



### Actualidad IGN-CNIG. Noviembre 2021

#### **Sumario**

- Clausura del programa de actos del 150 aniversario
- Visita institucional del Centro Geográfico del Ejercito de Tierra al IGN
- JIIDE 2021
- Semana de la Ciencia y la Innovación de Madrid 2021 en el IGN y el CNIG
- El IGN sigue trabajando en la erupción volcánica en La Palma
- Reunión de la Comisión Territorial del Consejo Superior Geográfico
- Visualizador de Información Geográfica de Referencia de Hidrografía (IGR-HI)
- Demostración en vivo por el IGN de una alerta de tsunami usando computación pre-exaescala
- Trabajos del Instituto Geográfico Nacional en la Isla de Alborán y el puerto de Almería
- Nueva versión del SIGNA
- El Servicio de Posicionamiento en Tiempo Real en el desarrollo del vehículo autónomo
- ALMA revela un disco en rotación y un chorro bipolar en una estrella binaria evolucionada
- Publicación del Anuario Astronómico para el año 2022
- Visita del personal de la estación RAEGE en Santa María al Observatorio de Yebes
- Reunión de la Comisión Española de Geodesia y Geofísica
- Reunión con SECEGSA
- La campaña anual en Castilla la Mancha finaliza con 36 líneas límite recuperadas
- Inauguración en Logroño de la exposición cartográfica del IGN «Los mapas y la primera vuelta al mundo. La expedición de Magallanes y Elcano»

## Histórico Actualidad IGN-CNIG

Años 2013-2020

#### **Boletines informativos**

Años 2000-2010

## Clausura del programa de actos del 150 aniversario

El día 24 de noviembre la ministra de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, Raquel Sánchez, presidió el acto de clausura que pone fin al programa de actos que se han desarrollado con motivo del 150 aniversario del Instituto Geográfico Nacional (IGN). Además, la ministra recorrió la exposición conmemorativa del 150 aniversario y que hace un repaso de la historia del IGN desde el año 1870 hasta la actualidad.

En el acto la ministra ha afirmado que todas las civilizaciones han intentado representar fielmente el territorio, y por tanto la expresión más alta de sus conocimientos y de su capacidad tecnológica y artística han sido sus mapas.

En este sentido, ha manifestado que la historia de la Cartografía es la historia del mundo, de las exploraciones y descubrimientos, de sus colonizaciones y guerras, de sus migraciones y relaciones políticas, ya fuera como explicación o como detonante.



La ministra de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, Raquel Sánchez, durante el acto de clausura que presidió.

Así mismo, ha destacado que, un mapa ayudaba a calcular el número de días que iba a tomar un viaje, marcaba la diferencia entre navegar un océano y alcanzar un puerto seguro o naufragar, identificaba, conectaba y acercaba pueblos amigos trazando caminos y ayudaba a posicionar vigías ante amenazas externas.

Los mapas establecieron límites fronterizos, sirvieron para administrar el territorio, impulsaron políticas fiscales y, en muchas ocasiones, se convirtieron en verdaderos asuntos de Estado, ha asegurado la responsable del Departamento.

También se ha congratulado al afirmar que con el paso del tiempo el acceso a los mapas se ha universalizado y, en la actualidad, en cualquier teléfono u ordenador podemos acceder a diferentes aplicaciones de mapas fáciles de consultar.











## **Actualidad IGN-CNIG. Noviembre 2021**

La ministra ha felicitado al IGN por la sala de exposiciones abierta en su sede central para mostrar a la ciudadanía sus fondos cartográficos, bibliográficos e instrumentales. También ha querido felicitar por la labor de difusión a través de su web y redes sociales gestionadas por el Organismo Autónomo Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) que difunden una gran cantidad de información geográfica, visualizadores, recursos educativos y aplicaciones para el beneficio de toda la ciudadanía.

Estas acciones, junto con el empleo de datos geográficos abiertos, hacen del IGN un ejemplo de uso del open data y colaboración institucional. Facilitar la información de soporte sobre la que construir nuevas aplicaciones y herramientas, constituye un motor de progreso y un factor de crecimiento económico para nuestro país, ha concluido.



La ministra de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, el subsecretario de Transportes, Movilidad y Agenda urbana y el director General del IGN en el acto de inauguración del monolito.

Además, la ministra hizo una mención valorando el esfuerzo de monitorización que ha permitido la anticipación y la previsión de medidas de mitigación de los daños personales y materiales sufridos en la isla de La Palma desde la erupción volcánica que comenzó el pasado 19 de septiembre.

El acto se finalizó descubriendo el monolito que quedará instalado permanentemente en el jardín de la entrada del edificio principal, como testigo de nuestro ya más de siglo y medio de historia. El monolito recrea un vértice geodésico, auténtico icono del IGN, y su parte superior se ilumina con el logo del aniversario y un pequeño mapa esquemático del mundo. En su base se ha colocado una placa similar a las que se colocan en los vértices geodésicos, con las coordenadas de su ubicación que fueron observadas y calculadas al efecto.



## Visita institucional del Centro Geográfico del Ejercito de Tierra al IGN

El lunes 15 de noviembre, el General de División Joaquín Salas Alcalde, y el Coronel Jefe Fco. Javier Galisteo Cañas junto con miembros de su equipo del Centro Geográfico del Ejército de Tierra (CEGET), han realizado una visita institucional a la sede central del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Han sido recibidos por el Director General del IGN, Lorenzo García Asensio, y el comité directivo del IGN y CNIG. Tras una presentación de las funciones y objetivos de la institución en la Sala General Ibáñez de Ibero, se realizaron visitas a la exposición del 150 aniversario del IGN, los talleres cartográficos, y al centro de vigilancia y alerta de la Red Sísmica Nacional.

En este encuentro institucional ha quedado nuevamente patente la estrecha colaboración que, desde siempre, mantienen ambas instituciones, y que próximamente se verá aún más reforzada con la formalización de un acuerdo de colaboración.

