan ArcGIS Online para crear su propio sitio web y especificar grupos de Open Data para compartir elementos específicos. El público puede utilizar los sitios de Open Data para realizar búsquedas por tema o ubicación, descargar datos en varios formatos y visualizar datos en un mapa interactivo y en una tabla. Estos son algunos ejemplos:

## Comunidad ArcGIS Open Data

La comunidad de ArcGIS Open Data proporciona acceso directo a decenas de miles de datasets gubernamentales abiertos de miles de organizaciones. Estas cifras crecen a diario.

The screenshot shows the ArcGIS Open Data community portal. At the top, it says "Explore 59,838 Open Datasets from 3,838 Organizations Worldwide." Below this is a search bar with "Find" and "Near" options. The "Newest Data" section features three cards: "ROUTE83.V EVT ORL MAINT...", "atlantic hurricanes 2000", and "Rotateddata". The "Noteworthy Data" section highlights "Open Charlotte" (City Employee Salaries, January 2015) and "Lynchburg Open Data" (Crime Locations). At the bottom, "Featured Organizations Sharing Data" includes logos for Maryland, Halifax, and DC.gov.

## Maryland Open Data

The screenshot shows the Maryland Open Data portal. The header includes the Maryland state logo and "MD iMAP MARYLAND'S MAPPING & GIS DATA PORTAL". Below the header is a navigation bar with "HOME" and "GIS DATA CATALOG". A search bar is present with the text "Search for open data" and a "SEARCH WITHIN MAP" option. A map of Maryland is displayed below the search bar. The "GIS Data Categories" section features a grid of icons for Agriculture, Biota, Boundaries, Business Economy, Demographics, Education, Elevation, Environment, Geoscientific, Health, Historic, and Hydrology.

## Open Charlotte

The screenshot shows the Open Charlotte portal. The header includes the City of Charlotte logo and "Open Charlotte City of Charlotte Open Data Portal". Below the header is a navigation bar with "About Open Charlotte" and "Maps & Info Products". A search bar is present with the text "Search Data Content". The main content area features a large image of the Charlotte skyline and the text "Welcome to Open Charlotte". Below this are two buttons: "311/Services" and "Arts & Education".

# Imágenes

Esencialmente, las imágenes son imágenes de la Tierra. Pueden ser de un momento concreto o haberse tomado en distintos instantes de tiempo, lo cual nos permite medir y monitorizar los cambios. Cada imagen contiene cantidades enormes de información y puede ser una de las formas más rápidas de recopilar datos.

Al integrarla con el SIG, las imágenes abarcan una amplia colección de datos sobre el mundo en forma de imágenes aéreas, captadas con satélites desde el espacio, aeronaves volando sobre las ciudades y recopiladas por otros tipos de sensores. Las imágenes representan la Tierra en fotografías digitales que constan de millones de píxeles. Las imágenes de satélite y aéreas están georreferenciadas y se superponen en áreas concretas de nuestro planeta.

Puesto que las imágenes permiten ver la Tierra de formas únicas, es posible visualizar y analizar a la vez el mundo desde varias perspectivas. En función de los sensores de los satélites, las imágenes pueden dar acceso a la luz visible y también a regiones invisibles del espectro electromagnético. Esto permite interpretar lo que no se puede ver a simple vista. Podemos observar la presencia o ausencia de agua, los tipos de cobertura de suelo y de urbanización, la presencia de ciertos minerales, las alteraciones introducidas por los humanos, la salud de la vegetación, las variaciones en la cobertura de hielo y agua y muchos otros factores. Las imágenes incluso permiten automatizar la generación de vistas en 3D de nuestro planeta.

Puesto que la recopilación de imágenes es inmediata, permite monitorizar y medir las variaciones con el tiempo. Para obtener mucha más información acerca de las imágenes y el SIG, consulte el capítulo 8 de este libro y el [The ArcGIS Imagery Book](#).

## Fotografía



La fotografía aérea, históricamente realizada sobre película, se ha convertido en digital. Las imágenes estáticas y los vídeos obtenidos con drones son cada vez más numerosos. Después del tornado de Oklahoma en mayo de 2014, las imágenes actualizadas del lugar aparecieron online en 24 horas.

## Satélite



El uso de imágenes de satélite para estudiar la Tierra se ha disparado recientemente gracias al aumento del número de nuevos satélites de imagen y la mejora del software de visualización y análisis.

## Multiespectral



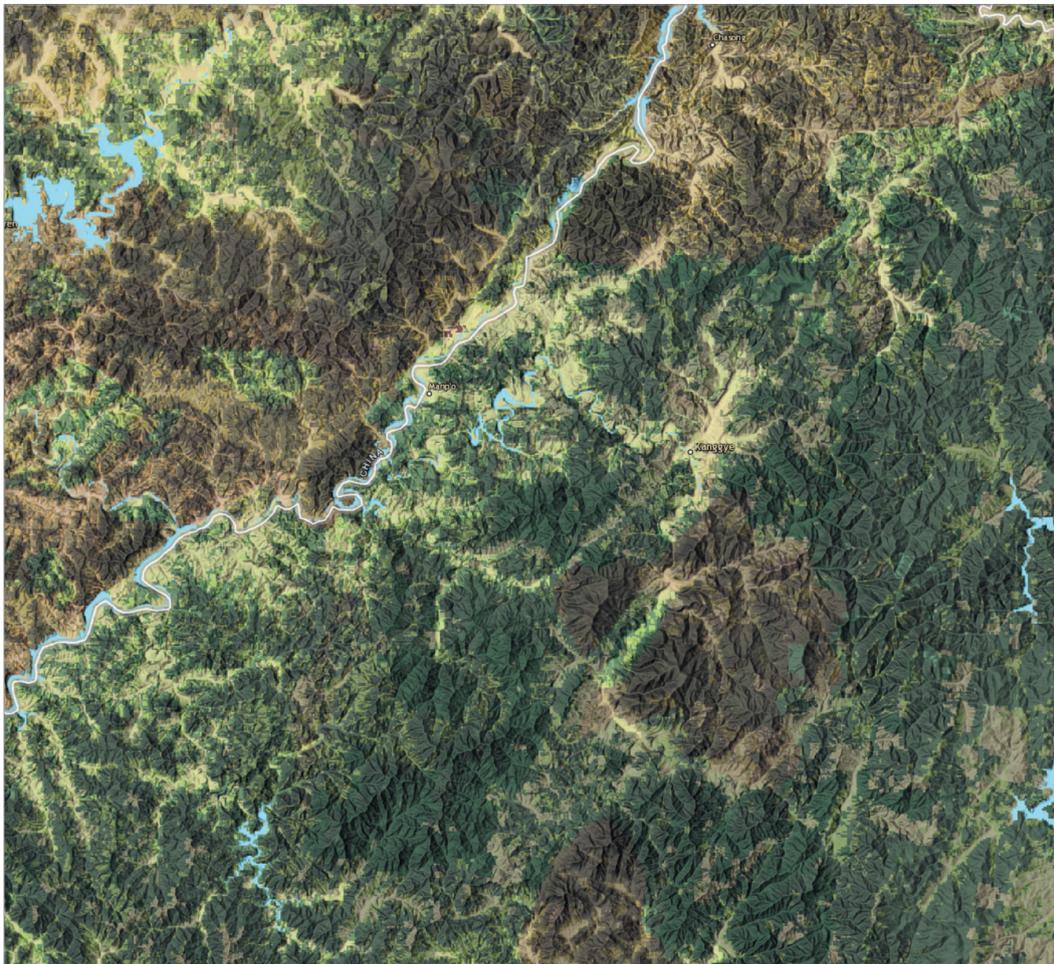
Sensores electrónicos situados en satélites y aviones detectan más que el ojo humano: información en forma de bandas espectrales. Una vez que las bandas se capturan como imágenes mediante un sensor, las bandas visibles se puede mostrar utilizando colores que podemos ver.

# Paisajes

## Capas de análisis del paisaje

El análisis de paisajes es la base de las tareas de planificación de usos del suelo, la gestión de recursos naturales y la mejora del conocimiento de nuestra relación con nuestro entorno. Esri ha recogido los mejores datos disponibles de muchas fuentes de datos públicas y ha proporcionado el contenido en una colección de datasets de SIG fáciles de usar.

Las capas de mapas de este grupo proporcionan información sobre los sistemas naturales, las plantas y los animales, así como los efectos y las consecuencias del uso que hacen los seres humanos de estos recursos que definen el paisaje de Estados Unidos y el resto del mundo.



*Las unidades ecológicas de suelo (ELU) representan información ecológica y fisiográfica de la Tierra. Proporcionan una infraestructura que sirve como marco para evaluaciones del almacenamiento de carbono y la formación de suelo, así como factores de riesgo importantes, tales como la degradación medioambiental. Las ELU también se prestan al estudio de la rareza y diversidad ecológica y el aislamiento evolutivo. Por ejemplo, podemos identificar los paisajes más diversos en términos de entidades de tierra ecológica únicas. (Aquí se muestra Corea del Norte.)*

# Líder de opinión: Richard Saul Wurman

## Un mapa es un patrón hecho para facilitar la comprensión

Existe la idea de que "cuanto más metes en un mapa, mejor es el mapa", pero existe un caso en el que ocurre lo contrario. Si ponemos dos patrones juntos, tendremos un tercero. Si apilamos demasiados elementos, no es posible descubrir ningún patrón en absoluto.

La frase "el conocimiento precede a la acción" fue un comentario espontáneo que parecía una obviedad, pero era pegadiza. Este es un ejemplo que ilustra por qué es una idea importante.

A medida que el tráfico aumenta en las ciudades, se agregan autovías y autopistas. Pero, ¿sirven realmente para resolver el problema? ¿O genera la compra de más automóviles, que llenan más nuestras autovías a la vez que consumen más combustible y generan más contaminación? Agregar más carriles solo genera más tráfico. El problema no se comprendía, pero se tomaron medidas de todos modos.

El conocimiento precede a la acción. Esta filosofía del Urban Observatory, un sueño de hace años que se ha hecho realidad con la ayuda de mis amigos de Esri. La idea es sencilla. Aunque sea sencilla, no necesariamente reduce ni pierde inteligencia. De hecho, puede ser edificante. Así es como lo veo. Y los SIG son la llave de este reino. Transforman la representación cartográfica en un lenguaje universal y proporcionan la oportunidad de hacer preguntas y hallar respuestas visualmente. De hecho, los SIG permiten realizar mejores preguntas.



*Richard Saul Wurman es un arquitecto y diseñador gráfico estadounidense. Ha escrito y diseñado más de 80 libros y es cofundador de las conferencias TED (Technology, Entertainment, and Design), entre otras muchas. Wurman ha sentido pasión por generar conocimientos durante toda su vida y tiene un gran interés en los mapas, la cartografía y el diseño. Todo esto ha culminado con su colaboración con Esri para crear el Urban Observatory, que utiliza los SIG como plataforma integradora.*

### Explorar Urban Observatory



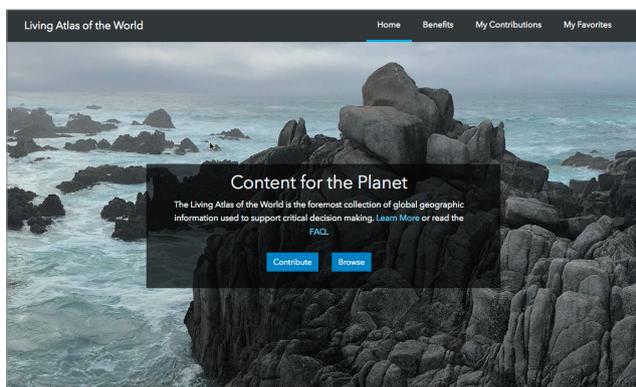
**Richard Saul Wurman y Jack Dangermond hablan sobre Urban Observatory**

# Inicio rápido

## Usar y contribuir al ecosistema de datos de SIG

### Examina Living Atlas

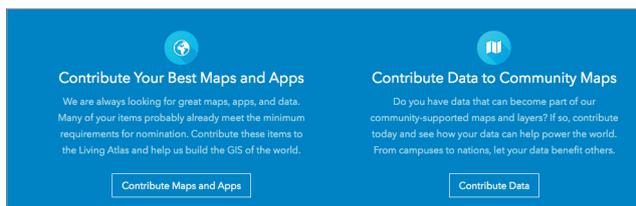
ArcGIS incluye un Living Atlas of the World, con grandes mapas y capas acreditados de cientos de temas. Estos mapas son compartidos por Esri, nuestros partners y miembros de la comunidad de usuarios de ArcGIS. Living Atlas se revisa para usted y todo el mundo puedan estar seguros de que encontrarán una información de alta calidad para sus aplicaciones de ArcGIS.



La colección de mapas, capas de mapa inteligentes, imágenes, herramientas y aplicaciones elaborada por usuarios de ArcGIS de todo el mundo y por Esri y sus partners está disponible en [livingatlas.arcgis.com](http://livingatlas.arcgis.com).

### Colabore con Living Atlas

Puede ayudar a enriquecer Living Atlas compartiendo sus mapas y aplicaciones. Para compartir sus elementos de contenido con la comunidad de ArcGIS, simplemente nomine sus mapas y aplicaciones de ArcGIS Online compartidos públicamente para que nuestros conservadores los revisen.



### Descubrir los secretos de la Tierra con las imágenes Landsat



Desde Landsat se ve la Tierra de una forma especial. Toma imágenes de cualquier ubicación del mundo para poner de manifiesto patrones ocultos, desde la actividad volcánica hasta el desarrollo urbano.

### Community Maps



Las capas de mapa de gran escala agregan contexto y aumentan la usabilidad de los mapas base. Este story map detalla estas capas de mapas, entidades y sitios de colaboradores seleccionados, y proporciona ejemplos de un uso aplicado.

### Seminario web de la comunidad sobre Living Atlas



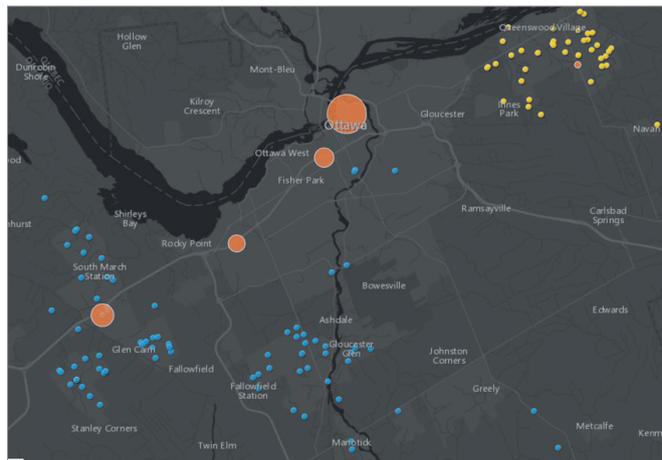
# Lección de Learn ArcGIS

## Realizar un análisis demográfico a partir de datos demográficos de ArcGIS sobre Ottawa, Canadá

Es la directora de marketing de una exclusiva cadena de salones de belleza de Ottawa, en el área de Canadá. Los propietarios han abierto hace poco un nuevo establecimiento y los ingresos están todavía por debajo de lo esperado. Su misión es crear una nueva base de clientes fieles. En una convención reciente de la Women's Show, celebró un sorteo en su stand y reunió una gran cantidad de datos de contacto nuevos. Desea simplificar esta lista para identificar a las personas que podrían, con un criterio realista, convertirse en nuevos clientes del salón que se acaba de abrir, con el fin de enviarles un paquete promocional especial que les anime a concertar una cita.

Con esta idea, usará ArcGIS Maps for Office para visualizar las ubicaciones de los salones en un mapa en Microsoft® Excel. Además, agregará las ubicaciones de las nuevas clientes potenciales y enriquecerá los datos de las clientes con información demográfica para asegurarse de que capta a las clientes con más poder adquisitivo. Analizará los datos para determinar qué clientes potenciales están a una distancia en coche razonable del nuevo salón. A continuación, filtrará los resultados del análisis para seleccionar únicamente esas clientes y creará una lista de correo personalizada para el paquete promocional. Por último, agregará una diapositiva de mapa dinámica a una presentación de Microsoft PowerPoint para mostrar los resultados a su jefa.

Iniciar la lección

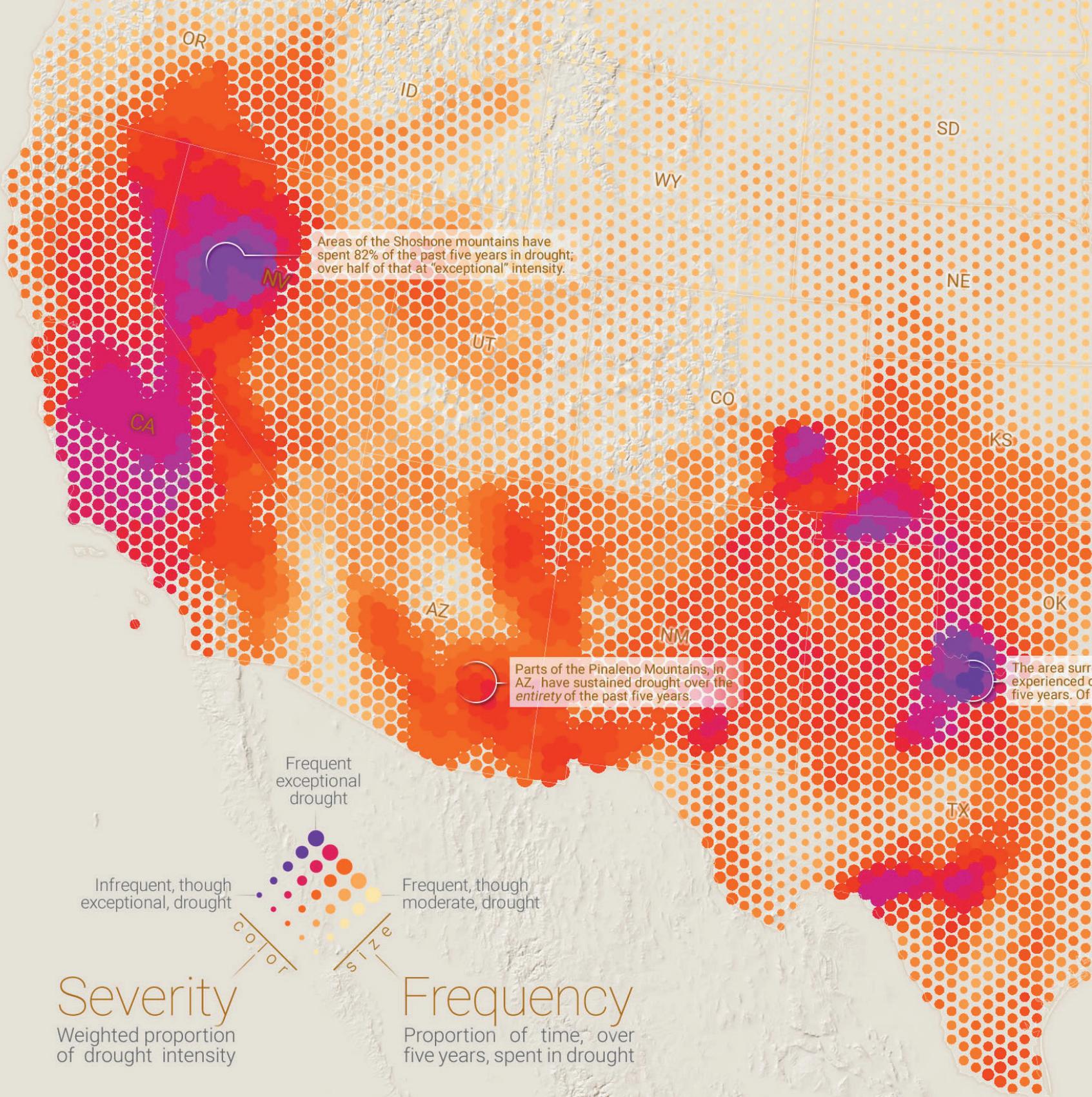


### ► Desarrollo de habilidades en estas áreas:

- Crear un mapa a partir de los datos de Excel
- Aplicar estilo al mapa para destacar entidades concretas
- Configurar ventanas emergentes
- Enriquecer los datos con información demográfica de ArcGIS
- Realizar un análisis de tiempo de recorrido para encontrar las entidades cercanas
- Filtrar los datos para crear una nueva capa de mapa
- Compartir un mapa en ArcGIS
- Agregar un mapa dinámico a una diapositiva de PowerPoint

### ► Qué necesita:

- Rol de publicador o administrador en una organización ArcGIS
- ArcGIS Maps for Office
- Número aproximado de créditos de servicio de ArcGIS: 20-25
- Tiempo estimado: de 30 minutos a una hora



Areas of the Shoshone mountains have spent 82% of the past five years in drought; over half of that at "exceptional" intensity.

Parts of the Pinaleno Mountains, in AZ, have sustained drought over the entirety of the past five years.

The area surrounding Phoenix experienced drought over the entirety of the past five years.

Frequent exceptional drought

Infrequent, though exceptional, drought

Frequent, though moderate, drought



# Severity

Weighted proportion of drought intensity

# Frequency

Proportion of time, over five years, spent in drought

# La Importancia del Dónde

## Cómo el análisis espacial conduce hacia el conocimiento

El análisis espacial permite resolver problemas complejos relacionados con la ubicación, así como conocer mejor lo que sucede en el mundo y dónde sucede. Va más allá de la simple representación cartográfica, permitiendo estudiar las características de distintos lugares y las relaciones entre ellos. El análisis espacial aporta nuevas perspectivas a su toma de decisiones.

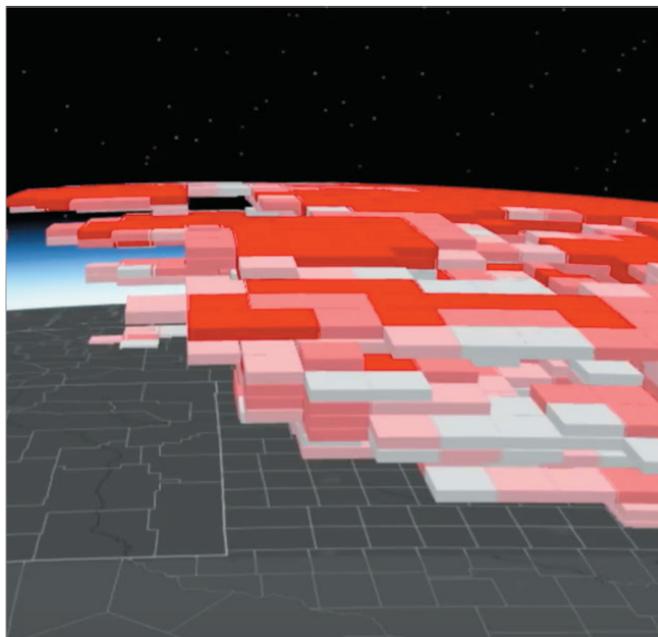
Surrounding Santa Rosa Lake, TX has  
drought conditions for 84% of the past  
that, 74% was of "exceptional" intensity.

# Análisis geográfico

¿Ha mirado alguna vez un mapa de delitos de su ciudad y tratado de descifrar qué zonas tienen las tasas de delitos más elevadas? ¿Alguna vez ha examinado otros tipos de información, como ubicaciones de escuelas, parques e información demográfica, para tratar de determinar la mejor ubicación para comprar una vivienda? Cuando miramos un mapa, de forma intrínseca empezamos a convertir el mapa en información analizando su contenido, ya sea hallando patrones, evaluando tendencias o tomando decisiones. Este proceso se denomina “análisis espacial” y es lo que sus ojos y su mente hacen de forma natural cuando mira un mapa.

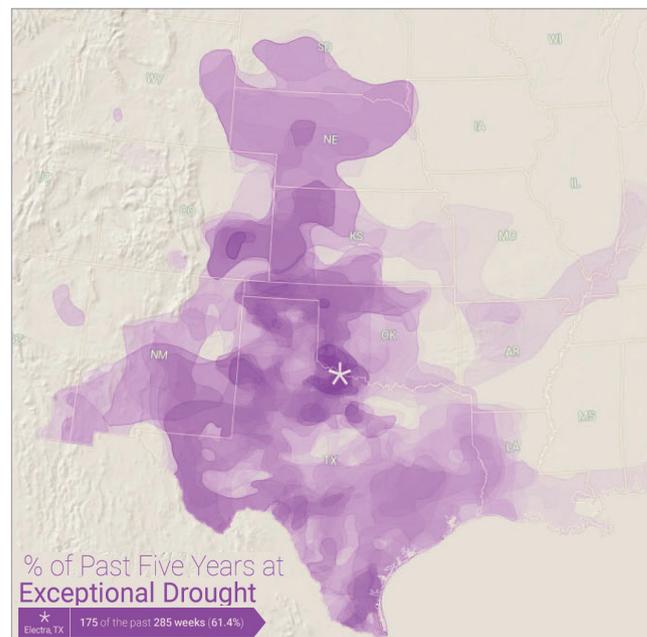
El análisis espacial es el aspecto más destacable y fascinante de los SIG. Mediante el análisis espacial, es posible combinar información de muchas fuentes independientes y obtener nuevos conjuntos de información (resultados) aplicando una serie de operadores espaciales. Este conjunto de herramientas de análisis espacial extiende sus posibilidades de responder a preguntas espaciales complejas. El análisis estadístico puede determinar si los patrones que se ven son significativos. Es posible analizar varias capas con el fin de calcular la adecuación de un lugar para una actividad específica. Además, el análisis de imágenes permite detectar variaciones con el tiempo. Estas herramientas, y muchas otras que forman parte de ArcGIS, permiten abordar cuestiones y tomar decisiones cruciales que van más allá del alcance del simple análisis visual. Aquí se muestran algunos de los análisis espaciales fundamentales y ejemplos de cómo se aplican al mundo real.

## Determinar relaciones



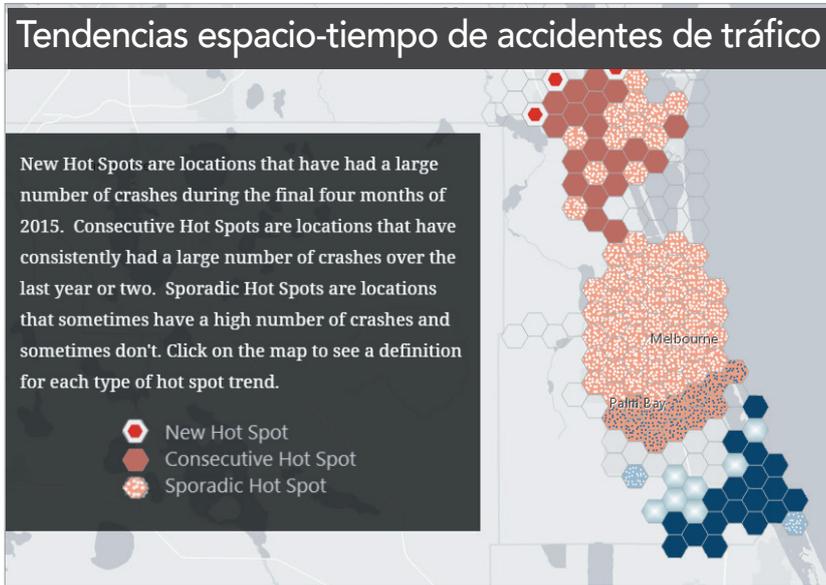
El análisis de puntos calientes en 3D de 20 años de datos de celdas de tormentas por todos los EE. UU. utiliza el eje z para representar el tiempo, de modo que cuando se inclina de la forma correcta en un visor 3D, muestra dos décadas de cambios en la actividad tormentosa.

## Comprender y describir ubicaciones y eventos



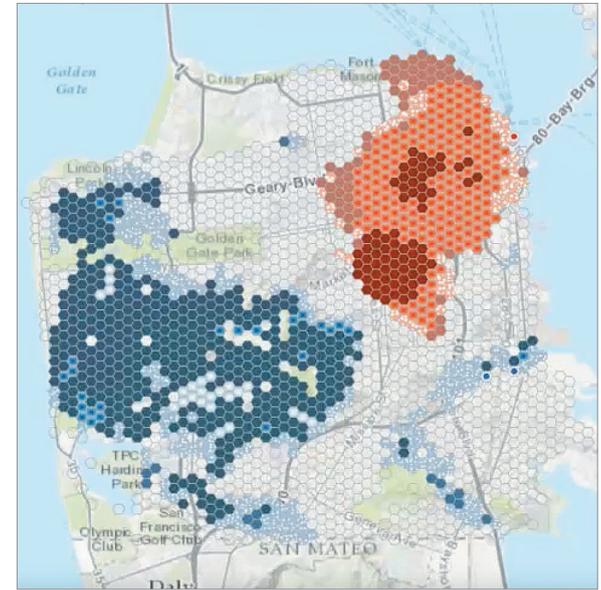
A partir de datos recopilados por el Centro Nacional de Mitigación de Sequías de numerosas agencias, este mapa se centra en las intensidades muy variables de las sequías ocurridas en Texas entre 2011 y 2016.

## Detectar y cuantificar patrones



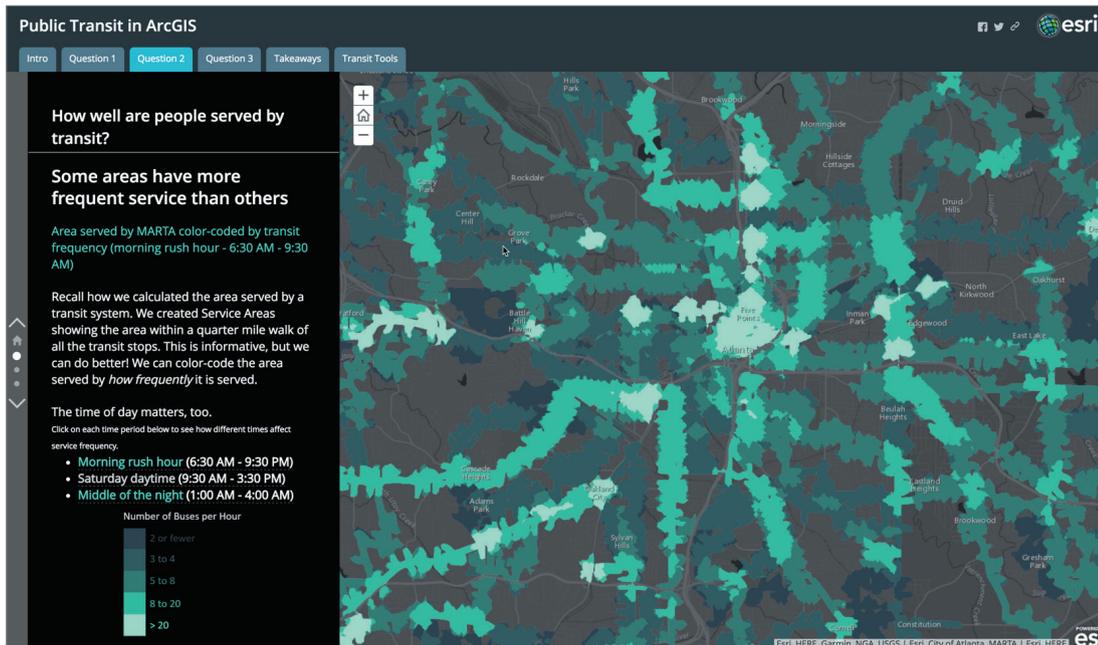
Este análisis de tendencias espacio-tiempo de colisiones de automóvil en Florida tiene en cuenta la hora del día y las condiciones existentes en la calzada para identificar nuevos puntos calientes.

## Realizar predicciones



Los análisis estadísticos permiten identificar patrones y eventos que, de lo contrario, podrían parecer aleatorios y desconectados, tales como los delitos de San Francisco.

## Hallar las mejores ubicaciones y rutas



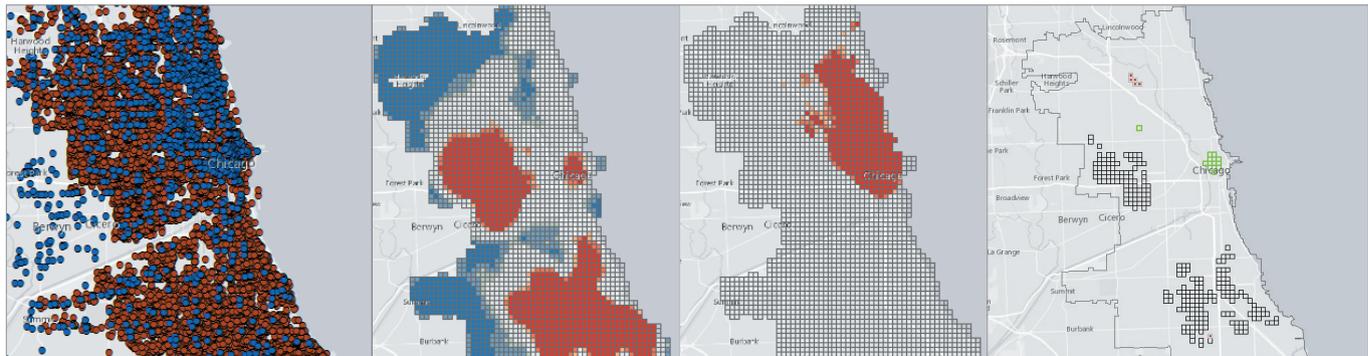
El análisis de SIG se utiliza para explorar con qué eficacia está sirviendo el transporte público a los ciudadanos de Atlanta urbana. Cualquiera que vaya al trabajo a diario en transporte público sabe que la hora del día también es importante. Puede usar este story map para explorar niveles de servicio de transporte en diferentes ventanas de tiempo.

# ¿Cómo se utiliza el análisis espacial?

Hacer preguntas, obtener respuestas

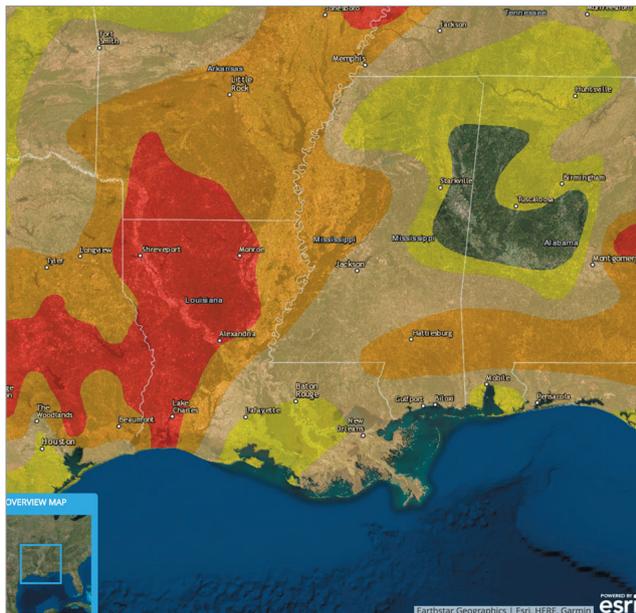
Gente de todo el mundo utiliza el análisis espacial para obtener información nueva y tomar decisiones informadas. Las organizaciones que utilizan el análisis espacial para su trabajo son muy diversas: gobiernos locales y estatales, agencias nacionales, negocios de todo tipo, empresas de suministros, colegios y universidades, organizaciones no gubernamentales, etc. Estos son solo algunos ejemplos:

## Estudios de criminalidad



Un modelo de interacción espacial identifica los puntos calientes de criminalidad en Chicago.

## Análisis de sequías



### Evolution of the 2010-2015 Texas Drought

#### The seeds of drought are planted: A dry end to 2010

Three months of very little rain in the fall of 2010 set the stage for moderate drought to develop over 70% of Texas by the end of the year.

LEFT: Drought monitor map for December 28, 2010

The year 2010 began with a relatively wet winter, spring, and summer in Texas. At the end of September only 2% of the state was classified as being in drought, according to the [U.S. Drought Monitor](#). By October, the beginning of the West's water year, dry conditions emerged.

**December 28, 2010**  
(Released Thursday, Dec. 30, 2010)  
Valid 7 a.m. EST

	Drought Conditions (Percent Area)				
	D0	D1	D2	D3	D4
Current	59.05	17.20	14.69	6.70	2.36
Last Week (same)	50.48	18.18	14.95	6.43	1.95
3 Month Ago (same)	60.05	26.79	10.07	2.79	0.30
Start of Calendar Year (same)	72.07	15.52	8.16	4.05	0.19
Start of Water Year (same)	60.05	26.79	10.07	2.79	0.30
One Year Ago (same)	72.07	15.52	8.16	4.05	0.19

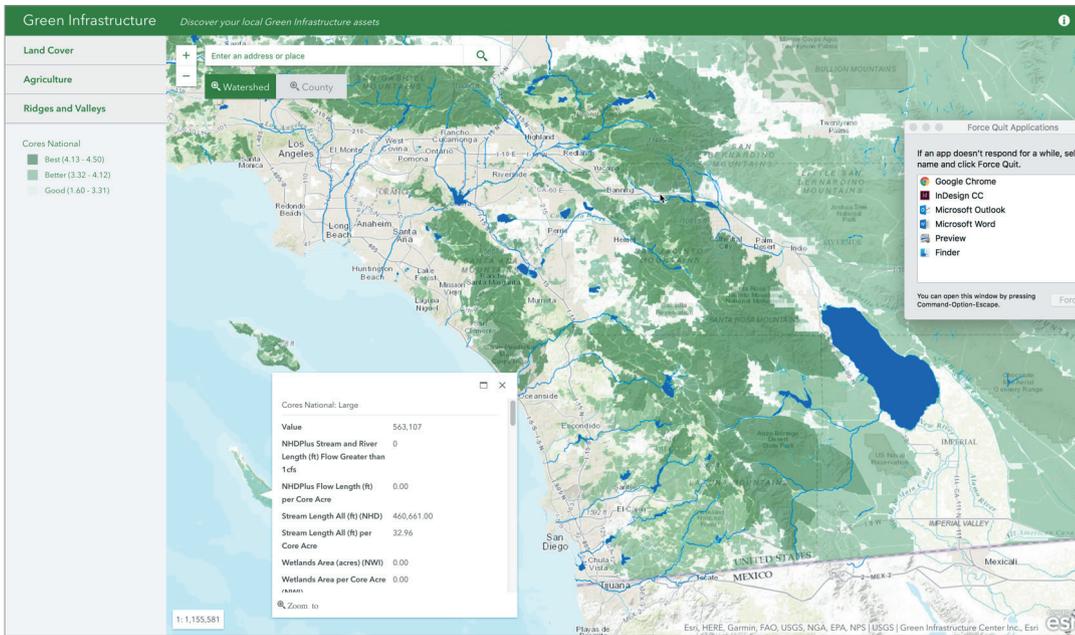
**Legend:**  
■ D0 Abnormally Dry      ■ D3 Extreme Drought  
■ D1 Moderate Drought    ■ D4 Exceptional Drought  
■ D2 Severe Drought

Drought Monitor Categorical Statistics for the Continental United States (CONUS) from December 28, 2010. (Source: [U.S. Drought Monitor](#))

Three months of dry weather provided Texas and surrounding states with one of the

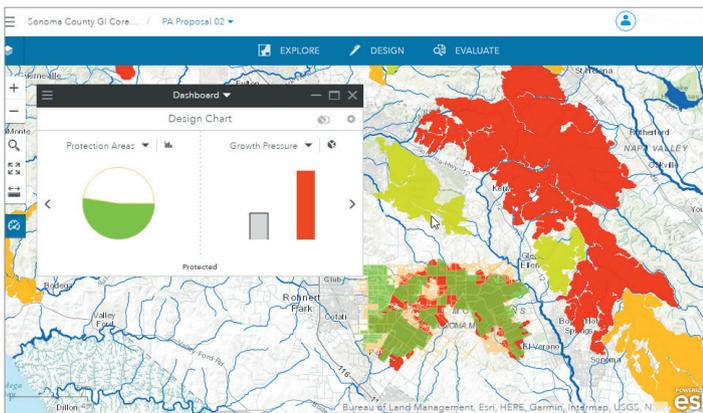
El análisis temporal de la evolución de las sequías en Texas en el periodo 2010–2015 aplica métodos de análisis tanto de ráster como vectoriales. El proyecto tiene éxito por el énfasis en el producto de información final: un story map.

## Infraestructuras verdes



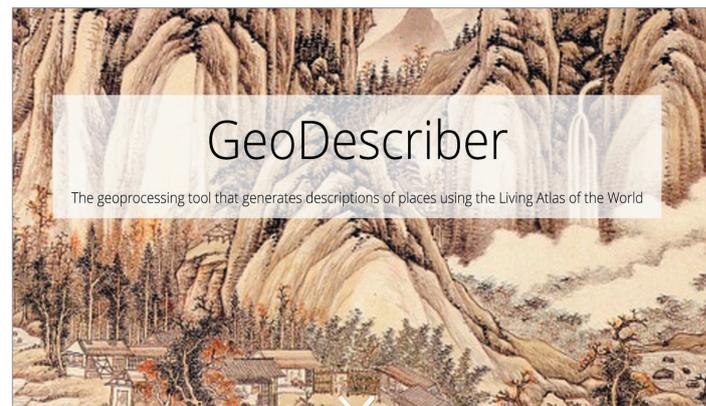
La iniciativa de infraestructuras verdes de Esri se planteó para desarrollar datos referidos a los Estados Unidos continentales con zonas de 100 acres para representar los "hábitats esenciales intactos". Estos datos se están publicando para el acceso libre como datos de origen para la planificación del uso del suelo y para crear productos de información que ayuden al público en general a comprender la importancia de preservar el patrimonio natural restante de la nación.

## Planificación del uso del suelo



GeoPlanner<sup>SM</sup> for ArcGIS<sup>®</sup> es una aplicación de planificación utilizada para evaluar usos del suelo opuestos o en competencia en las escalas local y regional. Esta captura de pantalla presenta un escenario en el cual las áreas protegidas propuestas (en verde claro) se encuentran dentro de áreas en las que se prevé un aumento elevado de la población.

## Interpretación automática de datos



GeoDescriber analiza las capas de paisaje de Living Atlas of the World para generar una narrativa de lenguaje natural que describe los elementos más importantes de un paisaje.

