

Actualidad IGN-CNIG. Enero 2019

Sumario

- Levantando el velo que cubre el agujero negro del centro de nuestra Galaxia
- Reunión anual del proyecto *Geohazard Impact Assessment for Urban Areas*
- Recuperación de líneas límite en Castilla-La Mancha
- Eclipse total de Luna del 21 de enero de 2019
- Jornadas 30 Aniversario del *Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria*, predecesor de la actual Dirección General del Catastro
- Nueva versión del geocodificador de IGN y CNIG
- Se desvela la presencia de microestructuras en estrellas gigantes
- Historia de la cartografía urbana en España
- Un astrónomo del IGN designado miembro del Comité Científico Internacional del Observatorio ALMA
- Nuevos receptores criogénicos para el radiotelescopio de 40 metros del Observatorio de Yebes. Proyecto *Nanocosmos*
- «España en mapas» alcanza las 14.000 descargas
- Visualizador de la *IGR de Redes de Transporte*
- Ciclo de conferencias en la Fundación Juan March “Las claves del Cosmos”

Histórico

Actualidad IGN-CNIG

Años 2013-2018

Boletines informativos

Años 2000-2010

Levantando el velo que cubre el agujero negro del centro de nuestra Galaxia

El IGN ha participado en nuevas observaciones del agujero negro del Centro Galáctico con una calidad sin precedentes.

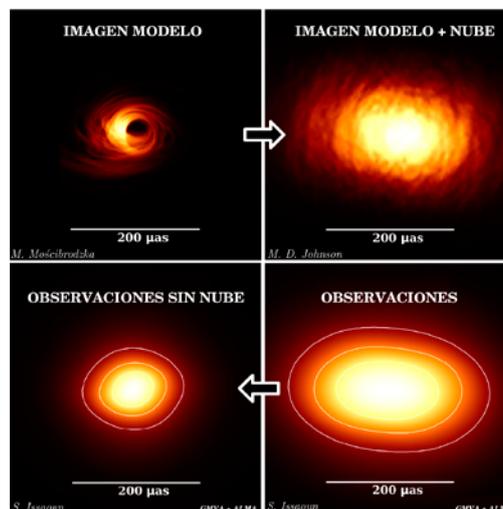
Los agujeros negros supermasivos suelen encontrarse en el centro de las galaxias y se cree que son responsables de algunos de los fenómenos más energéticos del Universo conocido. Actualmente, se cree que la materia en los alrededores de estos objetos cae sobre ellos formando un «disco de acrecimiento» en cuyo eje se forman chorros (llamados “jets extragalácticos”), compuestos de plasma que escapan del agujero negro a velocidades extremas, cercanas a la de la luz.

El agujero negro supermasivo más cercano a la Tierra (llamado SgrA*) se encuentra en el centro de nuestra galaxia, la Vía Láctea, y pesa 4 millones de soles aproximadamente. Aún siendo el más cercano, su tamaño aparente en el cielo es menor que una cienmillonésima de grado, similar al tamaño de una pelota de tenis en la superficie de la Luna, vista desde la Tierra.

Durante los últimos veinte años, se han ido sucediendo intentos para obtener la imagen más nítida posible de SgrA*, con una resolución suficientemente alta como para observar cómo se comporta la materia en las inmediaciones del agujero negro. En una reciente publicación de enero un equipo internacional de astrónomos liderado por Sara Issaoun describe los resultados de nuevas observaciones de SgrA* obtenidas con una resolución y calidad sin precedentes gracias a la participación de ALMA, el interferómetro situado en Chile. Estas observaciones han permitido a los autores del estudio reconstruir una imagen de SgrA* libre de los efectos de «centelleo interestelar» (uno de los principales factores limitantes de las observaciones de alta resolución de SgrA*). Es muy probable que estemos viendo el chorro de plasma que escapa del agujero negro apuntando hacia la Tierra.

Dos de los radiotelescopios que han formado parte de la red global GMVA con la que se ha observado son españoles: el radiotelescopio de 40 m del Observatorio de Yebes perteneciente al Instituto Geográfico Nacional (IGN) y localizado en Yebes, Guadalajara y el radiotelescopio de 30 m del Instituto de Radioastronomía Milimétrica, del que el IGN es copropietario, situado en Granada. Ambos observatorios están clasificados como Infraestructuras Científico Técnicas Singulares españolas (ICTS) por la calidad de sus instalaciones y los trabajos que en ellas se realizan.