El IGN entregó a CEGET, como recuerdo de esta visita, una reproducción de alta calidad dedicada y enmarcada de la primera hoja del Mapa Topográfico Nacional (hoja 559, Madrid, 1875), correspondiendo así a la magnífica reproducción del Mappe Monde Celeste Terrestre et Historique que CE-GET entregó al IGN en su visita al acuartelamiento Alfonso X, su sede, el pasado 29 de marzo.



Miembros del equipo del Centro Geográfico del Ejército de Tierra junto con el equipo directivo del IGN y CNIG







#### **JIIDE 2021**



Las XII Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales (JIIDE 2021) se han celebrado de forma virtual desde el 15 al 19 de noviembre de 2021 donde han presentado sesiones técnicas, talleres y una mesa redonda para poner en común y dar a conocer la armonización, normalización y publicación de la información geográfica a través de las IDE. En concreto, en esta edición, se han abordado cuestiones relacionadas con la reutilización y los ecosistemas digitales.

Las Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales (JIIDE) son el resultado de la colaboración de la Direção-Geral do Território, el Centro Nacional de Información Geográfica y el Govern d' Andorra.

En esta ocasión, el lema escogido ha sido «Ecosistemas digitales e interoperabilidad» ya que el tema de fondo fue la reutilización, con el fin de fomentar el uso de datos abiertos y estimular la innovación de los productos y servicios.

Han sido cinco intensos días con 61 comunicaciones agrupadas en 12 sesiones, una conferencia invitada titulada «Interoperabilidad espacial europea. ¿Dónde estamos? ¿A dónde vamos?» a cargo del proyecto ELISE de la Comisión Europea y presentada por Lorena Hernández, una mesa redonda sobre el tema «Las IDE y la información geográfica voluntaria: situación actual y acciones futuras» y cuatro talleres, donde aproximadamente han asistido unas 680 personas, y la media de asistentes fue de unas 200 personas en cada una de las sesiones y de unos 90 asistentes en los talleres. En total hubo unas 3365 inscripciones para atender las sesiones, mesa redonda, talleres y ceremonias de inauguración y clausura. Y, han participado unas 100 personas entre oradores y moderadores de las sesiones. (Véase aquí un resumen de las JIIDE 2021).

Todas las presentaciones están disponibles en la página del evento y en el área de JIIDE del geoportal IDEE; los vídeos se pueden ver en el canal YouTube del evento y se publicará una selección de las presentaciones orales en forma de artículos en la revista MAPPING Interactivo.

Esta edición de las JIIDE ha vuelto a ser un éxito, ha habido bastantes preguntas después de cada presentación lo que indica que se ha conseguido mantener la atención de los asistentes. También, a través de Twitter se ha seguido el desarrollo del evento, informando del inicio de cada una de las sesiones. La modalidad en línea permite una mayor asistencia, aunque seguimos echando de menos la interacción personal, las conversaciones durante los cafés y comidas y el conocer a nuevas personas que trabajan en el sector. Se nota que ya se va adquiriendo experiencia en las reuniones en línea pues las conexiones y todos los medios técnicos han funcionado sin ningún problema.



## Semana de la Ciencia y la Innovación de Madrid 2021 en el IGN y el CNIG

Entre el 1 y el 14 de noviembre se celebró la Semana de la Ciencia y la Innovación de Madrid. El IIGN y el CNIG organizaron diferentes actividades para sumarse a este evento de divulgación.

Se realizaron un total de 9 actividades diferentes, combinando la presencialidad con la modalidad en línea: 2 talleres presenciales, 3 actividades en línea, 2 visitas guiadas y 3 conferencias.

#### Taller «Geolocalización por satélite: ¿Qué es y cómo funciona?»:

Este taller consistió en una charla donde se explicaron los principios generales de funcionamiento de los sistemas de navegación por satélite y sus aplicaciones, así como una práctica guiada de uso de instrumentos de observación topográficos y geodésicos.















#### Taller «La Red Sísmica Nacional: Los vigilantes de la Tierra»:

En este caso, el personal de la Red Sísmica Nacional del IGN describió en qué consiste su trabajo. Además, por medio de talleres interactivos, se explicaron aspectos fundamentales de la estructura de la Tierra, la tectónica de placas, la transmisión de las ondas sísmicas y el registro de estas.

#### Taller «Escape room geográfico del IGN»:

Con el nombre de «La leyenda de las joyas perdidas», este escape, publicado en conmemoración del 150 aniversario del IGN, requiere desarrollar habilidades geográficas y cartográficas. El juego en línea, dirigido a personas a partir de 12 años o menores si es en grupo, está abierto para utilizar en cualquier momento



#### Taller «Descubre los recursos educativos del Instituto Geográfico Nacional»:

En este taller, destinado a docentes de Geografía, Historia, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales, se dieron a conocer los recursos educativos del IGN, mostrando la página de acceso y enseñando muchos de ellos de manera práctica. Al realizarse de manera virtual, la convocatoria reunió a docentes de toda España de educación primaria, secundaria y otras modalidades.



lanos

#### Visita guiada por la exposición «Ciudades del Mundo. Vistas. Planos»:

Esta exposición reúne una esmerada selección de vistas y planos de ciudades del mundo a lo largo de la historia ordenadas cronológicamente. En las visitas guiadas se realiza un recorrido por la sala explicando todas las piezas expuestas y mostrando al visitante cómo se han ido representando las ciudades desde la Edad Antigua hasta el siglo XIX con la invención de la litografía.

#### Visita guiada por la exposición «150 años del Instituto Geográfico Nacional»:

En 2020 se cumplieron 150 años de la creación del Instituto Geográfico Nacional (IGN). Con motivo de dicha efeméride se ha organizado esta exposición que repasa los hitos más destacados de este siglo y medio de trayectoria.

En las visitas guiadas se realiza un recorrido por la sala explicando todas las piezas expuestas donde se muestran documentos, mapas, instrumentos y algunos de los objetos más representativos en el ejercicio de sus competencias en información geográfica y ciencias de la Tierra. El recorrido nos transporta en el tiempo para conocer cómo se trabajaba en el pasado y cómo ha sido la evolución hasta el presente.