# Visualización

## ¿Qué pueden mostrarme mis mapas?

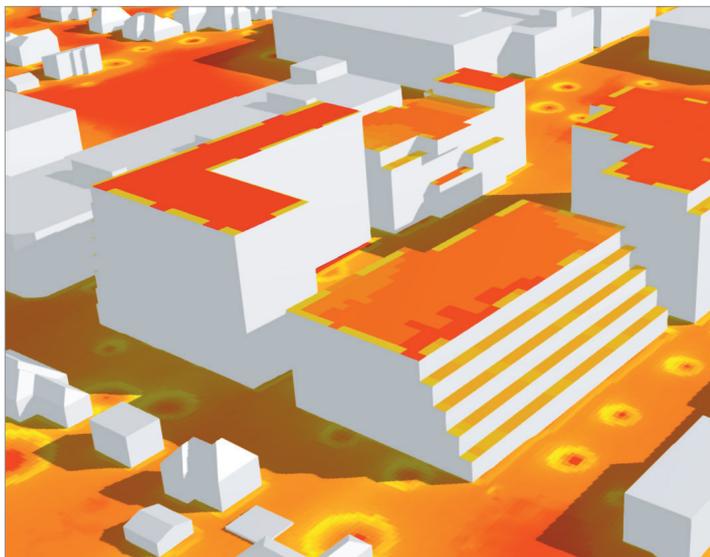
En muchos casos, solo por el hecho de elaborar un mapa ya estamos realizando un análisis. Esto es porque elaboramos el mapa con una finalidad. Tenemos una pregunta que queremos que el mapa ayude a responder. ¿Dónde ha diezmado esta enfermedad a los árboles? ¿Qué pueblos están en zona de riesgo de incendio forestal? ¿Cuáles son las zonas con altos niveles de criminalidad? También se debe a que, al hacer un mapa, igual que sucede al hacer cualquier análisis, se toman decisiones sobre qué información incluir y cómo representarla. Una visualización eficaz es valiosa para comunicar resultados y mensajes claramente y de forma atractiva.

### Análisis visual y de visibilidad



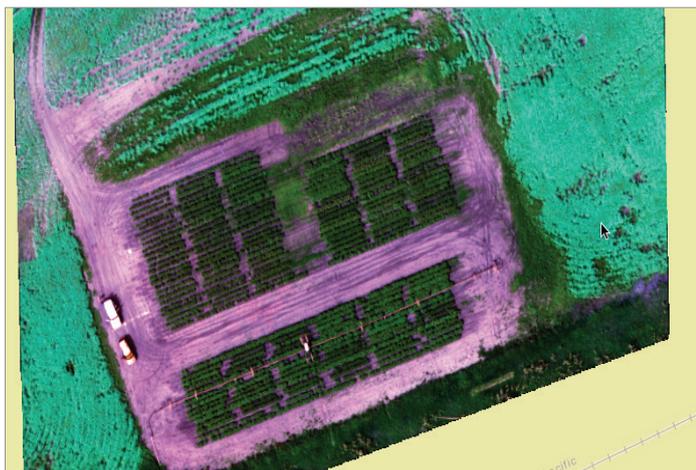
*Una superficie visualizada en el espacio 3D tiene valor como telón de fondo visual para superponer datos y analizarlos. Esta escena en perspectiva muestra una cuenca hidrográfica restaurada y un río que cubren un modelo digital de elevación del terreno.*

## Visualizar la exposición a la radiación solar



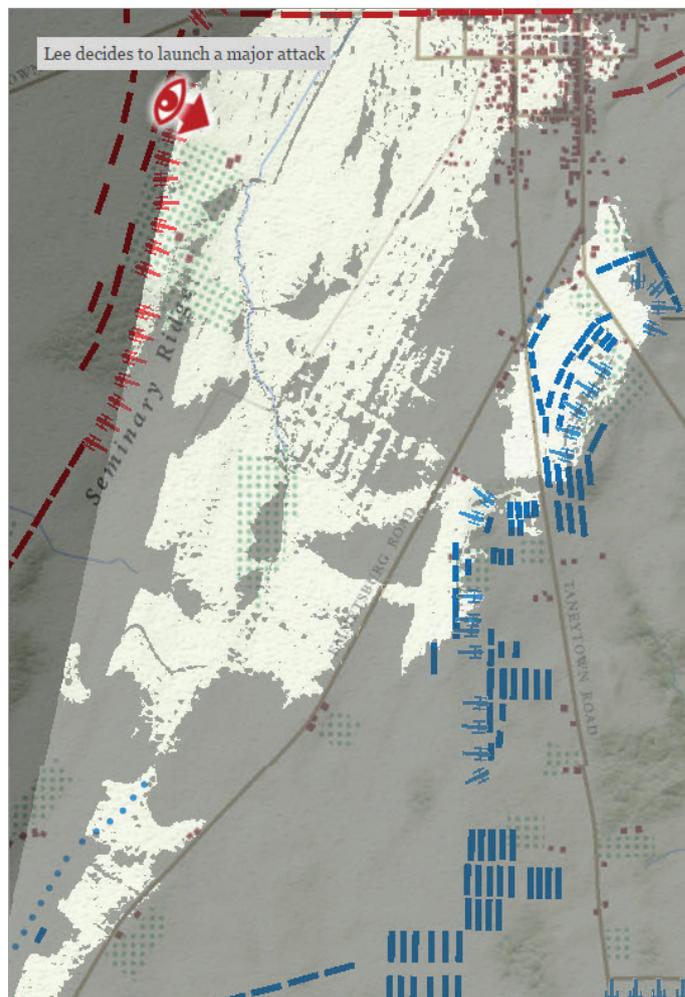
Las herramientas de radiación solar de ArcGIS le permiten representar y analizar el potencial de los paneles solares a la hora de generar electricidad. (Aquí se muestra Naperville, Illinois.)

## Evaluar el estado de las cosechas



Las imágenes multiespectrales pueden proporcionar una nueva perspectiva sobre el estado y el vigor de las cosechas. El índice diferencial de vegetación normalizado (NDMI, Normalized Difference Moisture Index) permite ver que las cosechas de patatas y colza de Saskatchewan (Canadá) están en buen estado.

## Calcular una cuenca visual



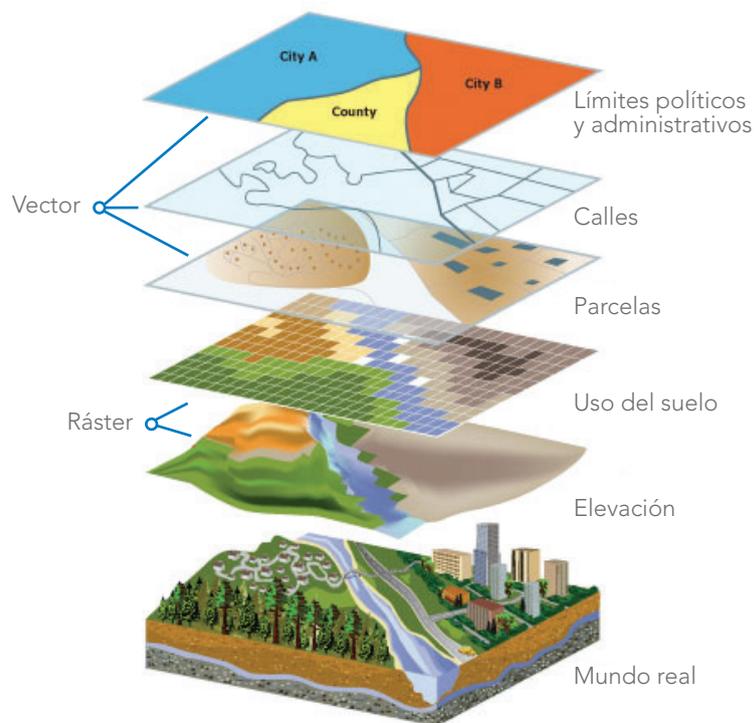
Este story map histórico usa el análisis de visibilidad SIG para contar la fatídica historia de la Batalla de Gettysburg en la Guerra Civil de Estados Unidos. Cuando el general Robert E. Lee (en el ojo rojo) decidió entablar combate con las tropas de la Unión, solo podía ver las tropas de las áreas claras; todo lo que aparece sombreado (con diferencia, la parte más grande de los efectivos de la Unión) era invisible para él en ese momento. Usando relatos personales de los combatientes, mapas de la batalla y una capa de elevación básica, los historiadores han podido desvelar el misterio de por qué Lee pudo haberse lanzado a la batalla teniendo tan pocas posibilidades.

# Datos espaciales y análisis espacial

La mayoría de datos y mediciones se pueden asociar con ubicaciones y, por consiguiente, se pueden representar en un mapa. Con datos espaciales, sabemos a la vez qué hay y dónde está. El mundo real se puede representar mediante datos discretos, almacenados con su ubicación geográfica exacta (llamados "datos de entidades") o mediante datos continuos representados por cuadrículas regulares (llamados "datos ráster"). Por supuesto, la naturaleza de lo que se analiza influye en la forma de representarlo. A menudo, el entorno natural (elevación, temperatura, precipitaciones) se representa mediante cuadrículas ráster, mientras que los elementos construidos (carreteras, edificios) y los datos administrativos (países, áreas censales) tienden a representarse como datos vectoriales. Es posible adjuntar información adicional que describe lo que hay en cada ubicación; información a la que, a menudo, llamamos "atributos".

En los SIG, cada dataset se administra como una capa y se puede combinar gráficamente mediante operadores analíticos (lo que se denomina *análisis de superposición*). Mediante la combinación de capas con operadores y vistas, los SIG permiten trabajar con las capas para analizar preguntas de importancia crítica y hallar la respuesta a estas preguntas.

Además de la información de ubicación y atributos, los datos espaciales contienen, de forma inherente, propiedades geométricas y topológicas. Las propiedades geométricas incluyen la posición y las medidas, como la longitud, la dirección, el área y el volumen. Las propiedades topológicas representan relaciones espaciales tales como la conectividad, la inclusión y la adyacencia. Utilizando estas propiedades espaciales, se pueden plantear incluso más tipos de preguntas sobre los datos para obtener perspectivas más certeras.



*La idea de apilar capas con distintos tipos de datos y compararlas entre sí basándose en la ubicación de los distintos elementos, es el concepto fundamental del análisis espacial. Las capas se entrelazan, en el sentido en que todas están georreferenciadas en el espacio geográfico real.*

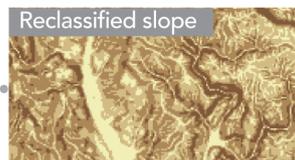
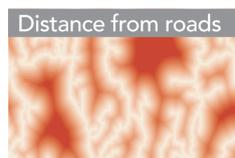
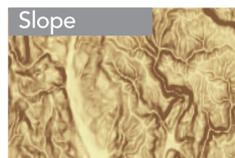
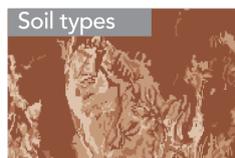
# Anatomía de un análisis de superposición

Los análisis de SIG pueden usarse para responder a preguntas tales como: ¿dónde se encuentra el lugar más adecuado para un desarrollo urbanístico?

Cada uno de un conjunto de factores aparentemente no relacionados —cobertura de suelo, pendiente relativa, distancia a vías públicas existentes y arroyos, y composición del suelo— puede modelarse en forma de una capa, para analizar conjuntamente todas ellas mediante una superposición ponderada, una técnica atribuida con frecuencia al paisajista Ian McHarg.

## Recopilar capas de origen

Los datos se digitalizan primero para crear capas ráster o de polígonos. Estos datos de adecuación de viviendas son de ráster.

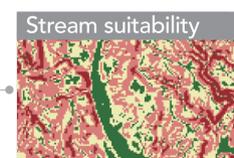
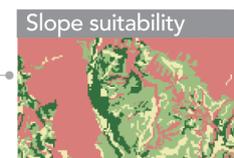


## Reclasificación

Las capas de origen compuestas de valores continuos (por ejemplo, capas de pendiente y distancia) se reclasifican primero para generar rangos de valores significativos.

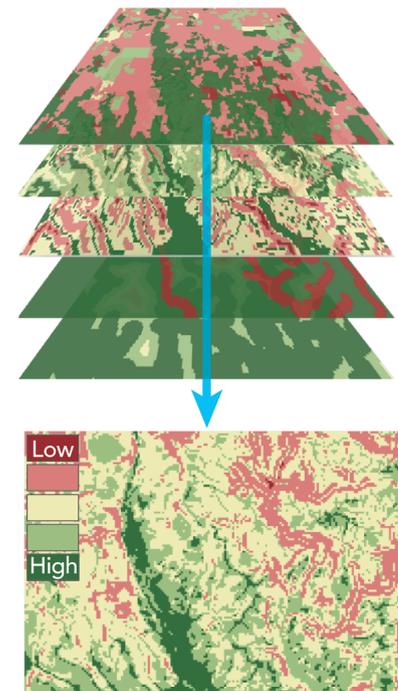
## Crear capas de adecuación

Cada capa se clasifica ahora para usar una escala de adecuación común: por ejemplo, se podría asignar a una baja adecuación un valor de 1 (rojo oscuro) y a una alta adecuación un valor de 5 (verde oscuro).



## Calcular superposición ponderada

Las capas de adecuación están superpuestas, de forma que cada celda recibe una calificación global de adecuación. Se asignan pesos de importancia relativa a cada capa.



# Cómo realizar análisis espaciales

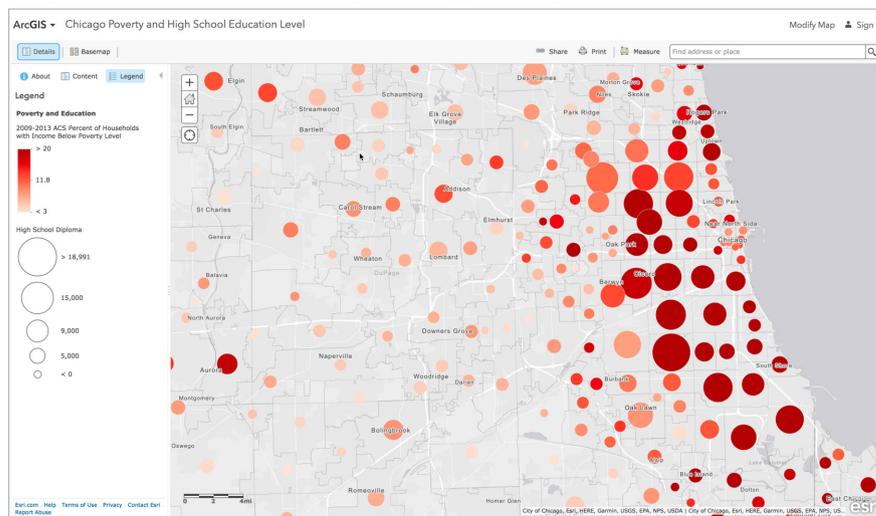
La auténtica potencia del SIG estriba en la capacidad para realizar análisis. El análisis espacial es un proceso en el cual los problemas se modelan geográficamente, derivando resultados mediante procesamiento informático y, a continuación, explorando y examinando esos resultados. Este tipo de análisis ha demostrado ser altamente efectivo a la hora de evaluar la adecuación geográfica de determinadas ubicaciones para fines específicos, obtener estimaciones y predecir resultados, interpretar y comprender los cambios, detectar patrones importantes ocultos en su información y mucho más.

La buena noticia es que es posible empezar a utilizar el análisis espacial inmediatamente, aunque no tenga experiencia con los SIG. El objetivo final es aprender a resolver problemas espacialmente. Varios flujos de trabajo de análisis espacial fundamentales constituyen el corazón del análisis espacial: *exploración de datos espaciales*, *modelado con herramientas SIG* y *resolución de problemas espaciales*.

## Exploración de datos espaciales

La exploración de datos espaciales supone la interacción con un conjunto de datos y mapas relacionados con la respuesta a una pregunta específica, lo que le permite visualizar y explorar información geográfica y resultados analíticos pertenecientes a la pregunta. Esto le permite extraer conocimientos y perspectivas de los datos. La exploración de datos espaciales supone el trabajo con mapas interactivos y tablas, gráficos y contenidos multimedia relacionados. De este modo se integra la perspectiva geográfica con la información estadística de los atributos. Se trata de un proceso iterativo de exploración y visualización interactiva de mapas y datos.

La *representación cartográfica inteligente* es una de las formas clave de realizar la exploración de datos en ArcGIS. Resulta interesante porque le permite interactuar con los datos en el contexto de la simbología de los mapas. Los mapas inteligentes se construyen alrededor de flujos de trabajo basados en datos que generan visualizaciones de datos inteligentes y formas predeterminadas eficaces de visualizar e interactuar con su información, para ver cosas tales como la distribución de sus datos.



La *representación cartográfica inteligente* le permite seleccionar varios atributos de entre sus datos y visualizar los patrones de cada atributo en un solo mapa, empleando tanto el color como el tamaño para diferenciarlos (lo que también se conoce como cartografía bivariante). Esa posibilidad puede ser valiosa a la hora de explorar sus datos y le permite contar una historia empleando un mapa interactivo en lugar de muchos estáticos.

## Combinar gráficos interactivos con mapas de SIG

La visualización de gráficos y tablas es una forma de extender la exploración de sus datos, al ofrecer una forma fresca de interpretar los resultados de los análisis y comunicar las conclusiones. Típicamente, comenzaría por examinar los datos en bruto, mirando los registros de la tabla. A continuación, podría representar (geocódigo) los puntos en el mapa con diferentes simbologías y empezar a crear distintos tipos de gráficos (barras, líneas, dispersión, etc.) para resumir los datos de distintas formas (por distritos, por tipos o por fecha).

A continuación, puede comenzar a examinar las tendencias temporales de los datos representando el tiempo en gráficos de líneas. El diseño de la información se utiliza para organizar distintas visualizaciones de datos e interpretar resultados de análisis. Combine una serie de sus elementos más sólidos y claros, tales como mapas, gráficos y texto en un diseño que presentará y compartirá.



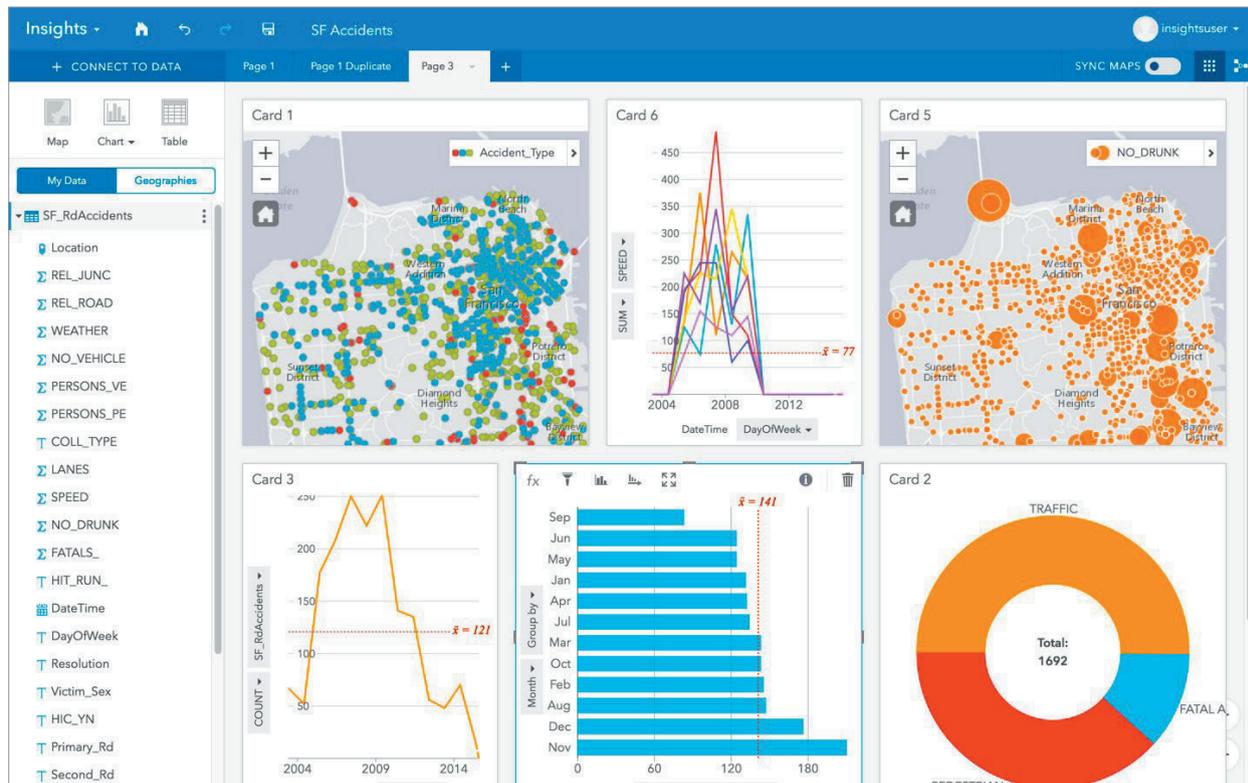
La búsqueda de la señal en el ruido. La visualización de los datos por medio de gráficos ayuda a detectar patrones, tendencias, relaciones y estructuras de los datos que resultaría difícil ver como números. Al representar estadísticas de delitos violentos de Chicago, una combinación de gráficos y estilos de mapas interactúan para desvelar los patrones y el significado de lo que comenzó como datos tabulares puros.

# Insights

## Exploración en tiempo real y análisis de mapas y datos

Insights for ArcGIS® es un espacio de trabajo analítico basado en navegador que le permite explorar y analizar interactivamente datos provenientes de numerosas fuentes. Insights le permite derivar rápidamente una comprensión más profunda y resultados potentes gracias a su rica experiencia de usuario interactiva.

Insights for ArcGIS ofrece la posibilidad de integrar toda una variedad de fuentes de datos en su análisis. Integra y permite el análisis de datos de SIG, almacenes de datos empresariales, big data, flujos de datos en tiempo real, hojas de cálculo, etc. Insights for ArcGIS también aprovecha el enorme ecosistema de datos de Esri, incluido el depurado y acreditado Living Atlas of the World, para incluir una variedad mayor de información en el análisis.



Esta captura de pantalla presenta delitos y utiliza estadísticas descriptivas para resumir el coste humano y económico de la actividad criminal en San Francisco durante un periodo de cinco años. Haga clic en la imagen para ver una demostración en vídeo durante la Cumbre de desarrolladores de Esri de 2017.

# Flujo de trabajo de Insights

## 1 Primeros pasos



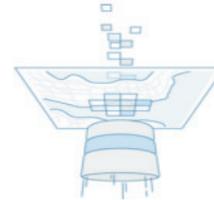
Crear un libro de trabajo de Insights, visualizar sus datos y explorar.

## 2 Agregar y administrar datos



Agregue datos de distintas fuentes y amplíe los datos con campos de ubicación, uniones de atributos y campos calculados.

## 3 Representar cartográficamente y visualizar

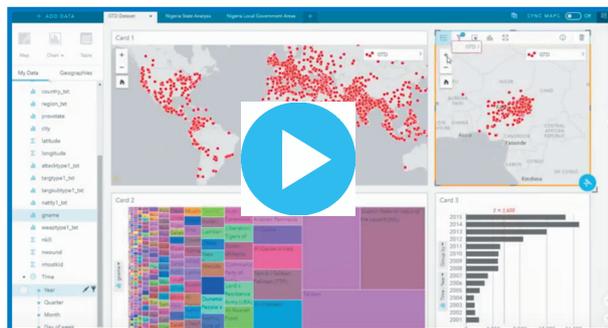


Cree e interactúe con visualizaciones de magnífico aspecto gracias a los valores predeterminados inteligentes.

## 4 Buscar respuestas con el análisis espacial



Actualice mapas, dibuje zonas de influencia, use filtros espaciales, agregue datos en cualquier geografía y mucho más.



**Demostración en vídeo:**  
**Uso de Insights for ArcGIS para analizar la actividad terrorista mundial**



**Diez preguntas y respuestas:**  
**Insights for ArcGIS**

# Modelado

## Usar el lenguaje del análisis espacial

El análisis espacial es el proceso de modelar geográficamente un problema o asunto, obtener resultados mediante el procesamiento por ordenador y, a continuación, examinar e interpretar estos resultados del modelo. El modelo espacial que se crea se basa en un conjunto de herramientas que aplican operaciones a sus datos para crear nuevos resultados.

### Elementos de datos y herramientas

Cada herramienta de geoprocésamiento realiza una operación pequeña, pero esencial, en los datos geográficos, por ejemplo, agregar un campo a una tabla, crear zonas de búfer alrededor de las entidades, calcular rutas de menor coste entre varias ubicaciones o calcular una superposición ponderada para combinar múltiples capas en un solo resultado.



*Una herramienta de geoprocésamiento típica realiza una operación en un dataset de ArcGIS y produce como resultado un nuevo dato.*

ArcGIS contiene cientos de herramientas analíticas para realizar prácticamente cualquier tipo de operación analítica empleando cualquier tipo de información geoespacial. Por ejemplo, vea el completo y variado conjunto de operadores de las [cajas de herramientas de geoprocésamiento](#) que vienen con ArcGIS Pro. ArcGIS Pro también incorpora ModelBuilder, una aplicación de programación visual que puede usar para crear, editar y administrar modelos de geoprocésamiento.



*Aquí puede ver un ejemplo de un modelo espacial creado en ModelBuilder y que ofrece la posibilidad de explorar las relaciones potenciales entre la incidencia del asma en la infancia y la calidad del aire con un tráfico intenso.*

El análisis espacial admite la automatización de tareas mediante un rico conjunto de herramientas que pueden combinarse como una secuencia de operaciones a partir de modelos y scripts. A través del modelado espacial, usted puede encadenar una secuencia de herramientas, alimentando la salida de una herramienta a otra para permitirle componer su propio modelo.

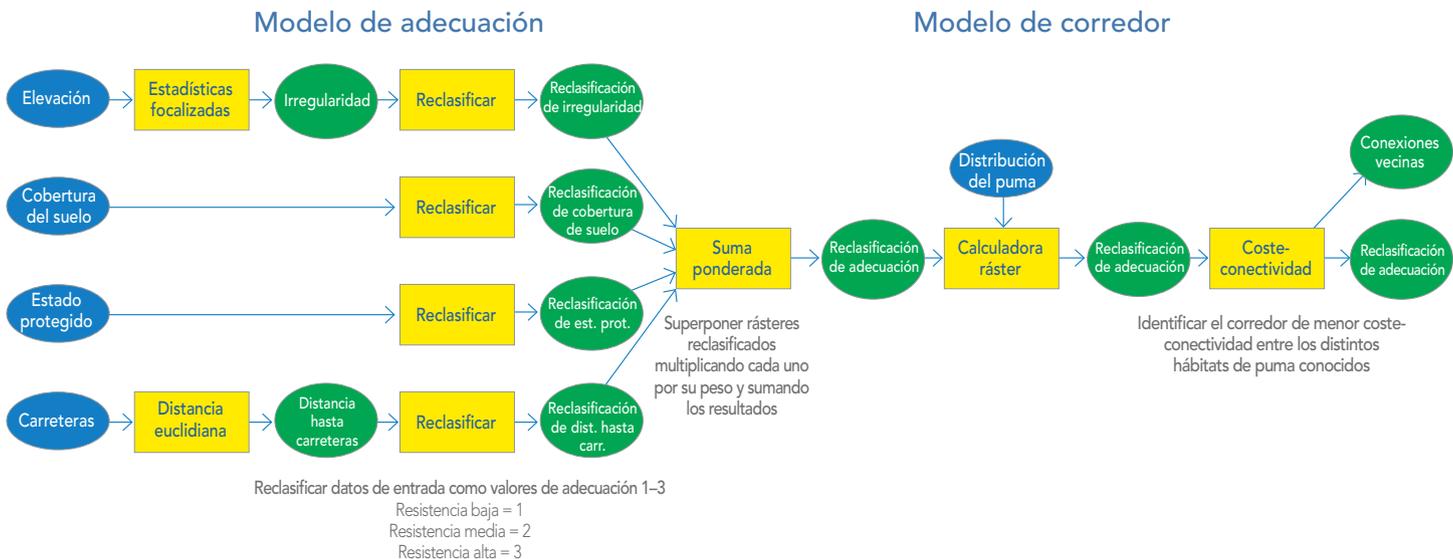
# Estudio de caso: *Puma concolor*

## Cómo modelar el hábitat del puma en el sur de California

El área metropolitana del Gran Los Ángeles abarca una superficie de 4850 millas cuadradas (12 561 kilómetros cuadrados) y representa la segunda área metropolitana en tamaño de los EE. UU. La región conserva aún algunas de sus áreas naturales originales; y en las montañas que rodean a la metrópoli, los pumas son los mayores carnívoros que viven, cazan y crían en esta área del sur de California. Nuestro reto es garantizar que sobrevivan. La interconexión de los hábitats naturales de los que aún dispone debería permitir a estos animales moverse sin dificultad entre ellos, al menos en teoría.



Este estudio analizó formas de interconectar a los pumas situados en distintas áreas clave con los de otras áreas clave separadas geográficamente. Identificará corredores salvajes potenciales que los investigadores y las autoridades pueden utilizar para desarrollar conexiones físicas entre hábitats del puma situados en las montañas de Santa Susana y los de las montañas de Santa Mónica, las montañas de San Gabriel y el Parque Forestal Nacional de Los Padres. El flujo de trabajo completo se describe en la lección de Learn ArcGIS que aparece en la página 84.



# Solución de problemas espaciales

## Un marco conceptual

Muchos tipos de problemas y escenarios pueden abordarse aplicando el planteamiento de resolución de problemas espaciales con ayuda de ArcGIS. Puede seguir los cinco pasos indicados en este planteamiento para crear modelos analíticos útiles y usarlos en concierto con la exploración de datos espaciales para abordar toda una variedad de problemas y preguntas:

### 1. Formular preguntas y explorar.

Defina los objetivos de su análisis. Comience con una pregunta bien estructurada que le gustaría plantear y basada en su comprensión del problema. Hacer la pregunta correcta es clave para obtener resultados significativos.

### 2. Modelar y calcular.

Use el geoprocésamiento para modelar y computar unos resultados que le permitan abordar las preguntas que plantea. Elija el conjunto de herramientas de análisis para transformar sus datos en nuevos resultados. Más frecuentemente, construirá un modelo que ensambla varias herramientas para modelar sus escenarios y, a continuación, aplicará su modelo para computar y derivar resultados que le ayudan a dar respuesta a su pregunta.

### 3. Examinar e interpretar.

Use flujos de trabajo de exploración de datos espaciales para examinar, explorar e interpretar sus resultados a partir

de mapas interactivos, informes, gráficos y elementos emergentes de información. Busque explicaciones a los patrones que observa y que le ayudan a explicar el significado de los resultados. Una exploración eficaz le ayuda a agregar sus propias perspectivas e interpretaciones a sus resultados.

### 4. Tomar decisiones.

Después de explorar e interpretar sus resultados analíticos, tome una decisión y redacte sus conclusiones y resultados analíticos. Evalúe en qué medida sus resultados arrojan una respuesta útil a su pregunta de análisis original. A menudo surgirán nuevas preguntas que necesitan respuesta. Con frecuencia, estas preguntas pueden llevar a un nuevo análisis.

### 5. Compartir resultados.

Identifique al público que se beneficiará de sus hallazgos y el tipo de personas en quién desea influir. Después, utilice los mapas, las ventanas emergentes, los gráficos y los diagramas que comunican los resultados de un modo eficaz y eficiente. Comparta esos resultados con otras personas a través de aplicaciones y mapas web geoenriquecidos, para ofrecer una explicación más detallada y permitir más consultas. Puede comunicar sus resultados mediante story maps como una forma eficaz de compartir sus hallazgos con otras personas.



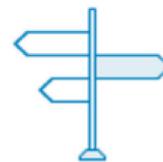
1 Formular preguntas y explorar



2 Modelar y calcular



3 Examinar e interpretar



4 Tomar decisiones



5 Compartir resultados

# Líder de opinión: Linda Beale

El desafío es lograr que datos complejos sean comprensibles



Linda Beale es geoanalista y experta en epidemiología espacial: el examen de las enfermedades y sus variaciones geográficas. Su trabajo contribuye al desarrollo del software de geoprocetamiento y análisis ArcGIS de Esri y, como Investigadora Asociada sobre Salud y SIG del Imperial College de Londres, ha liderado el

trabajo de publicación del *Environment and Health Atlas for England and Wales* (Oxford University Press, 2014).

La geografía desempeña un papel crucial en el análisis de la salud. Esencialmente, representa el contexto en que se producen los riesgos para la salud; los riesgos medioambientales, los peligros, y sus consecuencias para la salud, todo lo cual varía espacialmente. El acceso a la atención sanitaria se caracteriza por geografías humanas y físicas. Además, la gestión y las políticas varían con la ubicación y los recursos se asignan geográficamente. La salud es importante para todo el mundo, pero el análisis de la salud es un desafío y exige distintos conocimientos, incluidos la epidemiología, la estadística y la ciencia de la información geográfica. La epidemiología espacial es realmente multidisciplinar y, aunque se requieren técnicas complejas para el análisis, los resultados deben ser accesibles para todo el mundo.

Todos estos desafíos se abordaron durante el desarrollo del *Environment and Health Atlas for England and Wales*. El atlas se desarrolló con el objetivo ambicioso de proporcionar un recurso para el público, los investigadores y cualquiera que trabajase en el

ámbito de la salud pública, con una colección de mapas web interactivos y multiescala que ilustrasen las distribuciones geográficas de los riesgos de enfermedades y los agentes medioambientales en la escala de vecindario.

La monitorización medioambiental y la vigilancia sanitaria han avanzado en las últimas décadas, pero las emergencias siguen causando daños económicos y sociales y, por supuesto, pérdidas de vidas humanas. A medida que el mundo está cada vez más interconectado social y económicamente, los efectos medioambientales y sobre la salud se perciben a una escala mayor que nunca. Por ejemplo, después de erupciones volcánicas y accidentes nucleares, como resultado de brotes de enfermedades como la gripe aviar o el ébola, con demasiada frecuencia los efectos de los riesgos ambientales afectan de forma desproporcionada a las poblaciones más vulnerables.

Los SIG ofrecen la tecnología para explorar, tratar, analizar y modelizar datos de varias fuentes. Mediante el análisis espacial, la representación cartográfica y las predicciones de riesgos desarrolladas para la valoración de los mismos, se pueden usar modelos con el fin de evaluar estrategias de respuesta y mapas para ilustrar las estrategias de prevención y para comunicar y negociar los riesgos.

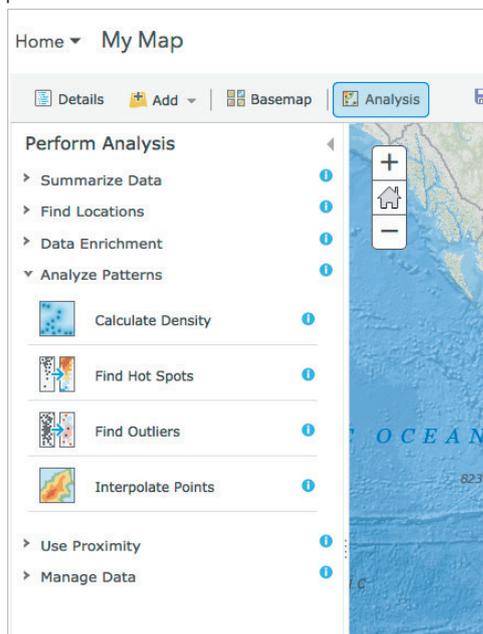
A medida que la tecnología ha evolucionado, también lo han hecho la ciencia, los datos y las herramientas para poner a prueba las hipótesis y obtener información más detallada sobre salud pública. Nos encontramos en un tiempo en el cual, para muchos análisis, ya no necesitamos esperar avances tecnológicos o de datos. En lugar de esto, podemos ponernos a prueba para mejorar nuestros conocimientos y la salud pública mediante el análisis.

# Inicio rápido

Las herramientas de análisis espacial de ArcGIS están implementadas en varios lugares de los entornos Online y Desktop.

## ► ArcGIS Online

Las capacidades de análisis de ArcGIS Online están accesibles mediante el botón Análisis del visor de mapas:



**Créditos:** algunas herramientas de análisis consumen créditos de ArcGIS. Su cuenta de estudiante de Learn ArcGIS incluye 200 créditos.

## ► Insights for ArcGIS

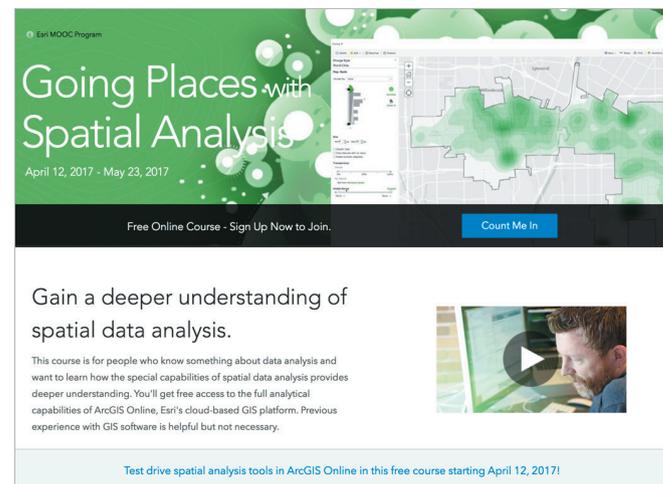
En el momento de escribir esta información, Insights for ArcGIS requiere ArcGIS® Enterprise. Lo verá aparecer en ArcGIS Online en el futuro.

## ► ArcGIS Pro

ArcGIS Pro es la principal aplicación de análisis espacial de Esri. Su caja de herramientas de geoprocesamiento contiene cientos de herramientas de análisis espacial. Su pertenencia a la organización de estudiantes de Learn ArcGIS le proporciona un uso completo del sistema para fines no comerciales y le permite aprender de forma práctica sobre el análisis espacial. Descargue el software; su licencia será activada por la organización Learn ArcGIS.

## ► MOOC de análisis espacial

Este curso online abierto masivo (MOOC) se realiza periódicamente durante el año. En este curso, tendrá acceso gratuito a todas las capacidades analíticas de ArcGIS Online, la plataforma de SIG basada en la nube de Esri.

The image shows a banner for a MOOC titled 'Going Places with Spatial Analysis'. The banner has a green background with a map and a play button icon. The text on the banner includes 'Esri MOOC Program', 'Going Places with Spatial Analysis', 'April 12, 2017 - May 23, 2017', 'Free Online Course - Sign Up Now to Join.', and 'Count Me In'. Below the banner, there's a section with the text 'Gain a deeper understanding of spatial data analysis.' and a small image of a person looking at a computer screen. Below that, there's a paragraph of text: 'This course is for people who know something about data analysis and want to learn how the special capabilities of spatial data analysis provides deeper understanding. You'll get free access to the full analytical capabilities of ArcGIS Online, Esri's cloud-based GIS platform. Previous experience with GIS software is helpful but not necessary.' At the bottom, there's a blue button that says 'Test drive spatial analysis tools in ArcGIS Online in this free course starting April 12, 2017!'.

## ► Casos de estudio online

El sitio web de ArcGIS Analytics ofrece un impresionante conjunto de [casos de estudio de análisis espacial](#).

# Lección de Learn ArcGIS

## Grandes gatos, grandes retos: garras, coches y accidentes

### ► Introducción

La megaurbe de Los Ángeles es una de las pocas ciudades del mundo cuyos espacios naturales cuentan aún con grandes felinos. Sin embargo, el paisaje de la ciudad está cada vez más fragmentado debido a los desarrollos urbanísticos, las carreteras y las autovías, lo que deja menos espacio para la supervivencia del puma.

Al intentar cruzar las carreteras y autovías en busca de presas y parejas, es frecuente que los pumas sufran atropellos que muchas veces son mortales. Para que la población de pumas de Los Ángeles sobreviva, además de para mantener su diversidad genética y una buena salud de sus poblaciones, se requiere una solución a largo plazo que les permita moverse con seguridad entre las bolsas aisladas de terreno que ocupan en la actualidad.

En este proyecto, su objetivo es identificar las distribuciones actuales del puma y construir un modelo espacial que identifique corredores que podrían establecerse para interconectar las distintas zonas clave que constituyen el hábitat del puma en el área metropolitana.

Este flujo de trabajo se centra en establecer objetivos de análisis que den lugar a preguntas capaces de arrojar resultados significativos. Siguiendo el flujo de trabajo, examinará e interpretará resultados de análisis, buscará explicaciones a los patrones observados y explorará su significado desde una perspectiva espacial o temporal. Un fuerte énfasis de este flujo de trabajo está en localizar y utilizar datos del Living Atlas of the World y, a continuación, aportar y compartir los resultados y hallazgos a la comunidad. Este flujo de trabajo también pone énfasis en el uso



de la infografía y las herramientas de geoenriquecimiento para ofrecer explicaciones más certeras y servir de base para futuras consultas.

