

Actualidad IGN-CNIG. Abril 2020

Sumario

EL IGN Y EL CNIG ANTE LA COVID-19

- Monitorización de la caída del nivel de ruido sísmico como consecuencia del confinamiento debido a la COVID-19
- Recursos educativos para apoyar la actividad lectiva a distancia
- Visualizador 1km para las salidas durante el confinamiento por la COVID-19
- Servicio de Posicionamiento en Tiempo Real durante el Estado de Alarma
- Apoyo cartográfico frente a la COVID-19
- Los mapas de la IDEE al servicio de la lucha contra la COVID-19

- Actualización del geocodificador de *CartoCiudad*
- Nuevo mapa y folleto divulgativo de las Vías Verdes Españolas
- Nueva sala de exposición dedicada a los comienzos de la imprenta en el IGN
- Publicación de una nueva versión de la IGR-Redes de Transporte
- El IGN coordina la producción de la red hidrográfica básica de alta precisión para el Tercer Ciclo de Planificación Hidrológica
- Publicación de «Nuevo andar palentino»
- El complejo movimiento del gas interestelar en el entorno de los agujeros negros supermasivos

Histórico

Actualidad IGN-CNIG

Años 2013-2019

Boletines informativos

Años 2000-2010

EL IGN Y EL CNIG ANTE LA COVID-19

Monitorización de la caída del nivel de ruido sísmico como consecuencia del confinamiento debido a la COVID-19

El ruido sísmico detectado por los sensores de las estaciones sísmicas, obedece fundamentalmente a causas naturales, pero también, y en gran medida, a las antrópicas (de origen humano). El Instituto Geográfico Nacional está llevando a cabo un seguimiento diario de la evolución del nivel de ruido sísmico, registrado en diferentes estaciones sísmicas repartidas por toda España. A través del registro de este ruido se puede hacer un seguimiento preciso del nivel de la actividad antrópica en sus alrededores. Este seguimiento de las variaciones registradas está siendo una forma científica y complementaria de monitorizar la vuelta progresiva a la normalidad durante las distintas fases del confinamiento a causa de la epidemia del COVID-19.

En Madrid la monitorización se realiza a partir de los datos generados en la estación acelerométrica instalada en el interior del recinto del Real Observatorio de Madrid. El objetivo principal de la instalación es el de ensayar un diseño de estación de medida de aceleración en entornos urbanos en campo libre. La estación está diseñada para pasar desapercibida en el interior de la ciudad, alejada de la interacción con cualquier estructura y cumple con las especificaciones del Consortium of Organizations for Strong-Motion Observation Systems (COSMOS) para las estaciones de este tipo.

Puede observarse que el nivel medio de ruido sísmico diario en los días laborables sufre una caída de unos 2dB coincidiendo con la declaración del Estado de Alarma (RD463/2020) el día 14 de marzo, caída que comienza a apreciarse 3 días antes, el 11 de marzo, con el cierre de toda la actividad escolar en la ciudad. Posteriormente, el día 27 de marzo, con la suspensión por parte del Gobierno de la actividad no esencial



Estación sísmica de medida de la aceleración en campo libre instalada en los jardines del Real Observatorio de Madrid

Actualidad IGN-CNIG. Abril 2020

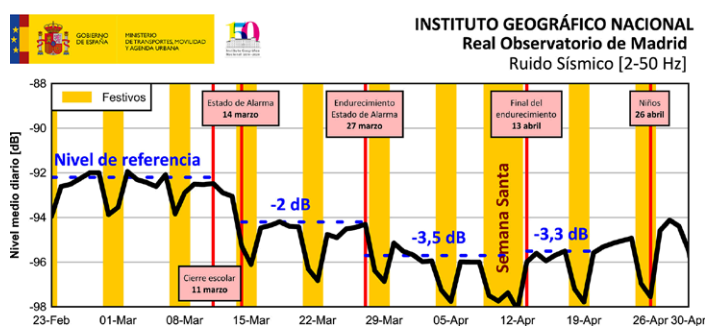
(RD476/2020), se aprecia una nueva caída de 1,5dB con respecto a la situación anterior, caída que especialmente se hace más acusada en los días festivos de la Semana Santa, alcanzándose en estos días niveles muy inferiores a los registrados en cualquier otro fin de semana.