#### Conferencias de astronomía en el OAN:

El Observatorio Astronómico Nacional (OAN) organizó tres conferencias de astronomía durante la Semana de la Ciencia para acercar al público a los resultados más recientes de la investigación en distintos campos de la astronomía.

La primera conferencia, titulada «Los misterios del sistema solar», fue impartida por Marina Rodríguez Baras, que repasó todo lo que todavía nos queda por entender de nuestra vecindad solar, desde la existencia de agua en Marte, el océano subterráneo en el satélite de Júpiter Europa, o la posible existencia del llamado «planeta 9» en los confines del sistema solar.



En la segunda conferencia, Miguel Querejeta Pérez habló sobre «El Universo de las galaxias» y se centró en las escalas espaciales más grandes para describir el agujero negro que existe en el centro de la Vía Láctea, nuestra futura colisión con la vecina galaxia de Andrómeda, y la enorme cantidad de galaxias aisladas y en interacción que se han formado en el universo gracias a la todavía misteriosa fuerza de la materia oscura.







#### Charla

La última conferencia fue impartida por Ana Chacón Tanarro con el título «Telescopios y radiotelescopios de ahora y del futuro» y sirvió para presentar la enorme variedad de instrumentos astronómicos de construcción reciente y futura, gracias a los cuales hemos podido observar directamente la formación de nuevas estrellas y planetas, la sombra que forman los agujeros negros supermasivos o las ondas gravitacionales que se producen en las colisiones cósmicas más energéticas.

Cerca de 200 personas participaron en las actividades de manera presencial: casi 50 en las visitas guiadas, 90 en las charlas del OAN, 25 y 29 respectivamente en los talleres de geodesia y geofísica. Además, el taller virtual recibió 60 asistentes, el escape room virtual recogió 450 participantes en las dos semanas de duración del evento y unos 60 usuarios se conectaron a las charlas a través del canal YouTube del OAN. En total, se puede decir que este evento reunió a casi 770 personas interesadas en la actividad que desarrolla nuestra institución.

Las encuestas realizadas con posterioridad permiten afirmar que los talleres se acogieron con amplia satisfacción.

Aún sigue publicada la sección de la Semana de la Ciencia en la web del IGN con el acceso directo a aquellas actividades que continúan accesibles en internet. En concreto, las charlas de astronomía están disponibles en el canal YouTube del OAN; el taller Descubre los recursos educativos del IGN está disponible en el canal YouTube del IGN; el Escape room virtual está publicado permanentemente en la sección de recursos educativos Educa IGN de la web del IGN; y las exposiciones continúan abiertas al público, se pueden solicitar visitas guiadas y acceder a las exposiciones virtuales a través de la web.

Un año más, la Semana de la Ciencia y la Innovación de Madrid ha contribuido a visibilizar el IGN y las actividades que realiza, así como a difundir el conocimiento geográfico y cartográfico en la sociedad.

Un año más, la Semana de la Ciencia y la Innovación de Madrid ha contribuido a visibilizar el IGN y las actividades que realiza, así como a difundir el conocimiento geográfico y cartográfico en la sociedad.



#### El IGN sigue trabajando en la erupción volcánica en La Palma

El IGN ha continuado realizando durante el mes de noviembre los trabajos de vigilancia y monitorización de la erupción volcánica que comenzó el pasado 19 de septiembre en la isla de La Palma.

En este periodo, se ha mantenido la presencia continua del personal del IGN en La Palma, para realizar el mantenimiento de la amplia red de instrumentación que se tiene desplegada en la isla y así poder seguir obteniendo datos de calidad que permitan una correcta monitorización. Esta red comprende estaciones sísmicas, GNSS, inclinómetros, gravímetros, cámaras térmicas y visuales, estaciones geoquímicas y sonómetros, entre otros. Además, se realizan continuamente trabajos como la medida de las redes de deformación, toma de muestras geoquímicas, toma de muestras de material volcánico, descarga de datos de los equipos, medidas de altura de cono y medidas de las columnas eruptivas.



Raquel Sánchez visita el CAVE del IGN en La Palma

Con los datos proporcionados por esta red de vigilancia volcánica, el personal del IGN realiza el cálculo e interpretación de las señales, por lo que se han podido calcular más de 7500 terremotos desde el inicio de la crisis volcánica, que durante este periodo se han situado a profundidades intermedias a 12 km y más profundas a 35 km. La ocurrencia de terremotos ha sido especialmente alta durante la segunda mitad del mes de noviembre. También se ha monitorizado con especial atención la señal del tremor volcánico ya que se trata de un parámetro importante de la evolución de la erupción. Además, se ha continuado vigilando las deformaciones del terreno asociadas al proceso volcánico, mediante técnicas GNSS, inclinómetros e InSAR, añadiéndose además una nueva red de observación mediante RTK en las inmediaciones del CAVE. Por otro lado, se han reforzado la monitorización del cono volcánico con la instalación de nuevas cámaras visuales y trasladando la cámara térmica a una localización más idónea.











### **Actualidad IGN-CNIG. Noviembre 2021**

Durante el mes de noviembre, el personal del OGC y del CGC en sus sedes de Madrid y de Tenerife, ha continuado realizado reuniones telemáticas diarias de coordinación, junto con el personal desplazado en el CAVE de La Palma, para planificar las necesidades diarias de mantenimiento y observaciones de la red de vigilancia, así como para evaluar e interpretar los observables obtenidos en los trabajos de monitorización.

La directora del OGC, Carmen López, y la directora del CGC, María José Blanco, han participado diariamente en las reuniones del Comité Científico y del Comité Director del PEVOLCA, para presentar los parámetros obtenidos diariamente por la red de vigilancia volcánica del IGN y mostrar la actividad y pronóstico de la erupción que está en curso.