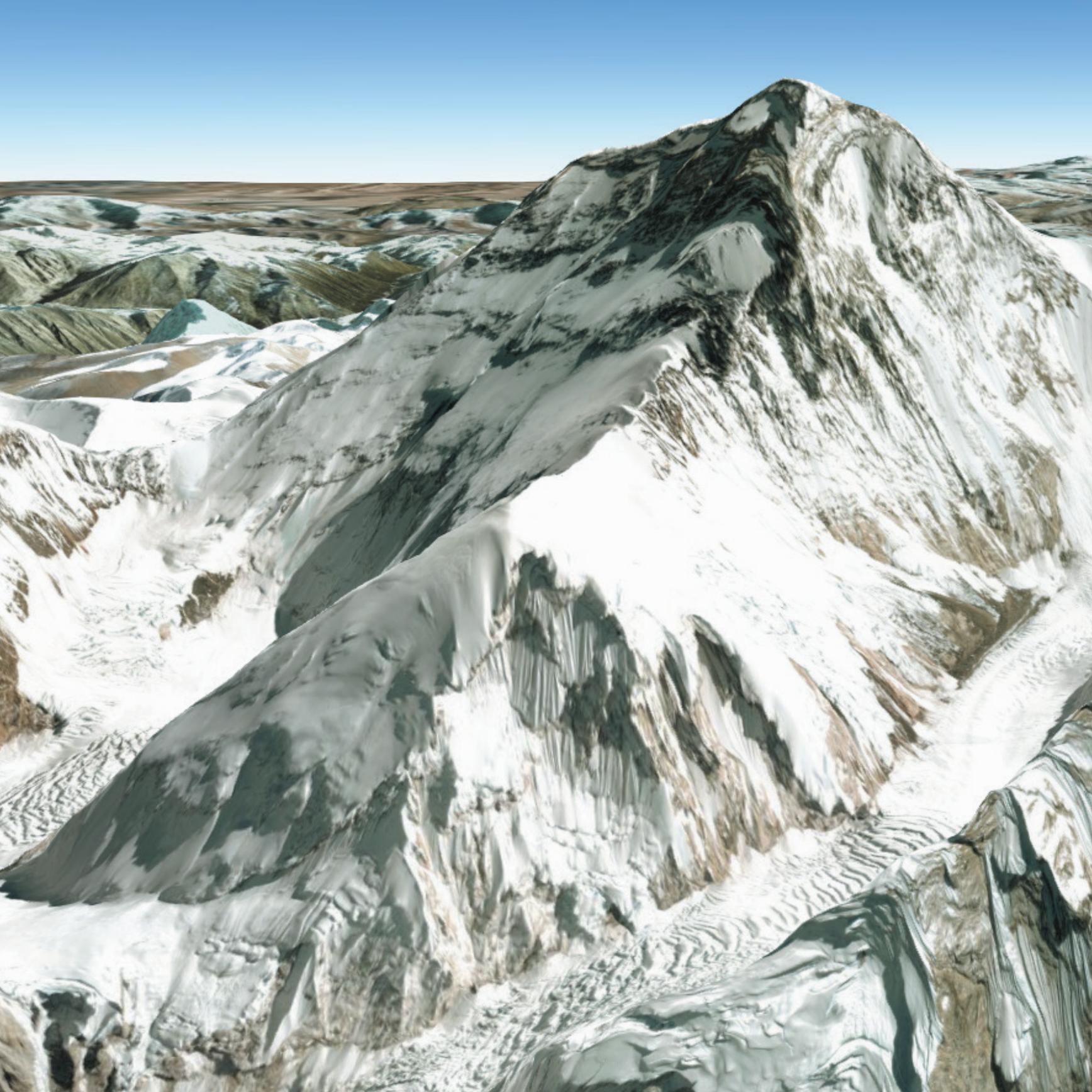
### ► Desarrollo de conocimientos en estas áreas

- Convertir y preparar datos para su análisis
- Crear y alimentar una geodatabase
- Agregar y simbolizar datos en un mapa
- Construir un modelo de análisis de corredor mediante ModelBuilder
- Realizar clasificación de datos ráster y superposición ponderada
- Generar una superficie de coste y una ruta de menor coste
- Compartir el resultado con el público

### ► Lo que necesita

- ArcGIS Pro 1.4
- Extensión ArcGIS® Spatial Analyst
- Rol de publicador o administrador en una organización ArcGIS
- Tiempo estimado: una o dos horas

Iniciar la lección



# Cartografiando la Tercera Dimensión

## Un cambio de perspectiva

de Nathan Shephard

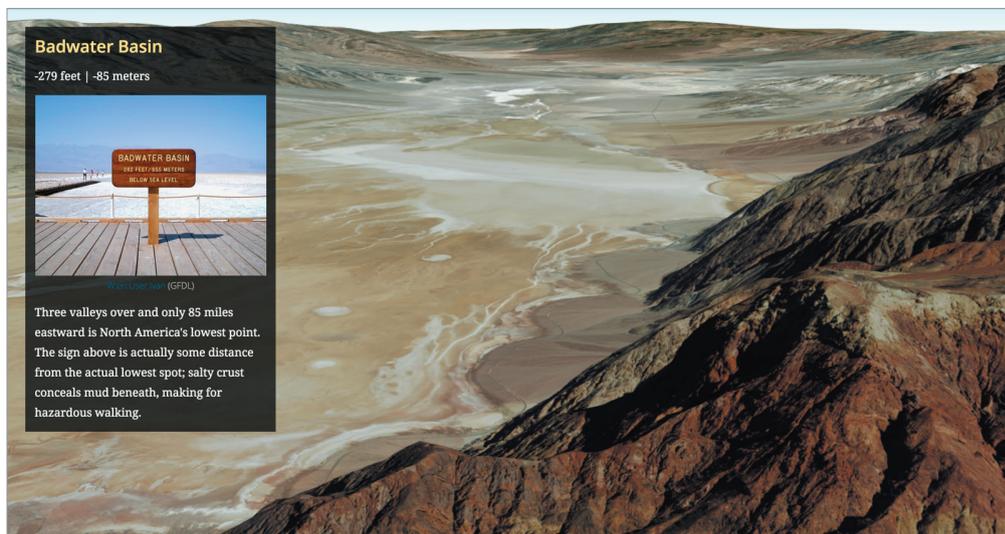
Nosotros vemos el mundo en 3D. Con el Web GIS en 3D, se introduce una dimensión adicional en la imagen. Visualiza los datos con su aspecto real, o utiliza símbolos 3D para ofrecer datos cuantitativos de formas imaginativas para mejorar la comprensión y aportar información visual a problemas complejos.

# La evolución de la cartografía 3D

A lo largo de la historia, la información geográfica se ha elaborado y presentado en forma de mapas bidimensionales sobre la mejor superficie plana disponible en cada época: trazados en el suelo, sobre pieles de animales y paredes de cuevas, dibujados a mano sobre pergamino, después impresos en papel y, finalmente, en las pantallas de ordenador en sus formas y tamaños actuales. Independientemente del sistema de distribución, el resultado ha sido una representación plana del mundo. Estos mapas bidimensionales fueron (y siguen siendo) bastante útiles para muchos fines, como hallar el camino en una ciudad desconocida o determinar las fronteras legales, pero están restringidos a una visión de arriba abajo del mundo.

Las representaciones tridimensionales de los datos geográficos han existido durante siglos. Las vistas aéreas artísticas se hicieron populares como forma para representar ciudades y paisajes de poca extensión que la gente pudiese comprender intuitivamente. Pero debido a que eran estáticas y no se podían utilizar directamente para tomar medidas ni realizar análisis, a veces los cartógrafos serios las consideraban meras invenciones o chucherías, y no una forma de proporcionar contenido acreditado.

Sin embargo, esto ha cambiado desde que ArcGIS introdujo el concepto de "escena", que es más que un simple mapa 3D. En una escena se pueden controlar cosas como la iluminación, la inclinación de la cámara y el ángulo de visión. El cartógrafo puede elaborar una escena que genere una representación muy realista de la información geográfica en tres dimensiones, la cual proporciona una forma totalmente nueva en que el público interactúa con el contenido geográfico. La información espacial que es tridimensional de forma inherente, como la topografía del paisaje, el espacio construido e incluso la geología subterránea, ahora se puede mostrar no de modo intuitivo y visual, sino también de modo cuantificable y medible, lo cual significa que podemos realizar verdaderos análisis y ciencia profunda con datos 3D.



*Algunas historias se prestan claramente a la narración 3D. Picos y valles es un recorrido tridimensional de los puntos más elevados y profundos de nuestro planeta.*

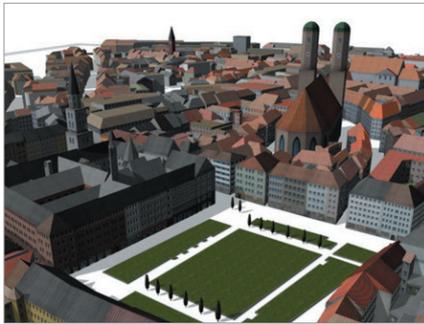
# Ventajas del 3D



## Información vertical

La ventaja más obvia de una escena es la posibilidad de incluir información vertical (y, por consiguiente, *volumétrica*): la elevación de la superficie de las montañas, el paisaje de los alrededores, las formas de los edificios o las rutas de vuelo de los aviones de pasajeros. Es el poder de la Z.

*Un visor 3D de un campus es la forma ideal de navegar por un entorno grande y también por dentro de un edificio. La visualización del campus de Esri en Redlands, California, nos permite visualizar el campus en 3D, ver determinados puntos de interés (POI) interiores y hallar la ruta hasta su destino deseado.*



## Simbología intuitiva

En el 3D, la dimensión adicional permite incluir símbolos más fáciles de reconocer y es posible elaborar mapas más intuitivos. Es posible ver todos los datos desde todos los puntos de vista in situ. Cada símbolo que se reconoce en el mapa ahorra el esfuerzo de recurrir a la leyenda para asegurarse de entender lo que se muestra.

*Esta escena 3D no necesita leyenda. Elementos tales como la plaza central, las palmeras y las estructuras se pueden reconocer al instante.*



## Mostrar vistas de pájaro realistas

Muchos de los primeros mapas, en especial los de ciudades y pequeñas zonas habitadas por humanos, se mostraban como escenas. Estos mapas estilizados se crearon en forma de vistas de pájaro estáticas en 3D y sirvieron para hacer comprensibles las características de un lugar. En la actualidad, los creadores de SIG interactúan y ven estas escenas desde muchas perspectivas.

*Explore escenarios de remodelación de los márgenes fluviales de Portland.*

## Navegación humana

En la mayoría de los momentos de nuestra vida, vemos el mundo a una altura máxima de diez pies del suelo. El 3D nos permite reproducir esta vista. Al presentar los datos desde esta perspectiva cercana, el espectador entiende de forma intuitiva el tamaño y las posiciones relativas de los objetos al caminar de forma virtual por la escena. No es necesario explicar que se está en un bosque o que hay un lago que impide el paso: la perspectiva 3D hace que las entidades se reconozcan de forma inmediata.

# Conceptos básicos del 3D

## Aclaraciones sobre la terminología 3D

### Mapas y escenas

El contenido SIG se puede visualizar en 2D o 3D. Ambos modos son muy similares. Por ejemplo, ambos pueden contener capas de SIG, ambos tienen referencias espaciales y ambos admiten operaciones de SIG como la selección, el análisis y la edición.

No obstante, también hay muchas diferencias. A nivel de capa, los postes de teléfono podrían aparecer en un mapa 2D como círculos de color marrón, mientras que el mismo contenido en una escena 3D se mostraría con modelos volumétricos, junto con los soportes e incluso los cables, escalados y rotados para colocarlos en su lugar. A nivel de la escena, hay propiedades que no tendrían sentido en un mapa 2D, como la necesidad de una malla para el suelo, la existencia de una fuente de iluminación y los efectos atmosféricos como la niebla.

En ArcGIS, nos referimos a las vistas en 2D como "mapas", y a las vistas en 3D como "escenas".



*En esta escena se sigue el viaje de Magallanes alrededor del mundo. En las aulas de geografía e historia, las experiencias de usuario ricas en 3D ayudan a los alumnos a comprender los retos y resultados de un viaje de estas características.*

### Local y global

El contenido 3D se puede visualizar en dos entornos de escenas distintos: un mundo global y un mundo local (o plano). Actualmente las vistas globales son el tipo de vista más habitual y en ellas se muestra el contenido 3D en un sistema de coordenadas globales que se muestra en forma de esfera. Un entorno global es adecuado para datos que se extiendan por grandes distancias y donde se deba tener en cuenta la curvatura de la Tierra, por ejemplo, al trazar rutas de tráfico aéreo o vías marítimas globales.

Las vistas locales son como peceras autónomas, donde las escenas tienen una extensión fija en un espacio delimitado. Son más adecuadas para datos sobre extensiones pequeñas, como el campus de una facultad o una explotación minera, y aportan las ventajas adicionales de poderse visualizar en sistemas de coordenadas proyectadas. Las vistas locales también pueden ser eficaces para visualizar datos científicos en los que el tamaño relativo de las entidades es un requisito de visualización más importante que la ubicación física del contenido sobre un esferoide.

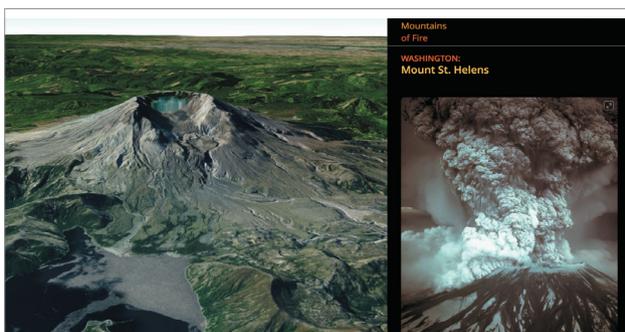


*Modelos de edificios 3D realistas con texturas exactas del centro de Indianápolis (Indiana).*

## Superficies

Una "superficie" es como un trozo de piel estirado sobre la Tierra. Los datos de la superficie, por definición, incluyen valores x, y, z de cualquier punto. Una superficie puede representar un elemento físico que existe en el mundo real, por ejemplo, una cadena montañosa, o puede ser una superficie imaginaria que podría existir en el futuro, como un plan de carreteras. Incluso puede mostrar un tema que solo exista conceptualmente, como una superficie de densidad de población. Las superficies se ofrecen con una amplia gama de precisiones, con cualquier valor desde la alta resolución, con una precisión de una pulgada, con todo el recorrido hasta las superficies de baja precisión (con una precisión de 90 metros o menos detalladas).

Las superficies son los bloques fundamentales de construcción de casi cualquier escena que se puede crear ya que proporcionan el fundamento para superponer otros contenidos. A veces, la superficie en sí es la protagonista (como una escena del Monte Everest). Otras veces, la superficie desempeña un papel más secundario, ejerciendo de base para otros datos cruciales de la escena, como imágenes aéreas o fronteras administrativas. Las superficies también pueden proporcionar información de altura respecto a la base para símbolos vectoriales en 3D, tales como árboles, edificios y bocas de riego cuya posición vertical en la escena se desconocería en caso contrario.

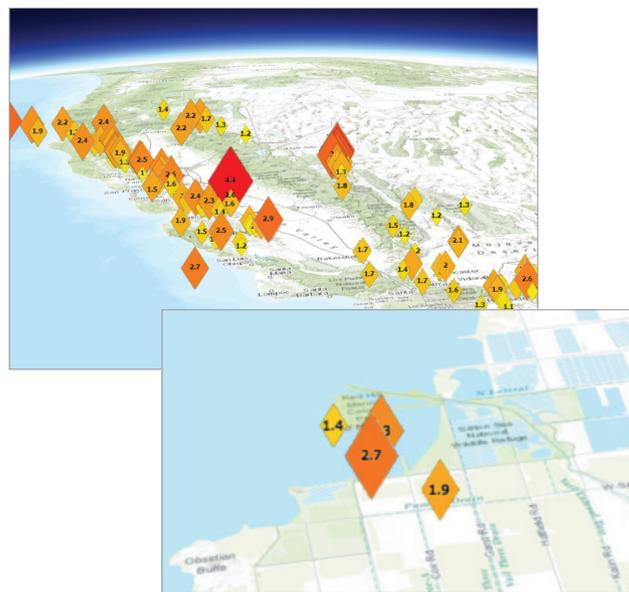


Esta escena presenta superficies de lugares interesantes de todo el globo, con el mapa base Imágenes del mundo junto con capas de terreno en 3D. Es posible hacer clic sobre las diapositivas de la escena para examinarlas y navegar por la escena y ver distintas perspectivas de cada lugar.

## Tamaño real y tamaño en pantalla

Simbolizar entidades con su tamaño real es muy frecuente en 3D. Por ejemplo, se espera que los edificios, árboles y postes de luz se muestren en el mundo virtual con los tamaños relativos que tienen en el mundo real. Incluso algunos símbolos temáticos, tales como una esfera que muestre la distancia de iluminación estimada de un poste de luz ayudará a comunicar la noción de un tamaño en el mundo real.

Sin embargo, también resulta útil disponer de símbolos en la escena que estén en un tamaño adecuado para la pantalla. Esto es, si la vista se acerca o se aleja en la escena, el símbolo siempre se muestra con el mismo número de píxeles en la pantalla. Este efecto es análogo a tener una capa de mapa 2D cuyos tamaños de símbolo no cambien al cambiar la escala del mapa.



Este mapa de terremotos de California contiene símbolos que permanecen igual independientemente de cuánto se aleje o se acerque el mapa o hacia dónde se desplace.

# Nuevos mundos de datos 3D

## Nubes de puntos, SIG subterráneo y más

Cada vez existen más datos 3D provenientes de una amplia variedad de fuentes. Los ejemplos que se muestran aquí indican algunas de las posibilidades. Dedique un tiempo a examinar estas aplicaciones en su ordenador. Estos y muchos otros ejemplos innovadores están recopilados en la galería [ArcGIS Web Scenes](#).

### LIDAR

La detección y medición de distancias por luz (LIDAR, por sus siglas en inglés) es una técnica de teledetección óptica que utiliza la luz de láser para muestrear con alta densidad la superficie de la Tierra produciendo mediciones exactas de x, y, z. LIDAR, que se utiliza principalmente en aplicaciones de representación cartográfica láser aéreas, está emergiendo como una alternativa rentable a las técnicas de topografía tradicionales, como la fotogrametría. LIDAR produce datasets de nube de puntos de masa que se pueden administrar, visualizar, analizar y compartir usando ArcGIS.



Schiedam, Países Bajos

### Malla integrada

Los datos de malla integrada se suelen capturar en un proceso automatizado para construir objetos 3D a partir de conjuntos grandes de imágenes superpuestas. El resultado integra la información de la imagen de entrada original como una malla con textura que usa una estructura entrelazada triangular. Una malla integrada puede representar entidades 3D construidas y naturales, como muros de edificios, árboles, valles y acantilados con texturas realistas, e incluye información de elevación. Las capas de escena de malla integrada se crean generalmente para la representación cartográfica 3D de toda la ciudad y se pueden crear usando Drone2Map™ ArcGIS®, para compartirlas después con ArcGIS Desktop o aplicaciones web.



Marsella, Francia

### Datos de imágenes de drones

En los últimos años, los drones se han convertido en una forma cada vez más común de capturar imágenes de áreas locales en alta resolución. Las imágenes de los drones suelen estar etiquetadas con información geográfica que describe dónde se tomó cada imagen, lo que permite utilizarlas de inmediato en ArcGIS. Drone2Map for ArcGIS no solo le permite ver imágenes de drones sin procesar en un mapa, sino que también le permiten crear mapas 2D y escenas 3D a partir de las imágenes.



*Calimesa, California*

### El mundo bajo sus pies

De manera predeterminada, la navegación bajo el suelo se deshabilita para evitar llegar con el zoom bajo la superficie del suelo de una escena 3D y perder la orientación. Sin embargo, si la escena contiene datos que pertenecen correctamente al subsuelo, como las tuberías de servicios públicos o las masas geológicas del subsuelo, puede habilitar esta función para la escena 3D.



*Túnel bajo Quebec*

# Representación del mundo en 3D



Montreal, Canadá

## Fotorrealista

Las vistas fotorrealistas son, básicamente, intentos de recrear la realidad utilizando fotografías para aplicar texturas a las entidades. Estas son, con diferencia, el tipo de escena más frecuente y se ha hecho un esfuerzo enorme para lograr que el mundo virtual tenga exactamente el mismo aspecto que si estuviese en el lugar en persona. Los autores de este contenido crean mundos virtuales para simulaciones, planificación y diseño, así como para vídeos y películas promocionales. Los requisitos son muy sencillos: *mirar por la ventana y lograr que el mundo virtual tenga ese aspecto.*

En un contexto de SIG, las vistas fotorrealistas son muy adecuadas para mostrar al público cómo ha cambiado un lugar, o cómo se espera que cambie, a lo largo del tiempo. Por ejemplo, qué aspecto tendrá el paisaje de una ciudad después de construir un edificio propuesto, o qué aspecto tenía una región cuando los dinosaurios poblaban la Tierra. Una vista fotorrealista ahorra al usuario el esfuerzo de imaginar el aspecto que tendría el mundo y simplemente se lo muestra.



Pasadena, California

## Cartografía en 3D

Utilizar elementos en 3D para representar datos y otra información no fotorrealista es la nueva frontera. La idea es utilizar las técnicas de representación cartográfica temática en 2D y trasladarlas al 3D. Estos mapas son productos de información eficaces y atractivos que, a menudo, se ven como escenas navegables o en vídeo para controlar la experiencia del usuario y generar el máximo impacto.



Filadelfia

## Realidad virtual

Una escena 3D rápidamente empieza a parecer realidad virtual cuando se combinan las técnicas fotorrealistas y temáticas. Las partes fotorrealistas de la escena proporcionan una sensación de familiaridad para el usuario y las partes temáticas pueden comunicar información clave. Póngase un casco Oculus Rift y se sumergirá de pronto en un mundo en 3D.

# ¿Qué caracteriza a una gran escena?

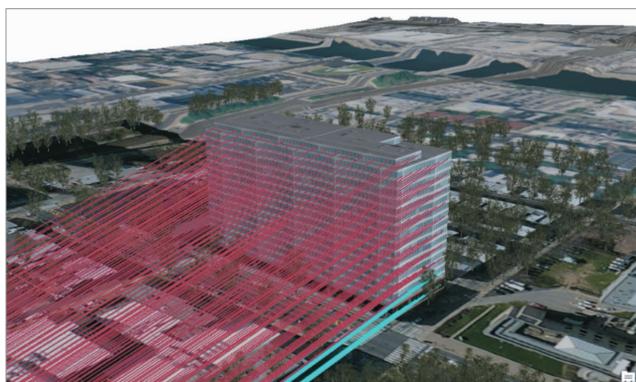
## Aspecto

Por definición, las escenas 3D se diseñan para ser inmersivas. Experimentamos y vemos los espacios en 3D. Se invita a la gente que visualiza el contenido a imaginarse dentro de la escena por donde se mueven. Esto significa que el diseño o el aspecto del mundo que los envuelve puede tener un efecto importante sobre sus sensaciones acerca de la escena en general.

Por ejemplo, una ciudad que se muestra con poca iluminación y bajo una niebla densa da una sensación de mal presagio o de decadencia, mientras que una imagen soleada de la misma ciudad, con gente y coches, implica que la ciudad es vibrante y segura, como Gotham frente a Pleasantville.

## Estilo del contenido 3D

El estilo del contenido de SIG dentro de la escena 3D también tiene un efecto importante sobre el aspecto y funcionamiento de la escena. Existen básicamente tres opciones disponibles: totalmente fotorrealista, totalmente temático o una combinación de fotorrealista y temático.

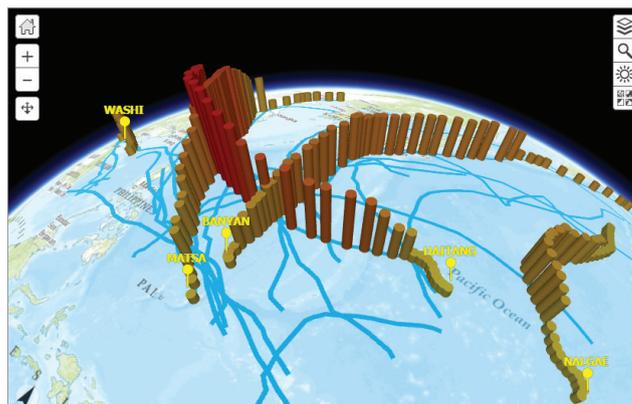


En una escena web, las líneas rojas representan líneas de visibilidad que pueden "ver" distintas partes de un edificio propuesto.

## Escenas temáticas

Las vistas temáticas modelizan y clasifican la realidad de tal modo que comunica la información espacial con mayor eficacia. Las vistas 3D temáticas utilizan técnicas de cartografía 2D, como las clasificaciones, los esquemas de colores y el tamaño relativo de los símbolos, con el fin de simplificar el mundo real y convertirlo en algo más fácil de entender. Los autores de escenas 3D crean representaciones esquemáticas y simplificadas para comunicar aspectos clave de información con eficacia, especialmente para visualizar información científica.

Para los usuarios de SIG, el contenido temático puede ser una forma eficaz y atractiva de visualizar algo más que *dónde* se encuentra algo: también puede mostrar *propiedades* esenciales de ese algo. Al igual que en el ejemplo siguiente, los puntos de datos de tifones se pueden simbolizar para mostrar tanto la ruta de la tormenta como la velocidad cambiante del viento.



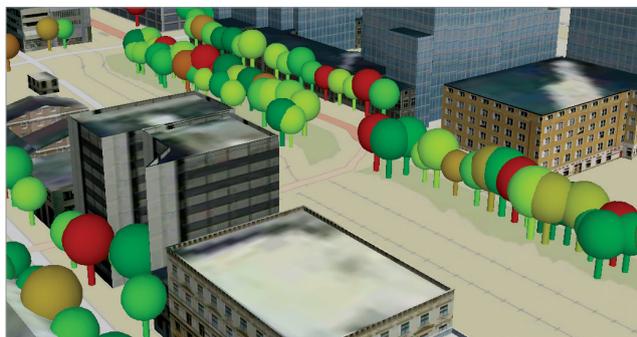
En 2005, pasaron 23 tifones por la región del Océano Pacífico occidental. Esta escena de escala global utiliza columnas verticales temáticas para describir su ruta y las velocidades relativas del viento, mientras que las ventanas emergentes permiten acceder a las fotografías de satélite asociadas.

# Líder de opinión: Nathan Shephard

## El auge de las escenas cartográficas 3D

Cuando la gente habla sobre magníficas vistas 3D generadas por ordenador, casi siempre se refieren a una vista renderizada con realismo. Ya sabes, las que se obtienen con trazado de rayos, iluminación ambiental y superficies reflectantes, que se parece tanto al mundo real que casi se puede tocar. Si bien este tipo de visualizaciones es útil para comunicar ciertos tipos de información geográfica, como una propuesta de paisaje urbano futuro, no es la forma adecuada para representar cualquier cosa. Es decir, del mismo modo que no todos los mapas son imágenes aéreas, no todas las vistas 3D son intentos de recrear el mundo real.

Los usuarios de SIG comparten mapas y escenas con una finalidad común: comunicar información espacial. Y un buen uso de los símbolos temáticos en 3D puede ser tan eficaz como técnicas similares en 2D, o más. Por ejemplo, mostrar entidades de árboles como esferas de colores sobre palos (en color rojo aquellos que se tienen que podar) es mucho más práctico que mostrar los mismos árboles mediante modelos realistas, cubiertos de hojas y ramas. El tamaño de las esferas también puede contener elementos del mundo real, como la altura y el ancho de la copa del árbol,



*Nathan Shephard es un gurú de la tecnología e ingeniero de SIG 3D en Esri, además de un desarrollador de juegos independiente.*

pero el valor real de los símbolos procede de su visualización cartográfica, una visualización más sencilla y representativa que permite comprender visualmente de forma inmediata qué árboles son importantes. La ventaja de utilizar el 3D es que esa esfera sobre un palo sigue pareciéndose lo bastante a un árbol como para no necesitar una leyenda que indique que es un *árbol*.

Durante siglos, los cartógrafos se han limitado a las dos dimensiones. Han experimentado con formas más eficaces de comunicar información espacial mediante un uso inteligente de los símbolos, las clasificaciones y los colores. La existencia de mapas medievales de vistas de pájaro muestra que muchos habían entendido la potencia de utilizar la tercera dimensión, incluso aunque no tuviesen herramientas para explorarla. Pero ahora, de repente, todo el mundo dispone de estas herramientas, y los cartógrafos 3D disponen de esta tercera dimensión extra y maravillosa para trabajar con ella.



**Vídeo: Cómo crear escenas web con ArcGIS Online**

# ¿Quién utiliza la cartografía 3D?

La cartografía 3D tiene aplicaciones en una amplia gama de sectores y entidades gubernamentales y académicas. Los ejemplos que se muestran aquí indican algunas de las posibilidades.

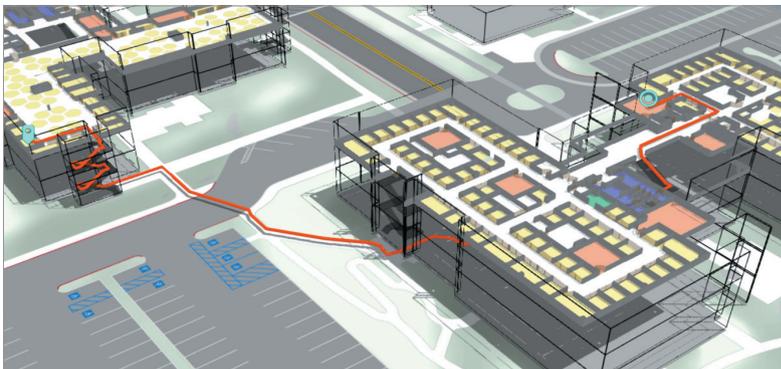
Dedique un tiempo a examinar estas aplicaciones en su ordenador. Estos y muchos otros ejemplos innovadores están recopilados en la galería [ArcGIS Web Scenes](#).

## Urbanistas



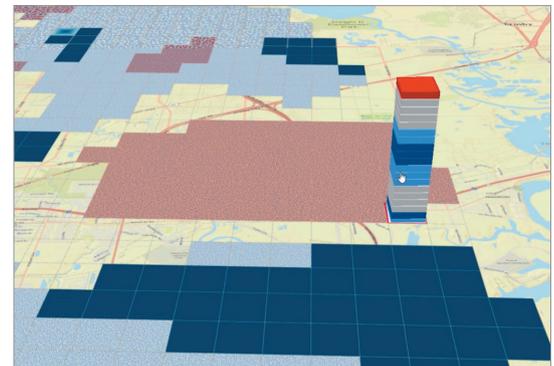
*Esta escena 3D de Portland, Oregón, se creó para mostrar el efecto de la luz del sol y la visibilidad para una propuesta de desarrollo inmobiliario de gran altura en el centro.*

## Gestores de edificios e instalaciones



*La cartografía de interiores y exteriores de edificios es una forma informativa e inmersiva de navegar por campus, museos, instalaciones deportivas y otros lugares públicos.*

## Sociólogos



*Grandes datasets, tales como el de crímenes cometidos durante tres años en Chicago, se prestan a la visualización en 3D. En este caso, el eje z se utiliza realmente para representar los crímenes.*

# Inicio rápido

Lleve sus mapas a la tercera dimensión con estas piezas del sistema de plataforma ArcGIS

## ► Visor de escenas de ArcGIS

El visor de escenas de ArcGIS permite trabajar inmediatamente en 3D. Funciona con navegadores web de escritorio que admiten WebGL, una tecnología web estándar integrada en los navegadores más modernos para representar gráficos en 3D. Mire esta [galería de escenas](#) para comprobar que su navegador está bien configurado.

## ► ArcGIS Earth

Este globo interactivo le permite explorar el mundo. Visualice rápidamente datos de mapas 3D y 2D, incluidos marcadores de lugares de bocetos y KML para entender fácilmente la información espacial. Descárguelo de [aquí](#).

## ► 3D en ArcGIS Pro

ArcGIS Pro es una moderna aplicación de escritorio de 64 bits con amplias funcionalidades 3D integradas. Permite trabajar con vistas 2D y escenas 3D en paralelo. ArcGIS Pro está incluido en la experiencia Learn ArcGIS (consulte la página 15 para obtener ArcGIS Pro).

## ► Esri CityEngine

CityEngine es una herramienta avanzada para el diseño de ciudades basada en escenarios y para desarrollar reglas que permitan generar paisajes urbanos elaborados.

## ► Superposiciones de terreno y mapas base

Cada escena se inicia con un mapa base que cubre la superficie de elevación 3D del mundo. Aplique el zoom a su área de interés y empiece a agregar sus superposiciones operativas.

## ► ¿Qué finalidad tiene su escena?

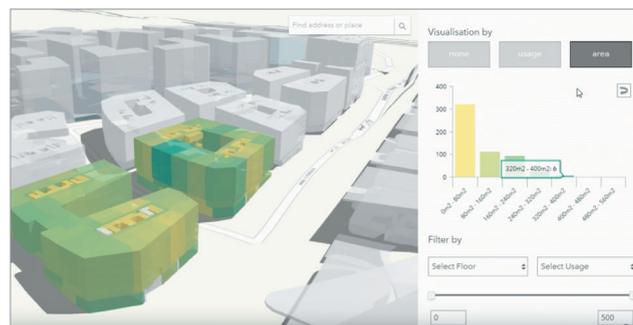
Antes de empezar a diseñar una escena, necesita saber cuál es su finalidad. ¿Qué mensaje o información quiere comunicar?

La respuesta a esta pregunta le ayudará a diseñar muchos elementos de la escena.

- Por ejemplo: ¿Contribuye u obstaculiza la curvatura de la Tierra a la comunicación del mensaje (vista local frente a vista global)?
- El diseño temático, ¿distrae o amplía la información de SIG (capas fotorrealistas vs temáticas)?
- ¿Necesitan los usuarios acercarse a nivel de suelo (resolución mínima de la superficie)?
- ¿Qué mapa base necesitan tener los usuarios en el fondo para disponer de contexto (imágenes, mapas cartográficos, temático)?

La clave es que cada decisión se debe basar en la finalidad con que se construye la escena.

## ► Vídeo de la Cumbre de desarrolladores de ArcGIS 2017

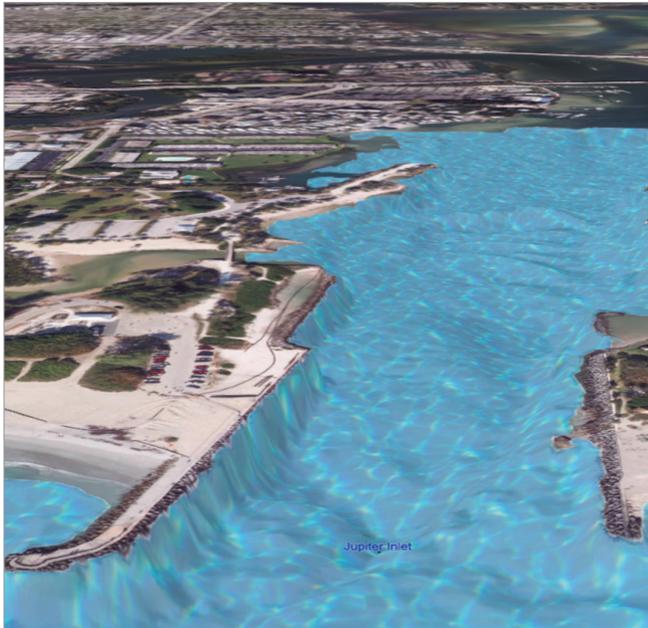


Un repaso rápido de los nuevos productos y capacidades en 3D

# Lección de Learn ArcGIS

## Crear una escena web 3D de los trabajos submarinos de restauración de las playas en la costa del condado de Palm Beach, Florida

Las playas y caletas situadas a lo largo de la costa del condado de Palm Beach en Florida contienen un delicado ecosistema de flora y fauna. No obstante, las playas son inestables por naturaleza. La arena de la playa es arrastrada por las mareas y las tormentas ocasionales. Las áreas costeras requieren tareas frecuentes de restauración y mantenimiento. La arena es excavada, o dragada, de áreas poco profundas o caletas para rellenar playas erosionadas, y también se crean arrecifes artificiales para proteger la costa. Para administrar estos complejos trabajos de restauración, es fundamental llevar a cabo tareas de supervisión y representación cartográfica.



### Información general

En estas lecciones, ayudará a los departamentos de restauración de playas del condado de Palm Beach a representar cartográficamente algunas de las principales playas y caletas del condado como parte de una presentación tanto para el público como para los creadores de políticas. Para resaltar entidades batimétricas y la topografía, creará un mapa en 3D utilizando el visor de escenas de ArcGIS. Como primer paso, agregará capas que muestren arrecifes, sedimentos y áreas de dragado a una escena nueva. A continuación, capturará diapositivas de las áreas clave para que los usuarios puedan navegar rápidamente a las ubicaciones que desea resaltar. Por último, creará una aplicación web para compartirla con otros usuarios.

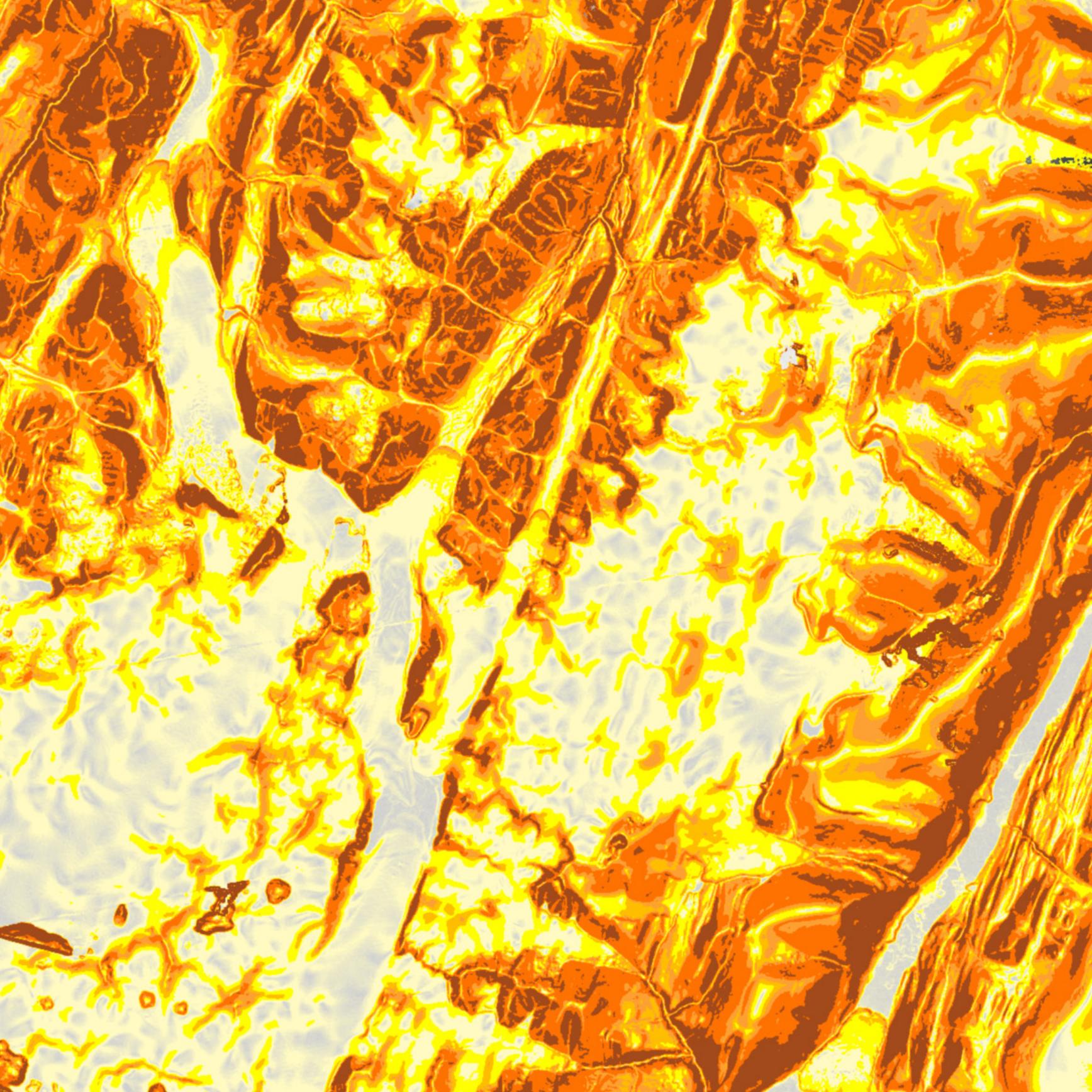
### ► Desarrollo de habilidades en estas áreas:

- Cómo navegar en una escena
- Agregar capas a una escena
- Crear grupos de capas para organizar los datos
- Capturar diapositivas
- Crear una aplicación web 3D

### ► Qué necesita:

- Rol de publicador o administrador en una organización ArcGIS
- Tiempo estimado: de 20 a 40 minutos

Iniciar la lección



# El poder de las aplicaciones

## Herramientas centradas en realizar su trabajo

Con miles de millones de smartphones, tablets, portátiles y otros dispositivos conectados a Internet en servicio por todo el mundo, las aplicaciones autónomas han capturado la atención del planeta. Las aplicaciones de SIG, en particular, han transformado el concepto que tenía la gente de la geografía. Cada mapa tiene una interfaz: una experiencia de usuario que permite poner en uso ese mapa concreto. Estas experiencias llenan de vida el SIG en todo tipo de usos, incluida la aplicación Arctic Elevation Explorer que presentamos aquí y que incorpora las más recientes mediciones de alta definición del terreno.

# El nacimiento de las aplicaciones espacialmente inteligentes

Las aplicaciones son programas informáticos ligeros diseñados para ejecutarlos en la web, smartphones, tablets y otros dispositivos móviles. Además, las aplicaciones de SIG son especiales: están centradas en los mapas y la información espacial.

En la actualidad, el uso de aplicaciones está muy extendido. Miles de millones de personas de todo el mundo las ejecutan en sus navegadores web, en equipos informáticos y en sus dispositivos móviles. Ahora, crear aplicaciones geográficas resulta muy sencillo. Desde las intuitivas aplicaciones de story map y Web AppBuilder for ArcGIS® hasta la colección de aplicaciones para su smartphone y su tablet, la tecnología necesaria para implementar aplicaciones altamente eficientes y atractivas para llevar el SIG a nuevos públicos está transformando la potencia y el alcance de su SIG por todo el mundo.

A menudo, las aplicaciones se construyen alrededor de flujos de trabajo concretos que proporcionan experiencias de usuario optimizadas. Están diseñadas para guiar a los usuarios a través de historias o tareas específicas, para mostrar justo la información específica que se requiere para esa tarea y para facilitar la comunicación eficiente de su mensaje.

Este capítulo muestra de dónde vienen las aplicaciones y cómo puede empezar a crear la suya. Examina algunas de las formas innovadoras en que se utilizan las aplicaciones para hacer tareas reales con ArcGIS. Descubrirá las aplicaciones de ArcGIS para su trabajo, independientemente de cuál sea la tarea y el dispositivo.

¿Necesita recopilar datos sobre el terreno? Existe una aplicación.

¿Necesita compartir sus datos con el público? También existe una aplicación para eso. Tanto si dirige personal de campo, está creando una nueva empresa de geolocalización o busca formas innovadoras de compartir su información de forma útil y comprensible, las aplicaciones son la vía que puede seguir para hacerlo.



# ArcGIS en cualquier lugar

Las aplicaciones llevan a ArcGIS adonde usted vaya y adonde vayan sus usuarios

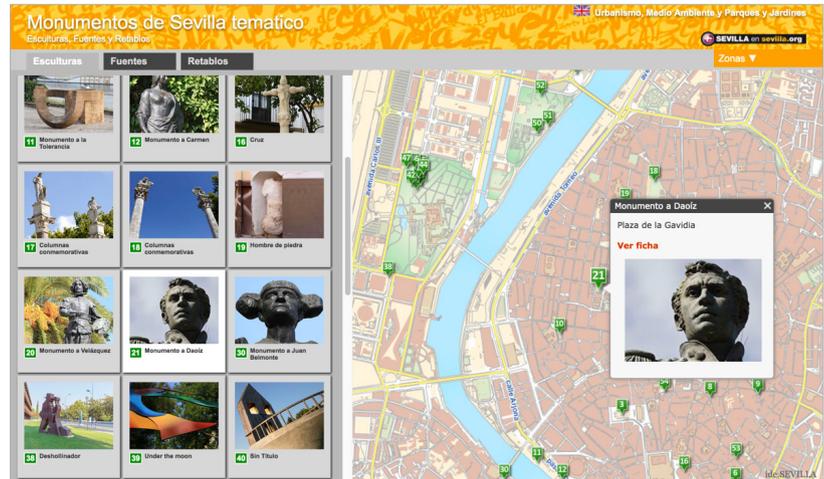
Gracias a los teléfonos y otros dispositivos, sus mapas y aplicaciones de SIG van con usted adonde usted vaya. Esta es una gran idea. Su teléfono es un sensor que conoce permanentemente su ubicación, combinado con la capacidad de tomar fotos geoetiquetadas y recopilar datos por ubicación. La integración de los smartphones y los SIG tiene muchas consecuencias.