En los últimos días de abril se inicia una tendencia ascendente como consecuencia de las primeras medidas de alivio, aunque aún se mantienen al menos dos decibelios por debajo de los registrados antes del inicio del Estado de Alarma.

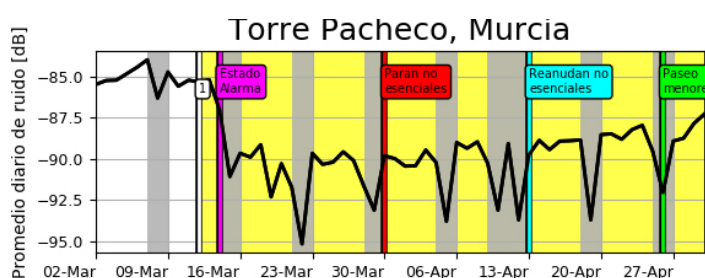
También se está realizando este seguimiento en diferentes estaciones sísmicas de la Red Sísmica Nacional repartidas por todo el territorio. En el nivel de ruido medio diario de las estaciones de aceleración también se puede ver el efecto de disminución, cese y reanudación las actividades humanas durante las distintas fases del confinamiento con comportamientos similares, en la mayoría de los casos, al descrito para Madrid.

Se ha habilitado un enlace en la página web del IGN en el que diariamente se podrá consultar esta información:

<https://www.ign.es/web/ign/portal/covid-19/ruido-sismico>



Análisis del ruido sísmico registrado en el Real Observatorio de Madrid durante el confinamiento



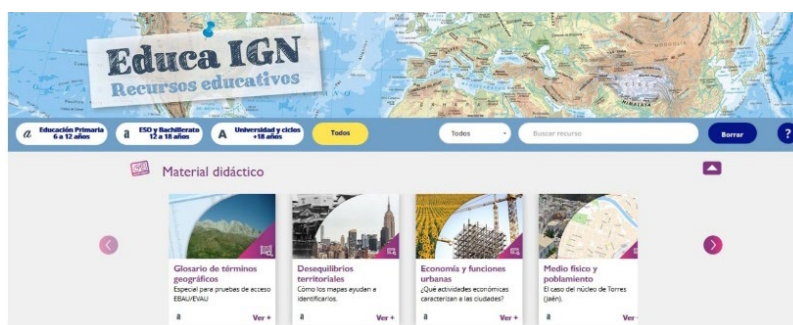
Análisis del ruido sísmico registrado en Torre Pacheco (Murcia) durante el confinamiento



Recursos educativos para apoyar la actividad lectiva a distancia

El IGN y CNIG aportan sus recursos educativos para el estudio de la geografía desde casa. El Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP) ha lanzado el portal **Aprendo en casa**, una web con materiales y recursos educativos en línea para canalizar y facilitar recursos, herramientas y aplicaciones de calidad al profesorado, las familias y el alumnado.

En las secciones destinadas a las familias y a los docentes (**Recursos para el aprendizaje en línea**) se recogen diferentes iniciativas por nivel educativo y disciplina. Tanto para Educación Infantil y Primaria como para Secundaria y Bachillerato, en el apartado de Ciencias sociales, se recomienda como recurso para geografía la web **Educa IGN**, que ofrece materiales variados.



Por otra parte, RTVE coordinada con el MEFP y con la ayuda de una serie de instituciones, editoriales y canales de vídeos educativos, ha iniciado la emisión televisiva de **Aprendemos en casa** en La 2 y Clan TV y un equivalente en la web, el canal **EduClan**, como herramientas educativas para las familias durante el cierre preventivo de los centros. RTVE emite durante las mañanas de los días laborables contenidos educativos en esos dos canales, dedicados cada día a una materia. Los martes, días dedicados a las ciencias sociales, se vienen emitiendo vídeos educativos elaborados por el IGN y el CNIG.