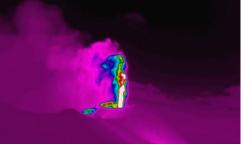


Instalación de cámara visual y térmica en las proximidades del cono volcánico

Se ha continuado realizando la atención a la prensa tanto por el personal destacado en La Palma, como por el personal que permanece en los centros del OGC en Madrid y del CGC en Tenerife. A través de la página web del IGN se ha ido actualizando diariamente el portal dedicado a la erupción en la isla de La Palma.

El día 16 de noviembre, la ministra de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, Raquel Sánchez Jiménez, acompañada del subsecretario del Mitma y del director General del IGN,. Lorenzo García Asensio, realizó una visita al personal del IGN desplazado a La Palma, para conocer de





Imágenes del cono volcánico desde las cámaras visual y térmica



Medida de gases en las proximidades de cono volcánico y toma de muestras de lava de las coladas por el personal del IGN

primera mano los trabajos de gestión de la crisis volcánica que están realizando para dar cumplimiento a las funciones asignadas según el Real Decreto 495/2021.

Acceso a la página web con toda la información.



#### Reunión de la Comisión Territorial del Consejo Superior Geográfico

El 23 de noviembre se celebró la reunión anual de la Comisión Territorial del Consejo Superior Geográfico. En la reunión, celebrada de manera telemática, se trataron, entre otros asuntos, las iniciativas de apoyo al Sistema Cartográfico Nacional, los informes de actividad de las distintas Comisiones Especializadas, la actividad del Grupo de Trabajo de la propia Comisión, así como las iniciativas y novedades en el Plan Nacional de Observación del Territorio. En el marco de la Comisión Especializada del Plan Cartográfico Nacional (PCN), su Presidente informó sobre el cierre del Plan 2017-2020 y el nuevo Plan 2021-2024, que en el mes de diciembre se eleva al Consejo de Ministros para su aprobación, después de haber sido informado por la Comisión Permanente y la Comisión Territorial del Consejo Superior Geográfico. El nuevo Plan establece la acti-



vidad de la Administración General del Estado en materia de Información Geográfica y Cartografía, bajo la coordinación del Instituto Geográfico Nacional, optimizando su eficacia y costes. El Plan Cartográfico Nacional recoge con detalle la actividad para el cuatrienio 2021-2024 en materia de información geográfica en la AGE, mediante 265 operaciones cartográficas con las que se generan o actualizan productos cartográficos y se implantan o mantienen geoservicios web y servicios cartográficos.



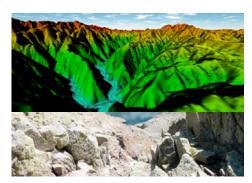




También ofrece el desarrollo de las políticas públicas ligadas a la generación o utilización de información geográfica, tales como usos catastrales, militares, medioambientales, ocupación del suelo, instalaciones, redes de transportes e infraestructuras, hidrografía, ordenación del territorio, emergencias, etc.



## Visualizador de Información Geográfica de Referencia de Hidrografía (IGR-HI)



El Sistema de Información Geográfica de Hidrografía en España es una base de datos espacial vectorial orientada a gestionar y mantener los aspectos geométricos de los elementos de hidrografía con el objetivo de proporcionar un marco de localización único y coordinado en el ámbito nacional. Cumple con los propósitos de la Planificación Hidrológica del Tercer Ciclo con el fin de asegurar una respuesta única y homogénea tanto para INSPIRE como para la Directiva Marco del Agua (DMA).

Se trata de un proyecto colaborativo del IGN junto con la Dirección General del Agua (DGA), Demarcaciones Hidrográficas y Organismos Cartográficos de las Comunidades Autónomas (CC.AA.).

Se ha desarrollado un visualizador web de Información Geográfica de Referencia de Hidrografía (IGR-HI), basado en tecnología ESRI que permite hacer consultas y búsqueda a la base de datos y poder compartir esa información con otros usuarios. Actualmente, muestra datos provisionales de la red hidrográfica y de otros elementos que conforman la IGR-HI.

¿Por qué es necesario este visualizador web online?

- El gran volumen de datos de IGR-HI hace necesario un visor donde toda la información esté integrada en una misma base de datos.
- Es un entorno online, intuitivo y con una interfaz de fácil uso.
- No es necesario instalar un software de escritorio, basta con disponer de un navegador web.
- Permite a los usuarios realizar consultas y búsquedas sobre hidrografía de forma rápida y sencilla.

#### Funcionalidades del visor.

- Simbología y listado de capas de IGR-HI
- Búsqueda por nombre de ríos, embalses, lagos y presas.
- Búsqueda por coordenadas.
- Filtros sobre las diferentes capas de IGR-HI.
- Añadir datos al mapa: el usuario puede introducir en el mapa shapes, json, WMS y WMTS.
- Medir superficies y longitudes de los elementos.
- Imprimir mapa en diferentes formatos y compartir información.



Durante las Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales (JIIDE), que tuvieron lugar del 15 al 19 de noviembre de 2021, el equipo IGR-Hidrografía del IGN tuvo la oportunidad de presentar en una ponencia, la funcionalidad y las ventajas que aporta este visualizador web. A continuación, se muestra una imagen que muestra el acceso al visor y el entorno.

Para más información sobre el visor: https://visor-hidrografia.ign.es/hidrografia/







#### Demostración en vivo por el IGN de una alerta de tsunami usando computación preexaescala

El 22 de noviembre, la Red Sísmica Nacional, junto con el grupo de investigación EDANYA de la Universidad de Málaga y el centro de supercomputación italiano CINECA, realizaron una demostración en vivo de simulaciones de propagación de tsunami en tiempo real. Esta actividad se enmarca dentro del proyecto europeo ChEESE, en el que el IGN forma parte del panel de usuarios, y cuyo principal objetivo es la creación de un Centro de Excelencia en el campo de la Tierra Solida, utilizando 10 códigos informáticos diseñados para supercomputadores a pre-exaescala (2020) y exaescala (2022).