## Usar SIG en el campo

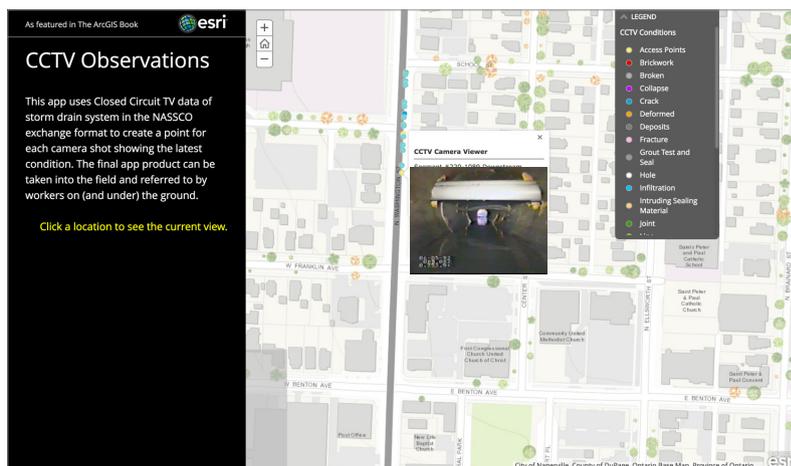
Puede utilizar su smartphone para capturar fotos y vídeos geoetiquetados en el campo y, después, utilizarlos para narrar y compartir historias. Es posible recopilar datos sobre el terreno y actualizar la información de su empresa.

## Conectar con su SIG corporativo

Su teléfono también se puede usar para acceder a la información empresarial correspondiente a la ubicación, para disponer de más información y mejorar la concienciación. Puede usar mapas para navegar y ayudarle en el campo y para m...trabajo: recopilar información o realizar una encuesta y, a continuación, sincronizar sus resultados con su SIG de la oficina.



Use fotos geoetiquetadas obtenidas con su smartphone para crear un story map como el de este ejemplo de los monumentos y el arte de Sevilla en España o, si está en Sevilla, cargue la aplicación en su smartphone como una ayuda para encontrar los monumentos.



Esta aplicación presenta datos de CCTV en tiempo real que muestran el estado de los sumideros de aguas pluviales de Naperville, Illinois. Empaquetar la información de una forma lista para el consumo por un navegador web o dispositivos móviles permitió ponerla en manos de las personas que la necesitan para hacer su trabajo.

# Resuelve un problema con una aplicación

Todos los mapas de SIG en línea presentan una interfaz, una experiencia que permite a personas de todo el mundo aplicar los SIG. Es interesante comprobar que estas experiencias son en realidad aplicaciones no muy distintas de las que usted usa en sus smartphones a diario. Las siguientes páginas describen casi una docena de cosas diferentes que pueden realizarse con aplicaciones de SIG. Cuando las lea, piense en cuáles de sus necesidades encaja uno de estos patrones. Luego, considera las posibilidades.

## Narrar una historia

Puede crear un story map (el tema tratado en el [capítulo 3](#)) fácilmente seleccionando uno de los numerosos estilos narrativos de Esri Story Maps que le ofrece ArcGIS para enganchar e inspirar a su público. Las aplicaciones de story maps combinan mapas con narraciones y contenido multimedia que conectan con el público y mantienen su interés.



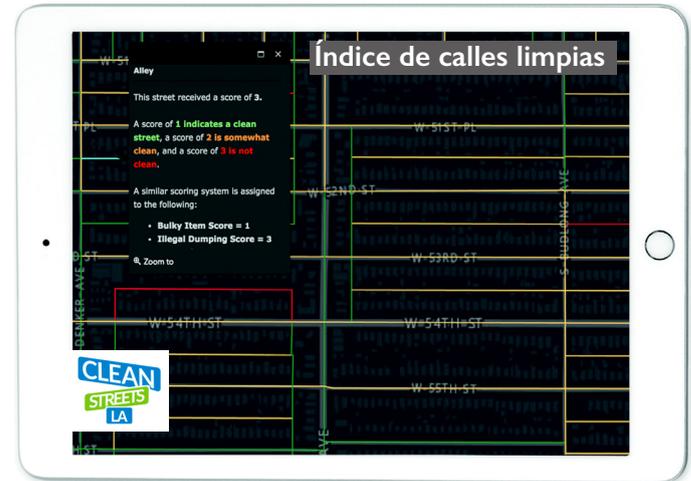
*Este story map narra la historia del plan maestro de la ciudad de Greenville en Carolina del Sur para revitalizar el casco antiguo.*

## Interactuar con la gente

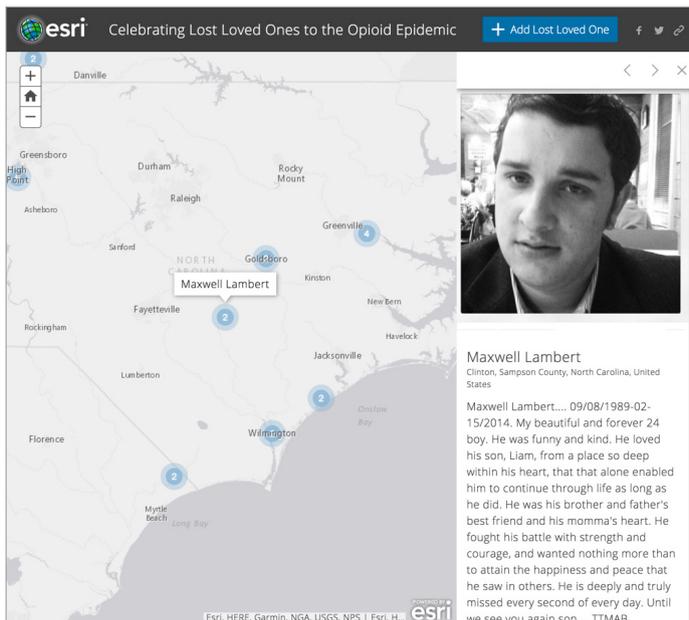
Las aplicaciones SIG ofrecen una forma interesante y atractiva de publicar información geográfica. Al poder interactuar con un mapa en directo, comunicarse con el SIG mundial y permitir que la aplicación le siga y le avise cuando llega a ciertos lugares, de repente tiene algo muy potente y atractivo porque la experiencia es personal y le resulta familiar.



*iGeology (disponible en Google y en las App Store de Apple) es una aplicación gratuita para smartphone que le ofrece más de 500 mapas geológicos del Reino Unido para descubrir qué hay bajo sus pies.*



*El Los Angeles Clean Streets Index (Índice de Calles Limpias de Los Angeles), el primero de su clase, es un sistema de calificación de todas y cada una de las calles de la ciudad. Se trata de una llamada a la acción destinada a conectar a los ciudadanos con la Oficina de Limpieza Pública de la ciudad con el fin de mejorar la salud y la limpieza de sus vecindarios.*

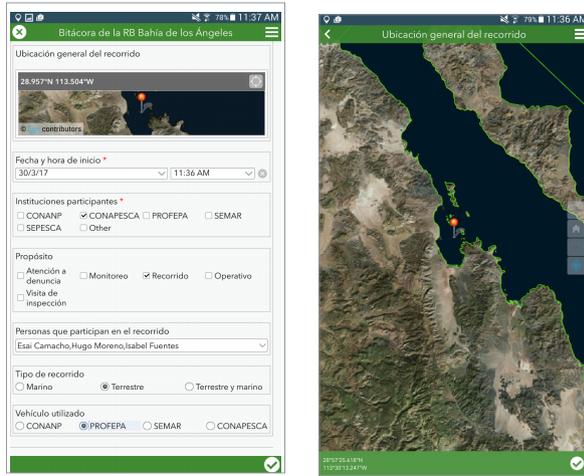


*Este mapa basado en la aplicación Esri Story Map Crowdsource deja al desnudo la tristeza y el sufrimiento causados por el drástico aumento del número de muertes vinculado al consumo incontrolado de medicamentos y la adicción a la heroína en los Estados Unidos.*

## Lleve el SIG al campo

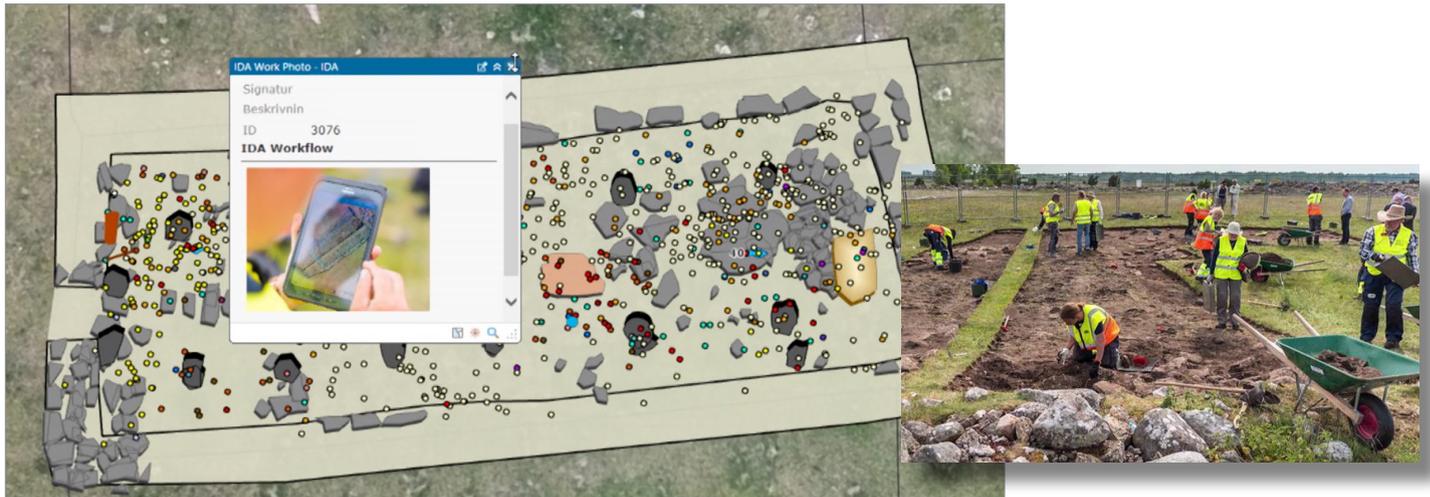
En cualquier lugar en el que ve a organizaciones y personas haciendo trabajo de campo, existe potencial para la aplicación de sistemas SIG que mejoran la coordinación de las operaciones y logran mayores eficiencias y ahorros de costes. Aquí mostramos algunos ejemplos de cómo se está utilizando ArcGIS en el campo.

### Monitorización medioambiental



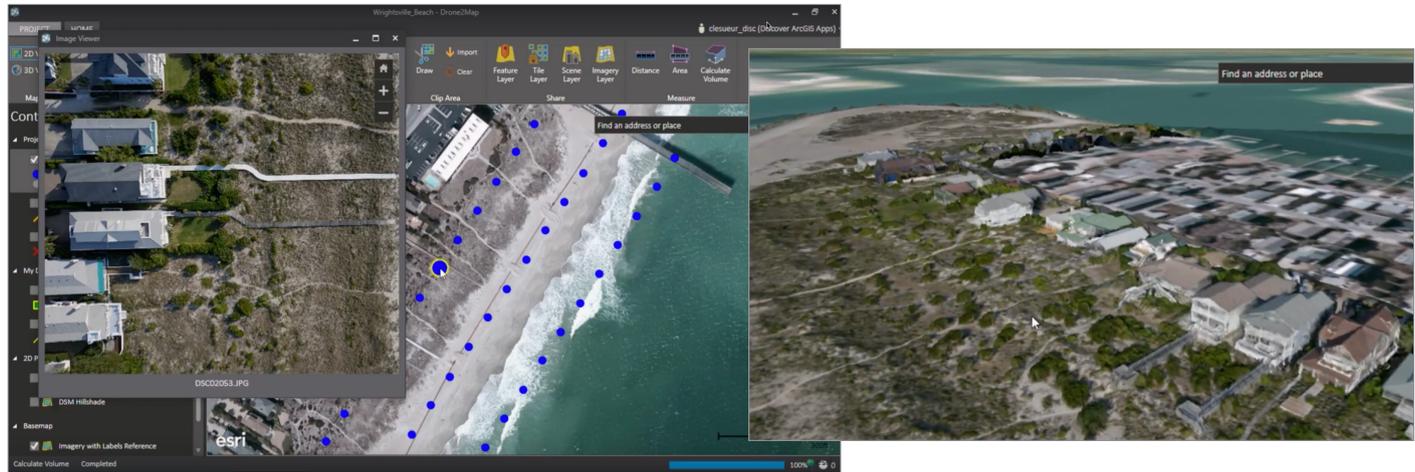
*Pronatura Noroeste, la mayor ONG ecologista de México, recopila datos de observaciones de campo en el entorno marino mediante una aplicación SIG, en sustitución del uso de formularios en papel no siempre exactos en los entornos marinos remotos. Sus inspectores de campo no técnicos lograron configurar la aplicación inteligente Survey123 para ArcGIS sin tener conocimientos de programación. Así, lograron su objetivo de aumentar la uniformidad de los datos, la eficiencia y la exactitud.*

### Arqueología



*En uno de los antiguos fuertes en anillo de Öland, los arqueólogos del Museo Provincial de Kalmar en Suecia han utilizado ArcGIS y herramientas SIG de campo para hacer varios descubrimientos y observaciones acerca de este fuerte que se remonta al antiguo imperio romano. Con ello han logrado una visión intrigante de un pasado que nos lleva al siglo V. Haga clic en la imagen de arriba para seguirlos en vídeo a medida que exploran su emplazamiento con ArcGIS.*

## Recopilar fotografías aéreas de alta resolución actualizadas al minuto



En este ejemplo, Collector for ArcGIS® y Drone2Map se usan de forma concertada para recopilar ortofotos de alta precisión de un área de playa de Wilmington, Carolina del Norte. Collector se utilizó para capturar una red de puntos de control de levantamiento topográfico con una exactitud de 3 cm. Esta red de puntos de control del terreno se usó para la georreferenciación de fotografías de alta resolución y elevación recopiladas de una misión de dron de baja altitud a lo largo de la playa.

## Recursos para saber más acerca de las aplicaciones de campo SIG

Navigator for ArcGIS®



Workforce for ArcGIS®



Collector



Survey123 for ArcGIS®



Explorer®  
for ArcGIS



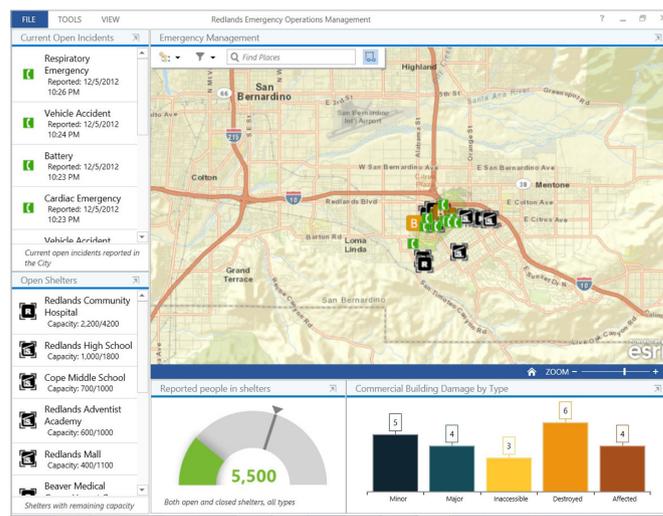
Drone2Map



## Monitorizar y administrar sus operaciones

En nuestro mundo actual, la gente dedicada a los SIG piensa en los SIG como la forma de crear, monitorizar y gestionar sus "gemelos digitales", es decir, la versión computarizada de su mundo cotidiano. Usar un SIG como marco geoespacial para el seguimiento y la monitorización de su trabajo tiene todo el sentido. Los gemelos digitales utilizan datos de sensores instalados en distintos activos y recursos para monitorizar continuamente su estado, situación de trabajo y ubicación. La geografía proporciona una forma universal de organizar y administrar las operaciones utilizando estas ubicaciones de mapa y feeds de sensores provenientes del campo.

La mayoría de las organizaciones mantienen controladas sus operaciones mediante la monitorización, el seguimiento y la generación de informes a partir de feeds de datos en tiempo real. Por ejemplo, muchas empresas comerciales controlan sus ventas y a sus competidores; los epidemiólogos controlan las enfermedades; el personal médico de emergencias monitoriza y gestiona los eventos e incidentes; los biólogos hacen seguimientos de los animales; los agricultores miden el estado de sus cultivos; y los meteorólogos monitorizan el estado de la atmósfera y hacen predicciones meteorológicas. Entre tanto, todo tipo de organizaciones rastrean y administran a sus empleados móviles.



Las organizaciones utilizan Operations Dashboard for ArcGIS® para monitorizar sus entregas, servicios, personal, vehículos y otros activos en cualquier lugar del mundo.



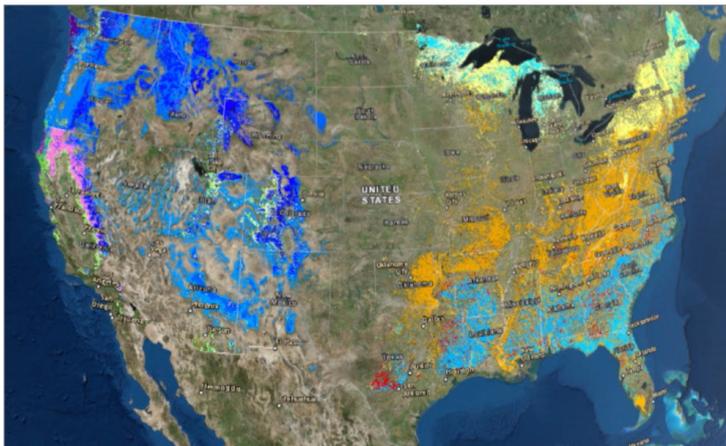
Aludes de nieve cartografiados automáticamente en la zona de Davos, Suiza, sobre la base de imágenes ADS80 al final del invierno de 2012–2013. Estos sistemas de alerta con cartografía automatizada están integrados en el sistema de respuesta a emergencias de la región.

## Responder a preguntas mediante el análisis espacial

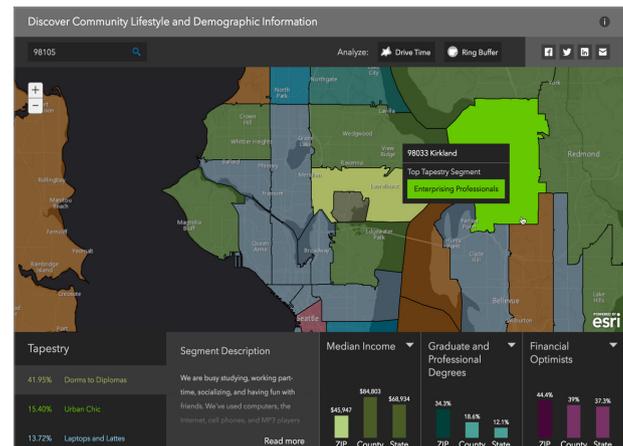
A menudo, la información geográfica es la mejor forma de responder a preguntas acuciantes. Superponer varias capas sobre un mapa y analizarlas con modelos espaciales avanzados puede poner de manifiesto relaciones que, de otro modo, no son tan evidentes. Los trabajadores del conocimiento que utilizan ArcGIS disponen de toda la potencia para construir modelos que abordan prácticamente cualquier pregunta, desde dónde ubicar una nueva instalación hasta cuáles son las áreas de mayor riesgo, y las implementan en forma de aplicaciones.



Se han agregado nuevos modelos a los mapas de proyecto de ArcticDEM, una iniciativa pública-privada encaminada a producir modelos digitales de elevación (DEM) de alta resolución y calidad del Ártico.



El Servicio forestal del Departamento de Agricultura de los EE. UU. monitoriza y hace predicciones de la distribución y extensión de los rodales de distintas especies madereras. Utiliza estos datos para comprender los aspectos científicos y los problemas que influyen en el mejor uso de los bosques madereros en un mundo cuyo clima está cambiando.

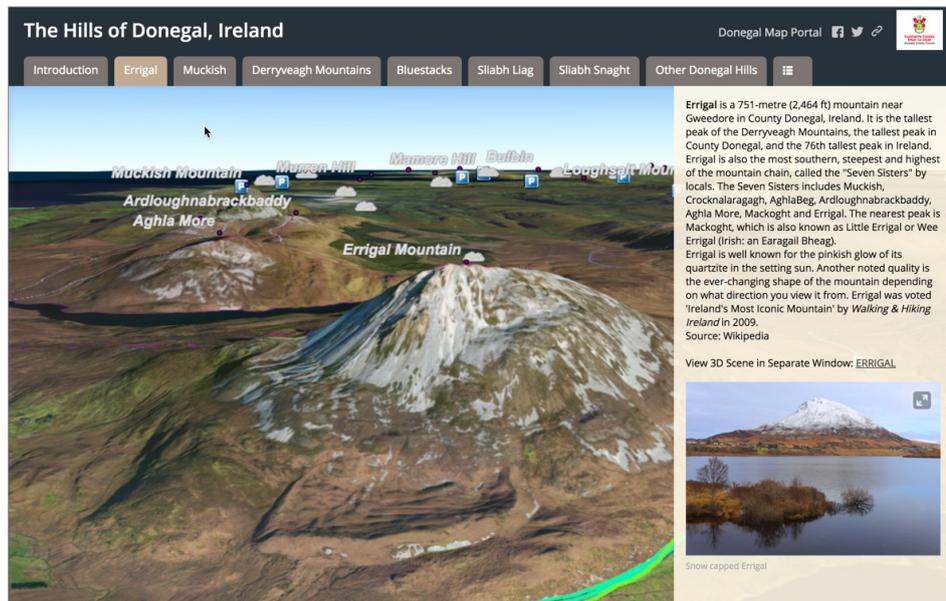


Esri publica un dataset de Tapestry con información sobre el estilo de vida en los EE. UU. Escriba un código postal y explore la demografía de su área de interés.

# Las aplicaciones amplían el alcance de su SIG

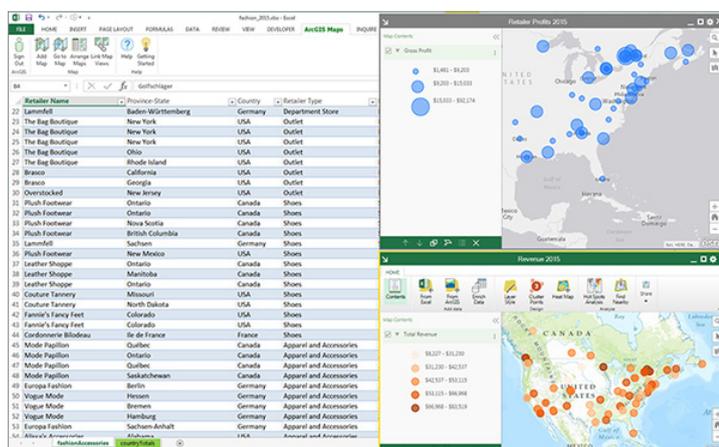
## Ampliar el alcance de su SIG mediante las aplicaciones

### Recreación al aire libre



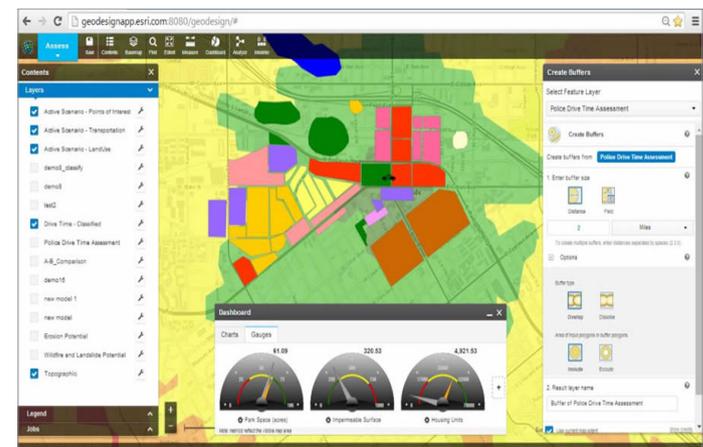
Donegal (Irlanda) hace las delicias de los senderistas en cualquier estación del año, con sus numerosos picos, sus vistas panorámicas, la tranquilidad de sus senderos y su aire puro. Esta escena web 3D presenta rutas resaltadas y sirve como puerta de enlace al Portal de mapas de Donegal, una completa colección de datos SIG y recursos de mapas.

### SIG dentro de Excel



Maps for Office aporta el componente cartográfico a Microsoft Excel.

### Planificación



GeoPlanner for ArcGIS es una aplicación fácil de usar que aplica el análisis espacial avanzado como apoyo en la planificación de flujos de trabajo y comparaciones de escenarios.

# Líder de opinión: Jeff Shaner

## En la escena del vertido de petróleo de Deepwater Horizon

Durante el vertido de petróleo de la plataforma Deepwater Horizon en el Golfo de México en 2010, formé parte de un equipo enviado por Esri para ayudar a nuestros clientes de distintas agencias de respuesta de emergencias que trabajaban en la zona. Era una situación complicada y participamos en reuniones donde se intercambiaba mucha información, no toda precisa ni puntual. Había docenas de equipos sobre el terreno, para monitorizar la evolución de la situación, recopilar datos y realizar análisis ambientales. La labor de captura de datos todavía se hacía en gran medida sobre el papel y la coordinación entre todos los equipos era difícil.

El problema no era una falta de mapas o de SIG. Estas agencias ya figuraban entre nuestros usuarios más sofisticados. El problema era un uso compartido inadecuado y poder mantenerse al día los unos a los otros a medida que se disponía de información nueva en el centro de operaciones. Pude ver cómo los equipos que recopilaban datos del agua y a lo largo de la costa tuvieron problemas desde el principio para recopilar la información y hacerla accesible para que se pudiese utilizar.

En un plazo de una semana, gracias a mucho trabajo duro mediante grupos de tecnólogos, profesionales de respuesta de emergencias y personal de British Petroleum, las piezas empezaron a encajar y pudimos ver cómo los SIG se empezaban a usar para capturar y comunicar datos vía móvil. Los equipos empezaron a compartir mapas, datos, vídeos y fotos, lo cual permitió a los servicios de emergencia coordinarse mejor con los centros de control de emergencias y garantizar el conocimiento de la situación. A pesar de



*Jeff Shaner es Product Manager en Esri, centrado en el desarrollo de nuevas tecnologías para móviles y web.*

lo trágico del acontecimiento, los SIG móviles permitieron a estos equipos ser mucho más eficientes.

Cuando regresamos a Esri, utilizamos esta experiencia de primera mano para ayudar a guiar el desarrollo subsiguiente del producto, aplicando muchas de las ideas que surgieron durante esas semanas frenéticas. Una idea surgida de esta iniciativa se convirtió en la primera generación de nuestra aplicación Collector for ArcGIS.

Para mí es alentador saber que esas mismas agencias ahora están equipadas con Collector for ArcGIS, entre toda una suite de aplicaciones nuevas que brindan capacidades de rescate y recuperación más eficientes a los equipos de respuesta.

# ¿De dónde vienen las aplicaciones?

Puede obtener aplicaciones utilizables en sus dispositivos y los de su público desde distintas fuentes. Van desde las aplicaciones listas para usar de Esri, ya presentes en las App Store más populares, y otros desarrolladores de la comunidad empresarial (y aplicaciones "a medida" que se configuran y publican con la ayuda de plantillas y builders) hasta soluciones totalmente personalizadas elaboradas por desarrolladores con kits de desarrollo de software (SDK) e interfaces de programación de aplicaciones (API).

## Aplicaciones de ArcGIS

ArcGIS incluye una conjunto de [aplicaciones](#) listas para usar y de uso gratuito si dispone de una cuenta de organización de ArcGIS<sup>SM</sup> Online. Las aplicaciones de representación cartográfica, como Explorer for ArcGIS (en la plataforma Apple iOS), proporcionan una forma de administrar colecciones de datos.

## ArcGIS Marketplace

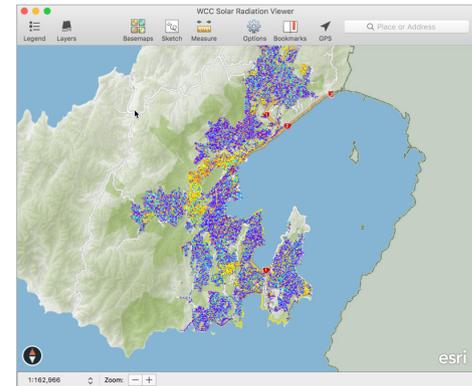
En [ArcGIS Marketplace](#) puede obtener aplicaciones y servicios de datos no solo de Esri, sino también de sus distribuidores y partners. Todas las aplicaciones de ArcGIS Marketplace están hechas para funcionar con ArcGIS Online, así que se pueden compartir fácilmente con grupos de ArcGIS Online y usuarios de su organización.

## Aplicaciones sectoriales

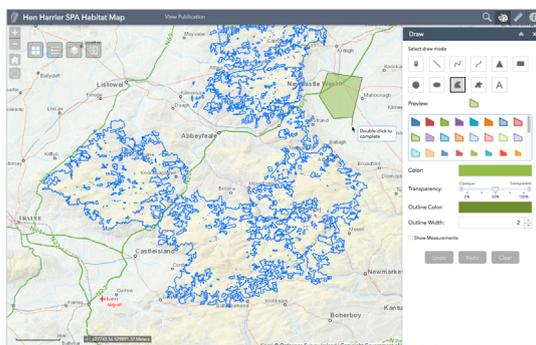
[Las aplicaciones de ArcGIS Solutions](#) admiten toda una variedad de sectores, tales como administraciones públicas locales y estatales, gestión de emergencias, suministros, telecomunicaciones, Fuerzas Armadas e inteligencia. Puede utilizar esta rica colección de aplicaciones preconfiguradas como punto de partida de sus implementaciones empresariales de ArcGIS.

## Crear sus propias aplicaciones

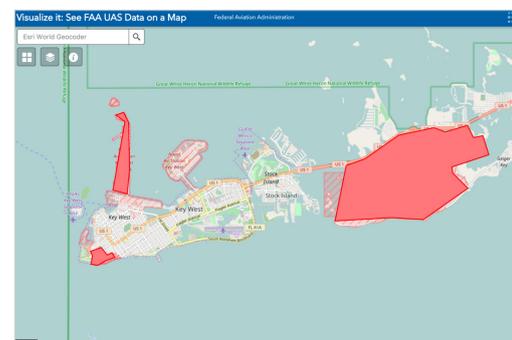
ArcGIS ofrece herramientas de desarrollo para los creadores de aplicaciones. Codificar sus propias aplicaciones requiere un esfuerzo mayor, pero proporciona la máxima flexibilidad. Las dos herramientas para aplicaciones de tipo estudio que aparecen a continuación constituyen un entorno de trabajo que le permite componer sus propias aplicaciones y minimizar la necesidad de escribir un montón de código propio.



Explorer for ArcGIS



Esta aplicación de Hen Harrier Habitat se creó con [Web App Builder for ArcGIS](#).



FAA utilizó [AppStudio for ArcGIS](#) para crear su sitio de datos abiertos.

# Caso de estudio: Servicio Geológico de los Estados Unidos

En 2009, el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés) inició la publicación de una nueva generación de mapas topográficos (US Topo) en formato electrónico y, en 2011, los complementó con la publicación de escaneados de alta resolución de mapas topográficos históricos de Estados Unidos elaborados desde 1882. El mapa topográfico sigue siendo una herramienta indispensable en los trabajos diarios en ámbitos de gobierno, ciencia, industria, planificación de la gestión del suelo y ocio.

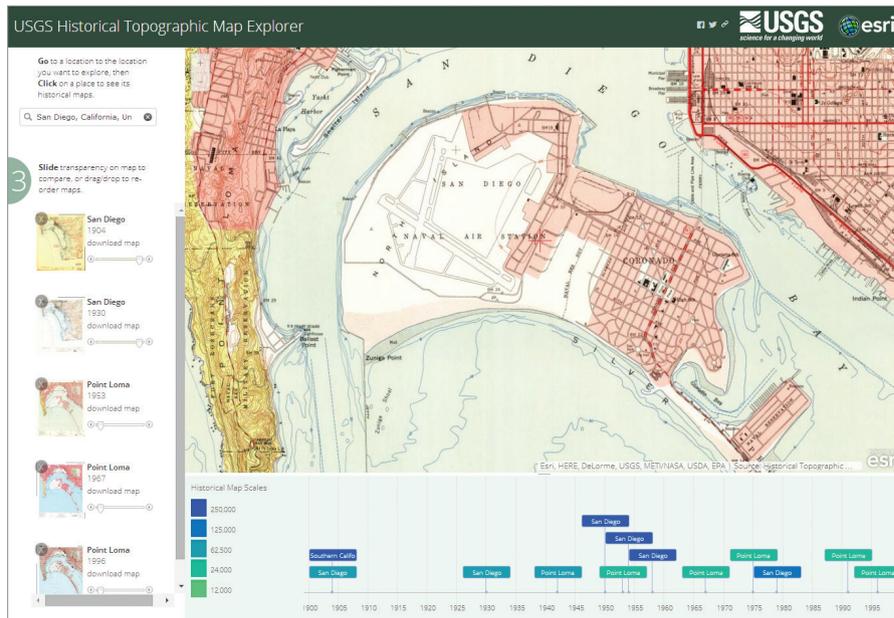
Los mapas históricos son instantáneas de las entidades físicas y culturales del país en un momento específico. Los mapas de una zona en particular pueden mostrar cómo era esa zona antes de su urbanización y proporcionan una comprensión detallada de los cambios a lo largo del tiempo. Los mapas históricos son útiles a menudo para los científicos, historiadores, técnicos ambientales, genealogistas, ciudadanos y otras personas que

buscan una ubicación o una zona geográfica en particular. El USGS, con la ayuda de Esri, ha creado una aplicación que permite visualizar esta amplia colección de mapas topográficos en un solo lugar. El USGS Historical Topographic Map Explorer permite explorar y disfrutar de más de 178 000 mapas históricos en una aplicación web que los organiza por espacio, tiempo y escala de mapa.

Usar el USGS [Historical Topographic Map Explorer](#) es fácil. Basta con seguir los pasos numerados en el panel de la izquierda de la interfaz. La vista de mapa se actualiza en función de lo que elijas.

A continuación le explicamos cómo sacar el máximo partido de la aplicación:

- Busque el área que quiera explorar.
- Usa la línea de tiempo para seleccionar los mapas
- Compara los mapas.



*El USGS se creó en 1879 con el encargo de "clasificar las tierras públicas y examinar la estructura geológica, los recursos minerales y los productos de dominio nacional". Esta sencilla aplicación recopila este material cartográfico histórico y lo convierte en una experiencia de usuario muy atractiva.*

# Inicio rápido

Utilice aplicaciones listas para usar, cree aplicaciones sin necesidad de escribir código o desarrolle sus propias aplicaciones escribiendo código desde cero.

## ► Utilice las aplicaciones ArcGIS de Esri

Estas aplicaciones están listas para usar y las puede usar para sus fines:

**Explore mapas con Explorer for ArcGIS:** haga un recorrido.

**Capture datos con Collector for ArcGIS:** pruebe a recopilar evaluaciones de daños.

**Administre operaciones con Operations**

**Dashboard for ArcGIS:** monitorice la respuesta de emergencia de una ciudad frente a un terremoto.

**Analice datos demográficos con Esri® Community Analyst:** vea un vídeo introductorio de la aplicación.

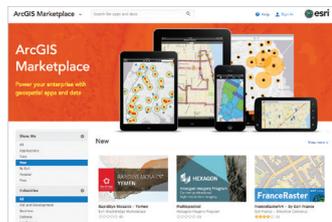
**Analice y evalúe escenarios con GeoPlanner for ArcGIS:** obtenga más información.

**Integre sus datos empresariales con Location**

**Analytics:** encuentre la aplicación perfecta para su negocio.

## ► Busque aplicaciones en ArcGIS Marketplace

Esri ha creado un mercado para que pueda encontrar aplicaciones desarrolladas por Esri, partners de negocio y otros, todas ellas creadas sobre ArcGIS.



## ► Developers.arcgis.com

Si conoce la diferencia entre API y SDK, vaya al sitio web de ArcGIS for Developers o GitHub.

## ► Desarrolle su propia aplicación

Si las aplicaciones listas para usar no hacen lo que necesita, ¿por qué no construye una usted mismo?

No necesita escribir código con **Web AppBuilder for ArcGIS:** prepare su primera aplicación en cinco minutos.

**Configure aplicaciones con plantillas con ArcGIS Solutions:** explore plantillas de soluciones para poner sus proyectos en marcha.

**Desarrolle una aplicación web con ArcGIS® API for JavaScript™:** utilice la API para desarrollar su primera aplicación web.

**Desarrolle una aplicación nativa con ArcGIS® Runtime SDK:** descubra el poder de las aplicaciones nativas con los kits de desarrollo de ArcGIS Runtime.

## Comparta sus aplicaciones

### Aplicaciones web

1. Seleccione la aplicación.
2. Configúrela.
3. Guárdela y compártala en ArcGIS Online o ArcGIS Server.

### Aplicaciones nativas

1. Busque la aplicación que desea compartir en iTunes App Store o en Google Play.
2. Comparta la dirección URL con su público.



1. Elige un tipo de aplicación
2. Crea mapas de grupos
3. Reúne contenido



4. Elige una plantilla o un builder
5. Perfecciona
6. Publica

# Lección de Learn ArcGIS

## Cómo empezar a trabajar con Workforce, Collector y Navigator en la inspección de bocas de riego

Al igual que todas las grandes ciudades, la ciudad de San Diego emplea bocas de riego para extinguir incendios y garantizar la seguridad de personas y bienes. Para asegurarse de que las bocas de riego funcionen cuando se necesitan, el Cuerpo de Bomberos de San Diego las inspecciona regularmente; hasta hace poco, gestionar este trabajo resultaba una actividad tediosa y dependiente del papel.

En este ejercicio empezará a mejorar el sistema de inspecciones gracias a la tecnología SIG. Actuando como distintos responsables de la ciudad de San Diego y el Cuerpo de Bomberos de San Diego, creará y administrará asignaciones de inspección de bocas de riego, además de realizar el trabajo en el campo. Su objetivo es asegurarse de que todas las bocas de riego que rodean al palacio de congresos estén inspeccionadas antes del final del verano.



### ► Información general

El jefe de bomberos le ha asignado la inspección de ciertas bocas de riego, de modo que debe asegurarse de que funcionen en caso necesario. Su jefe de bomberos utiliza un proyecto de Workforce para administrar el trabajo y tendrá que usar la aplicación móvil para ver y completar sus asignaciones. Durante el trabajo, utilizará Navigator para llegar hasta las bocas de riego que necesita inspeccionar.

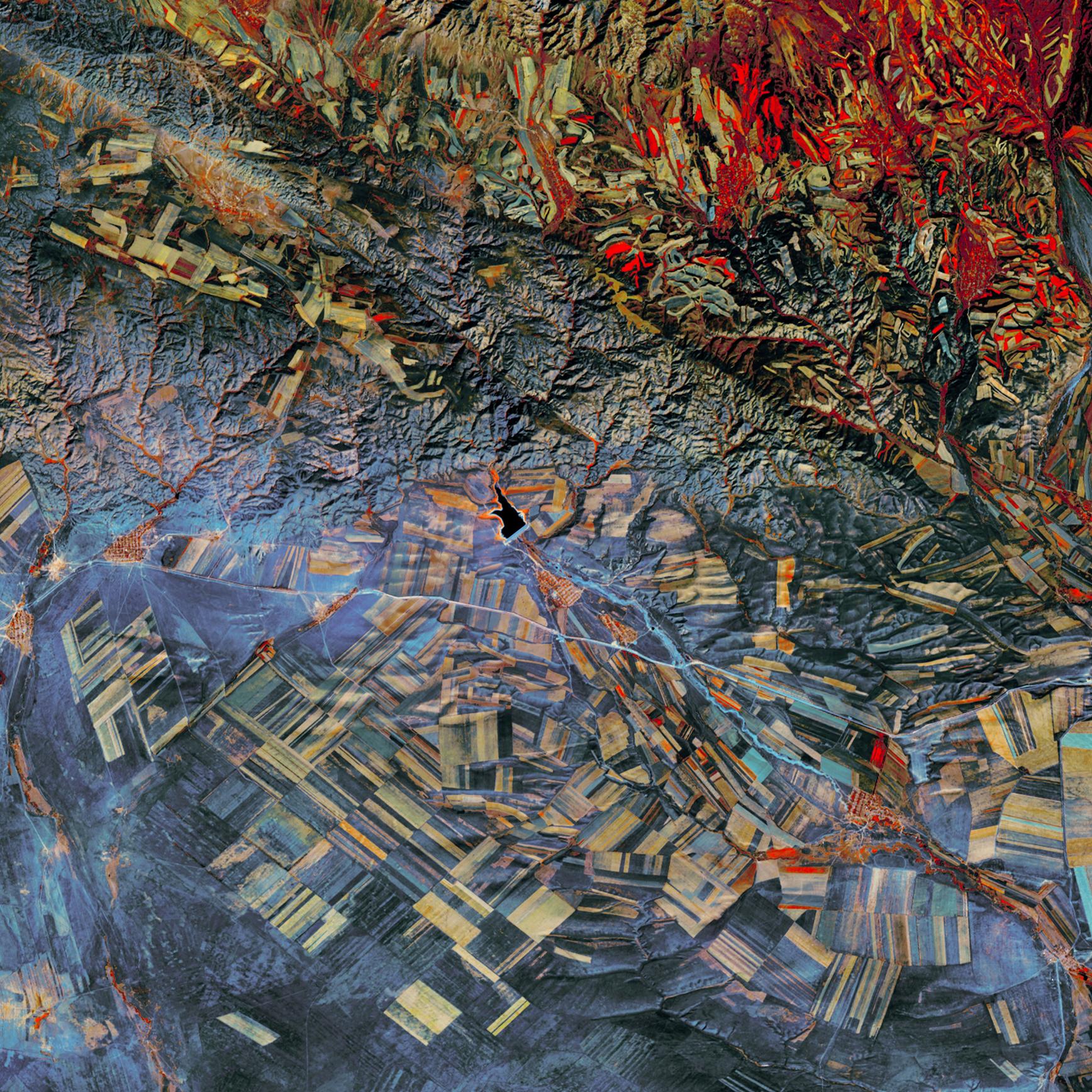
### ► Desarrollo de habilidades en estas áreas:

- Crear un proyecto de Workforce
- Crear y administrar asignaciones en Workforce
- Usar Workforce y Navigator para completar asignaciones

### ► Qué necesita:

- Rol de publicador o administrador en una organización ArcGIS
- Workforce for ArcGIS y Navigator for ArcGIS instalados en un dispositivo móvil
- Una cuenta de organización de ArcGIS con licencia para Navigator for ArcGIS
- Tiempo estimado: de una hora a hora y media

Iniciar la lección



# Las imágenes son inteligencia visible

## Una piedra Rosetta geográfica

El SIG es a la vez intuitivo y cognitivo. Combina unas potentes funciones de visualización y representación cartográfica con herramientas eficaces de análisis y modelado. La observación de la Tierra mediante teledetección, conocida generalmente en los círculos de SIG como *captura de imágenes*, es la referencia visual definitiva que subyace en el núcleo del SIG. Proporciona la clave, la piedra Rosetta geográfica que revela los misterios del funcionamiento del planeta y les da vida. Cuando vemos fotos de la Tierra tomadas desde arriba, entendemos de inmediato en qué consiste el SIG.