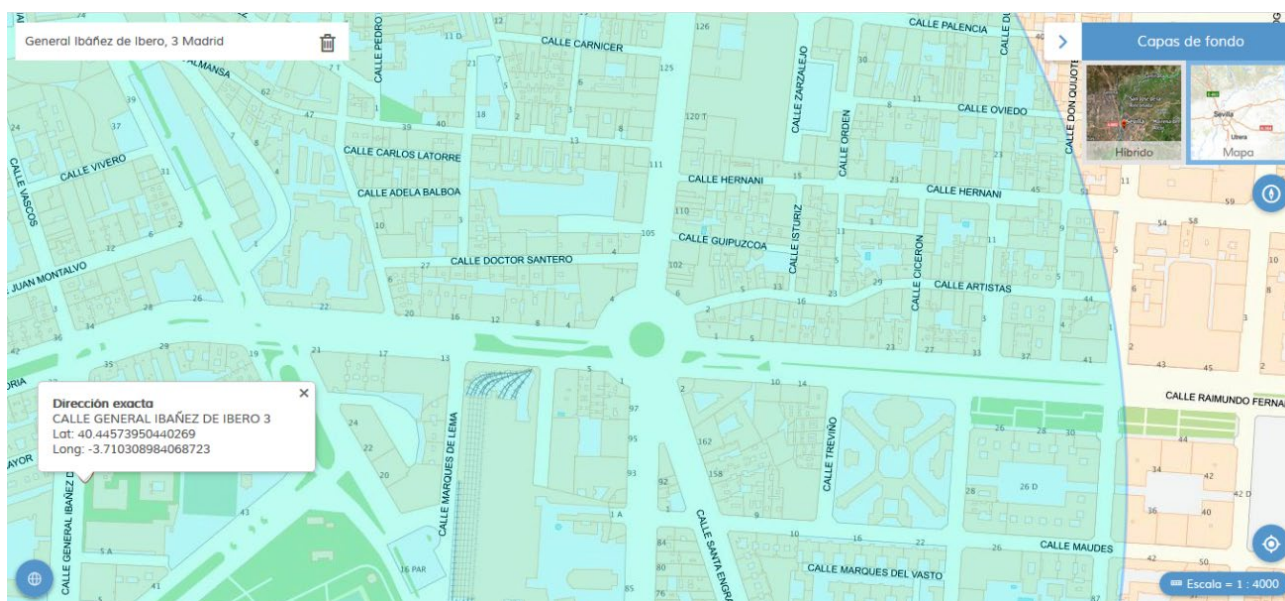
Actualidad IGN-CNIG. Abril 2020

Visualizador 1 km para las salidas durante el confinamiento por la COVID-19

El día 22 de abril, el IGN publicó en su página web una aplicación para ordenadores, tabletas y móviles, que permite buscar una dirección postal y ver la zona que queda a menos de 1 km de distancia, para facilitar la planificación de las salidas con niños y para hacer deporte siguiendo las indicaciones establecidas.

La aplicación ha tenido un notable éxito con máximos de consultas concurrentes que han llegado a ser de 29 millones de peticiones individuales al día recibidas para los servicios web, si bien hay que tener en cuenta que una sesión de consulta de un usuario puede implicar la realización de entre 5 y 40 peticiones individuales.

La aplicación está basada en los servicios teselados de mapas (Web Map Tile Services) del Mapa base del IGN y del PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea), y en el Geocoder, o servicio de búsqueda por direcciones, de CartoCiudad. La dirección URL en la que se puede encontrar este «Visualizador 1 km» es <https://www.ign.es/resources/viewer/calculadora1km.html>



Servicio de Posicionamiento en Tiempo Real durante el Estado de Alarma

El Servicio de Posicionamiento en Tiempo Real (SPTR) del Instituto Geográfico Nacional (IGN) y las CC. AA. es un servicio gratuito y continuo de posicionamiento GNSS que proporciona correcciones a sus usuarios para obtener una precisión centimétrica en su posición en tiempo casi real usando los datos emitidos por los satélites de las constelaciones GNSS. Actualmente es el único servicio de este tipo disponible para toda España, operando las 24 horas. Esta precisión extrema combinada con la prontitud en su obtención es especialmente útil para diversas aplicaciones: la topografía, cartografía y sistemas de información geográfica; la agricultura de precisión; la construcción, ingeniería civil y el guiado de maquinaria de obra civil; la navegación de precisión y guiado de vehículos y otros sectores como investigación, medio ambiente, etc.