La demostración consistió en llevar a cabo un conjunto de simulaciones numéricas en el centro de supercomputación CINECA para dar la alerta de tsunami, tal como podría hacerse en un caso real. Para ello CINECA puso a disposición del proyecto, durante 30 minutos, 68 nodos equipados con 4 tarjetas gráficas Nvidia V100 cada uno. El ejercicio comenzó suponiendo la detección de un terremoto de magnitud 7,8 al oeste del Cabo de San Vicente en el Océano Atlántico. En ese momento, la Red Sísmica Nacional, utilizando los algoritmos implementados en el Sistema Nacional de Alerta de Maremoto, generó un listado con 135 fuentes a simular, teniendo en cuenta la incertidumbre existente en el momento de la detección, de la posición, geometría y movimiento de la superficie de ruptura que podría haber generado ese terremoto. Utilizando el código HySEA-Tsunami de la U. de Málaga, se calcularon en tan solo un 1 minuto y 4 segundos los efectos del tsunami para toda la costa española utilizando una batimetría con una resolución de algo menos de un kilómetro. Una vez generado el primer mensaje de alerta, que sería enviado a Protección Civil, se utilizaron 6 minutos y 11 segundos más para refinar los cálculos, utilizando batimetrías de menos de medio kilómetro para las islas Canarias y norte de la península y de unos 230 metros para la zona del Golfo de Cádiz. A partir de las 540 simulaciones, pudo tratarse matemáticamente la incertidumbre asociada a los parámetros del terremoto detectado.

A la demostración, llevada a cabo por videoconferencia, asistieron más de 80 personas pertenecientes a los principales centros de alerta de tsunamis de Europa y de otros países como Estados Unidos o Costa Rica. Este procedimiento podría aplicarse en condiciones reales en el Sistema Nacional de Alerta de Maremotos por medio de un convenio con el Centro de Supercomputación de Barcelona, el cual estuvo representado en dicha videoconferencia por Arnau Folch, coordinador del proyecto ChEESE.



## Trabajos del Instituto Geográfico Nacional en la Isla de Alborán y el puerto de Almería

Alborán es una isla situada en el Mar Mediterráneo, a medio camino entre las costas de la Península Ibérica y el Norte de África. Su superficie no supera las 10 hectáreas, pero su posición privilegiada la convierte en un punto estratégico fundamental que para el Instituto Geográfico Nacional posee una especial importancia desde el punto de vista geofísico y geodésico. Por esta razón, cuenta con un sismómetro desde 1978, aunque el envío de datos en tiempo real no se produce hasta 2001, año en el que se reforma la estación y se instala una transmisión por satélite. En noviembre de 2015 se instala la estación permanente GNSS «ALBO», incluida en la red ERGNSS del IGN. Un año después se amplía la instrumentación geodésica instalando un mareógrafo en el puerto de la isla, y en 2018 se instala un acelerómetro para ampliar la información sísmica de la zona.

En la primera semana del mes de noviembre, tres miembros de la Subdirección General de Astronomía, Geodesia y Geofísica viajaron a la isla para realizar tareas de inspección y mantenimiento en la estación sísmica, restablecer las comunicaciones, el mantenimiento y la mejora del mareógrafo y para llevar a cabo un estudio de la viabilidad de la zona para la instalación de una estación secular geomagnética.

Gracias a este trabajo, el IGN cuenta con un pequeño observatorio que combina observaciones geofísicas y geodésicas en la isla, de enorme importancia debido a su estratégica localización. Además, las observaciones periódicas de la variación del campo magnético terrestre permitirán mejorar el mapa geomagnético de España por su zona Sur.



Caseta de la estación sísmica EALB



Antena de estación ERGSS (ALBO) sobre caseta de estación sísmica (EALB)



## Instituto Geográfico Nacional CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA







### **Actualidad IGN-CNIG. Noviembre 2021**

Adicionalmente se realizaron labores de mantenimiento y nivelación en el mareógrafo del IGN en el puerto de Almería. Las nivelaciones periódicas de los mareógrafos se realizan para revisar la estabilidad de las estaciones mareográficas y detectar posibles subsidencias que puedan afectar al correcto registro de los datos.

Se ha de agradecer especialmente la ayuda, transporte y atención prestada por la Dirección General de Pesca Sostenible y el Ministerio de Defensa, en concreto al personal del Destacamento Naval de Alborán.



Mareógrafo de la isla de Alborán (ALBO1) y magnetómetro de protones leyendo la intensidad del campo magnético en Alborán.



#### Nueva versión del SIGNA

El 10 de noviembre, el Instituto Geográfico Nacional publicó la última versión del Sistema de Información Geográfica Nacional (SIGNA), una versión más actual e intuitiva, que mantiene toda la funcionalidad de las anteriores.

El SIGNA es el SIG online del IGN que nació en 2010 y que 11 años después ha migrado de tecnología. Su finalidad es la integración de los datos y servicios del IGN en un SIG, para su análisis y consulta, a través de internet, lo que a su vez implica el desarrollo de un geoportal propio versátil, interoperable y eficiente.



El usuario se beneficia de todas las funcionalidades de un visualizador y, además, tiene a su disposición una base de datos que se compone de más de 80 tipos de entidad que se pueden visualizar, consultar y descargar. Los datos, accesibles en el panel de capas izquierdo, se encuentran clasificados en una estructura de árbol:

- Unidades administrativas: comunidades autónomas, provincias, municipios, núcleos de población, etc.
- Redes de Transporte: carreteras, ferrocarriles, aeropuertos, puertos, etc.
- Hidrografía: ríos, embalses, humedales, cuencas, etc.
- Construcciones y otros: faros, paradores, campings, parques de ocio, etc.
- Servicios e industria: centrales eléctricas, gasolineras, depuradoras, cementerios, etc.
- Lugares Protegidos: parques nacionales, parques naturales, red natura 2000, etc.
- Otros elementos: distribución de hojas MTN25 y MTN50, vértices geodésicos, estaciones GNSS, etc.
- Consultas frecuentes: puntos extremos, ríos más largos, picos principales por cordillera, etc.

La conexión del geoportal a la base de datos es directa, lo que facilita el acceso a los usuarios.