# Las imágenes mejoran la comprensión

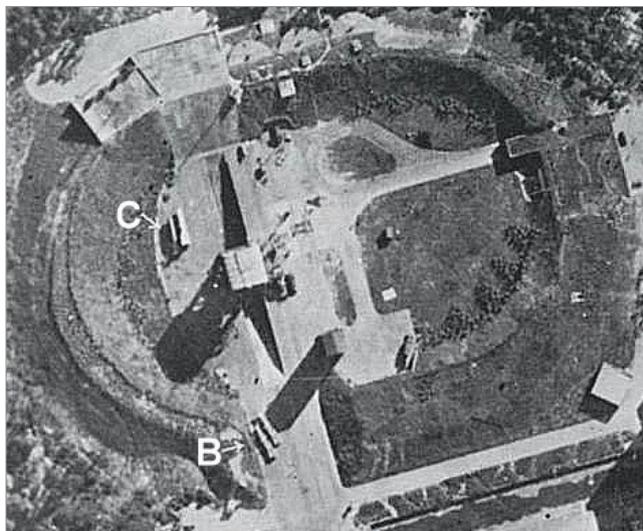
Ver no es solo creer, sino también percibir

La historia de las imágenes como herramientas de observación de la Tierra comienza con la fotografía y, en la primera parte del siglo XX, la fotografía experimentó cambios extraordinarios y fue adoptada socialmente. Las fotos no solo ofrecían a la humanidad un tipo nuevo y accesible de representación visual, también proporcionaban un cambio de perspectiva. El uso de la fotografía en color creció. Las películas y la televisión evolucionaron hasta convertirse en lo que conocemos hoy en día. Y los humanos conquistaron el cielo con sus aviones, que, por primera vez, nos permitían hacer fotos de la Tierra desde arriba. Fue una época de transformaciones en la representación cartográfica y la observación que abrieron la puerta a una manera totalmente nueva de ver el mundo.

## Segunda Guerra Mundial: reconocimiento y recopilación de inteligencia

Durante la Segunda Guerra Mundial, se produjeron importantes avances en el uso de las imágenes para la inteligencia. Las Fuerzas Aliadas empezaron a usar fotografías ligeramente desplazadas de la misma área de interés que combinaban en pares de fotografías estereoscópicas para mejorar sus actividades de obtención de inteligencia. En uno de sus muchos ejercicios de inteligencia, denominado Operación Crossbow, los pilotos, desde sus aviones, modificados de una forma tan radical para la captura de fotos que no quedaba espacio para las armas, tomaron miles de fotografías de un territorio ocupado por el enemigo. Las colecciones resultantes requerían la interpretación y el análisis de cientos de miles de pares estereográficos por parte de los analistas de inteligencia.

Estas fotografías aéreas 3D permitieron a los analistas identificar las ubicaciones precisas de la tecnología de misiles fuertemente camuflada que había desarrollado Alemania. Fue algo esencial para destruir los sistemas de misiles que apuntaban a Gran Bretaña, con lo que se salvaron miles de vidas y se contribuyó al final de la Segunda Guerra Mundial. La BBC produjo un [excelente documental](#) sobre este tema (*Operation Crossbow: How 3D glasses helped defeat Hitler*) [Operación Crossbow: cómo las gafas 3D ayudaron a derrotar a Hitler].



Las imágenes estereoscópicas fueron cruciales para identificar las instalaciones de los programas de misiles nazis. La fotografía anterior muestra las gafas estereoscópicas empleadas para ver los pares de fotos desplazadas. Esta fotografía de junio de 1943 (izquierda) fue la primera en revelar la existencia de armas funcionales. Dos misiles V2 de 40 pies de longitud aparecen tendidos horizontalmente en (B), pero solo en diciembre se descubrió que la estructura de (C) era un prototipo de catapulta para bombas voladoras.

# 1969: La Llegada del hombre extraterrestre

## Los primeros humanos exploran nuestra luna

A principios de la década de 1960, la mayoría de las personas habrían asegurado probablemente que era imposible que un ser humano caminara sobre la luna. Pero en julio de 1969, se transmitieron a la Tierra imágenes televisadas desde la luna en las que se veía a Neil Armstrong y Buzz Aldrin saltando por la superficie lunar, lo que demostraba que andar sobre la luna era más que conceptualmente posible: estaba sucediendo ante nuestros ojos. Ver era creer.

Cuando Armstrong, Aldrin y los astronautas lunares que les siguieron dirigieron sus cámaras hacia la Tierra, descubrimos un beneficio inesperado: ahora la humanidad tenía una perspectiva completamente nueva sobre nuestro planeta, lo que anunciaba la adopción y el uso de las imágenes de la Tierra (consulte "La Tierra desde el espacio" en la página 129).



*En diciembre de 1972, los astronautas del Apolo 17 tomaron esta icónica fotografía de la Tierra desde el espacio, la famosa "Canica azul", que ofreció a la humanidad una nueva perspectiva del planeta Tierra y de su lugar en el universo.*



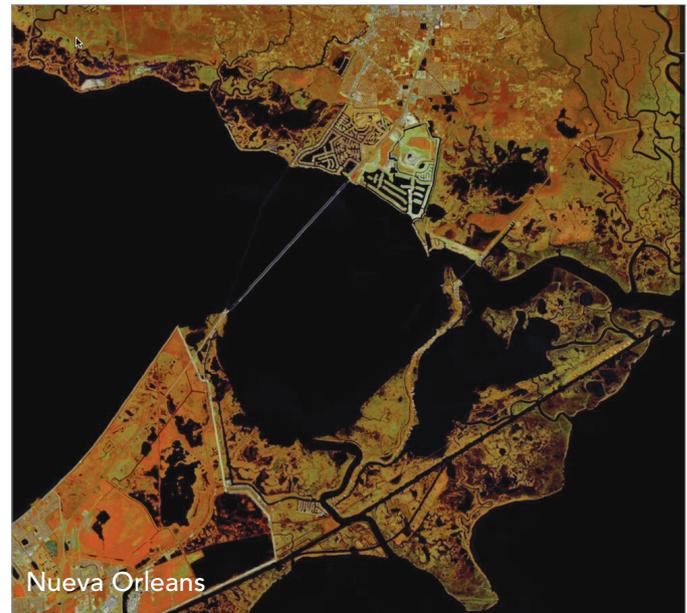
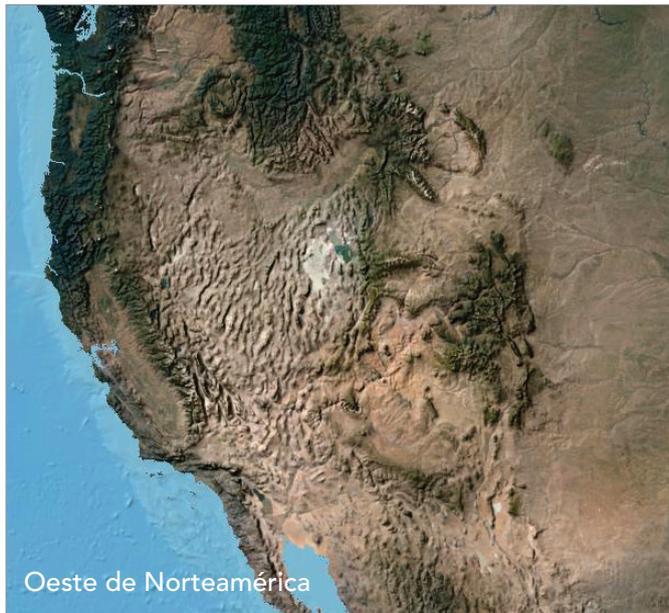
*El astronauta Buzz Aldrin, de la misión Apolo 11, camina sobre la luna en julio de 1969. Foto del astronauta Neil Armstrong (visible en el visor del casco de Aldrin).*

# 1972: el programa Landsat

## Las primeras imágenes de satélite que cubrían la Tierra

En 1972, la misma tecnología espacial que se había desarrollado para llevar al hombre a la luna hizo posible el lanzamiento del primer satélite de Landsat. La misión Landsat nos proporcionó unos extraordinarios nuevos tipos de vistas de nuestro planeta. Fue un sistema revolucionario y ofreció las primeras imágenes de satélite de alta disponibilidad orientadas a los civiles que no solo nos mostraban lo que estaba visible en la Tierra: también proporcionaban una vista de la información invisible y nos daban acceso a la representación electromagnética de nuestro mundo. Podíamos ver la Tierra de una forma totalmente nueva.

Este programa permanente de observación de la Tierra sigue funcionando en nuestros días, junto con centenares de satélites y de misiones de teledetección. Los gobiernos y, más recientemente, las compañías privadas han lanzado numerosas misiones para capturar imágenes de la Tierra, lo que nos permite observar y monitorizar continuamente nuestro planeta.



*Los sensores de Landsat llevan generando y compartiendo imágenes de la Tierra sin descanso desde la década de 1970. Desde el principio, los científicos mostraron su entusiasmo por las valiosas perspectivas nuevas que se abrían. En la actualidad, un altísimo número de satélites toman imágenes de la Tierra miles de veces al día y crean un enorme catálogo virtual de imágenes de nuestro planeta. El SIG web utiliza estas imágenes para permitir a los usuarios plantearse una amplia gama de preguntas y desafíos que debemos resolver como "responsables" de la Tierra.*

# ¡Quiero ver mi casa!

2005: comienza la era humana del SIG

Hace poco más de una década, de repente el mundo entero descubrió el poder de las imágenes de la Tierra vista desde arriba. Empezamos explorando un mapa de imagen multiescala continuo del mundo proporcionado online por Google, Microsoft y otras compañías. Estas imágenes de la Tierra, una combinación de imágenes de satélite y aéreas, nos ayudaron a experimentar el poder de las imágenes, y, en todas partes, la gente empezó a comprender cosas que los expertos en SIG ya sabían. Ampliamos inmediatamente nuestros vecindarios y vimos el contexto del lugar del mundo en el que residimos. Esta nueva capacidad nos permitió ver nuestras comunidades locales y nuestros vecindarios a través de un maravilloso nuevo microscopio. Naturalmente, con el tiempo fuimos más allá de aquella primera exploración local para ver otros lugares del mundo. El resultado fue una forma totalmente nueva de experimentar y entender nuestro planeta.

Estas sencillas imágenes despertaron la imaginación de la gente, proporcionaron perspectivas totalmente nuevas e inspiraron nuevas posibilidades. Hoy en día, prácticamente cualquier persona con acceso a Internet puede visualizar su vecindario para ver su mundo cotidiano de formas completamente nuevas. Además, todo el mundo aprecia la utilidad de combinar todo tipo de capas de mapas con imágenes para obtener una visión más rica y precisa.

Casi de un día para otro, todo aquel que tenía acceso a un ordenador se convirtió en usuario de SIG.

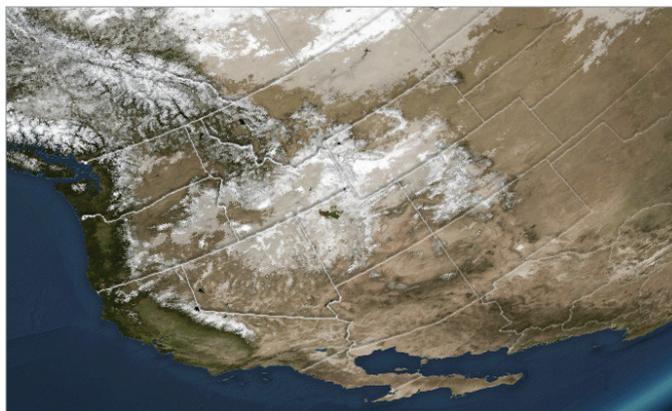


*Inicialmente, ampliamos nuestros hogares y exploramos nuestros vecindarios a través de esta nueva lente. Esta experiencia contribuyó a que la gente, en todas partes, empezara a entender mejor su lugar en el mundo. Enseguida, visitamos otros lugares de los que teníamos noticia. Hoy en día, seguimos viajando a lugares remotos que nos gustaría visitar. Las fotos aéreas proporcionan un nuevo contexto desde el cielo y han cambiado para siempre nuestra perspectiva humana. Esta aplicación "Show me my home" (Quiero ver mi casa) ofrece una experiencia de usuario sencilla para la visualización de imágenes globales a cualquier escala.*

# Las imágenes amplían nuestra perspectiva

## Ver lo visible, lo invisible, el pasado y el futuro

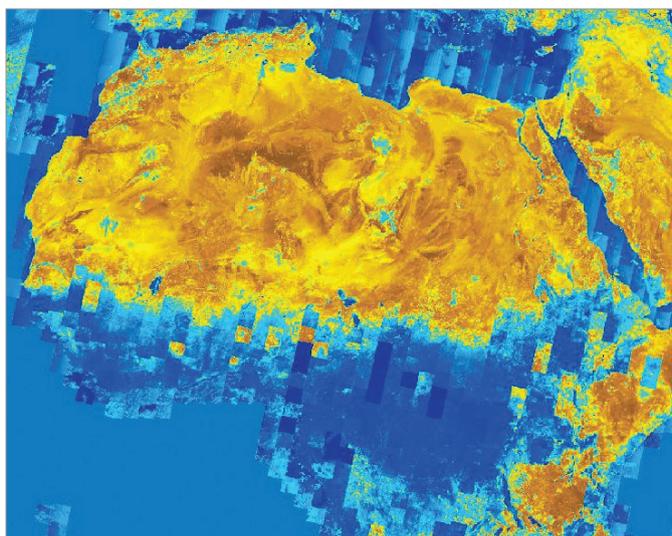
Ver es creer. Observar el mundo por medio de imágenes llenas de color es informativo e inmediato, y ofrece una clara evidencia visual y nuevas perspectivas. Las imágenes van mucho más allá de lo que nuestros ojos pueden mostrarnos: también nos permiten ver el mundo en su estado actual. Y proporcionan un medio para escrutar el pasado y predecir el futuro, para percibir y entender la Tierra, sus procesos y los efectos y los tiempos de las actividades humanas. Sorprendentemente, las imágenes nos permiten, incluso, vislumbrar lo invisible, ver representaciones visuales de la energía reflejada de todo el espectro electromagnético y, de este modo, nos ayudan a tomar decisiones mejor fundamentadas sobre los problemas críticos que afectan a la Tierra y a todas sus formas de vida.



### Comprender patrones

Las imágenes globales se capturan de forma ininterrumpida y nos permiten observar nuestro mundo en acción. Mediante la combinación de imágenes captadas a lo largo de un periodo, podemos empezar a visualizar, animar, analizar y entender los ciclos de la Tierra, de dónde venimos y a dónde vamos.

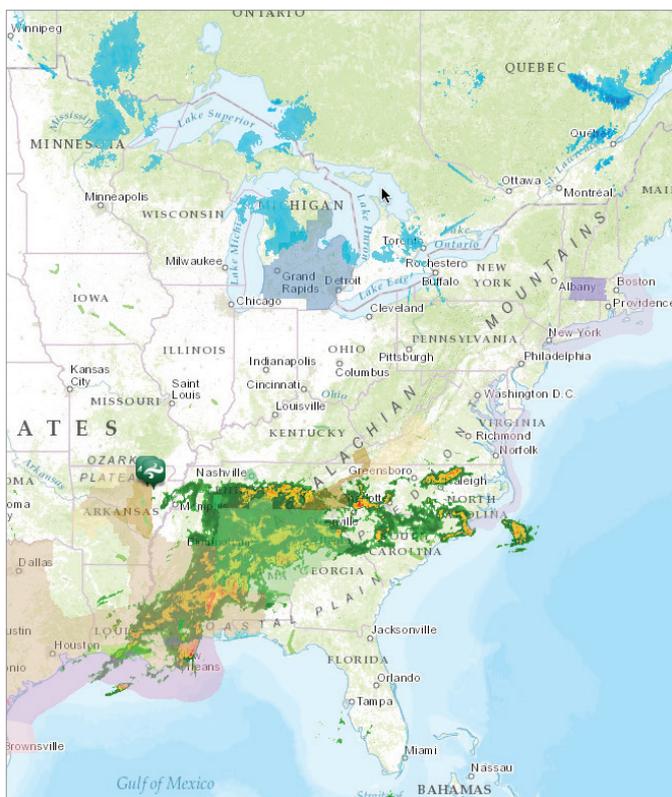
*El tiempo proporciona "rachas de nieve y hielo" para el planeta que suministran la preciada agua que sustenta a todos los seres vivos. Esta imagen muestra los ciclos meteorológicos estacionales de precipitaciones en el continente norteamericano.*



### Ver más allá de lo visible

Las imágenes nos permiten ver más allá de lo que el ojo humano puede percibir y proporcionan nuevas perspectivas científicas sobre la Tierra. Los satélites tienen sensores que miden la información no visible, como la energía infrarroja, del espectro de energía electromagnética, lo que nos permite generar y analizar una amplia gama de nuevas vistas terrestres de nuestro mundo.

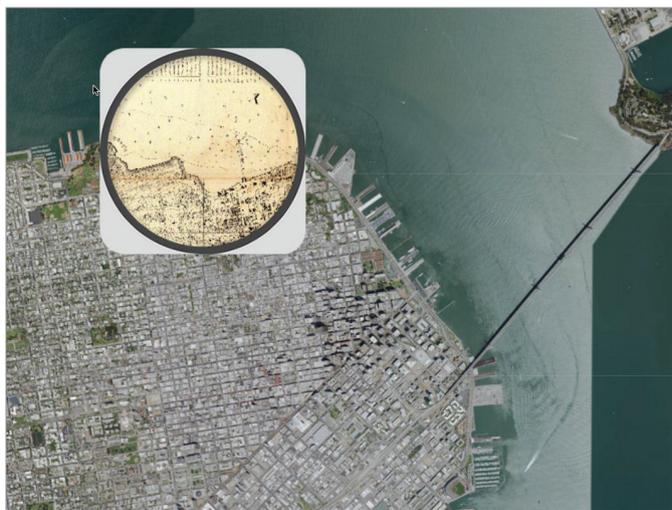
*Esta imagen con colores falsos del norte de África muestra las áreas secas y húmedas de la humedad de la vegetación mediante el análisis del infrarrojo cercano (banda 5) y el infrarrojo de onda corta (banda 6). Los colores más cálidos reflejan las áreas áridas del mapa. El patrón de franjas muestra las huellas de las escenas de Landsat 8 e ilustra su órbita continua de la Tierra, en la que visita la ubicación de cada escena aproximadamente cada 16 días.*



## Predicciones e información meteorológica

Los avances en la obtención de imágenes y las observaciones meteorológicas que se han producido a lo largo de la última década han generado un enorme aumento en la exactitud y la precisión de las previsiones meteorológicas. La integración mediante SIG de los datos climáticos para la administración de operaciones se ha ampliado y ahora beneficia a los agricultores, los equipos de emergencias, los distritos escolares, los servicios públicos y muchos colectivos más. Los sensores van desde satélites meteorológicos globales a instrumentos locales instalados sobre el terreno que permiten a los expertos monitorizar y pronosticar los eventos meteorológicos de formas hasta ahora inimaginables. La red de sensores se ha vuelto hiperlocal y permite realizar un pronóstico continuo de los eventos meteorológicos en nuestras comunidades. Ahora podemos acceder a una previsión exacta del tiempo que hará en nuestro vecindario a lo largo de la próxima hora.

*Esta capa obtenida con radar de la zona continental de Estados Unidos suministrada por AccuWeather muestra las precipitaciones casi en tiempo real. Estas observaciones casi en tiempo real, junto con la previsión del tiempo, se administran por medio de las observaciones de imágenes.*



## Más allá de lo evidente

Las imágenes nos permiten escrutar el pasado y combinar las vistas históricas con las imágenes actuales. Las imágenes se suministran en un formato sencillo que permite superponer fácilmente otros mapas e imágenes en una especie de "sándwich virtual" por capas.

*Esta excepcional aplicación de lupa muestra cómo creció la ciudad de San Francisco más allá de su asentamiento histórico de la costa. Con la ubicación de la ciudad sobre la falla de San Andrés, la expansión hacia la bahía representó desafíos únicos y obligó a los ingenieros encargados de la construcción a incrustar los pilotes unos 200 pies en el lecho rocoso.*

# Líder de opinión: Lawrie Jordan

## ArcGIS incluye ahora un completo sistema de procesamiento de imágenes

Siempre ha existido una relación especial entre el SIG y la teledetección, que se remonta a los inicios de la tecnología de la información moderna. En las décadas de 1960 y 1970, los sistemas informáticos para el SIG eran grandes, caros y muy lentos, y usaban tarjetas perforadas, pero casi todas las capas de datos básicas de estos primeros sistemas venían directa o indirectamente de las imágenes. Desde el principio, el SIG y la teledetección fueron complementarios, como dos caras de la misma moneda. Evolucionaban en paralelo.

En 1972, se produjo una revolución con el lanzamiento del Landsat, el primer satélite comercial para la obtención de imágenes de observación de la Tierra. Orbitaba ininterrumpidamente alrededor de la Tierra y captaba una nueva imagen de cada ubicación aproximadamente cada 16 días. Como estaba a tanta altitud, nos proporcionaba una perspectiva totalmente diferente de nuestro planeta y sus patrones. No solo ofrecía una nueva vista, nos proporcionaba una nueva visión de las posibilidades del SIG. Y puso en marcha una revolución en la observación comercial de la Tierra que continúa en nuestros días y que ha eclosionado con cientos, y pronto miles, de satélites más pequeños, microsátélites, videocámaras instaladas en el espacio, drones de gran altitud y otros muchos dispositivos.

Así las cosas, ¿hacia donde se dirigen el SIG y la teledetección, esos dos íntimos aliados desde hace más de 50 años?

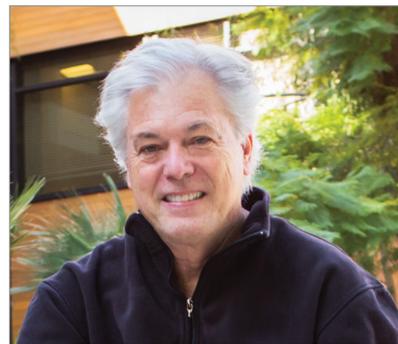
Por una parte, hay ahora un gran énfasis en la sencillez y la velocidad. Está claro que el futuro pertenece a lo sencillo y lo rápido. Vemos que la tecnología moderna está controlando este asombroso conjunto de sensores distribuidos globalmente en lo que se conoce popularmente como Internet de las cosas, una amplia colección

de secuencias de información dinámicas y en directo que alimentan el SIG web y se están convirtiendo en su eje fundamental. Además, esta red opera en tiempo real y nos da acceso a lo que podríamos denominar "Internet de todas mis cosas" y a todo lo que reside en nuestros propios dispositivos por medio de un nuevo modelo de geoinformación.

Aunque la tecnología en la que se basa este concepto es avanzada, podemos entenderla en la práctica porque entendemos las imágenes. Una de las frases más famosas de Einstein fue: "Si no puedo verlo, no lo entiendo". Entendemos algo cuando podemos verlo.

Y ahora todos estos rápidos avances que combinan las imágenes y los análisis espaciales están abriendo nuevos capítulos en la historia del SIG, y la sociedad está despertando al poder de la geografía y entendiendo de forma intuitiva que las imágenes nos ayudan a "ver" en todas sus formas.

Nos gusta decir que el mapa del futuro es una imagen inteligente.



*Lawrie Jordan es el director de Imágenes y Teledetección de Esri. Es un pionero en el campo del procesamiento de imágenes y la teledetección.*



**Vídeo: El mapa del futuro es una imagen inteligente**

# Las imágenes tienen numerosos usos

## Una amplia gama de aplicaciones

En la actualidad, resulta evidente que las imágenes ofrecen perspectivas y visiones totalmente nuevas del mundo y de los problemas que se deben abordar. Las imágenes tienen además numerosas ventajas y capacidades.

### Acceso casi diario a nueva información

La captura de imágenes es rápida y va en aumento. Y el acceso a las imágenes es cada vez más dinámico. Ya hay muchos satélites y sensores instalados, y otros muchos se incorporan a esta flota cada día para capturar nuevos datos y contribuir a un esfuerzo continuo de captura: una serie temporal de observaciones de nuestro planeta. Estas colecciones de imágenes nos permiten representar, medir y monitorizar prácticamente todo lo que hay en la superficie de la Tierra o cerca de ella. Todos nosotros podemos reunir rápidamente buena parte de los datos que necesitamos para nuestro trabajo. Las imágenes se han convertido en nuestro método de exploración principal cuando “viajamos” a otros planetas y más allá. Enviamos sondas al espacio y recibimos retornos, principalmente en forma de imágenes, que proporcionan una serie temporal continua de observaciones de información. Y eso nos permite obtener nuevos datos de muchas formas interesantes.

### Una mirada al pasado

El uso de imágenes aéreas sigue siendo relativamente joven. Aunque las imágenes solo empezaron a usarse en el siglo XX, resulta fácil comparar las observaciones de puntos temporales contenidos en nuestras colecciones de imágenes. Además, podemos superponer en las imágenes mapas históricos que nos permiten comparar el pasado con el presente.

### Las colecciones de datos se amplían día a día

Las imágenes están provocando una explosión de descubrimientos. Muchas iniciativas de imágenes están en constante crecimiento, ampliando las bases de datos de imágenes de nuestras áreas de interés. ArcGIS incluye un completo sistema de procesamiento de imágenes que permite la administración de observaciones de la Tierra cada vez más grandes que crecen dinámicamente. Esto pone de manifiesto la inmediatez de la imagen y su capacidad para facilitar la integración y posibilitar todo tipo de nuevas aplicaciones y oportunidades de uso; cosas como, por ejemplo, las vistas del antes y el después para la respuesta de emergencia en caso de catástrofes, la rapidez de exploración de las nuevas imágenes capturadas, la interpretación y la clasificación de las imágenes y la capacidad de obtener inteligencia. Con el tiempo, muchas de estas técnicas crecerán de formas nuevas e interesantes y nos proporcionarán unos conocimientos más profundos sobre nuestras comunidades, los problemas a los que nos enfrentamos y las maneras de usar el SIG para abordarlos.

### Potentes capacidades analíticas

Las imágenes y su formato ráster general permiten realizar completos análisis con la ayuda de ArcGIS. A su vez, estos análisis permiten obtener datos y perspectivas más significativos sobre los problemas que usted desea resolver.

# Al fin integrados

## Combinar el SIG y el procesamiento de imágenes genera sinergia

Las imágenes, en todas sus variantes, usan uno de los principales formatos de datos comunes de los SIG: los *rásteres*. Los rásteres constituyen uno de los formatos de datos SIG más versátiles. Prácticamente cualquier capa de datos se puede expresar como un ráster. Gracias a los rásteres, usted puede combinar todo tipo de datos con sus imágenes, lo que posibilita la integración y el análisis.

### Los rásteres proporcionan una extensa variedad de capas de datos SIG útiles

Los rásteres, como cualquier fotografía digital, proporcionan un modelo de datos que cubre un área cartografiada con una serie de píxeles o celdas de igual tamaño que están organizados en un conjunto de filas y columnas. Los rásteres se pueden usar para representar las imágenes como colecciones de píxeles, superficies como la elevación o la proximidad a las entidades seleccionadas, todo tipo de entidades (es decir, puntos, líneas y áreas) e información de serie temporal con muchos estados para cada periodo de tiempo.

### Cobertura del suelo y uso del suelo clasificados



Cobertura de suelo alrededor del Mediterráneo occidental, derivada de un dataset ráster global de MDA Information Systems con las características predominantes del suelo a una resolución de 30 metros.

### Distancia al agua



Mapa de proximidad que muestra la distancia de cada celda o píxel a una fuente de agua fiable en una parte de África occidental. El acceso al agua es vital para los humanos y como hábitat para la fauna. Los arroyos aparecen superpuestos en la cuadrícula de distancia. Las celdas de la cuadrícula que están más cerca del agua tienen un color azul más oscuro. Los colores cambian a medida que aumenta la distancia del agua.

## Escenas tridimensionales



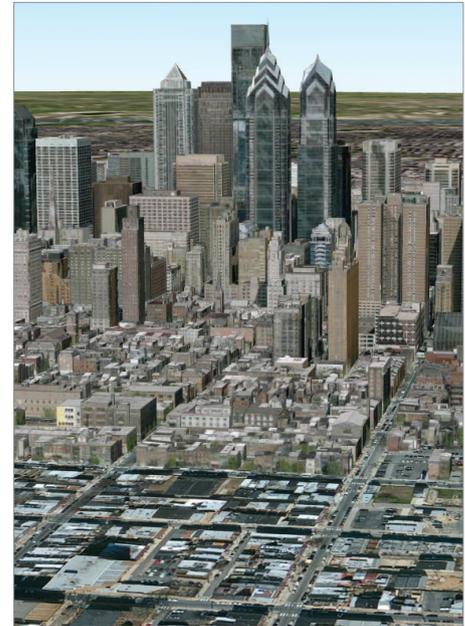
El Mont Blanc o Monte Bianco en los Alpes entre Francia e Italia forma parte de esta aplicación (el vínculo aparece arriba) que ofrece un recorrido en 3D de puntos interesantes de todo el mundo.

## Elevación expresada como un relieve sombreado



Elevación global expresada como un relieve sombreado. Forma parte de una capa de elevación global compilada a partir de las mejores fuentes disponibles en el mundo.

## Fotos de imágenes oblicuas

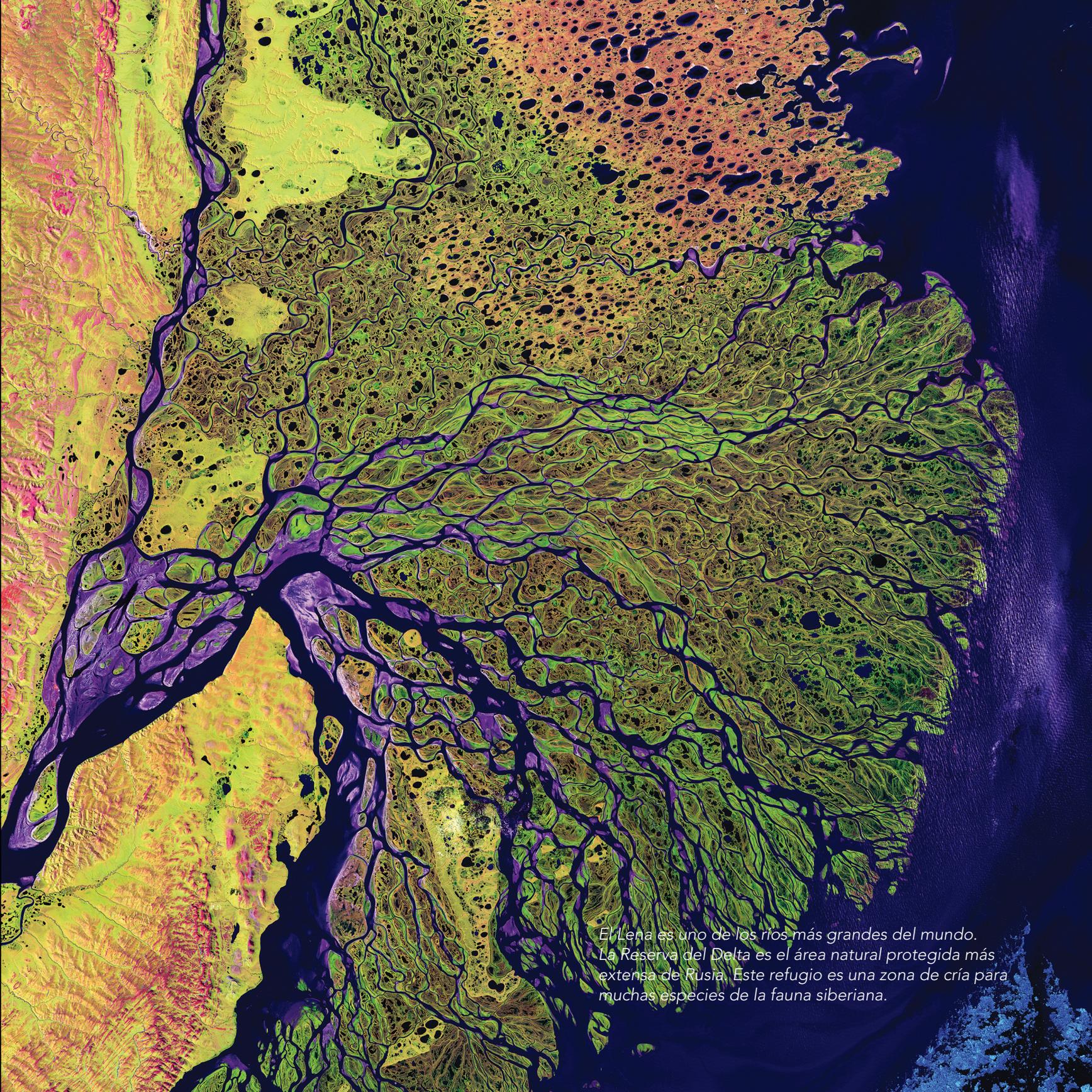


Las imágenes oblicuas proporcionan una vista en perspectiva especial de las entidades del mundo real, presentan los detalles naturales en 3D y facilitan la interpretación y el reconocimiento.

## Información de serie temporal



Toma de un mapa de imagen con tiempo habilitado que muestra las observaciones mensuales de la capa de nieve del Global Land Data Assimilation System (GLDAS) de la NASA. Este mapa contiene las profundidades acumuladas de la capa de nieve para cada mes entre 2000 y 2015.



*El Lena es uno de los ríos más grandes del mundo. La Reserva del Delta es el área natural protegida más extensa de Rusia. Este refugio es una zona de cría para muchas especies de la fauna siberiana.*

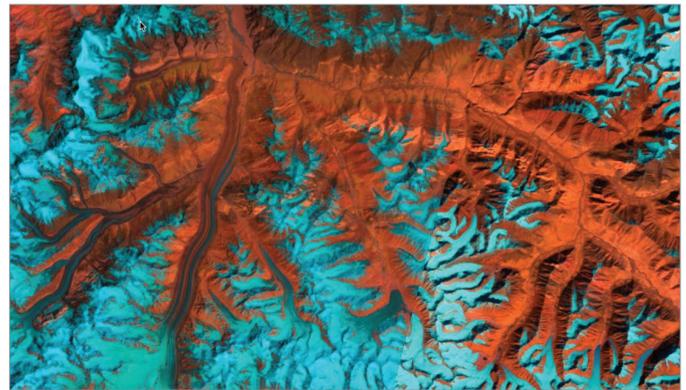
# Las imágenes son bellas

## Informativas y sublimes

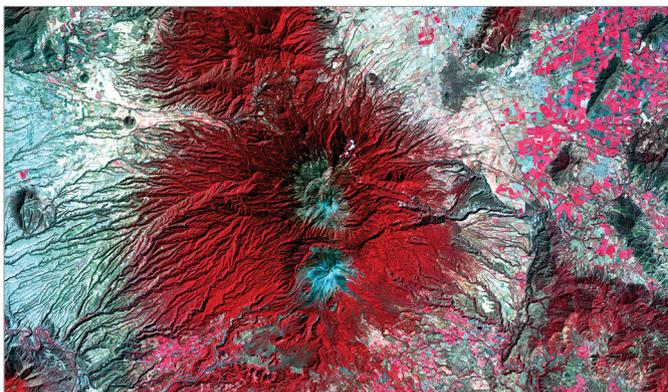
Las imágenes proporcionan perspectivas completamente nuevas que tienen un efecto profundo sobre nuestros conocimientos, pero es también evidente que ofrecen vistas exquisitas de nuestro mundo, obras de arte realmente impresionantes y bellas. Nos sorprenden y nos impresionan, despiertan nuestras emociones y nuestro asombro ante el mundo y ante los nuevos mundos que anhelamos descubrir y explorar. No es casual que el Servicio de Inspección Geológica de Estados Unidos mantenga una colección llamada *La Tierra como arte*.



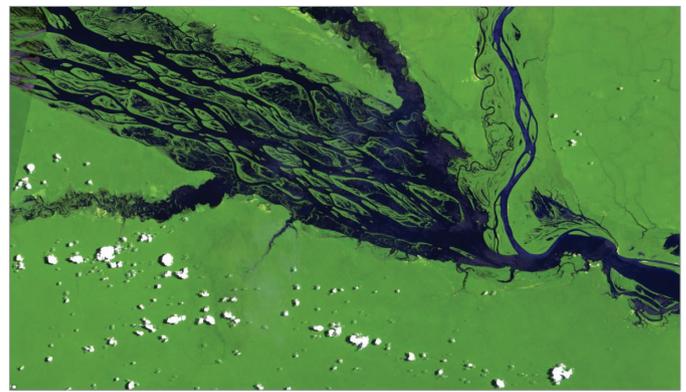
*A lo largo de la costa occidental de Groenlandia, un pequeño campo de glaciares rodea a la bahía Baffin.*



*Los altos picos nevados de las montañas del este del Himalaya crean un irregular mosaico de rojo sobre azul entre los principales ríos del suroeste de China.*



*El volcán Colima, el más activo de México, se eleva abruptamente, coronado por la nieve, en medio del paisaje circundante en el estado de Jalisco.*



*El río Negro de Brasil, alimentado por múltiples vías fluviales, es el mayor afluente del Amazonas. El mosaico de islas parcialmente sumergidas visibles en el canal desaparece cuando los aguaceros de la estación de las lluvias elevan el nivel del agua.*

# La Tierra desde el espacio

## El poder de una sola imagen

En la carrera hacia la luna del proyecto Apolo, Apolo 8 fue la primera misión que llevó humanos a la órbita lunar. En la Nochebuena de 1968, al regresar desde la cara oculta de la luna durante su cuarta órbita, el comandante del Apolo 8, Frank Borman, exclamó: "Dios mío, miren esa imagen. ¡Aquí llega la Tierra! ¡Qué maravilla!". El astronauta Bill Anders cogió su cámara Hasselblad y captó la famosa imagen de la Tierra elevándose sobre la luna.

En su libro *Earthrise: How Man First Saw the Earth* (Salida de la Tierra: cómo el hombre vio la Tierra por primera vez), el historiador Robert Poole sugiere que esta imagen marcó el comienzo del movimiento medioambiental y afirma que "es posible que esa *salida de la Tierra* marcara el punto de inflexión, el momento en el que la percepción de la era espacial pasó de lo que significaba para el espacio a lo que significaba para la Tierra". El poder de la imagen queda claramente resumido en la historia de esta fotografía. Las imágenes pueden ayudarnos a entender mejor nuestro planeta, impulsar cambios, crear conexiones y, en algunos casos, incluso poner en marcha un movimiento.

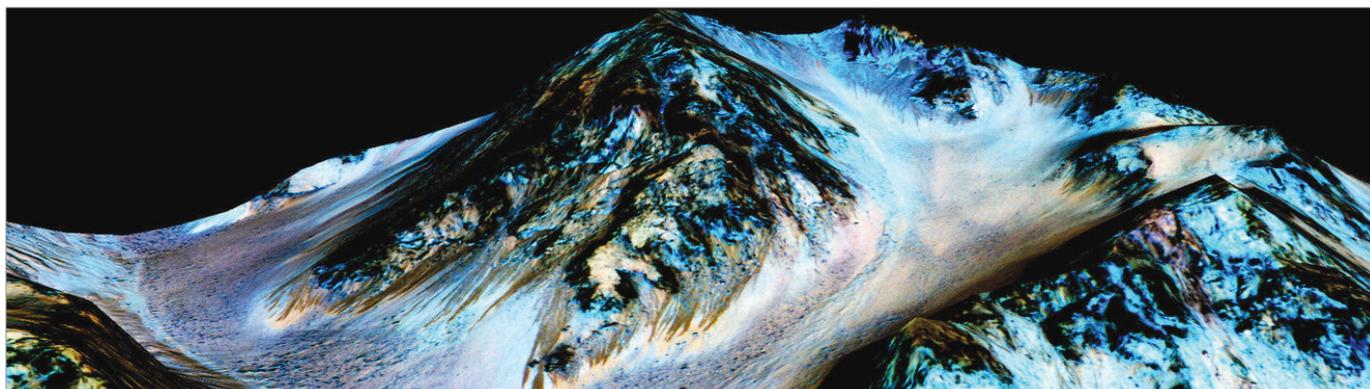


Es una de las fotografías más reproducidas y reconocibles de la historia. El Servicio Postal de EE. UU. usó la imagen en un sello. La revista Time la llevó en portada. Fue, y sigue siendo, "la fotografía medioambiental más influyente jamás tomada", según el aclamado fotógrafo de naturaleza Galen Rowell.

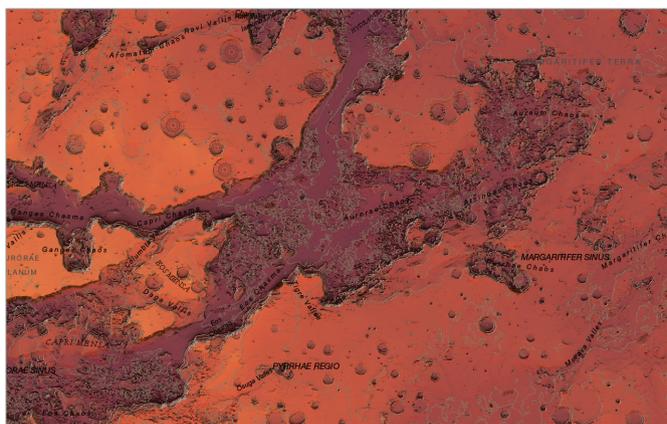
# Representación cartográfica del sistema solar

Un esfuerzo que refleja el espíritu de búsqueda de la humanidad

Desde las primeras tomas de la luna, los astronautas fotógrafos de las distintas agencias espaciales del mundo han apuntado sus objetivos también lejos de la Tierra. Los especialistas en SIG, siendo los fanáticos de la ciencia que suelen ser, han encontrado por supuesto formas de cartografiar otros cuerpos celestes, además de nuestro planeta. En 2015, la NASA anunció al mundo que las imágenes multispectrales captadas por los sensores que orbitan alrededor de Marte habían determinado definitivamente la presencia en el pasado de agua en movimiento en el planeta, un hito que no pasó desapercibido para la comunidad del SIG y el análisis de imágenes.



Visualización 3D de los datos de imágenes hiperespectrales que cambiaron nuestra percepción del planeta Marte.



Este mapa muestra una imagen de la abrupta geografía de Marte y de todas las misiones en la superficie que los humanos han llevado a cabo para explorar el lejano planeta rojo.