La ilustración muestra la imagen de un modelo y la observada, junto con las reconstrucciones teniendo en cuenta el centelleo interestelar.



Actualidad IGN-CNIG. Enero 2019

Reunión anual del proyecto *Geohazard Impact Assessment for Urban Areas*

Durante los días 23 y 24 de enero tuvo lugar en las instalaciones de CTTC (Centre Tecnològic Telecomunicacions Catalunya) en Castelldefels (Barcelona) la reunión anual del proyecto *Geohazard Impact Assessment for Urban Areas (U-Geohaz)* cuyo objetivo principal es la generación de mapas de deformaciones para valorar el impacto potencial de los georriesgos en entornos urbanos y mejorar el asesoramiento a los servicios de Protección Civil. Para ello, se usan datos del satélite radar *Sentinel-1* perteneciente a la ESA en el marco del proyecto *Copernicus*.

El objetivo de la reunión anual era dar a conocer las actividades realizadas por los miembros del proyecto durante 2018. El IGN presentó los avances realizados en el paquete de trabajo que lidera denominado *Early Warning System for Volcanic Activity*, a través del cual se pretende integrar las herramientas y metodologías para la generación de los mapas de deformación generados en *U-Geohaz* con los que actualmente se producen para la vigilancia volcánica en Canarias.



Elena González, Ingeniera Geógrafa del IGN, presentando el paquete de trabajo *Early Warning System for Volcanic Activity*, durante la reunión

U-Geohaz surge como continuación del proyecto *Safety*, en el que también participó el IGN entre 2016 y 2018, moviendo el foco desde la prevención de los georriesgos a la gestión de la emergencia asociada. *U-Geohaz* es un proyecto cofinanciado al 75 % por la Comisión Europea con una contribución de 742.128 euros. Está formado por un consorcio de más de 18 instituciones de 11 países europeos diferentes de entre los cuales hay involucrados 12 servicios geológicos nacionales y 3 protecciones civiles. La duración prevista del proyecto es de dos años, hasta diciembre de 2019.



Recuperación de líneas límite en Castilla-La Mancha

Con la firma de las actas adicionales con las comisiones municipales de deslinde, el IGN culminó el pasado mes de noviembre la campaña 2018 del segundo convenio suscrito entre el IGN-CNIG y la Administración Autónoma de Castilla-La Mancha, para el replanteo y mejora geométrica de líneas límite jurisdiccionales en dicha región en el periodo 2017-2020.

Los límites originales recuperados fueron establecidos en su mayor parte en el siglo XIX. Se mejoran además las precisiones originales, al otorgarse coordenadas mediante técnicas GPS a la ubicación de los mojones, tanto los que han permanecido en el terreno, como los que han desaparecido.

Los municipios cuyo perímetro ha sido recuperado completamente han sido: Talavera de la Reina, Illescas, Seseña y Yuncos de la provincia de Toledo y Azuqueca de Henares, Alovera, Cabanillas del Campo, Marchamalo, Villanueva de la Torre, Chiloeches y Quer, de Guadalajara. En total 38 líneas, que suman 900 mojones, 536 kilómetros y 33 municipios afectados.

Para este fin han participado 15 técnicos del IGN, tanto de Servicios Centrales, como de los Servicios Regionales de Castilla-La Mancha (desde donde se coordina el proyecto), Castilla y León, Comunitat Valenciana y Cantabria.

En la campaña de 2019 se van a abordar 10 municipios completos: 4 de la provincia de Toledo (Esquivias, Yeles, Ugena y Borox); 3 de Cuenca (Tarancón, Pedroñeras y Las Mesas); 2 de Ciudad Real (Pedro Muñoz y Socuéllamos) y uno de Albacete (Villarrobledo) afectando a un total de 41 líneas, 936 mojones, 350 kilómetros y 38 municipios.