Las consultas que se pueden hacer sobre estos datos son:

Consultas por atributo o alfanuméricas, por ejemplo, obtener los municipios de Madrid con menos de 5000 habitantes, obtener los paradores de tipo castillo, obtener las autopistas de peaje que son de la Administración General del Estado,





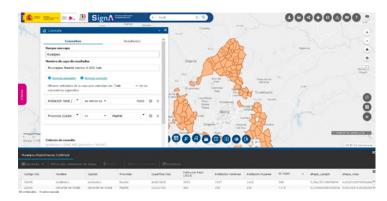


- Consultas espaciales entre dos tipos de entidad: obtener las cuencas hidrográficas que intersecan con la provincia de Albacete, obtener los campings dentro de Extremadura, obtener los afluentes del río Jarama, etc.
- Áreas de influencia: obtener las gasolineras a 500 metros de la calle 30, obtener los paradores en un entorno de 10 km del núcleo de población de Toledo, obtener los municipios a 10 km de las centrales nucleares, etc.

Es, por lo tanto, un SIG en internet. Todo ello, con un simple navegador web y sin tener que instalar ningún programa ni darse de alta.

Además de las consultas propias de un SIG, se pueden realizar funciones de visualización, búsqueda, medición, impresión, exportación de imágenes georreferenciadas, conversión de coordenadas, carga de servicios WMS y WMTS, cálculo de perfiles longitudinales, importación y edición de datos del usuario, etc.

El usuario puede, además, dar de alta incidencias para contribuir a mejorar nuestros datos. Los datos mínimos que debe indicar son: las coordenadas del error



(pulsar un punto en pantalla) y una descripción del problema que nos ayude a corregirlo. Si el usuario tiene un mayor conocimiento de nuestros datos podrá indicar el tipo de error y el producto en el que se encuentra, pudiendo, incluso, adjuntar un archivo.

Es, por lo tanto, un SIG en internet. Todo ello, con un simple navegador web y sin tener que instalar ningún programa ni darse de alta como usuario.

Además de las consultas propias de un SIG, los usuarios pueden realizar funciones de visualización, búsqueda, medición, impresión, exportación de imágenes georreferenciadas, conversión de coordenadas, carga de servicios WMS y WMTS, cálculo de perfiles longitudinales, importación y edición de datos del usuario, etc.

El usuario puede, además, dar de alta incidencias para ayudarnos a mejorar nuestros datos. Los datos mínimos que debe indicar son: las coordenadas del error (pulsar un punto en pantalla) y una descripción del problema que nos ayude a corregirlo. Si el usuario tiene un mayor conocimiento de nuestros datos podrá indicar el tipo de error y el producto en el que se encuentra. Pudiendo, incluso, adjuntar un archivo.

Esta nueva versión incorpora una **ayuda** basada en vídeo tutoriales para cada una de las funcionalidades y una ayuda flotante.



Los usuarios del SIGNA han ido creciendo a lo largo de los años, siendo una herramienta de uso diario para multitud de aplicaciones, no solo para los ciudadanos, sino también para todo tipo de organismos públicos que necesitan visualizar, analizar y comparar diferente información. Esta nueva versión mejora la usabilidad y eficiencia de las versiones anteriores. ¡No te la pierdas!



#### El Servicio de Posicionamiento en Tiempo Real en el desarrollo del vehículo autónomo

La Red de Estaciones de Referencia GNSS (ERGNSS) y el Servicio de Posicionamiento en Tiempo Real (SPTR) vienen durante años prestando servicios de posicionamiento de alta precisión a miles de usuarios en los campos de la topografía, ingeniería civil o agricultura de precisión, entre otros. Pero otro de los ámbitos en los que tendrá en el futuro una gran importancia el posicionamiento preciso y en el que las empresas harán una gran inversión será el sector del vehículo autónomo.

El Centro de Automática y Robótica (CAR), centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), lleva desde 2009 desarrollando sistemas de conducción autónoma mediante diferentes proyectos y programas de la Comisión Europea (H2020 y FP7) así como del Plan Nacional de Investigación, al mismo tiempo que colabora con diferentes empresas interesadas en la implementación de estos sistemas.













Para sus desarrollos, el CAR utiliza, además de otras técnicas de posicionamiento, el Servicio de Posicionamiento en Tiempo Real del IGN, de tal forma que los técnicos del CAR han mantenido numerosos contactos y consultas profesionales con el IGN. El pasado 23 de noviembre, técnicos del IGN visitaron las instalaciones del CAR en Arganda del Rey con la finalidad de conocer de primera mano los últimos desarrollos que se están llevando a cabo en la tecnología de guiado de vehículo autónomo y el papel del SPTR en estos desarrollos. En esa visita se pudo profundizar más en el conocimiento de este campo de aplicación que experimentará un gran crecimiento en el futuro, con el objetivo de estrechar la colaboración con el CAR y asesorarles sobre qué soluciones del SPTR serían más eficaces y seguras.



Existen otras empresas privadas trabajando intensamente en el desarrollo de sistemas de quiado autónomo de vehículos y que hacen uso del SPTR, por lo que desde la Red de Infraestructuras Geodésicas se intentará intensificar estos contactos de cara a promover el uso del SPTR en el sector, de la misma manera como se han venido promoviendo las relaciones con las empresas en el campo de la agricultura de precisión.

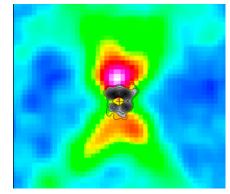


### ALMA revela un disco en rotación y un chorro bipolar en una estrella binaria evolucionada

Una de las fases más interesantes de la vida de las estrellas similares a nuestro Sol tiene lugar cuando, estando a punto de morir, estas estrellas se hinchan hasta alcanzar tamaños similares a la órbita de la Tierra. Al mismo tiempo se vuelven rojas, frías y muy luminosas. Esta fase es conocida como la rama asintótica de las gigantes, o AGB, por sus siglas en inglés. En esta etapa, a la que el Sol llegará transcurridos unos 4500 millones de años, las estrellas pierden grandes cantidades de gas y polvo, que servirán para formar nuevas generaciones de estrellas.