Tras un viaje de 3000 millones de millas y casi diez años, el 14 de julio de 2015 la New Horizons se convirtió en la primera nave espacial en explorar la luna Caronte del planeta enano Plutón.

# Inicio rápido

Las imágenes están presentes en toda la plataforma ArcGIS. Aquí le ofrecemos dos puntos de partida.

## ▶ Mapas base globales de alta resolución

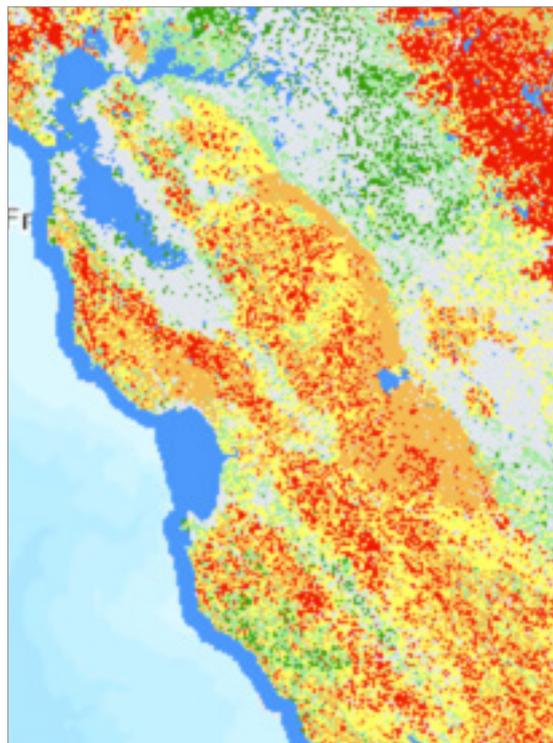
Utilizados miles de millones de veces cada mes, los mapas base Imágenes e Imágenes con etiquetas de ArcGIS son los mapas de fondo más populares utilizados por la gente en sus proyectos de SIG. Las imágenes son un lienzo que proporcionan contexto y validación para sus datos SIG.



Mapas base de imágenes  
en Living Atlas

## ▶ Capas de paisajes

El análisis de paisajes es la base de una gran parte de nuestra planificación del uso del suelo, la forma en que gestionamos los recursos naturales y su relación con el entorno. Las capas de paisaje de este grupo son configurables y proporcionan el acceso a cientos de mediciones acerca de aspectos tales como la gente, los sistemas naturales y las plantas y los animales que definen el paisaje de los Estados Unidos y del resto del mundo.



Capas de paisajes en  
Living Atlas

# Lección de Learn ArcGIS

## Primeros pasos con las imágenes

En esta lección, explorará las imágenes de Landsat y algunos de sus usos con la aplicación Esri Landsat. Primero viajará al manglar de Sundarbans en Bangladesh, verá el manglar en infrarrojo de color y estudiará el estado de la vegetación y la cobertura de suelo. A continuación, buscará agua en el desierto de Taklamakán y descubrirá las islas sumergidas de las Maldivas. Después de usar 40 años de imágenes archivadas de Landsat para realizar un seguimiento del desarrollo del canal de Suez en el tiempo, podrá explorar el mundo por su cuenta.

### ► Información general

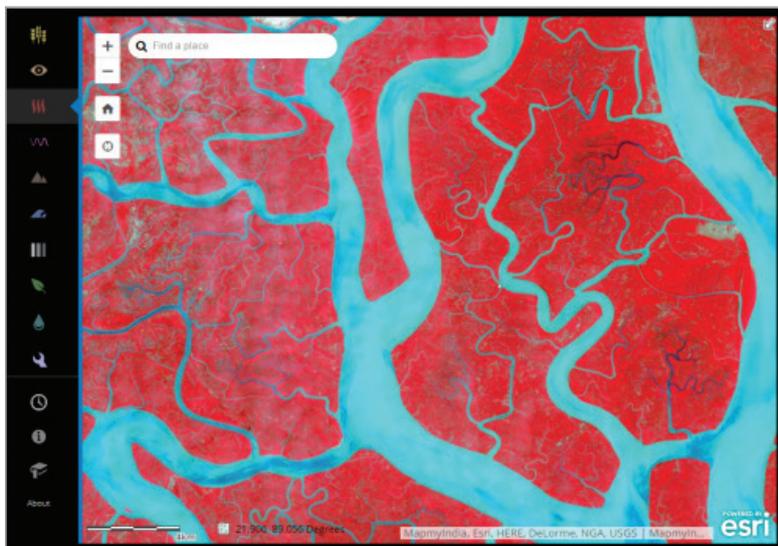
Las imágenes de satélite son una herramienta cada vez más eficaz para la representación cartográfica y la visualización del mundo. Ningún otro método de captura de imágenes abarca un área tan extensa en tan poco tiempo. El programa de imágenes de satélite más antiguo es Landsat, una iniciativa conjunta de dos agencias del gobierno norteamericano. Sus datos de alta calidad tienen muchas longitudes de onda del espectro electromagnético y realzan entidades que de lo contrario serían invisibles para el ojo humano, con lo que admiten una extensa gama de aplicaciones prácticas.

### ► Desarrollo de habilidades en estas áreas:

- Recorrer y explorar las imágenes
- Cambiar las bandas espectrales para realzar entidades
- Realizar un seguimiento de los cambios a lo largo del tiempo
- Crear su propia combinación de bandas

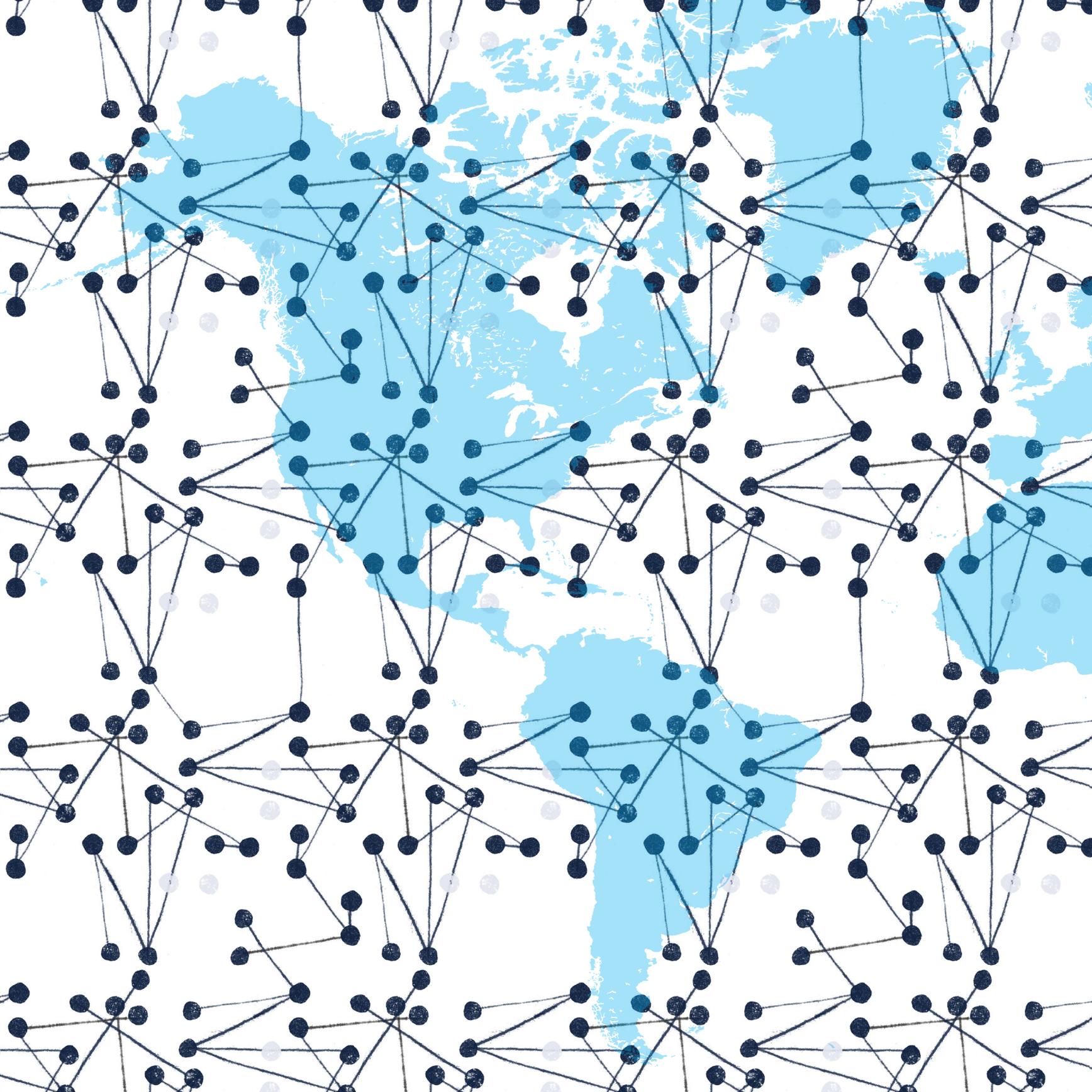
### ► Qué necesita:

- Tiempo estimado: de 15 a 30 minutos



Iniciar la lección

*Esta aplicación le permite recorrer el mundo con las imágenes de satélite de Landsat. Landsat toma imágenes del planeta para revelar sus secretos, desde la actividad volcánica hasta el desarrollo urbano. Landsat ve las cosas en el espectro electromagnético, incluidas algunas que son invisibles para el ojo humano. Las distintas bandas espectrales ofrecen información sobre nuestro valioso planeta, en constante cambio.*



# Representación cartográfica del Internet de las cosas

## Potenciando la World Wide Web de los sensores

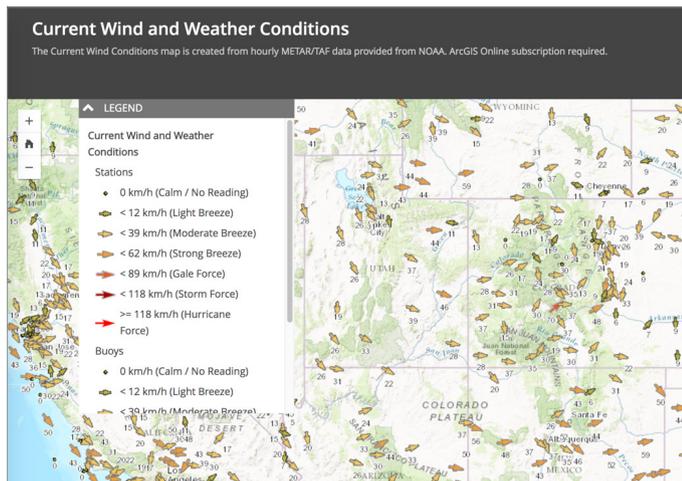
En la actualidad, prácticamente cualquier cosa que exista o se mueva por el planeta (además de sobre él o bajo su superficie) se mide en tiempo real. La mayoría de los datos de sensores que se transmiten desde esta web están georreferenciados, lo que significa que pueden ser consumidos, organizados, resumidos y analizados por un SIG. Es una idea tan grande que tiene su propia expresión de moda: *el Internet de las cosas*.

# La utilidad de los datos en tiempo real en los SIG

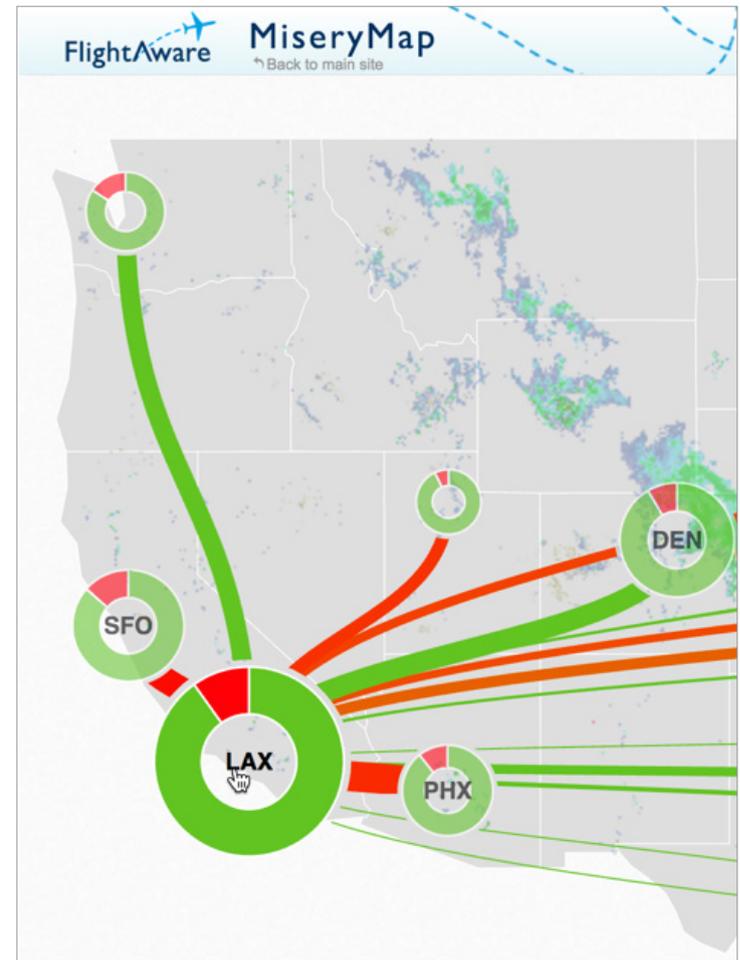
Cada día, sensores y dispositivos generan cantidades ingentes de datos: dispositivos GPS en vehículos, objetos y personas, sensores de monitorización del medio ambiente, feeds de vídeo en directo, sensores de velocidad en autopistas, feeds de redes sociales y mucho más, todo ello conectado por Internet. Lo que está Internet de las Cosas significa es que tenemos más fuentes de datos valiosos, conocidos como datos en "tiempo real". Solo recientemente ha surgido la tecnología necesaria para incorporar estos datos en tiempo real a aplicaciones de SIG.

Las funciones de SIG en tiempo real de la plataforma ArcGIS han transformado el modo de utilizar la información en una situación específica. Los cuadros de mandos en tiempo real proporcionados por la IdC proporcionan vistas útiles de las operaciones diarias de las organizaciones, con lo cual quienes toman las decisiones y las partes interesadas disponen de la información más

reciente, necesaria para impulsar las ideas y estrategias actuales y futuras. Los cuadros de mandos responden a preguntas como: ¿qué sucede ahora mismo? ¿Qué está ocurriendo? ¿A quién afecta? ¿Qué activos están disponibles? ¿Dónde está mi gente?



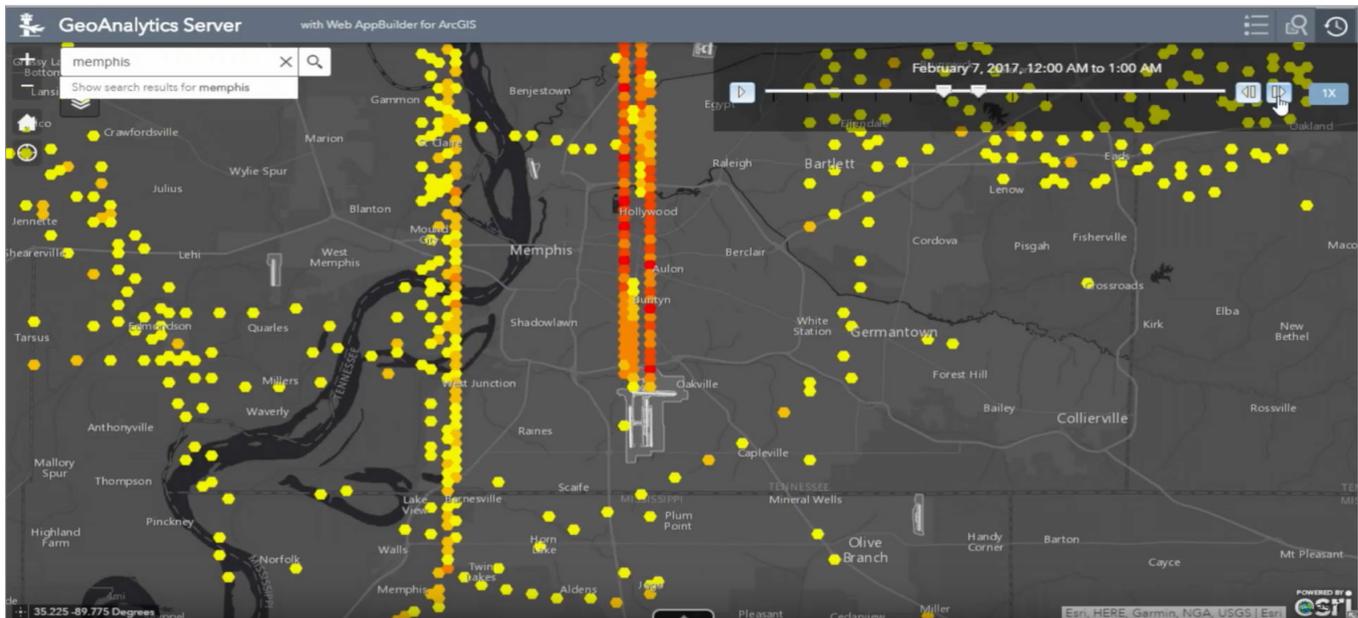
El Servicio Meteorológico Nacional de los EE. UU. publica una serie de feeds de datos en tiempo real que pueden consumirse fácilmente en ArcGIS y usarse para impulsar aplicaciones personalizadas.



FlightAware MiseryMap es una visualización en tiempo real del estado de los retrasos y cancelaciones de vuelos en los EE. UU.

## Algunas aplicaciones de los cuadros de mando en tiempo real

- Los gobiernos locales utilizan la información en tiempo real para gestionar operaciones como el seguimiento y la monitorización de las máquinas quitanieves y los camiones de la basura.
- Las empresas de suministro monitorizan servicios públicos como el agua, las aguas residuales y la electricidad para los consumidores.
- Los departamentos de transporte realizan el seguimiento de autobuses y trenes y monitorizan el tráfico, las condiciones de las carreteras y los incidentes.
- Las autoridades aeroportuarias y las agencias de la aviación realizan el seguimiento y la monitorización del tráfico aéreo en todo el mundo.
- Las empresas de petróleo y gas monitorizan sus equipos de campo, camiones cisterna y equipos de campo.
- Las agencias de seguridad pública monitorizan los crímenes mientras suceden, además de las llamadas entrantes en los números de emergencias.
- Las empresas utilizan feeds en tiempo real de redes sociales tales como Twitter para calibrar los comentarios y monitorizar los sentimientos sociales sobre asuntos de interés.
- Con el fin de emitir alertas tempranas e informes, agencias federales tales como la Agencia Federal de Gestión de Emergencias (FEMA), el Servicio Geológico (USGS), la Administración Nacional Oceanográfica y de la Atmósfera (NOAA) y la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los EE. UU. recopilan cantidades ingentes de información sobre el medio ambiente. Monitorizan el tiempo, la calidad del aire y el agua, las inundaciones, los terremotos y los incendios forestales.
- Las personas utilizan elementos de la IdC —smartphones, smartwatches, sensores inteligentes, identificadores por radiofrecuencia (RFID), balizas, pulseras de fitness, etc.— para capturar y visualizar información sobre todo tipo de actividades.
- Las agencias de gestión de emergencias monitorizan la seguridad pública en grandes eventos, como maratones o los Juegos Olímpicos.



ArcGIS se utiliza para monitorizar las operaciones de vuelo de FedEx de una noche cualquiera en el aeropuerto internacional de Memphis.

# ¿Cómo de *real* es el tiempo real?

Los datos en tiempo real están tan actualizados como la fuente de datos que los actualiza, tanto si esos datos se actualizan cada segundo como si lo hacen cada minuto, hora o día. El tiempo real para una organización podría no serlo para otra, según el tipo de situaciones que se monitoricen.

El tiempo real es un concepto que, por lo general, se refiere al conocimiento de eventos a la misma velocidad que se desarrollan o en el mismo momento en que lo hacen (sin un retardo significativo). A menudo, se confunde con la frecuencia o el intervalo entre eventos, lo cual es, básicamente, con qué frecuencia se actualizan los eventos. El intervalo de actualización, o la frecuencia, se relaciona con el término "resolución temporal", que puede variar de una aplicación a otra.

Por ejemplo, la mayoría de sistemas de monitorización de aeronaves proporcionan una o dos actualizaciones cada segundo, mientras que la actualización de las condiciones meteorológicas puede hacerse una vez cada hora. Para monitorizar sus redes, las compañías eléctricas utilizan sistemas, también llamados SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) que muestrean datos de tensión, caudal, presión y otros parámetros de dispositivos analógicos a frecuencias muy elevadas (por ejemplo, 50 Hz). Todo esto puede requerir gran cantidad

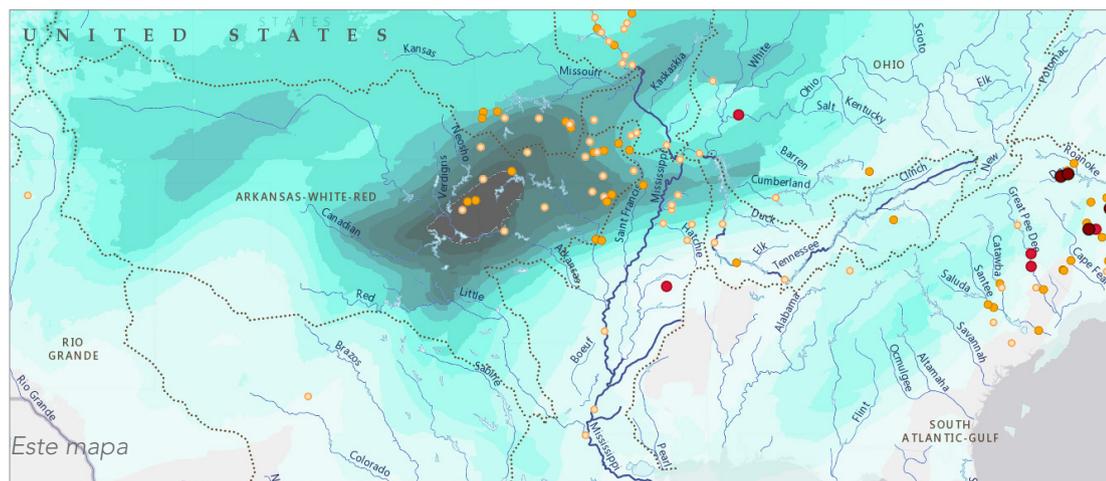
de recursos de ancho de banda de la red, memoria del sistema y volumen de almacenamiento.

Los datos utilizados en las aplicaciones geográficas en el pasado se crearon para representar el estado de alguna realidad en un instante de tiempo específico: datos capturados sobre lo sucedido, lo que sucede o lo que sucederá. Aunque los datos de SIG son valiosos para incontables aplicaciones y análisis de SIG, en la actualidad la instantánea de lo que sucede queda rápidamente desfasada respecto del mundo real, por lo cual en muchos casos queda obsoleta prácticamente en el mismo momento que se crea.

## ¿Qué son los SIG en tiempo real?

Los SIG en tiempo real se pueden describir como un flujo continuo de eventos que se transmite desde sensores o mediante feeds de datos de la IdC. Cada evento representa el estado más reciente medido: la posición, la temperatura, la concentración, la presión, la tensión, el nivel de agua, la altitud, la velocidad, la distancia e información direccional que procede de un sensor.

Los mapas proporcionan los marcos más básicos para visualizar, monitorizar y responder a feeds de datos en tiempo real.



Este mapa hidrográfico nacional de los Estados Unidos integra feeds climatológicos y alertas de tormenta, junto con niveles históricos y en tiempo real de cursos de agua y previsiones meteorológicas. El mapa se actualiza varias veces al día e incluye una predicción hidrológica nacional que estima los caudales de los cursos de agua de 2,7 millones de segmentos de cauces para un plazo de 10 días.

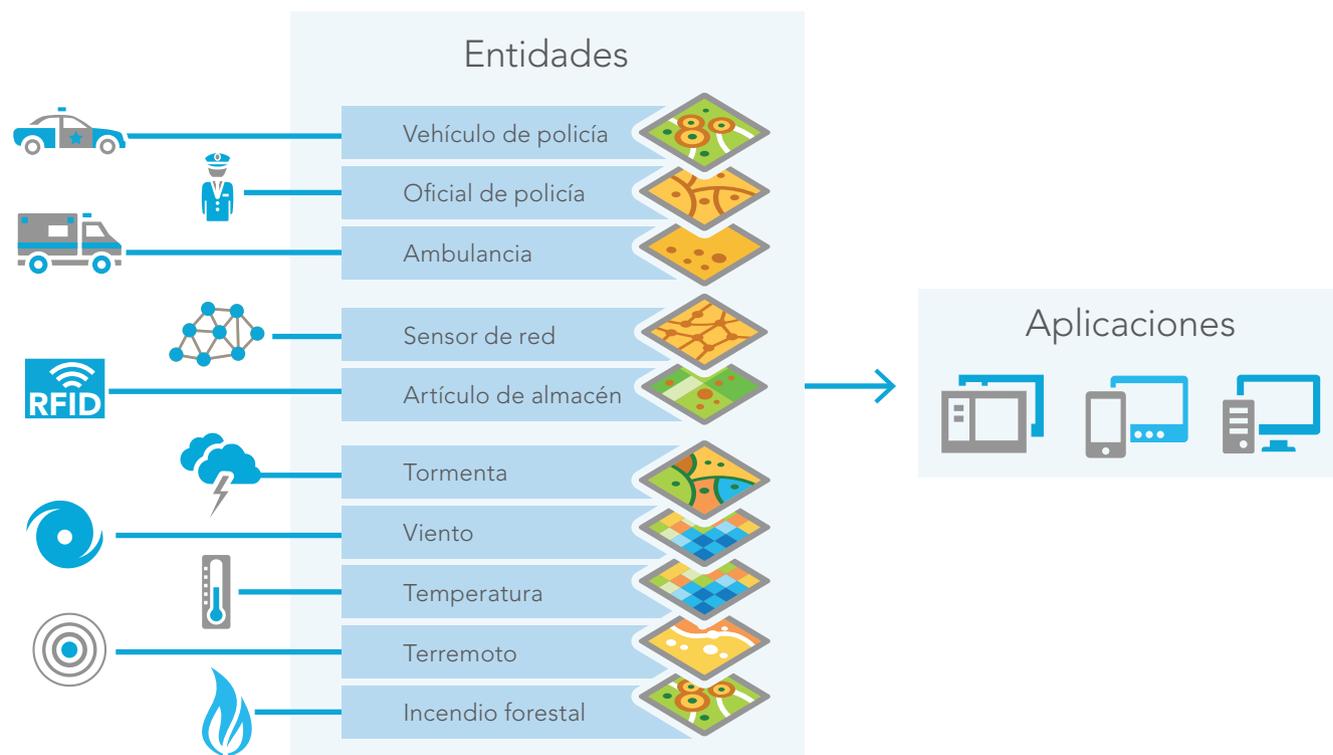
# Aspectos de un SIG en tiempo real

## Recopilar datos en tiempo real

Una organización de servicios públicos puede querer representar el estado de su red en tiempo real con información capturada por sensores sobre el terreno. Aunque los sensores de la red no se muevan físicamente, su estado y la información que envían cambia muy rápidamente. En una amplia gama de entornos se utiliza la identificación por radiofrecuencia (RFID) para realizar un seguimiento de los elementos de interés. Las empresas de almacenaje y logística utilizan la

tecnología RFID para monitorizar los niveles de inventario. Los hospitales la utilizan para controlar el equipamiento con el fin de asegurarse de que se hayan sometido a procedimientos de limpieza adecuados antes su uso.

En la actualidad hay una amplia variedad de datos accesibles en tiempo real. Existen conectores para muchos dispositivos y sensores comunes, lo cual facilita su integración entre la IdC y su SIG.



# Líderes de opinión:

## Suzanne Foss y Adam Mollenkopf

La Internet de las Cosas se está materializando a nuestro alrededor. Se están haciendo grandes inversiones en ciudades pequeñas, vehículos autónomos, servicios de seguridad pública, servicios públicos e infraestructuras de telecomunicaciones. Los sensores que se están implementando están digitalizando en efecto nuestro planeta hasta un nivel inaudito hasta ahora. El número ingente de sensores, la enorme variedad de tipos de sensores disponibles y la frecuencia de las actualizaciones que generan estos sensores ofrecen a las comunidades de SIG una nueva oportunidad de aprovechar la integración del SIG en tiempo real y la IdC.

En muchos sentidos, la evolución del SIG en tiempo real se ha visto impulsada por la IdC. Los primeros sistemas se centraban principalmente en la localización automática de vehículos y la monitorización de activos móviles. Esta realidad ha seguido desarrollándose y evolucionando a medida que han aparecido nuevos tipos de sensores con un coste cada vez menor.

En la actualidad, los sistemas SIG en tiempo real complementan estrechamente a las soluciones de IdC al ampliar las capacidades e incorporar el análisis espacio-tiempo continuo. Los vehículos autónomos constituyen un buen ejemplo en el que los vehículos comunican sus posiciones, pero también observaciones del estado de la vía. Estas observaciones colectivas pueden usarse de forma concertada para analizar las condiciones de la vía y generar alertas de peligros y rutas alternativas en caso necesario. La posibilidad de combinar información de varios tipos de sensores y ubicaciones resulta crítica en la gestión de operaciones complejas.

La integración de distintas redes de sensores se combina inteligentemente en un marco geoespacial para optimizar las operaciones y es uno de los mayores valores de la IdC.

Hoy es posible poner en común en tiempo real lo que antes se consideraban conjuntos dispares, para así ver todas las facetas de un problema y tomar decisiones más inteligentes, lo que mejora a su vez la eficiencia, optimiza servicios y reduce costes. Además, el uso de un contexto geoespacial es vital para el éxito de esta tecnología.

La geografía es un integrador natural y los sistemas SIG tienen un importante papel en la integración de las relaciones entre distintos sistemas de sensores. La interacción entre flujos de datos y las acciones correspondientes es vital a la hora de construir aplicaciones más inteligentes basadas en el geoanálisis en tiempo real.



*Suzanne Foss y Adam Mollenkopf de Esri demuestran el geoanálisis avanzado en tiempo real durante la Conferencia de usuarios de Esri 2016.*

# Componentes de un cuadro de mando en tiempo real

Los cuadros de mando en tiempo real se crean agregando "widgets" a una vista de operaciones. Las vistas de operaciones son fáciles de crear y configurar. El widget de mapa crea la vista de mapa principal y sirve como fuente de datos para otros widgets. Usted elige qué fuente de datos o valor de atributo desea que visualice el widget, especifica los ajustes de diseño, introduce una descripción o un texto explicativo y establece cualquier otra propiedad necesaria para cada widget concreto.

Los widgets se utilizan para representar los datos en tiempo real de forma visual. Por ejemplo, un símbolo puede representar la ubicación de una entidad en un mapa, una descripción de texto podría mostrarse en una lista y un valor numérico se podría mostrar en forma de gráfico de barras, calibre o indicador.

Cada vista operativa se actualiza con los datos más recientes estableciendo un intervalo de actualización del widget y de cada capa.

## Lista

Representa el estado del valor o recuento de un atributo determinado con respecto a un valor objetivo.

## Consulta

Realiza consultas predefinidas sobre entidades y observaciones.

## Lista

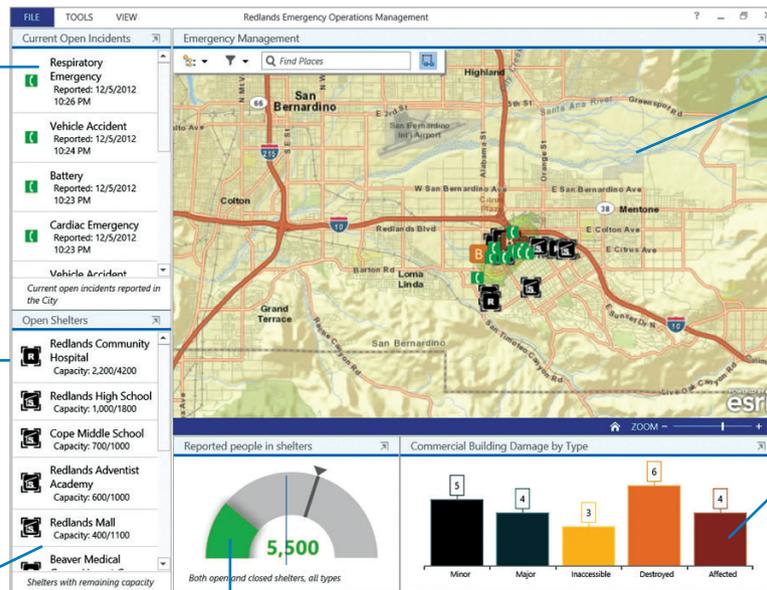
Muestra el contenido como una lista ordenada de elementos.

## Mapa

Muestra un mapa, que es la interfaz principal de la vista operativa y de otros widgets.

## Gráfico

Visualiza los valores y recuentos de atributos de entidades.



## Calibre

Representa el valor o recuento de un atributo determinado como porcentaje de un valor objetivo.

# Capacidades de las plataformas de SIG en tiempo real

## Trabajar con datos en tiempo real

ArcGIS® GeoEvent Server for ArcGIS® Enterprise es una extensión para servidor SIG que da vida a los datos en tiempo real, lo cual le permite conectarse prácticamente a cualquier tipo de transmisión de datos en streaming, procesar y analizar esos datos y enviar actualizaciones y alertas cuando se produzcan ciertas condiciones, todo ello en tiempo real.

Con GeoEvent Server, las aplicaciones de SIG de uso diario se convierten en aplicaciones de toma de decisiones de vanguardia y le ayudan a responder más rápidamente, con mayor conocimiento y siempre que se produzca cualquier cambio.

### Conectar a feeds

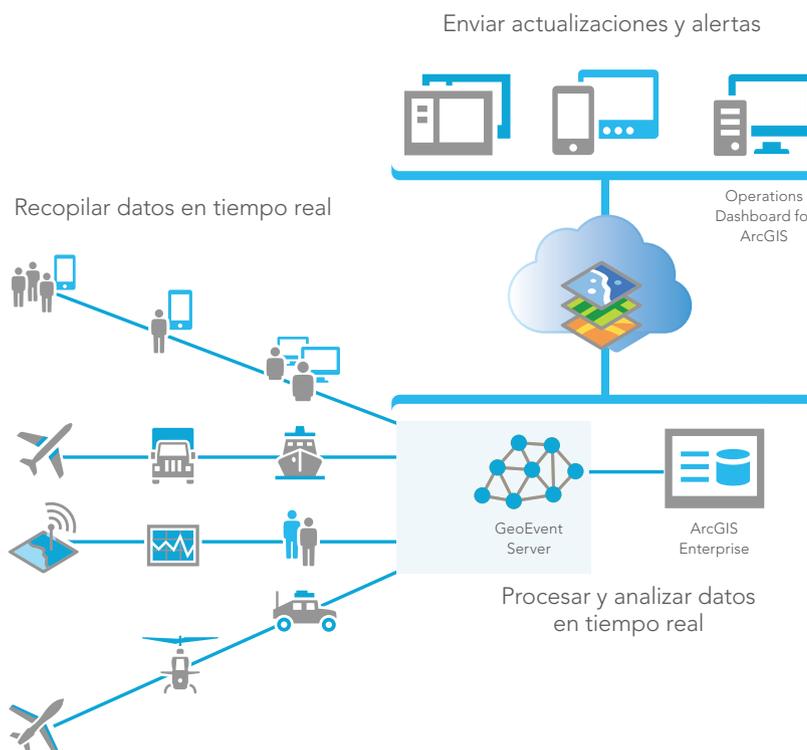
GeoEvent Server es capaz de recibir e interpretar datos en tiempo real desde prácticamente cualquier fuente. El sistema comprende cómo se reciben los datos en tiempo real y el formato de los datos. Los conectores de entrada (que se muestran aquí) permiten recopilar datos en tiempo real de distintas fuentes.

### Enviar actualizaciones y alertas

Los conectores de salida son responsables de preparar y enviar los datos procesados a un consumidor en un formato determinado. Un conector de salida traduce los eventos en un formato apto para enviar a través de un canal de comunicación específico.

### Realizar análisis en tiempo real

Los servicios de GeoEvent permiten definir el flujo de los datos de eventos y agregar cualquier filtrado o procesamiento a los datos a medida que fluyen hacia el conector de salida. Realizar análisis en tiempo real permite descubrir y centrarse en los eventos, las ubicaciones y los umbrales más interesantes e importantes para sus operaciones.

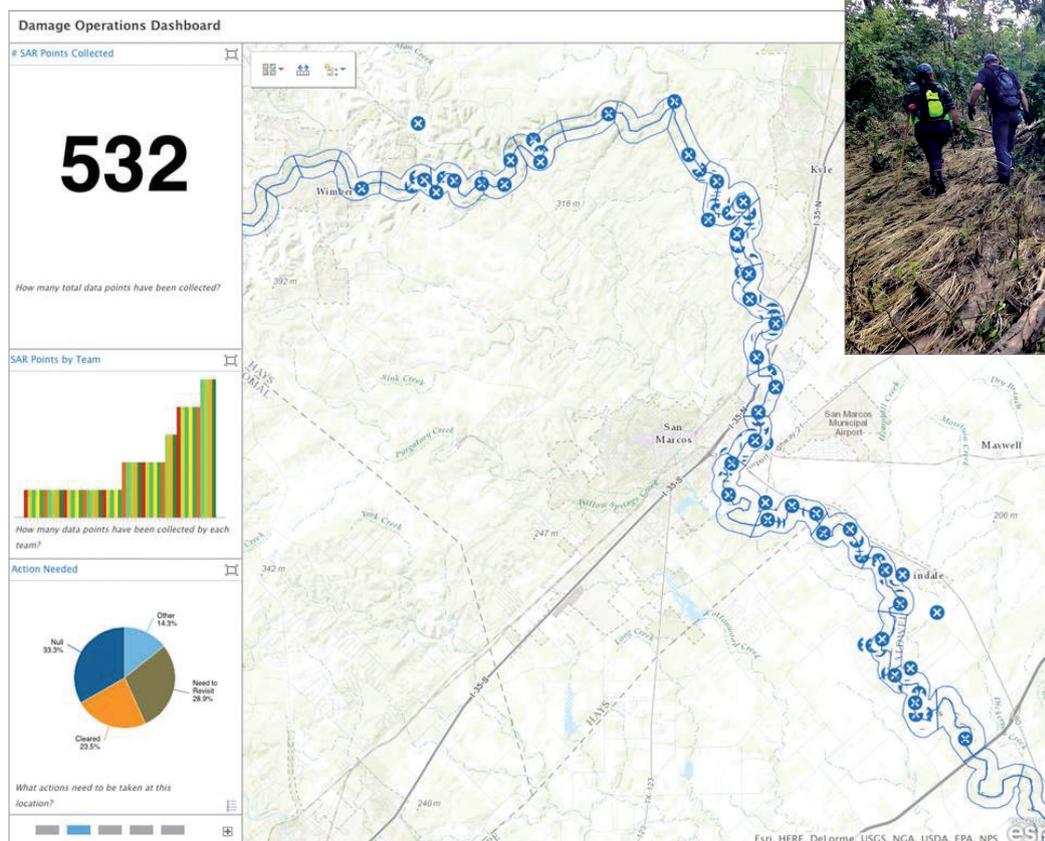


## Visualizar datos en tiempo real

Con Operations Dashboard se pueden crear cuadros de mandos en tiempo real que permiten visualizar y mostrar información clave para sus operaciones. Estas vistas de operaciones se pueden almacenar en ArcGIS y se pueden compartir con miembros individuales de su organización, con grupos de la organización y públicamente con cualquiera que use ArcGIS.

## Almacenamiento de datos en tiempo real

En muchos casos, los datos transferidos mediante streaming hacia ArcGIS en tiempo real se capturan en una geodatabase. Con el fin de facilitar el archivado histórico de eventos, una práctica recomendada es utilizar una clase de entidad histórica o temporal con el fin de almacenar todos los eventos recibidos de los datos. Esto permite almacenar indefinidamente el estado de cada objeto, desde el primer evento recibido hasta el actual. Como puede imaginar, el tamaño de estos datos puede crecer considerablemente, especialmente en un periodo de tiempo prolongado. El ritmo de crecimiento de los datos depende mucho del tamaño del mensaje y la frecuencia de los datos entrantes. Una práctica recomendada es definir y aplicar una política de retención sobre cuánto historial se mantiene activamente en la geodatabase.



Quando el río Blanco llegó a casi 32 pies de altura entre Wimberley y San Marcos (Texas) en mayo de 2015, inundó completamente más de 300 hogares. Utilizando Operations Dashboard, los gestores de emergencias pudieron coordinar sus tareas de búsqueda y rescate con más de 1.500 personas de emergencias repartidas en 125 equipos.

# Ejemplos de fuentes de datos en tiempo real

Los datos en tiempo real adoptan muchas formas y tienen muchas aplicaciones distintas. Algunos de estos ejemplos vinculan con mapas con feeds en directo y algunas de las descripciones de elementos de los propios feeds.

## Huracanes activos



Los datos del Centro Nacional de Huracanes describen las rutas actuales y previstas de la actividad tropical.

## Condiciones del viento hora a hora



La capa Current Wind Conditions (Condiciones actuales del viento) está creada a partir de datos horarios sobre el viento suministrados por la NOAA.

## Terremotos del USGS



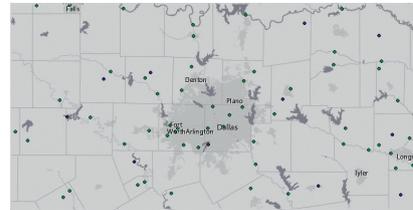
Datos de terremotos minuto a minuto durante los últimos 90 días procedentes de la USGS y redes colaboradoras.

## Paradas de autobús asociadas al Metro de Los Ángeles



La API en tiempo real del Metro de Los Ángeles proporciona acceso a las posiciones de los vehículos metropolitanos en sus rutas en tiempo real.

## Mediciones de corrientes de agua



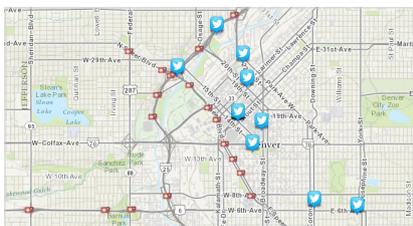
Estos feeds con mediciones de corrientes de agua permiten a los usuarios cartografiar los niveles de agua con el fin de monitorizar los riesgos de inundaciones y sequía.

## Tráfico mundial



Este servicio de mapas dinámico se actualiza cada cinco minutos y monitoriza las velocidades y las incidencias del tráfico.