Actualidad IGN-CNIG. Enero 2019

Eclipse total de Luna del 21 de enero de 2019

El [portal de Astronomía](#) ofrece información de las infraestructuras y trabajos astronómicos del Instituto Geográfico Nacional para todo tipo de públicos, de tal manera que se puede consultar información sobre Telescopios, Astronomía, publicaciones y proyectos de investigación, para un público más técnico y especializado, hasta información sobre el inicio de las estaciones, la lluvia de estrellas, la salida y puesta de sol, cómo visitar las instalaciones, todo ello para un público más general.

El 21 de enero tuvo lugar un eclipse total de Luna que fue visible en España además de en América, Europa y África y que permitió ver todas las fases del eclipse salvo la penumbra final (casi inapreciable).

Aprovechando este evento astronómico se publicó una página específica dentro de este sitio *web* con toda la información aportada por el Real Observatorio de Madrid y desde dónde cualquier usuario podía visualizar las imágenes del gráfico de la secuencia del eclipse visto desde diferentes capitales de provincia y ciudades de España.

Página del eclipse: astronomia.ign.es/web/...

No es la primera vez que se publica una página específica de un evento astronómico, el año pasado aprovechando el [Eclipse total de luna del 27 de julio](#) se publicó también una página *web* específica que tuvo una gran aceptación entre los usuarios, llegando a tener una cifra de 100.000 visitas. Con esto se puso de manifiesto el interés en los eventos astronómicos por parte de nuestros usuarios y cómo la publicación de esta información a través de la *web* acerca el conocimiento de la Astronomía a la sociedad.



Jornadas 30 Aniversario del Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria, predecesor de la actual Dirección General del Catastro

Durante los días 28 y 29 de enero tuvieron lugar unas Jornadas para conmemorar la constitución del Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria, y celebrar los 40 años de catastro contemporáneo que inauguró nuestra Constitución y los 25 de suscripción del primer convenio de colaboración catastral.

El día 28 la Secretaria de Estado de Hacienda, Inés María Bardón Rafael, inauguró las Jornadas en un acto desarrollado en la sede de la Dirección General del Catastro que giró en torno a la habilitación hace 30 años del edificio que hoy ocupan sus servicios centrales.

Al día siguiente, en el Instituto de Estudios Fiscales, se realizó una jornada académica inaugurada por el Secretario General de Financiación Autonómica y Local, Diego Martínez López, estructurada en torno a tres paneles.



El tercer panel, *Hacia una gestión catastral plenamente colaborativa: retos y oportunidades*, contó con la participación del Director General del IGN, Lorenzo García Asensio, quien intervino para hacer referencia a las competencias catastrales que tuvo el IGN hasta los años 80 del siglo pasado y a las intensas relaciones que, en forma de cooperación y colaboración, mantienen hoy en día ambas organizaciones. Se refirió también a la evolución de la cartografía y la información geográfica en las últimas décadas y a la revolución que han supuesto las tecnologías de la información en el campo de la geoinformación, todo ello en el ámbito del nuevo marco normativo nacional y europeo.

Actualidad IGN-CNIG. Enero 2019

Nueva versión del geocodificador de IGN y CNIG

Durante el mes de enero se ha puesto en producción una nueva versión del geocodificador, o utilidad de búsqueda por nombre, de IGN y CNIG. Se trata de un componente que acompaña a todos los visualizadores implementados en el IGN y CNIG, que permite al usuario buscar o bien por un nombre geográfico o bien por una dirección (en forma de calle y número o de carretera y punto kilométrico) y encontrar unas coordenadas geográficas en las que se encuentra el objeto nombrado.



En el caso de los topónimos, se consulta el Nomenclátor Geográfico Básico de España (NGBE), que contiene más de 1 100 000 topónimos oficiales, y en el segundo, se interroga a los datos de [CartoCiudad](#). En este último caso, también se dispone de la funcionalidad inversa, que si preguntamos por unas coordenadas, nos proporciona la dirección, con código postal y población, más cercana. En esta última versión, el fichero de topónimos se ha enriquecido con *Puntos de Interés* (POI), como: edificios religiosos, instalaciones deportivas y recreativas, procedentes de la BTN25; aeropuertos estaciones de ferrocarril y puentes procedentes de la *IGR-RT*; albergues (REAJ) y paradores, procedentes del portal *Naturaleza, cultura y ocio*, y estaciones de Servicio, campings, centros educativos y sanitarios, de varias fuentes (MINETUR, NGBE, DGC...).