Uno de los aspectos más enigmáticos de estas etapas evolutivas es la aparición de fenómenos de pérdida de masa preferentemente en una dirección. Estos chorros bipolares dan lugar a la formación de nebulosas planetarias con estructuras complejas y su origen es uno de los campos de trabajo más importantes de los astrónomos del Observatorio Astronómico Nacional (IGN). En la actualidad existe un creciente consenso de que la bipolaridad debe estar asociada a sistemas estelares binarios, pero la explicación detallada de estos fenómenos dista de ser conocida.

Recientemente, astrónomos de OAN, del CSIC y del IRAM han llevado a cabo observaciones de alta resolución con el telescopio ALMA y han revelado la presencia de un disco en rotación alrededor de un sistema binario compuesto por una estrella AGB (QX Puppis) y una compañera más joven. El disco, que ha sido detectado mediante la molécula NaCl, la sal común, estaría en rotación alrededor de ambas estrellas (en la imagen, se muestra en contornos y escala de grises). Observaciones simultáneas de las moléculas de monóxido y sulfuro de silicio (SiO y SiS) trazan un chorro bipolar que surge del centro del sistema y que estaría siendo colimado por el disco en rotación (en falso color en la imagen). Esta es la primera vez que se observa una estructura de estas características en una estrella AGB. Estas asociaciones de discos rotantes junto con vientos bipolares, que ya habían sido observados por astrónomos del OAN en objetos más evolucionados, permiten establecer una clara conexión entre la existencia de sistemas binarios y el surgimiento de simetrías no esféricas en estrellas evolucionadas. Estos resultados han sido presentados recientemente en el VIII congreso sobre Asymmetrical Post-Main-Sequence Nebulae y en el simposio 366 de la IAU sobre The Origin of Outflows in Evolved Stars.



Observaciones de ALMA del sistema binario QX Puppis donde se aprecian detalles de tan solo 30 unidades astronómicas (0,0005 años-luz, el tamaño del círculo blanco).











## Actualidad IGN-CNIG. Noviembre 2021

## Publicación del Anuario Astronómico para el año 2022

Ya se encuentra a la venta el Anuario del Observatorio Astronómico para el año 2022. Se trata de un volumen de más de 400 páginas que recoge las efemérides astronómicas referentes al Sol, la Luna, los planetas y sus satélites, objetos menores del sistema solar y otros astros. El Anuario nos permite saber todos los detalles sobre los eclipses y lluvias de meteoros que tendrán lugar en 2022, así como la salida y puesta del Sol y la Luna o la visibilidad de los planetas. El libro también contiene información sobre los diferentes calendarios y tablas de referencia sobre constantes físicas y astronómicas. El Anuario se cierra con un conjunto de artículos de divulgación sobre temas astronómicos de gran actualidad, que este año nos adentran en el fascinante mundo de los telescopios espaciales y su impacto científico y en la composición del cosmos.



Con más de 160 años de historia, el Anuario del Observatorio Astronómico es una de las publicaciones científicas más veteranas de nuestro país. Elaborado por los astrónomos del Observatorio Astronómico Nacional (IGN), impreso en el propio IGN y comercializado por el CNIG, se ofrece en edición rústica al precio de 10 € y puede adquirirse en librerías, en las Casas del Mapa o por internet a través de la tienda virtual del CNIG.



## Visita del personal de la estación RAEGE en Santa María al Observatorio de Yebes

Como parte del compromiso de colaboración entre instituciones del proyecto RAEGE, entre los días 15 y 26 de noviembre visitaron el Observatorio de Yebes tres compañeros de la estación RAEGE situada en Santa María, Azores: Mariana Moreira, Diogo Avelar y Valente Cuambe.

El proyecto RAEGE (Red Atlántica de Estaciones Geodinámicas y Espaciales) es un proyecto de cooperación entre el Instituto Geográfico Nacional y el Gobierno Regional de Azores. Se trata de un proyecto único a nivel geodésico y geodinámico en el que se apuesta por la combinación de distintas técnicas geodésicas instaladas en cuatro estaciones: dos en España, Yebes y Gran Canaria, y dos en Azores, Flores y Santa María. En un futuro cercano estas estaciones se integrarán en las redes globales de observación geodésica, y en particular en el Sistema de Referencia Geodésico Global (GGOS) como observatorios multi-técnica. Sus datos contribuirán a la definición de los sistemas de referencia geodésicos globales y ayudarán a entender la dinámica de la Tierra y los procesos de cambio globales que se desarrollan en ésta, permitiendo cuantificar, con alta precisión, estos cambios en el espacio y tiempo.



Personal de Azores frente al radiotelescopio RAEGE en el Observatorio de Yebes.

RAEGE no sólo se centra en la provisión de la infraestructura necesaria para las observaciones, si no que entre sus objetivos se encuentra también potenciar el análisis geodésico multi-técnica y obtener estudios y resultados apoyados en los datos recogidos en los observatorios. Un equipo formado por personal del IGN y de Azores trabaja conjuntamente para lograr este objetivo. Se realizan reuniones periódicas virtuales para coordinar las actividades del grupo.

El propósito principal de la visita de los compañeros de Santa María al Observatorio de Yebes consistió en el intercambio de información y conocimientos en aspectos relacionados con el funcionamiento, mantenimiento y la operación de los radiotelescopios, los receptores, procesadores de señal e instrumentación asociada, y sobre la realización de observaciones de VLBI. Durante las dos semanas de estancia pudieron conocer de primera mano los desarrollos tecnológicos punteros que se llevan a cabo en los laboratorios del observatorio. De forma complementaria, recibieron formación en diversos aspectos de la realización de observaciones radioastronómicas, en modo de antena única, y se discutieron posibles proyectos científicos a realizar con la antena de Santa María y la red RAEGE.