## Feeds de Twitter



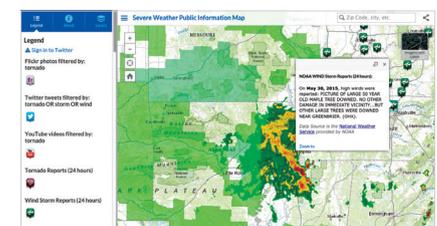
ArcGIS proporciona un ejemplo de visualización en directo de tuits geocalizados sobre un mapa web.

## Feeds de Instagram



ArcGIS proporciona un ejemplo de visualización en directo de publicaciones de Instagram geocalizadas sobre un mapa web.

## Inclemencias climáticas



Este mapa ofrece capas con feeds en directo sobre tiempo inclemente en todo Estados Unidos y Canadá.

# Estudio de caso: alerta de inundación en tiempo real

## Programa cartográfico de llanuras inundables de Carolina del Norte

Carolina del Norte puso en marcha el Programa cartográfico de llanuras inundables de Carolina del Norte (NCFMP, por sus siglas en inglés) para mejor identificar, comunicar y gestionar los riesgos derivados de las inundaciones en el estado, en respuesta a la devastación causada por el huracán Floyd en 1999. La iniciativa condujo a la creación de la Red de cartografía y alerta de inundaciones (FIMAN, por sus siglas en inglés) para proporcionar información de inundaciones en tiempo real para todo el estado.

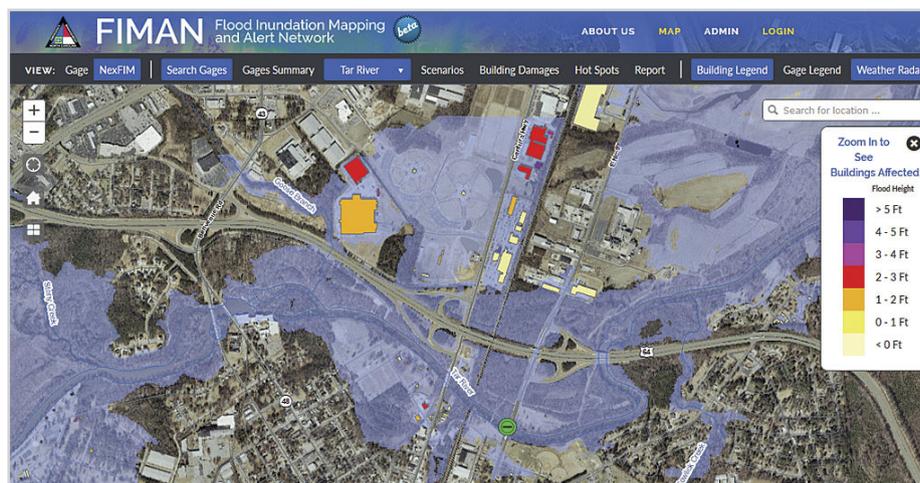
Durante la primera semana de octubre de 2015, el sistema se puso a prueba al coincidir el paso del huracán Joaquín por el este y un sistema de bajas presiones obstruido que produjo unas precipitaciones acumuladas históricas y la posterior inundación de zonas de ambas Carolinas. La tormenta, que acumuló precipitaciones totales de entre tres y más de 20 pulgadas durante un periodo de tres días, provocó más de 20 muertos y daños valorados en miles de millones de dólares.



*Inundaciones en el condado de Edgecomb, Carolina del Norte.*

Aunque Carolina del Norte se salvó de las precipitaciones extremas padecidas en Carolina del Sur, la tormenta provocó inundaciones considerables a lo largo de la costa y los condados orientales. El Centro Estatal de Operaciones de Emergencia empleó la red FIMAN durante toda la tormenta para monitorizar las condiciones de las inundaciones, evaluar los impactos

potenciales de las mismas sobre la base de las previsiones meteorológicas y abordar el despliegue de personal y recursos de respuesta a emergencias. FIMAN se convirtió en una valiosa herramienta a la hora de comunicar los riesgos a las autoridades y el público en general.



*La visualización de los edificios afectados se representó cartográficamente casi en tiempo real durante el transcurso de la inundación.*

# Inicio rápido

## Ponga en marcha su cuadro de mando en tiempo real

Operations Dashboard for ArcGIS es una aplicación para Windows que se puede descargar y ejecutar localmente, o bien una versión de web que se ejecuta en un navegador. Sirve para diseñar sus vistas de operaciones.

1. Descarga e instala [Operations Dashboard for ArcGIS](#)
2. La documentación está disponible [en línea](#).
3. Se requiere una [cuenta de organización de ArcGIS](#).

## Consejos sobre los cuadros de mando en tiempo real

Existen muchos principios que se deben tener en cuenta al configurar cuadros de mandos en tiempo real:

- Diseñelo con una finalidad o para un escenario en particular.
- Hágalo intuitivo, para que nadie necesite pedir explicaciones.
- Cree un diseño sencillo, centrando la atención en la información más importante.
- Presente la información de forma priorizada para ayudar a tomar decisiones a tiempo.
- Constrúyalo de forma lo suficientemente flexible como para poder desplegar más detalles si es necesario.
- Asegúrese de que proporcione actualizaciones oportunas y que todos los widgets se sincronicen en tiempo real.

## Cuadros de mandos multipantalla o de una sola pantalla

Operations Dashboard for ArcGIS proporciona dos tipos de vistas de operaciones:

- Las vistas de operaciones en múltiples pantallas son útiles en lugares con más de un monitor (como en un entorno de escritorio). Son especialmente útiles cuando existe un centro de operaciones centralizado donde el personal visualiza colectivamente varios monitores que muestran mapas, gráficos y feeds de vídeo que se actualizan continuamente.
- Las vistas de operaciones en una sola pantalla están diseñadas para personas que utilizan teléfonos móviles, tablets y navegadores web.

## GeoEvent Server

Esto amplía ArcGIS Enterprise y proporciona capacidades para consumir feeds de datos en tiempo real procedentes de distintas fuentes, procesar y analizar de forma continua esos datos en tiempo real y enviar actualizaciones y alertas a las partes interesadas cuando se produzcan ciertas condiciones.

Para obtener más información acerca de GeoEvent Server, consulte la documentación, los conectores de muestra y los vídeos en [links.esri.com/geoevent](https://links.esri.com/geoevent).

# Lección de Learn ArcGIS

## Crear una capa en tiempo real

### Información general

Cuando se producen, las tormentas pueden paralizar en un instante los sistemas de transporte y llegar a poner en suspenso las operaciones de la administración local e impedir que los ciudadanos se muevan por la ciudad. Para eliminar rápidamente la nieve de las carreteras, se necesita una gestión eficiente de la flota de quitanieves de la ciudad. Además, para prevenir accidentes de tráfico y agilizar el transporte, la gente necesita información actualizada sobre qué carreteras resultan seguras y cuáles no.

Para ayudar a una ciudad de Utah a abordar sus problemas con las quitanieves, le encargaron crear dos aplicaciones en tiempo real y fáciles de usar que hagan un seguimiento de la ubicación de las quitanieves por toda la ciudad y la accesibilidad de las vías tras una tormenta. Una aplicación estará destinada a las autoridades y debe aportar información adicional sobre los vehículos y el estado de las carreteras para poder agilizar los trabajos de limpieza tras la ventisca. La otra aplicación

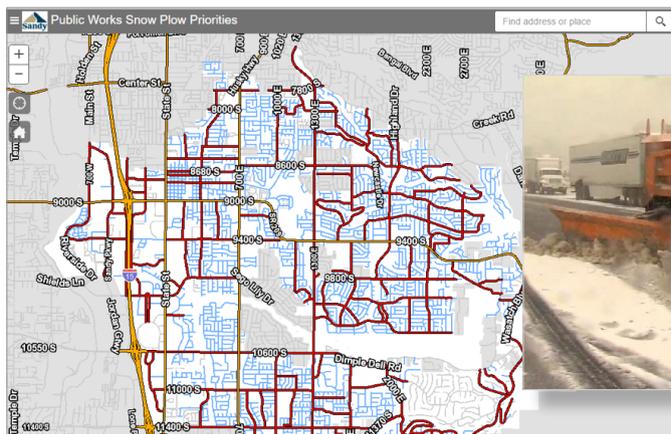
será de uso público y mantendrá informada a la población sobre la situación en la ciudad. Primero, construirá un mapa web en ArcGIS Online que contiene datos en tiempo real sobre las quitanieves de la ciudad. Para las autoridades, creará una vista de operaciones en Operations Dashboard for ArcGIS que combina su mapa con listas, gráficos y otra información útil. Para los ciudadanos, creará con Web AppBuilder una aplicación web que comunica de forma clara y sencilla la información clave sobre las carreteras y las quitanieves. Aunque ambas salidas finales contendrán datos en tiempo real, cada una estará adaptada a las necesidades específicas de los usuarios previstos.

### ► Desarrollo de habilidades en estas áreas:

- Crear un mapa web con datos en tiempo real
- Crear una vista de operaciones
- Crear una aplicación web

### Qué necesita:

- Rol de publicador o administrador en una organización ArcGIS
- [Operations Dashboard for ArcGIS](#)
- Tiempo estimado: 1 hora 15 minutos



Iniciar la lección





10

# La clave del SIG es la comunidad

## El SIG web es el SIG del mundo

Su propio SIG es su visión de un sistema mayor. Es una calle de doble sentido: Usted consume información que necesita de otros y, a cambio, usted y otras personas proporcionan información a un ecosistema mayor.

# El trabajo con SIG es una profesión apreciada

## Las comunidades son vitales para los SIG

Es importante reconocer el espectacular crecimiento de los SIG en la vida de la gente y cómo su efecto se extiende más allá de sus impactos económicos y fiscales. Usted es (y debería ser) un participante activo en un campo realmente fascinante. Cada día, millones de personas utilizan los SIG en el gobierno, la industria y el mundo académico. Incluso las organizaciones más pequeñas contratan a profesionales de SIG con el fin de mejorar la calidad y la exactitud del trabajo realizado, y las ventajas de llevar esto a cabo son inconmensurables. Los SIG ayudan a las personas a tomar mejores decisiones, reducir los costes, trabajar con mayor eficiencia, comunicarse mejor y obtener información clave.



*Asistentes reunidos en una conferencia de usuarios de Esri. La Conferencia de usuarios se celebra cada año desde 1981.*

Globalmente, los SIG y la economía geoespacial vinculada a ellos tiene un valor de más de 250.000 millones de dólares al año. El sector geoespacial es uno de los que crece más rápido en el campo de las tecnologías, lo cual es meritorio teniendo en cuenta la velocidad a la que se desarrolla la tecnología. El Departamento de Trabajo de los Estados Unidos considera que este sector será una de las tres áreas tecnológicas que generarán el mayor número de puestos de trabajo durante la próxima década. Crece un 35 % en conjunto y algunos de los sectores como los SIG aplicados a los negocios crecen a un ritmo del 100 %.

Cada día, esta comunidad mundial está ocupada implementando SIG: está ampliando sus conocimientos y su alcance por organizaciones y comunidades de todo el planeta. El trabajo que hacen estas personas no se puede encasillar porque es muy amplio, pero la mayor parte de él tiende a centrar la atención en problemas de recursos críticos, gestión y mitigación medioambiental, cambio climático, iniciativas urbanas clave y otros desalentadores problemas. Los usuarios más comprometidos con los SIG tienden a sentir pasión e interés por el mundo y a entregarse por marcar la diferencia. Para ellos, y tal vez para usted, es importante sentir que su trabajo tiene sentido.

### Los SIG también son cara a cara

Por muchos motivos que se describen en este libro, los SIG son una profesión de alto nivel con un componente importante de networking. Organizaciones como la Urban and Regional Information Systems Association (URISA) o la American Association of Geographers (AAG), entre otras, han celebrado congresos durante mucho tiempo y con mucha participación. Desde el principio, Esri ha fomentado el networking cara a cara entre su comunidad de usuarios a través de grupos regionales de usuarios, grupos de usuarios por industria, su Cumbre de desarrolladores y su Conferencia de usuarios de Esri anual. Este evento cuenta con más de 17 000 asistentes y es el mayor encuentro anual sobre SIG. Estar entre el público durante la sesión plenaria hace que uno se sienta parte de algo realmente grande.

# SIG colaborativo

## La geografía es clave para integrar el trabajo entre comunidades

Los SIG modernos se basan en la participación, el uso compartido y la colaboración. Como usuario de SIG web, necesita información útil y lista para usar que se pueda aplicar rápida y fácilmente. La comunidad de usuarios de SIG cubre esta necesidad; esa es la idea principal de este capítulo. Los SIG ya estaban relacionados con los datos abiertos antes de que este término se pusiese de moda, porque las personas que trabajaban con ellos siempre buscaban formas de profundizar y ampliar sus propias reservas de datos de SIG. Ninguna agencia, equipo o usuario individual podría esperar compilar todos los temas y todas las extensiones geográficas para disponer de los datos necesarios, así que la gente contactaba en red y compartía para conseguir lo que necesitaban.

Desde los primeros días de los SIG, la gente se dio cuenta de que, para prosperar, necesitaban datos de otras fuentes más allá de sus grupos de trabajo más cercanos. La gente reconoció rápidamente la necesidad de compartir los datos. Los SIG abiertos y el uso compartido de datos ganaron importancia rápidamente en la comunidad de SIG y actualmente siguen siendo un aspecto crucial de la implementación de los SIG. Con la computación en la nube y la revolución de los móviles y las aplicaciones, la comunidad de SIG se está expandiendo para incluir a casi todo el mundo. Los datos de todos los SIG se están reuniendo virtualmente para crear un SIG completo del mundo y casi cualquier persona puede llevar los SIG consigo a donde sea que vaya con sus tablets y smartphones. La geografía y los mapas generan todo tipo de conversaciones y relaciones de trabajo, tanto dentro como fuera de las organizaciones.

**SIG para las organizaciones:** en primer lugar, todo el mundo en su organización puede usar su SIG. En los SIG web, los mapas se elaboran con una finalidad concreta y pueden estar destinados a ejecutivos, directores, responsables de toma de decisiones, personal de operaciones, equipos de campo y otros miembros. ArcGIS Online le permite ampliar su alcance hacia estos usuarios.



**Clint Brown:**  
los SIG son una  
actividad social

**SIG para las comunidades:** los usuarios de SIG de distintas comunidades colaboran entre sí. Estas comunidades pueden estar basadas en relaciones favorecidas por el hecho de convivir en el mismo ámbito geográfico (ciudad, región, estado o país) o por el hecho de trabajar en el mismo sector o sobre la misma materia (conservación, servicios públicos, gobierno, gestión del suelo, agricultura, epidemiología, negocios, etc.). En estas comunidades, los usuarios comparten capas de datos fundamentales, así como diseños de mapas, prácticas recomendadas y métodos de SIG.

**SIG para fomentar la participación pública:** personas de todas partes están empezando a utilizar SIG. Han estado utilizando los mapas como consumidores y ahora están interesados en aplicarlos en su trabajo y en las relaciones con sus comunidades. A menudo, esto implica comunicarse con el público contando historias mediante mapas. Cada vez más, la gente proporciona información de entrada y recopila sus propios datos para las organizaciones de SIG y el bien común. Este intercambio de datos mejora la participación cívica en varios niveles.

# ArcGIS para organizaciones

Los SIG desempeñan un papel crucial en su organización. ArcGIS es una plataforma que le permite crear, organizar y compartir información geográfica en forma de mapas y aplicaciones con los trabajadores de toda su organización. Funcionan prácticamente en cualquier parte: en su red local o alojados en la nube de ArcGIS Online. Los mapas y las aplicaciones que comparte son accesibles desde equipos de escritorio, navegadores web, smartphones y tablets.

## El papel del departamento de SIG

Los SIG profesionales proporcionan los fundamentos para utilizar los SIG en toda una organización. Todo empieza con el trabajo que realiza en sus equipos de SIG profesionales de escritorio. Usted recopila y administra datos geográficos, trabaja con mapas avanzados, realiza análisis espaciales y dirige proyectos de SIG. Su contenido SIG resultante se puede publicar para que otros usuarios lo utilicen de incontables maneras. El trabajo se comparte en forma de mapas y aplicaciones online que dan vida a los SIG para los usuarios dentro y fuera de la organización.

## Los portales facilitan la colaboración en toda la organización

Un componente esencial del SIG de una organización es el catálogo de información o Portal. Este catálogo contiene todos los elementos (mapas, capas, modelos analíticos y aplicaciones) creados, usados y, en última instancia, compartidos por los usuarios de un grupo.

Cada elemento está referenciado en el catálogo de información de la organización: el Portal. Cada elemento contiene una descripción del elemento (a menudo llamada metadatos) y cualquier elemento se puede compartir con usuarios seleccionados de dentro y fuera de la organización.



*Su Portal contiene el catálogo de elementos de SIG que utiliza la gente de su organización. Entre estos elementos se encuentran mapas, escenas, capas, modelos analíticos y aplicaciones.*

ArcGIS proporciona una administración inteligente de contenidos online que permite crear y compartir mapas y aplicaciones útiles con sus usuarios. Puede utilizar ArcGIS para organizar y distribuir información y herramientas geográficas. Con un portal, determinados usuarios tienen acceso a aplicaciones que apoyan tareas específicas de su trabajo, como aplicaciones configuradas para recopilar datos en el terreno. Algunos mapas se comparten con toda la organización, como los mapas base que sirven de base para todo el trabajo que se realiza en una organización. Algunos usuarios crean sus propios mapas combinando sus capas de datos con las de otros. Y algunos elementos, como los story maps sobre el trabajo de su organización, se pueden compartir con todo el mundo, incluido el público.

### Acceso al contenido de SIG en toda su organización

1. Empiece por su contenido de SIG y el contenido de SIG de su organización.
2. Combínelo con capas de información de la comunidad compartidas por usuarios con los que colabora, junto con capas compartidas por la comunidad general de SIG.
3. Cree mapas y herramientas de análisis para sus usuarios y ciudadanos y compártalos online.
4. Comparta los mapas y las capas de información geográfica con otras personas de su organización y, si lo desea, de fuera de ella.

### Roles de los SIG

Los SIG están relacionados con la gente de la organización y los mapas y las aplicaciones específicas que utilizan para hacer su trabajo. Cada usuario dispone de una cuenta de ArcGIS (es decir, unos datos de inicio de sesión) y un rol asignado para usar ArcGIS. Por ejemplo:

- **Los administradores** gestionan el sistema y permiten a los nuevos usuarios participar mediante la asignación de privilegios a sus roles dentro del SIG de la organización. Cada organización dispone de unos pocos administradores (uno o dos).
- **Los publicadores** crean mapas y aplicaciones que se pueden compartir después con los usuarios de la organización y con el público. Además, los publicadores ayudan a organizar el contenido creando y administrando colecciones o grupos lógicos. Los usuarios de toda la organización tienen disponibles los mapas y las aplicaciones en estos grupos.
- **Los usuarios** crean y utilizan mapas y aplicaciones y, a continuación, los comparten con otros usuarios de dentro y fuera de la organización.
- **Los visualizadores** utilizan mapas y aplicaciones y realizan operaciones básicas como búsquedas y geocodificaciones.

# Creación de comunidades más inteligentes

## Un planteamiento orientado a iniciativas para la participación de la comunidad

Hoy en día, comunidades de todo el mundo se enfrentan a muchos problemas concretos, y ArcGIS es una herramienta bien establecida y de confianza utilizada para ayudar a abordar estos problemas.

ArcGIS Hub ofrece un nuevo planteamiento para abordar estos problemas, el cual reúne a ejecutivos y personal, organizaciones sin ánimo de lucro y ciudadanos en un marco común. Se define una iniciativa, por ejemplo reducir la delincuencia, y ArcGIS Hub le guía a través de un proceso de búsqueda de datos fundamentales, implementación de aplicaciones, compromiso de la comunidad, recopilación de más datos, realización de análisis y medición de acciones y resultados.

ArcGIS Hub facilita la creación y ejecución de una iniciativa, y puede haber varias iniciativas activas en su comunidad en cualquier momento. A continuación se recalcan tres ejemplos de iniciativas: reducir enfermedades transmitidas por vectores, reducir el número de personas sin hogar y reducir la adicción a los opiáceos.

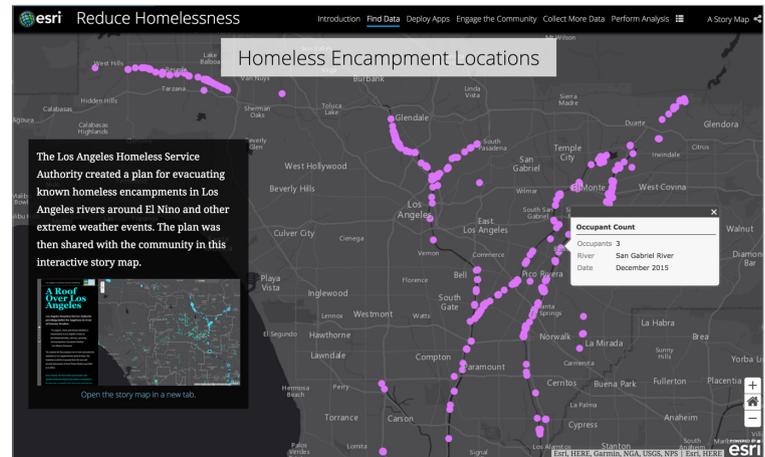
### Reducir las enfermedades transmitidas por vectores

Las comunidades más inteligentes no solamente reaccionan ante las emergencias de plagas, sino que se esfuerzan para prevenirlas. Un planteamiento orientado a iniciativas basado en ArcGIS proporciona a su comunidad la inteligencia necesaria para entender y mitigar los vectores en su comunidad. Los equipos de campo y los responsables de toma de decisiones tienen así la capacidad de mejorar la prevención, la mitigación, el tiempo de respuesta y el compromiso del público.



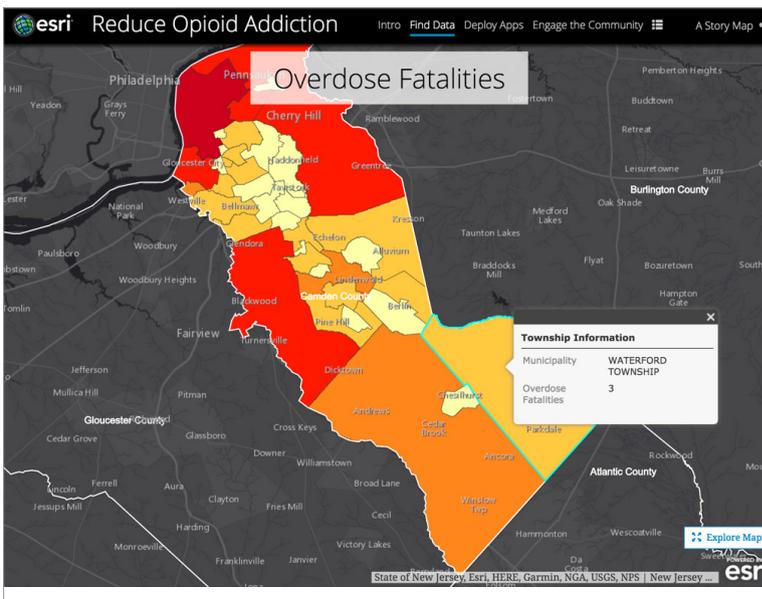
## Reducir el número de personas sin hogar

A medida que aumenta el número de personas sin hogar debido a factores económicos y sociales, las comunidades se esfuerzan por eliminar el problema. Dotados de SIG, los funcionarios públicos, trabajadores sin ánimo de lucro y voluntarios recorren las calles para estudiar el número de personas que vive sin cobijo. Esta información puede agregarse después para identificar dónde se ubican los individuos sin hogar y los campamentos. Una vez completado, se pueden emplear herramientas de análisis espacial para ayudar a destinar y prestar servicios a las poblaciones afectadas.



## Reducir la adicción a los opiáceos

Las comunidades se están fragmentando por el abuso y la sobredosis de opiáceos, y los gobiernos y la ciudadanía necesitan responder rápidamente, ya que el problema continúa creciendo. La capacidad de dejar a un lado las emociones y tomar decisiones basadas en datos es crucial. Un planteamiento orientado a iniciativas permite visualizar las áreas que más ayuda necesitan, interactuar con otros departamentos de su organización de nuevas formas y trabajar con el público para sensibilizar y ayudar a eliminar el abuso.



## Otras iniciativas

Se puede implementar una infinidad de iniciativas, como Visión Cero (eliminar las muertes de peatones y ciclistas), mejorar la transitabilidad a pie, incrementar las viviendas asequibles, reducir la delincuencia, aumentar la confianza de los ciudadanos y la transparencia de la policía, reducir el tráfico, mejorar la preparación frente a los desastres, asegurar la accesibilidad de las personas con movilidad reducida, proteger infraestructuras críticas, crear rutas seguras hacia los colegios y mucho más. Algunas de ellas vienen incluidas en ArcGIS Hub para su uso inmediato, mientras que otras pueden crearse a medida para cubrir sus necesidades específicas. Con ArcGIS Hub, el número y los tipos de iniciativas que usted puede abordar están limitados solamente por las necesidades y la imaginación de su comunidad.

# Geodiseño

## Fomento de la participación ciudadana en la planificación social

"Diseña todo aquel que idea medidas de acción dirigidas a cambiar situaciones existentes por situaciones preferibles".

—Herbert Simon,  
político (1916–2001)

El geodiseño proporciona una metodología de planificación y un enfoque para el diseño de proyectos y la toma de decisiones y se pone en práctica mejor dentro de un grupo de colaboradores. También supone aplicar un enfoque técnico al diseño. Una vez que se articulan los objetivos de un proyecto, los profesionales analizan y caracterizan un escenario. Identifican sus recursos y las oportunidades que existen para brindar apoyo a un proyecto, así como las restricciones que limitan lo que puede ser posible o práctico. A menudo, en esta fase se utilizan los SIG para realizar análisis de adecuación o capacidad. Estos resultados se utilizan para generar un escenario de oportunidades y restricciones. Después, se realizan esbozos de las alternativas de diseño sobre el paisaje y se utiliza un análisis con SIG más detallado con el fin de evaluar, comparar y analizar las distintas alternativas de diseño.

El geodiseño requiere la colaboración entre los participantes en un proyecto. El aspecto más importante es el feedback y las ideas que generan los participantes, incluidos los ciudadanos y las partes interesadas. La mayoría de las actividades de geodiseño están ligadas a este tipo de participación y consideración por parte de la comunidad. Los SIG proporcionan una herramienta útil para que los demás puedan participar en la evaluación, ya que proporcionan la capacidad de considerar los problemas de otras partes interesadas.

Muchos problemas del mundo no están bien definidos, no son fáciles de analizar ni son fáciles de resolver. Lo que sí sabemos es que son problemas importantes y requieren un análisis concienzudo. Están más allá del alcance y el conocimiento de cualquier persona, disciplina o método por sí solo. Las personas deben empezar a comprender las complejidades y, a partir de ahí, hallar formas de colaborar. La colaboración es un hilo común, y las ventajas sociales, el objetivo central.

El geodiseño, como idea, tiene capacidad para permitir una colaboración más eficaz entre las ciencias geográficas y las distintas profesiones relacionadas con el diseño. Está claro que en el caso de problemas sociales y ambientales graves, el diseño para el cambio no puede ser una actividad solitaria. Inevitablemente, es un esfuerzo social.

- Adaptado de [A Framework for Geodesign: Changing Geography by Design](#) de Carl Steinitz



En esta TED Talk, Jack Dangermond, presidente de Esri, habla sobre el geodiseño, un concepto que permite a arquitectos, urbanistas, etc. aprovechar el poder del SIG para diseñar con la naturaleza, geografía y comunidad en mente.

# Líder de opinión: Lauren Bennett

## El análisis espacial lo está cambiando todo

En prácticamente toda industria y disciplina, se observa una orientación al análisis sin precedentes. Nunca había estado tan emocionada por ver el amplio abanico de formas en que las organizaciones utilizan el análisis espacial. Desde los análisis de delincuencia hasta la vigilancia de enfermedades, pasando por políticas de venta minorista y públicas, parece que el mundo está abriendo los ojos a la potencia del pensamiento espacial. A medida que la ciencia de datos está llegando a todas partes, la ciencia del dónde está adquiriendo un papel central en el modo en que las organizaciones piensan acerca de sus datos y toman decisiones informadas.

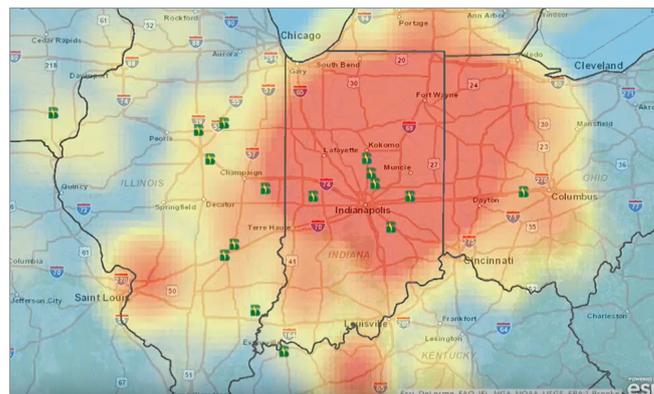
Un área que me apasiona especialmente es el análisis espaciotemporal, donde los datos del mundo finalmente explotan todo su potencial, ya que se visualizan, analizan y transforman en una potente comprensión sacando partido de las características tanto espaciales como temporales intrínsecas a la mayoría de los datos.

Estamos viendo como grandes organizaciones comerciales y pequeñas empresas medioambientales lo analizan todo, desde las ventas al cliente hasta la deforestación, y revelan información que ha estado oculta en sus datos, en muchas ocasiones, durante décadas, lo que permite a sus organizaciones entender las tendencias y anticipar el futuro.

Y probablemente lo más emocionante es que el análisis espacial no lo usan solo profesionales experimentados de SIG (si bien es cierto que esta comunidad es la principal). El razonamiento espacial está cayendo en manos de todo tipo de analistas y trabajadores del conocimiento, que plantean nuevas preguntas y se entusiasman por esta nueva forma de pensar sobre sus datos. The Science of Where está en todas partes y es posible que lo cambie todo.



*Lauren Bennett es especialista en estadística espacial de Esri, donde ayuda a desarrollar software y métodos de SIG de análisis geoespacial avanzado de última generación.*



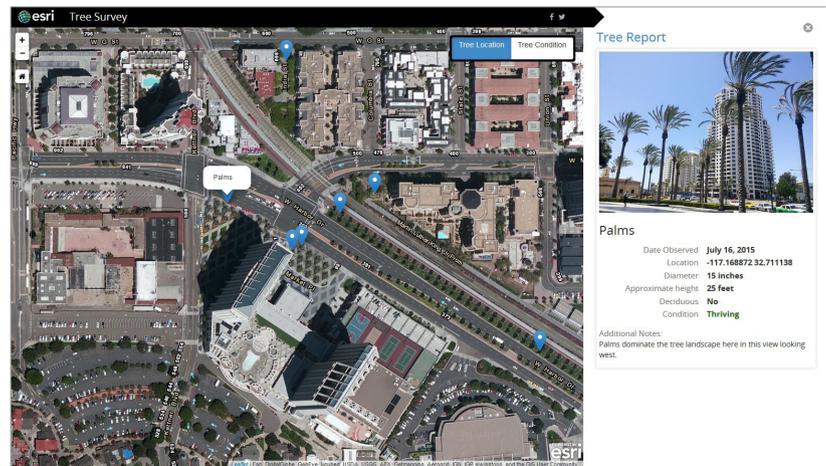
**Agricultura de precisión con imágenes de SIG de Beck's Hybrids**

# SIG social y ciencia ciudadana

Siempre en busca de formas atractivas y útiles de interactuar con sus comunidades locales, muchas organizaciones están descubriendo que la geografía y los mapas son la forma perfecta de facilitar un compromiso cívico y una ciencia ciudadana.

## Encuesta sobre árboles

Este proyecto de demostración de ciencia ciudadana muestra como personas voluntarias pueden usar una aplicación de narración de historias con el fin de contribuir a un proyecto de ciencia ciudadana para identificar las ubicaciones y condiciones de los árboles en su comunidad.

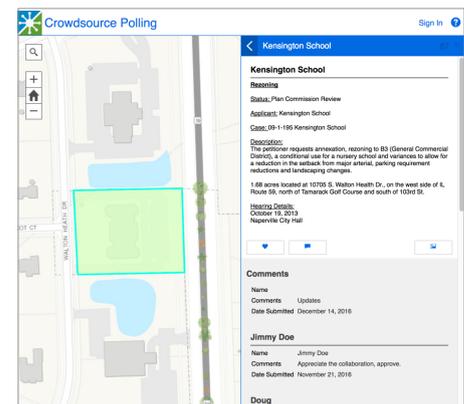
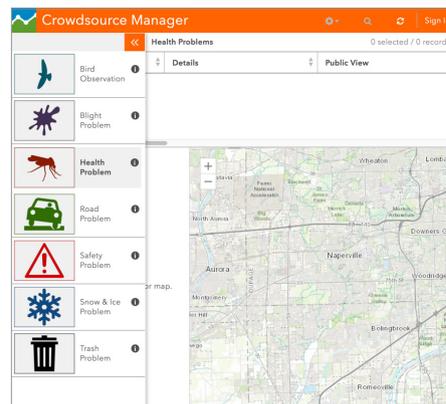


## Aplicaciones colaborativas

La aplicación [Crowdsourcer Reporter](#) permite a los ciudadanos enviar problemas u observaciones de su comunidad.

La aplicación [Crowdsourcer Manager](#) permite a los usuarios de una organización revisar los problemas y observaciones enviados a través de la aplicación Reporter.

La aplicación [Crowdsourcer Polling](#) permite a los ciudadanos enviar comentarios u opiniones sobre planes y propuestas existentes.



# SIG para fomentar la participación pública

Ciudadanos de todas partes están empezando a adoptar los SIG e interactuar con organizaciones locales. Estos son algunos ejemplos de participación de la sociedad.

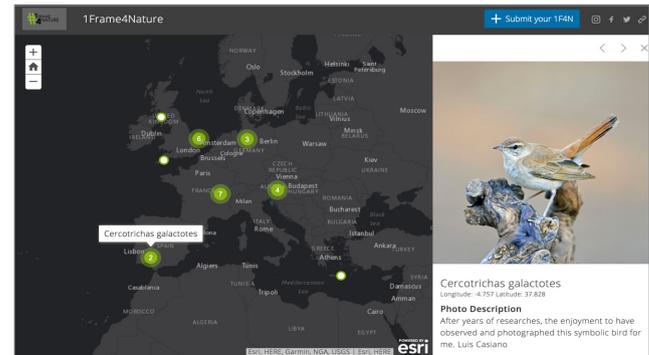
## Colores de Cumberland

Este story map colaborativo creado por el municipio de Cumberland en Nueva Escocia, Canadá, fomenta el compromiso público a través del intercambio de los puntos favoritos que presumen de colores otoñales en el condado de Cumberland.



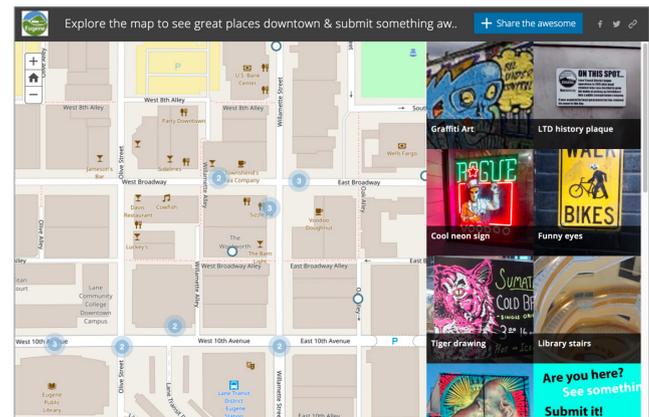
## 1Frame4Nature

Todos estamos conectados con la naturaleza y, a través de ella, entre nosotros. La Liga Internacional de Fotógrafos Conservacionistas, una organización sin ánimo de lucro con sede en los EE. UU. y cuya misión es promover la conservación medioambiental y cultural a través de una fotografía ética, creó un story map colaborativo a través del cual fotógrafos de todo el mundo pueden compartir sus imágenes e historias de su conexión personal con la naturaleza.



## El centro de Eugene se mueve

Este story map colaborativo creado por la ciudad de Eugene, Oregón, permite a los visitantes y residentes explorar el mapa para ver lugares maravillosos en el centro, así como enviar algo impresionante que ellos mismos vieron.



# Inicio rápido

¡Participe! Comparta sus mapas, aplicaciones y datos con otras personas

## ► Utilice ArcGIS Open Data para compartir datasets.

Puede compartir sus datos abiertos para que puedan ser utilizados por todo el mundo, sin restricciones y en minutos con la aplicación [ArcGIS Open Data](#). Organizaciones de todo el mundo se están abriendo y compartiendo con el público datasets seleccionados, con lo que permiten a otros aprovechar sus profundas inversiones en información crítica.

## ► Cree sus propios story maps para el público

Publique un [story map colaborativo](#) en el que pueda participar y colaborar mucha gente. Utilícelos para fomentar la participación de la comunidad. Involucre a su comunidad y fomente la participación mediante story maps como este de *Why Science Matters*.



## ► Contribuya con su información a Living Atlas of the World y a Community Maps.

No es ningún secreto: todos necesitamos información de los SIG de otros. Nuestro trabajo de SIG se fortalece a través de este intercambio. Una de las formas más eficaces de compartir es [contribuir con su contenido](#) en Living Atlas y en Community Maps for ArcGIS. Miles de contribuidores han compartido sus mejores mapas y datos de SIG con el mundo a través de Living Atlas y realizado increíbles contribuciones a la base de datos de Community Maps.

## ► Comparta SIG en su comunidad y colegios

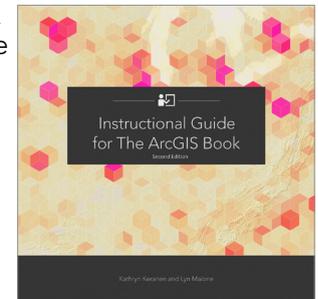
Los usuarios de SIG de todas partes están interactuando con gente de sus comunidades locales a través de varios tipos de compromisos comunitarios. Muchos de estos utilizan SIG e impulsan su uso y adopción. Es fácil contribuir aquí.

## ► Comparta este libro.

El "gemelo digital" de este libro está disponible en línea como publicación digital gratuita en [www.thearcgisbook.com](http://www.thearcgisbook.com). Este sitio web contiene, literalmente, cientos de ejemplos reales listos para usar de ArcGIS en acción y facilita que cualquier persona de 8 a 80 pueda empezar a trabajar con ArcGIS y desee ir más allá. Esto también es una forma fantástica de compartir la idea de SIG con sus amigos, familia y compañeros de trabajo.

## Guía didáctica del libro

Dos educadoras de prestigio mundial de SIG de primaria y secundaria, Kathryn Keranen y Lyn Malone, han escrito una [guía complementaria](#) para usar este libro en las clases, desde el colegio hasta la universidad, la cual proporciona extraordinarios recursos e indicaciones para ir más allá con los SIG.



## Participe en el GIS Day.

Cada mes de noviembre, hay un evento global llamado [GIS Day](#) donde grupos de SIG de todo el mundo abren sus oficinas y clases para el GIS Day. El GIS Day ofrece un foro internacional para usuarios de la tecnología de sistemas de información geográfica (SIG), para mostrar aplicaciones del mundo real que están marcando la diferencia en nuestra sociedad.

# Lección de Learn ArcGIS

## Configurar una organización de ArcGIS

Usted es instructor en Laurel Junction, una escuela universitaria del centro de Pensilvania, EE. UU. El departamento de Geografía está pensando usar ArcGIS Online para que los estudiantes aprendan cómo analizar datos con mapas. Como miembro del departamento, le han encargado que cree una organización de ArcGIS de prueba para que usted y otros instructores puedan evaluar si sería un buen recurso didáctico.

### ► Información general

Un compañero que sabe cómo manejar ArcGIS Online le ha enseñado los primeros pasos para configurar una organización de prueba. En primer lugar, active la versión de prueba y complete algunas tareas de configuración básicas. Para que el sitio resulte más atractivo, agregue un banner personalizado e incluya algunos mapas y aplicaciones en la página de inicio. Revisará algunos cálculos para ver cómo se cobran créditos por las herramientas y el espacio de almacenamiento que se use en su departamento. También creará cuentas para cuatro instructores que le ayudarán a probar. Por último, verá desde dónde descargar ArcGIS Pro, ArcGIS® Maps for Office® y otras aplicaciones, y cómo asignar licencias a miembros. Cuando tenga la organización preparada y se haya familiarizado con las tareas básicas de administración, podrá seguir configurando el sitio por su cuenta con una configuración más exhaustiva de la página.

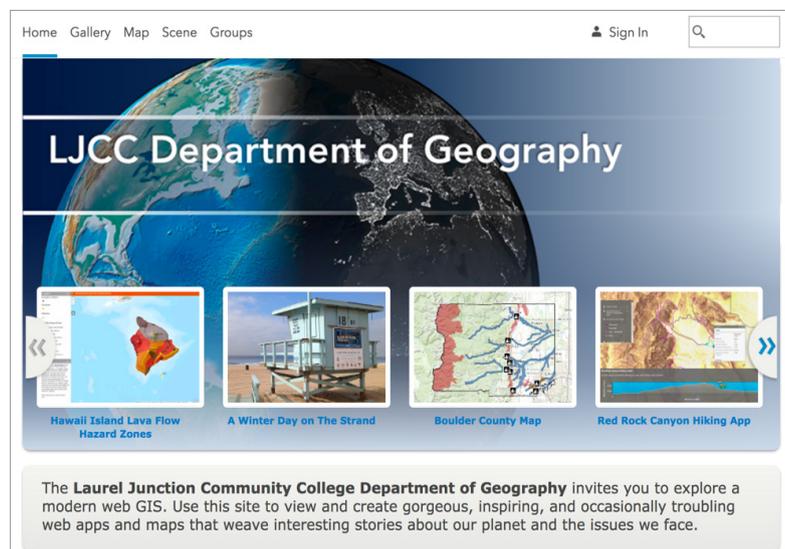
Iniciar la  
lección

### Desarrollo de habilidades en estas áreas:

- Administrar una organización de ArcGIS
- Diseñar la página de inicio
- Compartir contenido y crear grupos
- Crear roles personalizados y agregar miembros
- Calcular créditos para el análisis y el almacenamiento
- Administrar las licencias de las aplicaciones de ArcGIS

### ► Qué necesita:

- Rol de administrador en una organización de ArcGIS
- Tiempo estimado: de 15 a 30 minutos



# Únase a una comunidad próspera

Más de 350.000 organizaciones (y más de 3 millones de personas) utilizan el software de Esri para crear los mapas que mueven el mundo. Cuando empieza a utilizar software de Esri, se une a una comunidad próspera de personas y organizaciones encantadas de compartir el importante trabajo de innovación que están desempeñando.