La herramienta, denominada [IGNSearch](#), está documentada y disponible [aquí](#) para que cualquier desarrollador pueda incluirla como utilidad en un visualizador si así lo desea.



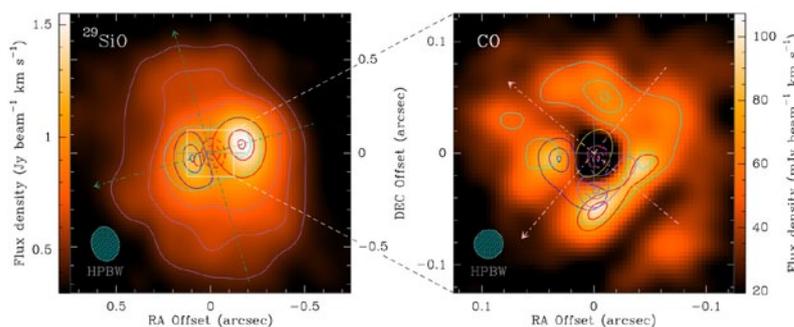
Se desvela la presencia de microestructuras en estrellas gigantes

A lo largo de cientos de millones de años, mientras envejecen y agotan el hidrógeno en su núcleo, las estrellas similares al Sol atraviesan una etapa en la que su interior se contrae hasta adquirir suficiente temperatura como para iniciar una nueva ola de fusión nuclear. En esta nueva etapa usan como materia prima el residuo dejado por la fusión del hidrógeno: el helio, que ahora abunda en el núcleo de la estrella. Simultáneamente la atmósfera de la estrella se expande hasta alcanzar el tamaño de la órbita de la Tierra, convirtiéndose así en una de las denominadas "estrellas gigantes".

Los mecanismos físicos que operan en las últimas etapas de la vida estelar son variados y complejos. Además de los procesos desencadenados por la actividad nuclear hay que tener en cuenta la formación de polvo y moléculas en las regiones externas de la envoltura, los efectos de posibles estrellas compañeras, etc. Por otra parte, la mayor parte de estas estrellas gigantes están tan alejadas de nosotros que ni siquiera con su descomunal tamaño somos capaces de apreciar detalle alguno en sus envolturas, salvo con la técnica de interferometría que posibilita la tecnología más avanzada, como la presente en el interferómetro ALMA en Chile.

Es con este instrumento con el que un equipo de astrónomos -que cuenta con la colaboración de Miguel Santander, del Observatorio Astronómico Nacional- ha estudiado la envoltura de una de las estrellas gigantes más cercanas al Sol, *R Leo*. Gracias a la altísima resolución espacial proporcionada por ALMA, los científicos han podido observar muchos detalles en esta estructura extensa y compleja. La emisión del gas frío y rico en moléculas en la región exterior de la envoltura (representada en la figura adjunta) muestra señales de movimiento lateral, como si parte del gas estuviera en rotación alrededor de la estrella, mientras que una pequeña fracción del mismo cae de vuelta hacia la estrella, como revela el corrimiento hacia el rojo que sufre la absorción, tanto de monóxido de carbono como de monóxido de silicio. De los nuevos datos se deduce la presencia de un campo magnético entretreído con el viento en expansión, o bien una fuente extra de momento angular en el sistema, como podría ser el proporcionado por un planeta gigante, similar a Júpiter, que orbitara a corta distancia de la estrella.

Estos resultados han sido aceptados para su publicación en la revista *Astronomy & Astrophysics* y el manuscrito ya es accesible en el repositorio científico ArXiv (1902, 0257).



Actualidad IGN-CNIG. Enero 2019

Historia de la cartografía urbana en España

La Delegada del Gobierno en Cataluña, Teresa Cunillera, presentó el día 16 de enero en el Palacio Montaner en Barcelona, sede de la Delegación, el libro "Historia de la cartografía urbana en España. Modelos y realizaciones", editado por Luis Urteaga y Francesc Nadal.

En la presentación intervinieron también el Director del Instituto Geográfico Nacional, Lorenzo García Asensio, el catedrático de la Universidad de Barcelona, Luis Urteaga y el director del Área de Fomento de la Delegación del Gobierno en Cataluña, Estanislau Vidal-Folch.