Miembros del grupo de trabajo de análisis geodésico frente al radiotelescopio de 40m del Observatorio de

La visita, además, posibilitó la realización de la primera reunión presencial en Yebes del grupo de trabajo de análisis geodésico. Durante esta reunión se pre-

sentó al personal de Azores los distintos proyectos y trabajos en los que está implicado el grupo del IGN, y se debatió sobre las investigaciones que se están llevando a cabo sobre el análisis de observaciones VLBI (VGOS).







## Reunión de la Comisión Española de Geodesia y Geofísica

El 17 de noviembre tuvo lugar la segunda reunión de la Comisión Española de Geodesia y Geofísica (CEGG), tras su nueva regulación mediante Real Decreto 401/2020, de 25 de febrero.

La reunión se celebró en formato semipresencial, mediante videoconferencia y en la sede central del IGN. Asistieron los vocales institucionales, los vocales científicos y, por primera vez, los vocales de las Secciones (Presidentes de las Secciones), una vez constituidas formalmente las 9 Secciones que componen la Comisión y que cubren las ramas de la Geodesia, la Sismología y Física del Interior de la Tierra, el Geomagnetismo y Aeronomía, la Volcanología, la Meteorología y Climatología, la Oceanografía Física, la Hidrología, la Geofísica Aplicada y las Ciencias Criosféricas.

En la reunión se trataron los nuevos proyectos que acometerá la Comisión durante el próximo año, como la creación de un registro de actividad en nuestro país en los ámbitos de la Geodesia y la Geofísica, los representantes de la CEGG ante la Unión Internacional de Geodesia y Geofísica (IUGG) o la posibilidad de celebración de la próxima Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica.



Asimismo, se hizo un resumen de la actividad volcánica en la isla de La Palma y del paso de la línea ágona en nuestro país y, en concreto, por la ciudad de Madrid.

Durante los próximos meses, cada una de las Secciones trabajará en la creación de su página web.

Toda la información general sobre la Comisión se puede consultar la siguiente página web: https://www.mitma.gob.es/orga-nos-colegiados/comision-espanola-de-geodesia-y-geofisica/cegg



### Reunión con SECEGSA

El 30 de noviembre, el Presidente de SECEGSA (Sociedad Española de Estudios de Comunicación Fija a través del Estrecho de Gibraltar), José Luis Goberna Caride y su secretario, Federico Fernández Alonso, visitaron el IGN siendo recibidos por el director general y el subdirector general de Astronomía, Geodesia y Geofísica, para plantear nuevas e interesantes iniciativas de colaboración en materia de Geofísica y Geodesia, así como para manifestar su satisfacción por el cumplimiento de los objetivos del Convenio que mantienen ambas instituciones. En virtud de este convenio, relativo a la investigación, desarrollo, formación y difusión de conocimientos en el campo de las Ciencias de la Tierra, se están llevando a cabo estudios sísmicos y de gravedad de gran interés en la galería subterránea de SECEGSA en Tarifa. Durante la reunión se plantearon nuevas actividades relacionadas con el establecimiento de redes de monitorización geofísicas y geodésicas y la realización de nuevos estudios en el área del Estrecho.













## **SERVICIOS REGIONALES**

## La campaña anual en Castilla la Mancha finaliza con 36 líneas límite recuperadas



Mojón replanteado en la línea límite de Villaluenga de la Sagra-Cobeja

Recientemente ha finalizado la primera del tercer Convenio para la recuperación y mejora de líneas límite en Castilla-La Mancha (2021-2024), firmado entre el IGN-CNIG y la Consejería de Fomento de Castilla-La Mancha, y coordinado desde el Servicio Regional del IGN en la región.

Este año se han realizado 36 líneas, con un total de 705 mojones, todos de municipios de la provincia de Toledo, zona de la Sagra.

Posteriormente, entre el 15 y el 29 de noviembre, se han celebrado las reuniones de presentación de los resultados de los trabajos. A estas reuniones acuden para cada línea las comisiones de deslinde municipales afectadas, dos por línea, e integradas por alcalde, secretario, perito y tres concejales; los ingenieros del IGN que han realizado el trabajo de campo con el director regional; y los representantes de la Junta, tanto de Fomento como de la Administración Local.

Las reuniones se han realizado en formato presencial, con la proyección 3D de la línea y sus mojones y la resolución de las dudas que las comisiones de deslinde municipales pudieran tener. Al finalizar se



Comisiones municipales de Magán y Mocejón, junto con ingenieros del IGN, el director del servicio regional y representantes de la Junta

les ha facilitado la documentación provisional de cada línea, para que la estudien de aquí a las reuniones de firma de actas adicionales, previstas para febrero. De esta manera se dará valor oficial definitivo a las coordenadas precisas de los hitos o mojones y a la forma de unión de la línea entre ellos.









## Inauguración en Logroño de la exposición cartográfica del IGN «Los mapas y la primera vuelta al mundo. La expedición de Magallanes y Elcano»

El 18 de noviembre, coincidiendo con los actos de conmemoración del 5.º centenario del sitio de la ciudad, se inauguró en Logroño la exposición cartográfica del IGN «Los mapas y la primera vuelta al mundo. La expedición de Magallanes y Elcano».

Tras la presentación oficial, en la que intervinieron la delegada del Gobierno en La Rioja, María Marrodán; la concejala de cultura del Ayuntamiento de Logroño, Carmen Urquía; el concejal de Festejos del Ayuntamiento de Logroño, Killian Cruz-Dunne, y la secretaria general del IGN, Mónica Groba, se realizó una visita guiada a cargo del comisario de la exposición, Marcos Pavo, del IGN.

Al finalizar la visita guiada se distribuyeron ejemplares de la lámina especial con la ruta del viaje, donde se muestra sobre un mapa del mundo el recorrido realizado entre 1519 y 1522, con comentarios en cada uno de sus hitos relevantes.

La exposición sobre la vuelta al mundo, que anteriormente estuvo en Madrid, A Coruña y Palma, pertenece al grupo de exposiciones itinerantes que el IGN organiza por diversos lugares de España para acercarlas a un público más amplio.

La exposición podrá visitarse de manera gratuita hasta el 9 de enero de 2022 en la Casa de las Ciencias de Logroño.