## GeoNet

GeoNet es el lugar donde la comunidad de Esri (clientes, partners, personal de Esri y otras personas miembros de la comunidad profesional geoespacial y de SIG) conectan, colaboran y comparten experiencias. GeoNet es el destino clave en línea donde la comunidad de Esri se reúne para intercambiar ideas, resolver problemas, acelerar el éxito y forjar relaciones para crear un mundo mejor a través del uso de las tecnologías de información geográfica. Visite [geonet.esri.com](http://geonet.esri.com).

## Partners de Esri

Más de 2.000 distribuidores de valor añadido, desarrolladores, consultores, proveedores de datos e instructores colaboran con Esri para proporcionar una variedad de servicios y soluciones de valor añadido a la comunidad de usuarios de SIG de todo el mundo. Para obtener una lista y descripción completas de las ofertas de los partners, visite [www.esri.com/partners](http://www.esri.com/partners).

## ArcGIS Marketplace

ArcGIS Marketplace es el lugar ideal para buscar, descubrir y conseguir aplicaciones y contenido proporcionado por partners y distribuidores de

Esri, así como por la propia Esri. Las aplicaciones de Marketplace están diseñadas para aprovechar y mejorar lo que su organización puede hacer con el SIG. Marketplace incluye tanto aplicaciones de pago como gratuitas y puede incluir posibilidad de acceder a pruebas gratuitas. Visite [marketplace.arcgis.com](http://marketplace.arcgis.com).

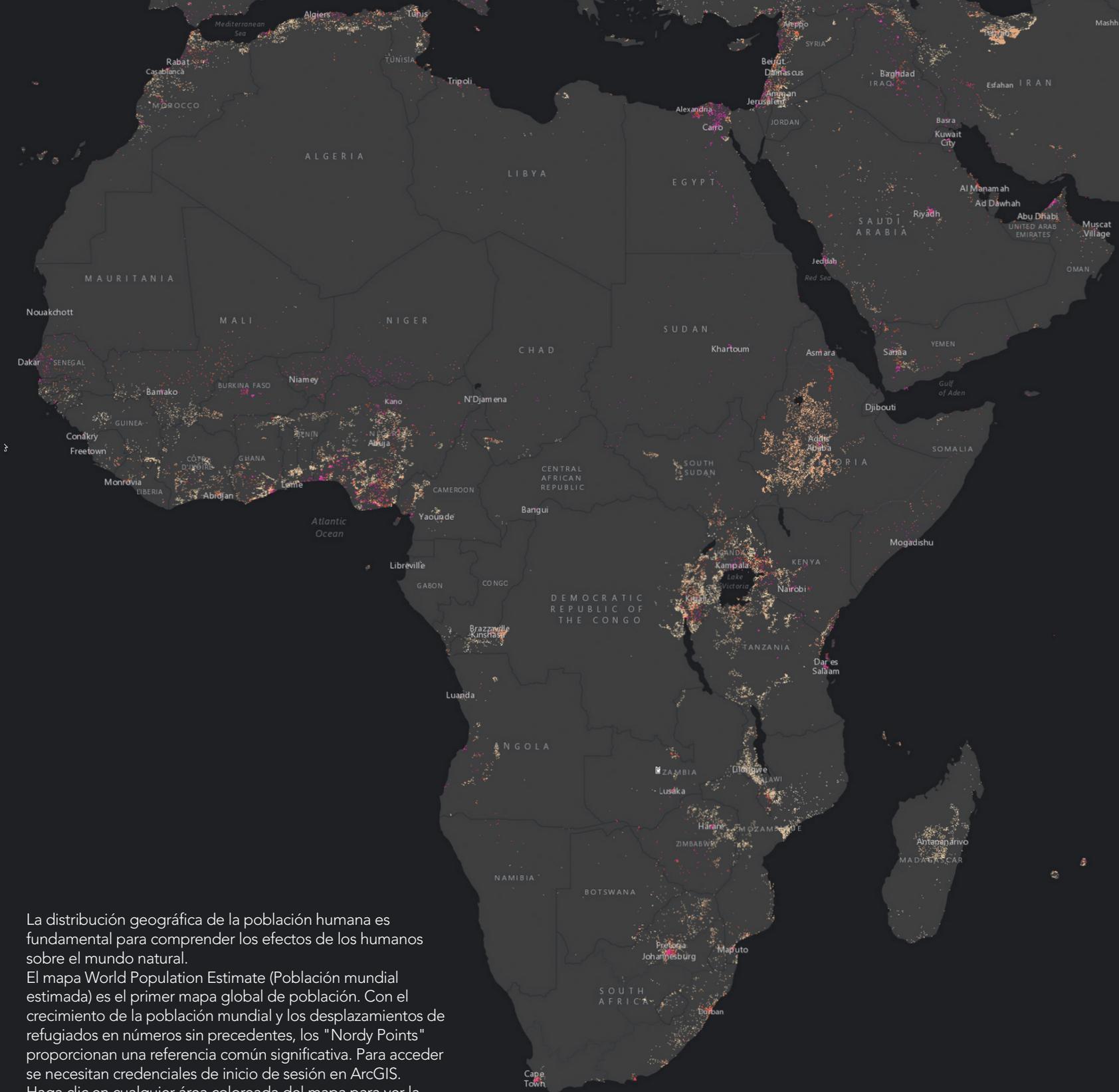
## Conferencias

Esri celebra decenas de conferencias de usuarios en todo el mundo y cada año. La más importante de todas ellas, la Conferencia de usuarios de Esri, reúne a más de 16.000 profesionales del SIG y se celebra cada verano en San Diego, California. Las conferencias de usuarios ofrecen muchas horas de formación práctica, sesiones con moderadores, talleres y demostraciones técnicas, presentaciones de usuarios, ponentes inspiradores, y mucho más. Visite [esri.com/events](http://esri.com/events).

## Oficinas por todo el mundo

Esri cuenta con más de 80 distribuidores en todo el mundo y 10 oficinas regionales en los Estados Unidos. Visite este mapa interactivo y haga clic en su ubicación para encontrar a alguien que pueda ayudarle.

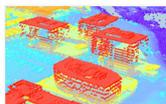
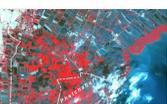




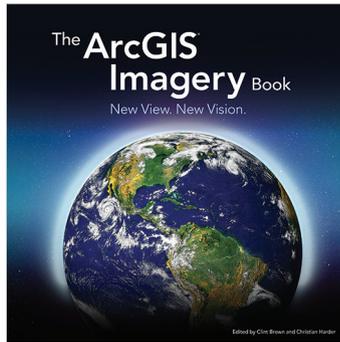
La distribución geográfica de la población humana es fundamental para comprender los efectos de los humanos sobre el mundo natural. El mapa World Population Estimate (Población mundial estimada) es el primer mapa global de población. Con el crecimiento de la población mundial y los desplazamientos de refugiados en números sin precedentes, los "Nordy Points" proporcionan una referencia común significativa. Para acceder se necesitan credenciales de inicio de sesión en ArcGIS. Haga clic en cualquier área coloreada del mapa para ver la estimación de población para esa celda de 250 metros.

# Galería de Learn ArcGIS

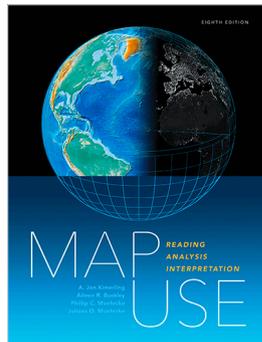
Learn ArcGIS es una galería de lecciones que resuelven problemas reales.

 <p><b>Get Started with ArcGIS Maps for Office</b> Use spreadsheet data to find potential customers near a new salon.</p>	 <p><b>Research Market Potential Using Esri Business Analyst Web App</b> Determine whether downtown Des Moines is ready for an uptown movie house.</p>	 <p><b>Analyze Crime Using Statistics and the R-ArcGIS Bridge</b> Perform statistical analysis of San Francisco crime using the R-ArcGIS bridge.</p>	 <p><b>Get Started with Survey123 for ArcGIS</b> Survey safety prevention measures and create an inventory of emergency assets.</p>	 <p><b>Find Areas at Risk of Flooding in a Cloudburst</b> Use ModelBuilder to analyze drainage.</p>	 <p><b>Plan Routes for Food Inspectors</b> Help four health officials inspect 34 restaurants in San Diego County.</p>	 <p><b>Get Started with ArcMap</b> Map the impact of roads on deforestation in the Amazon rainforest.</p>	 <p><b>Monitor Real-Time Emergencies</b> Keep track of fast-changing situations with Operations Dashboard for ArcGIS.</p>
 <p><b>Tell the Story of Irish Public History</b> Gain historical insight by mapping fatalities from Ireland's 1916 Easter Rising.</p>	 <p><b>Set Up an ArcGIS Organization</b> Configure the site for a new ArcGIS organization.</p>	 <p><b>Get Started with the Scene Viewer</b> Create a 3D scene showing Florida's beaches and inlets.</p>	 <p><b>Map Voter Data to Plan Your Campaign</b> Identify political advantages to help your candidate win the election.</p>	 <p><b>Oso Mudslide - Before and After</b> Show disaster imagery by creating an app with Web AppBuilder.</p>	 <p><b>Manage a Mobile Workforce</b> Collect fire hydrant inspection results from the field using Collector for ArcGIS.</p>	 <p><b>Evaluate Locations for Mixed-Use Development</b> Find the best areas for a new mixed-use housing development.</p>	 <p><b>Hiking Red Rock Canyon</b> Educate hikers about trail difficulty with landscape layers from the Living Atlas of the World.</p>
 <p><b>Fly Through South America in a 3D Animation</b> Animate a 3D tour of a famous geographer's epic journey.</p>	 <p><b>Get Started with Tapestry</b> Use ZIP Codes to learn how Americans think, feel, and live.</p>	 <p><b>Calculate Impervious Surfaces from Spectral Imagery</b> Classify land use types in an image to find impervious surfaces.</p>	 <p><b>Track Crime Patterns to Aid Law Enforcement</b> Help the Lincoln Police Department allocate resources to combat crime.</p>	 <p><b>I Can See for Miles and Miles</b> Identify areas from which turbines on a proposed wind farm would be visible.</p>	 <p><b>Streamline Deliveries with Drive-Time Analysis</b> Create delivery zones so Wick &amp; Roll stays in business.</p>	 <p><b>No Dumping - Drains to Ocean</b> Learn about finding upstream watersheds and downstream flow paths from point locations.</p>	 <p><b>Get Started with ArcGIS Pro</b> Create 2D and 3D maps to analyze flooding in Venice, Italy.</p>
 <p><b>Get Started with Drone2Map for ArcGIS</b> Transform drone imagery into 3D GIS data.</p>	 <p><b>Get Started with ArcGIS Earth</b> Navigate a 3D world, add data from online, and share your results.</p>	 <p><b>Survey Customers to Gain Marketing Insight</b> Build a customer survey for a technology store franchise.</p>	 <p><b>Extract Roof Forms for Municipal Development</b> Create realistic 3D roof forms from lidar data.</p>	 <p><b>Homeless in the Badlands</b> Examine North Dakota's homeless problem by mapping federal data.</p>	 <p><b>From London to Tokyo</b> Use the Urban Observatory to compare cities and ask spatial questions.</p>	 <p><b>Mapping the Public Garden</b> Build a problem-alert web app for a community garden.</p>	 <p><b>A Place to Play</b> Find sites for a new park near the Los Angeles River.</p>
 <p><b>Depict Land-Use Change with Time-Enabled Apps</b> Use historical imagery and time animation to show land-use change in Thailand.</p>	 <p><b>Fight Child Poverty with Demographic Analysis</b> Locate children in poverty using demographic analysis, smart mapping, and a web app.</p>	 <p><b>Download Imagery from an Online Database</b> Search Landsat databases for multispectral imagery of Singapore.</p>	 <p><b>Actionable Intelligence</b> Identify the information needed to stop insurgent missile attacks on your base.</p>	 <p><b>Identify Landslide Risk Areas in Colorado</b> Analyze soil maps to predict future mud flows in rain-soaked Colorado.</p>	 <p><b>Get Started with ArcGIS Online</b> Learn the basics of making maps online.</p>	 <p><b>The Power of Maps</b> Try some of the many ways people use ArcGIS maps.</p>	 <p><b>Make a GeoPortfolio</b> Create a head-turning GeoPortfolio of your work.</p>
 <p><b>Classify Land Cover to Measure Shrinking Lakes</b> Compare imagery to calculate area change in Lake Poyang, China.</p>	 <p><b>Get Started with Imagery</b> Explore 40 years of Landsat imagery from around the world.</p>	 <p><b>Assess Burn Scars with Satellite Imagery</b> Calculate a burn index using imagery bands to measure fires in Montana.</p>	 <p><b>Connect Streams for Salmon Migration</b> Propose a location for fishway construction and quantify the accessible habitat.</p>	 <p><b>Bridging the Breast Cancer Divide</b> Learn about the disparity in breast cancer mortality rates.</p>	 <p><b>Analyze Volcano Shelter Access in Hawaii</b> Analyze emergency shelter access on the island of Hawaii.</p>	 <p><b>Where Does Healthcare Cost the Most?</b> Find hot spots in the cost of United States medical care.</p>	 <p><b>Get Started with Story Maps</b> Create a photo map tour with a smartphone and Flickr account.</p>

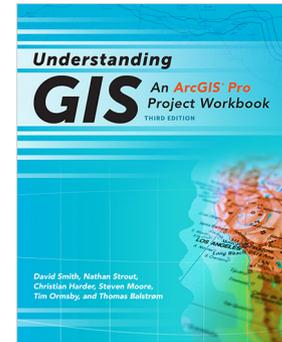
# Más lecturas y libros de Esri Press



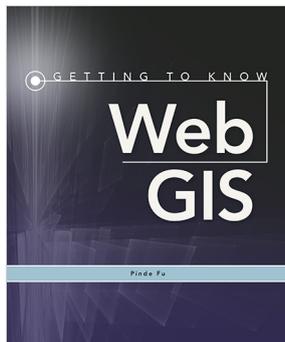
*The ArcGIS Imagery Book*  
de Clint Brown y Christian Harder  
ISBN: 9781589484627



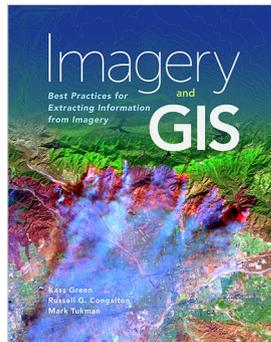
*Map Use, 8.ª edición* de Kimerling,  
Buckley, Muehrcke y Muehrcke  
ISBN: 9781589484429



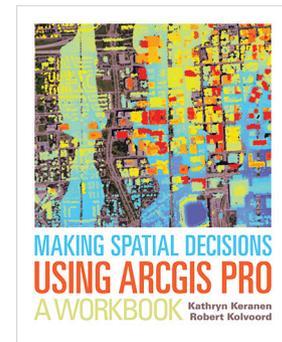
*Understanding GIS, 3.ª edición*  
de Smith, Strout, Harder, Moore,  
Ormsby y Balstrøm.  
ISBN: 9781589484832



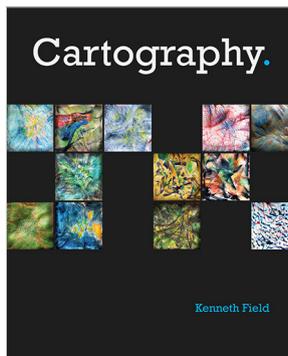
*Getting to Know Web GIS,*  
2.ª edición de Pinde Fu  
ISBN: 9781589484634



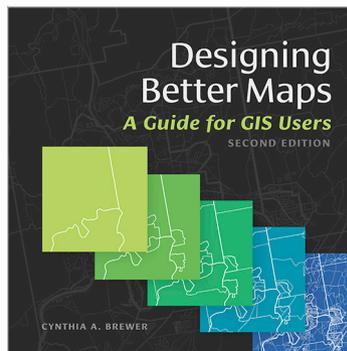
*Imagery and GIS* de Kass Green,  
Russell G. Congalton y Mark Tukman  
ISBN: 9781589484542



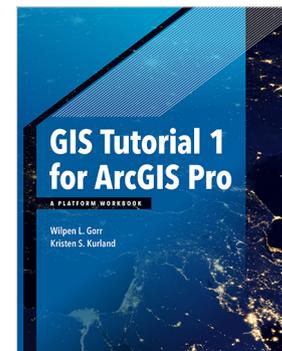
*Making Spatial Decisions Using*  
*ArcGIS Pro* de Kathryn Keranen y  
Robert Kolvoord  
ISBN: 9781589484849



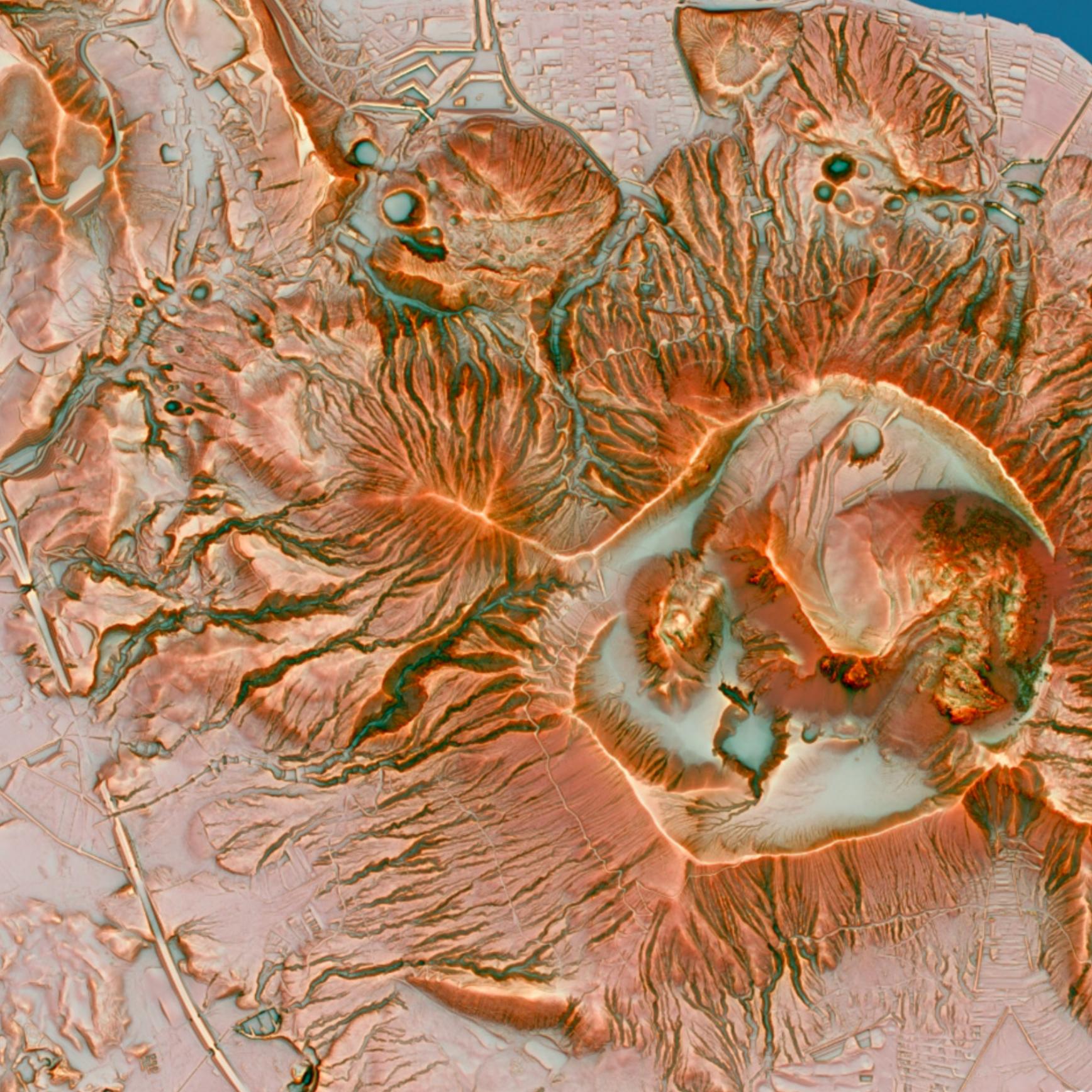
*Cartography.*  
de Kenneth Field  
ISBN: 9781589484399



*Designing Better Maps, 2.ª edición*  
de Cynthia A. Brewer  
ISBN: 9781589484405



*GIS Tutorial 1 for ArcGIS Pro*  
de Wilpen L. Gorr y  
Kristen S. Kurland  
ISBN: 9781589484665



# Colaboradores y agradecimientos

## Colaboradores

Editores del volumen: Christian Harder y Clint Brown

Capítulo 1: Christian Harder, Clint Brown

Capítulo 2: Mark Harrower, Clint Brown

Capítulo 3: Allen Carroll, Rupert Essinger

Capítulo 4: Christian Harder, Tamara Yoder

Capítulo 5: Linda Beale, Andy Mitchell

Capítulo 6: Nathan Shephard

Capítulo 7: Will Crick, Justin Colville

Capítulo 8: Christian Harder, Clint Brown

Capítulo 9: Greg Tieman, Morakot Pilouk

Capítulo 10: Clint Brown

El equipo de Learn ArcGIS está integrado por Riley Peake, Bradley Wertman, Brandy Perkins, Colin Childs, John Berry, Kyle Bauer y Verónica Rojas.

Agradecimientos especiales a Catherine Ortiz, Eleanor Haire, Monica McGregor, Kylie Donia, Jeff Shaner, Tammy Johnson, Molly Zurn, Robert Garrity, Kathryn Keranen, Lyn Malone, Sanjib Panda, Brian Peterson, Maria Lomoro y Cliff Crabbe por su apoyo durante todo el proyecto y a Deane Kensok, Sean Breyer y Adam Mollenkopf. Especial agradecimiento a Eliza Gutierrez-Dewar por trabajar en las ediciones interactivas.

Edición: Dave Boyles  
Carolyn Schatz  
Matt Artz

Diseño y maquetación  
del libro: Christian Harder

Diseño del sitio web: Bradley Wertman

Planificación de producto: Sandi Newman

Producción de impresión: Lilia Arias

Se muestra el trabajo de varios cartógrafos y científicos de datos de Esri. Agradecimientos a Kenneth Field, Andrew Skinner, Wesley Jones, Michael Dangermond, Jim Herries, Lee Bock, Cooper Thomas, Marjean Pobuda, Lauren Bennett, Flora Vale, Earl Nordstrand, Lauren Scott-Griffin, Jennifer Bell, Lisa Berry, Charlie Frye, Owen Evans, Richie Carmichael, Suzanne Foss, John Nelson, Daniel Siegel, Steve Heidelberg, Keith VanGraafeiland, Brian Sims, Craig McCabe, Julia Holtzclaw y Esri UK.

Finalmente, gracias a la comunidad mundial de usuarios de SIG por hacer un trabajo increíble con la tecnología de ArcGIS.

# Créditos

## Página Crédito

iv	Lights On   Lights Out: John Nelson, Esri, NASA Night Lights.	40	Cumbrian Challenge: Esri-UK.
1-2	Mapa hexagonal de los EE. UU.: John Nelson, Esri.	41	Cold Day in Hell: equipo de Esri Story Maps.
3	Terremoto en el centro de Italia: Esri Disaster Response Program, USGS Seismic Data.	41	Unexploded Ordnance: The Halo Trust.
3	Retrosceso de los glaciares: cortesía de Patagonia Journal y Alpine America.	41	Fast Food Nation: John Nelson, Esri.
3	Mapa de eclipse: cortesía de www.greatamericaneclipse.com.	41	Extremes of human inhabitation: Elizabeth Frank, Planet Mapper.
4	Mapa de prescripción de opiáceos: story map colaborativo de Esri.	42	Picos y valles: equipo de Esri Story Maps.
4	Seeing Green Infrastructure: Esri, Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA), Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA).	42	Grandes cementerios: equipo de Esri Story Maps.
4	Maratón de Dublín: Garda Mapping Section, Servicio nacional de policía de Irlanda.	42	Borderlands: Krista Schlyer, The Borderlands Projects.
5	Jack Dangermond en la Conferencia de usuarios de 2016: foto de Esri.	42	An Infamous Day: Clare Trainor.
7	Mapa de terremotos: Esri, USGS.	43	737 novelas sobre la experiencia americana: Susan Straight y el equipo de Esri Story Maps.
8	Galería de Living Atlas of the World: Esri.	43	Jefe de bomberos Henry Mitchell: Chris Ingram.
11	Terremoto de Nepal: Esri, página web del Centro sismológico nacional de Nepal y el Centro Internacional de Desarrollo Integrado de las Montañas (ICIMOD).	43	Arctic DEM: Agencia Nacional de Inteligencia Geoespacial (NGA), Fundación Nacional de Ciencia (NSF), Centro Geoespacial Polar de la Universidad de Minnesota (PGC) y Esri.
11	Tráfico de Toronto: Esri, NAVTEQ.	45	Lincoln: equipo de Esri Story Maps.
11	Terreno de los Alpes suizos: USGS, NGA, NASA, CGIAR, N. Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodastatystrelsen.	45	Canyon Home: Grand Canyon Trust.
11	Edificios de campus: Esri City Engine.	45	El viaje de Humboldt: Andrea Wulf y Esri.
11	Parcelas de Sioux Falls: Esri, Sioux Fall, SD.	45	Japanese Internment: equipo de Esri Story Maps.
11	Incendio forestal: Esri.	46	Crowdsourcing Honoring Our Veterans: equipo de Esri Story Maps.
12	Terremotos del mundo: Esri, USGS.	46	San Diego Shortlist: equipo de Esri Story Maps.
12	Acceso a autopistas: Esri, NAVTEQ.	46	Washington DC Today and 1851: equipo de Esri Story Maps.
12	Población minoritaria: datos y mapas de Esri, Censo de los EE. UU.	46	Restaurantes en DC: Asociación económica, Washington, DC.
12	Malla 3D: Esri.	49-50	Mapa base de relieve sombreado: Esri, DeLorme, USGS, NPS.
12	Resultados electorales en 3D: Kenneth Field, Esri, politico.com.	52	Infografía: Esri.
12	Mapa de satélites: Esri, Application Prototype Lab, Space-Tracker.	53	Mapa base Imágenes: CNES/Airbus DS, GeoEye, USDA FSA, USGS, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP y la comunidad de usuarios de SIG.
13	Mapa solar: Estado de Minnesota.	53	Fronteras y lugares: Idaho State Parks and Recreation.
14	Insights: Esri.	53	Demografía y estilos de vida: equipo de Esri Living Atlas, con datos y mapas de Esri.
17-18	Embalse Flaming Gorge: Patrick Kennelly, Universidad de Long Island.	53	Mapas base: Esri.
19	Tapiz de ecosistemas: USGS, Esri.	54	Transporte: SEMCOG, Esri, HERE, DeLorme, INCREMENT P, USGS, EPA, NPS, Oficina del Censo de los EE. UU., USDA, NRCAN   Esri, Kalibrate.
20	Justice deferred: equipo de Story Maps de Esri, densho.org.	54	Observación de la Tierra: equipo de Esri Living Atlas.
21	Losa babilonia: foto de 1904 de Hermann Vollrat Hilprecht.	54	Sistemas urbanos: equipo de Esri Living Atlas.
21	Mapa de Portugal: Portugal, de Waghenaeer (1584).	54	Mapas históricos: equipo de Esri Living Atlas.
22	Población diurna: Data and maps for ArcGIS.	55	Mapa base Imágenes: Esri, DigitalGlobe, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, GeoEye, USDA FSA, USGS, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP y la comunidad de usuarios de SIG.
22	Matanuska-Susitna: Jim DePasquale, The Nature Conservancy, USGS NHD, USGS NED, ENC de NOAA, Batimetría de NOAA, borough de Matanuska-Susitna, municipio de Anchorage, Alaska, Iniciativa de cartografía digital del estado, proyecto LIDAR de Matanuska-Susitna y Censo de los EE. UU. de 2010.	55	Mapa base Calles: Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, Intermap, METI, colaboradores de © OpenStreetMap y la comunidad de usuarios de SIG.
23	Syncom: NASA.	55	Topográfico: Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, Intermap, METI, © colaboradores de © OpenStreetMap y la comunidad de usuarios de SIG.
23	Galería de story maps: equipo de Esri Story Maps.	56	Lona gris oscuro: Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, colaboradores de © OpenStreetMap y la comunidad de usuarios de SIG.
24	Scott Morehouse: foto de Esri.	56	Transporte del mundo: Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, colaboradores de © OpenStreetMap y la comunidad de usuarios de SIG.
25	Cultivo agrícola predominante: Esri, USDA.	56	Terreno con etiquetas (vectorial): USGS, NOAA, DeLorme, NPS.
26	Infografía: Esri.	56	Mapas topográficos de los EE. UU.: Servicio Geológico de los EE. UU., National Geographic, i-cubed.
27	Vector streets at night: Esri.	56	Lona gris claro: Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, colaboradores de © OpenStreetMap y la comunidad de usuarios de SIG.
27	TopoBathy: Esri.	56	Océanos: Carta Batimétrica General de los Océanos GEBCO_08 Grid, NOAA y National Geographic, DeLorme, HERE, Geonames.org y Esri.
27	Islandia: Esri, DigitalGlobe, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, GeoEye, USDA FSA, USGS, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP y la comunidad de usuarios de SIG.	56	OpenStreetMap: The OpenStreetMap Project.
28	Muertes por tráfico en Portland: ciudad de Portland, DOT.	56	Mapa nacional del USGS: USGS.
29	Diversos mapas pequeños: Esri, proyecto OpenStreetMap.	57	Discover Community Lifestyle: Esri.
29	Mundo del queso: equipo de Esri Story Maps.	58	Atlas demográfico y estadístico: Esri.
30	Feeds en tiempo real: Esri, HERE, Garmin.	60	Tornado: Imágenes donadas por Joseph Carroll de Bearing Tree Land Surveying, http://www.btls.us/
30	Cultura del mashup: Esri.	60	Wetlands: Wet and Wonderful, de Paul A. Keddy et al, BioScience, enero de 2009, www.Ramsar.org.
31	Representación cartográfica inteligente: Esri, Información demográfica actualizada de los EE. UU. de Esri 2016.	60	Multispectral: Esri, Landsat.
32	Lights On   Lights Out: Esri, John Nelson, NASA Nighttime data.	61	World Ecophysiography Map 2014: USGS, ESA, GEO, WorldClim, Esri.
33	Mapas topográficos de Suiza: Swisstopo.	62	Richard Saul Wurman: foto de Rebecca Rex, CC 3.0.
34	3 capturas de pantalla de videos: Steve Heidelberg, Esri.	65-66	Sequias en Texas: Esri, Centro Nacional de Mitigación de Sequias de la Universidad de Nebraska-Lincoln, USDA y NOAA.
35	Calles limpias de LA: City of Los Angeles GeoHub, Esri.	67	Celdas de tormentas: Tim Clark, Esri.
35	Mapa del catastro holandés: catastro holandés.	67	Sequias excepcionales en Texas, en rosa: Esri, Centro Nacional de Mitigación de Sequias de la Universidad de Nebraska-Lincoln, USDA y NOAA.
37-38	Mapa de terrorismo: equipo de Esri Story Maps, PeaceTech lab.		
39	On the Brink: equipo de Esri Story Maps.		
40	Ataques terroristas en 2017: equipo de Esri Story Maps, PeaceTech lab, datos de Wikipedia creados por aportaciones colectivas.		
40	1Frame4Nature: Liga Internacional de Fotógrafos Conservacionistas.		

68	Tráfico en espacio y tiempo: Departamento de Seguridad de Carreteras y Vehículos Motorizados de Florida, tasador inmobiliario del condado de Brevard, Comisión para la Conservación de la Pesca y la Fauna en Florida, Instituto de Investigación de Fauna y Pesca de Florida.	108	Arctic DEM: NSF y Centro Geoespacial Polar de la Universidad de Minnesota (PGC), Esri.
68	Delitos en San Francisco: Esri.	108	Servicio forestal del USDA: Servicio Forestal del USDA, Esri.
68	Transporte público: equipo Esri Living Atlas, datos MARTA.	108	Aplicación Tapestry: Esri, Data and maps for ArcGIS.
69	Delitos en Chicago: Esri.	109	Donegal Hills: Mapa del portal del condado de Donegal.
69	Sequía en el sureste: NOAA.	109	SIG en Excel: equipo de Esri Maps for Office.
70	Infraestructura verde: Esri.	109	GeoPlanner: equipo de Esri GeoPlanner, Bill Miller, Esri.
70	GeoPlanner: Esri.	110	Jeff Shanner: foto de Esri.
70	GeoDescriber: Michael Dangermond, Esri.	111	Captura de pantalla de vídeo de Explorer: Esri.
71	Un río renacido: Datos de mapa: Servicio de Parques Nacionales, USGS National Hydrological Dataset, Natural Earth. Fotos por cortesía de Beda Calhoun, Matt Stoecker y los compañeros de Damnation.	111	Hen Harrier: proyecto Habitat Mapping de la zona de protección especial (ZPE) Hen Harrier.
72	Visualización en 3D de potencial solar: ciudad de Naperville, Illinois, y Esri.	111	Visor de datos de FAA: Administración Federal de Aviación.
72	Estado de las cosechas: equipo Esri Learn ArcGIS.	112	USGS Historical Topographic Map Explorer: USGS, Esri.
72	Momentos decisivos de la batalla de Gettysburg: Esri, HERE, DeLorme, increment p, Intermap, USGS, METI/NASA, EPA, USDA.	114	Bombero en una boca de riego: foto de eralt, (CC 3.0).
73	Infografía: Esri.	115-16	Landsat estilo cubista: USGS Earth como Arte 4 galería 4.
74	Infografía: Esri.	117	Imágenes estereoscópicas: foto de Operation Crossbow: <i>How 3D Glasses Helped Defeat Hitler</i> . Fuente: BBC News / BBC Sport / bbc.co.uk - © 2011 BBC.
75	Pobreza en Chicago: Data and maps for ArcGIS.	118	<i>La canica azul</i> : tripulación de la NASA/Apolo 17, tomada por Harrison Schmitt o Ron Evans.
76	Representación de gráficos en ArcGIS Pro: Esri.	118	Buzz Aldrin en la luna: NASA/tripulación del Apolo 11; tomada por Neil Armstrong.
77	Captura de pantalla de Insights: Esri.	118	Neil Armstrong: <i>el pequeño paso, primer paseo del hombre en la luna</i> : de thenatman.
78	Captura de pantalla de Insights: Esri.	119	Mapa base sombreado de Landsat: Esri, USGS, NASA.
78	Vídeo: Esri.	119	Landsat: desvelar los secretos de la Tierra: Esri, HERE, DeLorme, NGA, USGS, NASA.
79-80	Modelos de ModelBuilder: Esri.	120	Imágenes de alta resolución: Esri, Earthstar Geographics, HERE, DeLorme.
80	Puma: foto de Steve Engleberg (CC 3.0).	121	Rachas de nieve y hielo: Esri, Visible Earth, NASA.
81	Infografía: Esri.	121	El índice de humedad: ¿cómo de húmedo o de seco?: Esri, HERE, DeLorme, FAO, NOAA, USGS.
84	Puma: foto cortesía de National Geographic.	122	Mapa de información pública sobre condiciones meteorológicas extremas: Esri, HERE, DeLorme, FAO, NOAA, USGS, EPA, NPS   AccuWeather, Inc.   © 2013 Esri.
85-86	Montañas en 3D: Esri, DigitalGlobe, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, GeoEye, USDA FSA, USGS, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP y la comunidad de usuarios de SIG.	122	San Francisco en 1859 y en la actualidad: Esri, SFEI & Quantum Spatial, USDA FSA, Microsoft, Colección de mapas históricos de David Rumsey.
87	Picos y valles: equipo de Esri Story Maps.	125	Cobertura de suelo mundial: Esri, HERE, DeLorme, NGA, USGS   Fuente: MDAUS   Esri, HERE.
88	Campus 3D de Esri: Esri.	126	Lugares interesantes: Esri, USDA, FSA, Microsoft.
88	Story map en 3D: Esri con datos de CityEngine.	126	Un sombreado que cualquiera puede usar: Esri, USGS, NOAA, DeLorme, NPS, CGIAR.
88	Portland en 3D: Esri con datos de CityEngine.	126	Escena 3D de pictometría: Esri, USDA, FSA, Microsoft.
89	Expedición de Magallanes: Publicado originalmente para <i>Thinking Spatially Using GIS para escritor</i> por Esri Press.	127	Delta del río Lena, Rusia: USGS, Landsat NASA, Esri, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS.
89	Indianápolis en 3D: equipo Esri 3D.	128	Volcán Colima: Esri, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USGS, NASA.
90	Lugares interesantes: Esri, DigitalGlobe, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, GeoEye, USDA FSA, USGS, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo y la comunidad de usuarios de SIG.	128	Himalayas: Esri, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS.
90	Terremotos recientes en 3D: Esri, USGS.	128	Río Negro, Brasil: Esri, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS.
91	Schiedam: Nathan Shephard, equipo Esri 3D.	129	<i>Salida de la Tierra</i> : NASA.
91	Marsella: Nathan Shephard, equipo Esri 3D.	130	Descubrimiento de agua líquida en Marte: Esri, NASA, JPL-Caltech, Univ. de Arizona.
92	Calimesa: Christian Harder, Esri.	130	Nuevos horizontes: revelar los secretos de Plutón: Esri, NASA.
92	Túnel de Quebec: Sistema de control.	130	(¿Hay) vida en Marte?: Ken Field, Esri, instrumento Mars Orbiter Laser Altimeter (MOLA) en el MGS (NASA/JPL/GSF) a aproximadamente 463 m/px. Nomenclatura oficial aprobada por IAU/USGS del laboratorio de SIG MRCTR (USGS). Datos del lugar de aterrizaje de la NASA.
93	Montreal: ciudad de Montreal, Canadá, Esri Canadá.	132	Primeros pasos con las imágenes, Learn ArcGIS: Esri.
93	Recorrido en bicicleta en 3D: Brian Sims, Esri.	133-34	Extensión del IdC: Christian Harder, Esri.
93	Vídeo de Oculus Rift: equipo de Esri CityEngine.	135	Viento y tiempo actuales: datos METAR/TAF proporcionados por NOAA.
94	Visibilidad de Filadelfia: equipo de Esri CityEngine.	135	Misery Map: cortesía de www.greatamericaneclipse.com.
94	Téfonos: Nathan Shephard, equipo de Esri 3D.	136	Mapa FedEx (captura de vídeo): FedEx y Esri.
95	Escena callejera: Nathan Shephard, equipo de Esri 3D.	137	Mapa de inundaciones de los EE. UU.: Sistema Nacional de Información sobre el Agua, Esri.
95	Nathan Shephard: foto de Esri.	139	Suzanne Foss y Adam Mollenkopf: foto de Esri.
96	Desarrollo de Portland en 3D: Metro de Oregón, ciudad de Portland, Esri.	140	Operations Dashboard: Esri.
96	Rutas de edificios en 3D: equipo de Esri 3D.	142	Inundación del río Blanco: San Marcos, Texas.
96	Narcóticos en Chicago: Nathan Shephard, equipo Esri 3D.	143	Cuadrícula de 9 imágenes: capturas de pantalla de The Living Atlas of the World, Esri.
97	Captura de pantalla de vídeo de la Cumbre de desarrolladores de Esri: Esri.	144	FIMAN: Red de cartografía y alerta de inundaciones.
98	Costa de Miami: equipo de Esri Learn.	147-48	Fondo de "La clave del SIG es la comunidad": Esri, fotos de Esri.
99-100	Arctic DEM Explorer: Agencia Nacional de Inteligencia Geoespacial (NGA), Fundación Nacional de Ciencia (NSF) y Centro Geoespacial Polar de la Universidad de Minnesota (PGC).	149	Conferencia de usuarios de Esri: foto de Esri.
101	Picos y valles: equipo de Esri Story Maps.	150	Clint Brown: foto de Esri.
102	Arte de Sevilla: Sevilla, España, sevilla.org.	155	Jack Dangermond en una conferencia TED: cortesía de TED.
102	Observaciones de CCTV: Esri, ciudad de Naperville, Illinois.	156	Lauren Bennett: foto de Esri.
103	Downtown Reborn: ciudad de Greenville, Carolina del Sur.	156	Estudio de caso de Beck's Hybrid: Beck's Hybrid, Esri.
104	iGeology: iGeology, Sociedad Geológica Británica.	157	Aplicación colaborativa Tree Survey: Esri.
104	Calles limpias de LA: ciudad de Los Angeles, Esri.	158	Cumberland Colors: municipio de Cumberland, Nueva Escocia, Canadá.
104	Opioid Crowdsourcing: Jeremiah Lindemann, Esri.	158	1Frame4Nature: Liga Internacional de Fotógrafos Conservacionistas.
105	Pronatura Noroeste: Pronatura, Noroeste.	159	Downtown Eugene: ciudad de Eugene, Oregón.
105	Museo Kalmár: Esri, condado de Kalmár, Suecia.	159	Story map Science Matters: equipo de Esri Story Maps.
106	Captura de pantalla de vídeo de Drone2Map: Chris Lesueur, Esri.	162	Población mundial estimada: Esri Living Atlas of the World.
107	Captura de pantalla del Operations Dashboard: Esri.	165	Usu Volcano—Toya Caldera: UNESCO Global Geopark, RRIM.
107	Story map de avalanchas: ALERT: Anatolian pLateau climatE and Tectonic hazards, una iniciativa con financiación de la UE.	169	Open Opportunity Data: Esri, la Casa Blanca, Departamento de EE. UU. de Vivienda y Desarrollo Urbano (HUD) HUD eGIS.





# The ArcGIS® Book Second Edition

10 grandes ideas sobre cómo aplicar The Science of Where™

Esta es su guía práctica de ArcGIS, el potente sistema de cartografía y análisis creado por Esri, los pioneros de la tecnología geoespacial. No es solo algo que se lee, sino que se hace.

*The ArcGIS Book: 10 grandes ideas sobre cómo aplicar The Science of Where* y su sitio web de acompañamiento permiten acceder a cientos de mapas en directo de la comunidad mundial de usuarios de ArcGIS. Cada una de las grandes ideas del título constituye un capítulo del libro sobre cómo la tecnología SIG es capaz de liberar sus datos para obtener perspectivas más certeras y comprender mejor prácticamente cualquier problema que presente una dimensión geográfica.

Visite el sitio web del libro y haga clic en cualquier mapa para empezar a explorar y aprender. A continuación, habilite su propia cuenta de Learn ArcGIS para crear atractivos story maps, aplicaciones móviles, mapas web y escenas 3D que puede compartir en línea. Cada capítulo concluye con una lección práctica del catálogo de Learn ArcGIS: auténticas actividades de SIG basadas en la resolución de problemas del mundo real y sus datos.

Consiga su cuenta gratuita y vea cómo este libro cobra vida en:

[www.TheArcGISBook.com](http://www.TheArcGISBook.com)