El libro "Historia de la cartografía urbana en España: modelos y realizaciones" es resultado de la actuación conjunta y coordinada de diversas instituciones públicas, que recoge las aportaciones del coloquio *Modelos en la cartografía urbana española: un análisis histórico*, organizado en febrero de 2017 por el Grupo de Estudios de Historia de la Cartografía de la Universidad de Barcelona y el Museu d'Història de Barcelona.

A lo largo de sus páginas, el libro realiza un recorrido por la evolución cartográfica de las ciudades que, lejos de obedecer a una progresión lineal, responde a modelos y tradiciones con lenguajes y características técnicas propias. De su diversidad da buena cuenta la estructura que presenta el libro en cuatro grandes grupos o tradiciones bien diferenciadas, que abarcan del siglo XVI al XX en España, o protagonizadas por autores españoles: las vistas de ciudades, la topografía militar urbana, la planimetría catastral urbana y la cartografía urbanística.

En dicha historia hay que destacar el importante papel que ejerció el Instituto Geográfico Nacional, puesto que, desde su fundación hasta mediados de los años 60 del pasado siglo, desarrolló un importante trabajo de levantamiento de planos de población, constituyendo la serie de cartografía urbana más completa y extensa en dicho periodo, conformando hoy en día una fuente de información geográfica que, utilizando los medios que proporcionan las tecnologías de la información, está a disposición de forma libre y gratuita para el conjunto de la sociedad a través del Centro Nacional de Información Geográfica.

El libro está disponible para descarga gratuita en la dirección [web](#) del [Centro Nacional de Información Geográfica](#) y a la venta en las oficinas del Área de Fomento, en Calle Bergara 12, 4ª planta, de Barcelona o en la [Tienda Virtual del CNIG](#).



Un astrónomo del IGN designado miembro del Comité Científico Internacional del Observatorio ALMA

El astrónomo Mario Tafalla García del Observatorio Astronómico Nacional (IGN) ha sido designado recientemente para ocupar uno de los cuatro puestos europeos en el Comité Científico Asesor de ALMA (ASAC). Este comité, compuesto por astrónomos de Europa, Norte América, Este de Asia y Chile, tiene como principal tarea el asesorar al Comité Ejecutivo en materias que afectan el potencial científico del interferómetro *Atacama Large Millimeter/submillimeter Array* (ALMA), de reciente construcción en Chile. Este instrumento puntero está revolucionando numerosos campos de la astronomía moderna gracias a la calidad y alta resolución angular de sus imágenes en frecuencias milimétricas/submilimétricas, que permiten el estudio de objetos astronómicos tan distintos como los sistemas protoplanetarios, las envolturas circunestelares, y los núcleos de galaxias. Los astrónomos del Observatorio vienen contribuyendo al desarrollo de ALMA desde su mismo comienzo, participando tanto en la puesta a punto de sus antenas de altas prestaciones como en el aprovechamiento científico de sus datos a partir de propuestas competitivas de observación.



La designación de Mario Tafalla para ocupar uno de los cuatro puestos reservados a Europa en este comité tan selecto ilustra el excelente nivel científico y la gran proyección internacional de los astrónomos del IGN.

Actualidad IGN-CNIG. Enero 2019

Nuevos receptores criogénicos para el radiotelescopio de 40 metros del Observatorio de Yebes. Proyecto *Nanocosmos*

Nanocosmos es el nombre que recibe el proyecto europeo, financiado con 15 millones de euros, para aumentar nuestro conocimiento acerca de los granos de polvo y moléculas expulsados al medio interestelar por las estrellas en sus etapas finales. Su original propuesta consigue emular en un laboratorio en la Tierra, las condiciones físicas que se dan en el espacio interestelar y circunestelar usando cámaras de alto vacío y receptores astronómicos para detectar moléculas hasta ahora desconocidas y las reacciones químicas que dan lugar a ellas. En última instancia se encuentra la búsqueda de los precursores moleculares de las moléculas de la vida. Dichos experimentos se vienen realizando desde hace unos meses en las instalaciones del Observatorio de Yebes, donde el IGN colabora con el proyecto *Nanocosmos* como socio tecnológico encargado de la construcción de receptores que posibilitan la detección e identificación de las moléculas.

El segundo objetivo del proyecto de *Nanocosmos* relacionado con el IGN es la observación de estrellas con el radiotelescopio de 40 metros para encontrar trazas de las moléculas identificadas en el laboratorio. Para ello, el Observatorio de Yebes ha realizado un gran esfuerzo tecnológico para mejorar la capacidad de observación en las bandas de frecuencia Q (31.5-50.0 GHz) y W (72.0-90.5 GHz) del radiotelescopio realizando el desarrollo de nuevos receptores. Estos receptores duplican la banda de frecuencias de recepción y permiten obtener espectros de las estrellas con anchos de banda instantáneos de 18.5 GHz.

Durante los últimos años, el Observatorio ha desarrollado todos los componentes de ondas milimétricas que componen los receptores: ópticas de enfoque, ventanas dieléctricas, alimentadores, polarizadores, amplificadores de bajo ruido, ventanas de vacío en guía de ondas y convertidores de frecuencia. Todos los componentes mencionados tienen prestaciones en el estado del arte de la tecnología actual entre los que destaca su comportamiento en banda ancha, bajas pérdidas y baja contribución al ruido. Este esfuerzo de investigación y desarrollo tecnológico es posible gracias a los medios con los que cuenta el Observatorio para el diseño y construcción de este tipo de dispositivos. Muestra de ello son los laboratorios de ondas milimétricas y microondas, antenas y criogenia únicos en España y los talleres para construcción de todos los prototipos.

Durante los últimos meses, los ingenieros del Observatorio han integrado todos los componentes en los criostatos, para garantizar su temperatura de funcionamiento en torno a 20 K, viendo materializado el trabajo de los últimos tres años. Los resultados del receptor en el laboratorio muestran unos equipos con una gran sensibilidad, obteniendo temperaturas de ruido equivalente de 25 K y 40 K en banda Q y W respectivamente.

Durante este mes de enero los equipos han sido calibrados en el laboratorio de medida de antenas y posteriormente instalados en la cabina de receptores del radiotelescopio de 40 metros, donde actualmente se está realizando la integración con el resto de instrumentación del radiotelescopio y su alineamiento con el resto de la óptica de la antena.



Mesa con los receptores de *Nanocosmos* en la cabina del radiotelescopio de 40 m. El sistema de calibración, visible en la esquina superior izquierda, también ha sido diseñado y fabricado a lo largo de este proyecto.



«España en mapas» alcanza las 14.000 descargas

La versión digital de «España en mapas. Una síntesis geográfica», el compendio actualizado del *Atlas Nacional de España* en un solo volumen de 620 páginas y más de 800 mapas que presentó el Ministro de Fomento, José Luis Ábalos Meco, el 12 de diciembre de 2018 en el Real Observatorio de Madrid en un acto que contó con la presencia del Director General del IGN y del Presidente del CNIG, ha alcanzado la cifra de 14.000 descargas durante los meses de diciembre y enero, con lo que se ha convertido en un pequeño superventas cartográfico en el sector.

Se trata de una obra única, que sintetiza el contenido del *Atlas Nacional de España* y es el resultado de la colaboración a lo largo de más de 30 años de trabajo de cerca de 150 investigadores y especialistas de universidades, organizaciones científicas y organismos públicos nacionales e internacionales. Está disponible en formato impreso y de manera gratuita, bajo una licencia CC BY 4.0, en la [página](#) de publicaciones digitales del IGN.



Actualidad IGN-CNIG. Enero 2019

Visualizador de la IGR de Redes de Transporte

A finales de diciembre de 2018 se publicó un [visualizador](#) específico de la *Información Geográfica de Referencia de Redes de Transporte* (IGR-RT) que nace con el objetivo fundamental de facilitar la comunicación directa con los usuarios y con los colaboradores del proyecto, tanto en el marco del Sistema Cartográfico Nacional como con aquellos titulares de información de transportes externos a éste que quieran reportar información e incidencias sobre los datos.

La *IGR Redes de Transporte* es una red tridimensional de cobertura nacional que incluye la red española de transporte viario (urbana e interurbana), por rail, por vías navegables, aéreo y por cable así como sus respectivas conexiones intermodales.

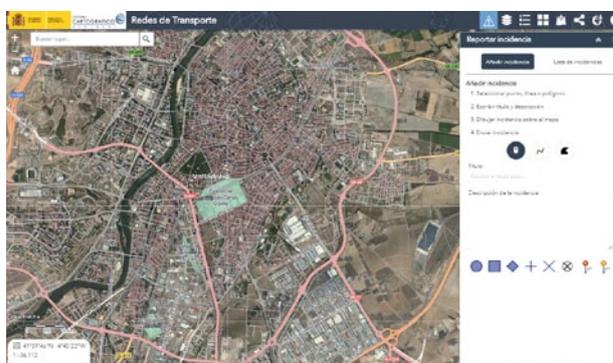
La aplicación se puede utilizar en un entorno de escritorio, en dispositivos móviles, y permite consultar los datos de la *IGR-RT* de cualquier zona de España a través de la combinación de las respuestas del servicio *WMS INSPIRE* de la *IGR-RT* y de algunas de las capas del servicio *WMS* del Mapa Base del IGN.

El contenido de cada modo de transporte se estructura según la red a la que pertenece. En el panel de «Capas de información» se puede activar o desactivar la información que se desea visualizar:

- Red viaria: muestra los viales y las infraestructuras.
- Red aérea: distingue entre los distintos elementos de área de los que se componen los aeródromos.
- Red por Rail: contiene las líneas de ferrocarril, puntos kilométricos y estaciones.
- Red marítima: contiene los puertos.

El visualizador ofrece tres mapas base sobre los que mostrar los datos: "Callejero gris", "Imagen" (imagen PNOA con nombres geográficos y puntos kilométricos (PK)) y "Callejero" (Mapa Base de IGN).

Una de las principales características de esta aplicación es que permite a los usuarios reportar información e incidencias sobre los datos de la red de transporte de forma sencilla, indicando el lugar de la incidencia "colocando una marca sobre la imagen", añadiendo una breve descripción y enviándola al IGN.



Visualizador de Redes de Transporte: detalle de la funcionalidad que permite reportar incidencias

El visualizador también integra el buscador de topónimos y direcciones postales del IGN. Además, dispone de la opción de cargar otros servicios *WMS OGC* e incluso capas de datos propias del usuario en varios formatos (SHP, CSV, KML).

Permite compartir el mapa en redes sociales (*Facebook*, *Twitter* y por correo electrónico) conservando su extensión y escala, además ofrece un enlace corto para copiar el mapa en el portapapeles y para integrar el código fuente en una página *web*.

Por último, desde el icono de descargas se accede al [Centro de Descargas del CNIG](#) donde se pueden descargar los datos de *IGR-RT* que se enmarquen dentro de la extensión que muestra el visualizador.

Ciclo de conferencias en la Fundación Juan March "Las claves del Cosmos"

Los días 17, 22 y 24 de enero se celebró con gran éxito de público en la Fundación Juan March un ciclo de conferencias pronunciadas por Rafael Bachiller, astrónomo y director del Observatorio Astronómico Nacional, con los títulos "Desde el inicio", "Un universo nuevo" y "Mirando al futuro". En ellas se describieron las ideas actuales sobre la historia del universo (su origen y evolución) en juxtaposición con la historia de la astronomía telescópica, elementos que han permitido una ingente cantidad de descubrimientos. Se abordaron grandes cuestiones: cómo surgió todo, cómo se formaron galaxias, estrellas y planetas, de qué está hecho el universo, la revolución de los exoplanetas, agujeros negros, las últimas observaciones de las ondas gravitacionales y confirmaciones de la teoría de la relatividad general de Einstein, etc. También se describieron los grandes proyectos de construcción de nuevos telescopios, e incluso se especuló sobre cómo acabará todo.

El ponente, Rafael Bachiller, es colaborador y miembro del Consejo Editorial del diario *El Mundo*, donde asimismo es el autor de la sección astronómica en la edición digital: "[Crónicas del Cosmos](#)", serie en la que se descubren los fenómenos más espectaculares del Cosmos. También en el mismo periódico, ha publicado anteriormente las secciones de divulgación astronómica, "[Postales desde el Cosmos](#)" y "[Astronomía: 1609-2009](#)".