Este servicio se presta en todo el territorio del Estado gracias a los datos registrados por las estaciones permanentes de las redes GNSS de las Comunidades Autónomas con las que existe un acuerdo de colaboración y de la Red Geodésica Nacional de Referencia de Estaciones Permanentes GNSS (ERGNS). Estos datos se reciben en tiempo real en la sede central del IGN en Madrid y son procesados por un com-

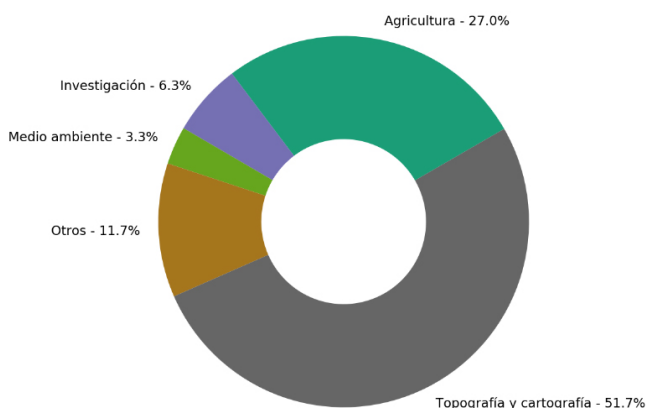


Figura 1. Distribución de los usuarios del SPTR por sector de actividad.

Actualidad IGN-CNIG. Abril 2020

plejo programa de cálculo en una docena de servidores en línea. Finalmente, las correcciones obtenidas se diseminan a través de Internet en formatos estandarizados a través de un protocolo denominado NTRIP.

El SPTR comenzó a prestar servicio en marzo de 2017 y es la acertada evolución de otros servicios de correcciones GNSS experimentados por el IGN desde los años 90. A fecha de mayo de 2020 el SPTR cuenta con casi 5.000 usuarios registrados que operan en diferentes sectores de actividad (Figura 1), número de usuarios que está en continuo crecimiento desde el comienzo y que hasta la irrupción de la pandemia que padecemos mantenía un incremento lineal prácticamente constante.

Los dos principales sectores de usuarios son la Topografía, especialmente en levantamientos y replanteos de cualquier infraestructura civil o de edificación, y la agricultura de precisión o automatizada (Figura 2).

En este último caso se consigue un grado de automatización y precisión en el guiado automático de la maquinaria que, combinado con otras técnicas de sensorización de las mismas, permite tomar decisiones en tiempo real, así como geolocalizar la ocurrencia de parámetros útiles para la agricultura.

La declaración del Estado de Alarma el pasado 14 de marzo ha afectado a la utilización del servicio de forma significativa (Figura 3). En la segunda quincena del mes de marzo, el número de usuarios descendió aproximadamente a la mitad, afectando principalmente a los usuarios del sector de la topografía y algo menos al de la agricultura de precisión. Tras la reactivación de las actividades no esenciales a mediados de abril se aprecia una recuperación en el número de usuarios.

En las siguientes figuras, en las que se muestra la comparación de los promedios semanales de usuarios conectados al servicio respecto a un valor de referencia, el primer lunes tras la declaración del Estado de Alarma el 16 de marzo de 2020 para el 2020 (figura 4). Se aprecia la bajada de usuarios y el continuo incremento posterior. Y para el 2019 se utiliza el lunes equivalente del 2019, el 18 de marzo de 2019 (figura 5). Se aprecia la bajada en la Semana Santa y el incremento progresivo de usuarios con la mejora del tiempo y el aumento de horas de sol de los días. Este incremento natural debido a las condiciones climáticas, aunque no se observa aun claramente en las cifras del 2020, sí se puede concluir de los últimos datos recolectados que no se contemplan en la gráfica.

El SPTR es el soporte básico del Estado para la agricultura de precisión, actividad salvaguardada tanto en el Real Decreto 463/2020, por el que se declara el Estado de Alarma como en la modificación de la Orden INT/262/2020, de 20 de marzo, por la que se garantiza el abastecimiento alimentario y la producción, comercialización, transformación y distribución de productos agrícolas. Este servicio y sus infraestructuras son necesarios para estos fines, por lo que durante la vigencia del Estado de Alarma el Instituto Geográfico Nacional trabaja para garantizar la continuidad del servicio, asegurando la operatividad de las estaciones permanentes GNSS y de los servidores de procesamiento de datos, así como dando soporte a los usuarios.

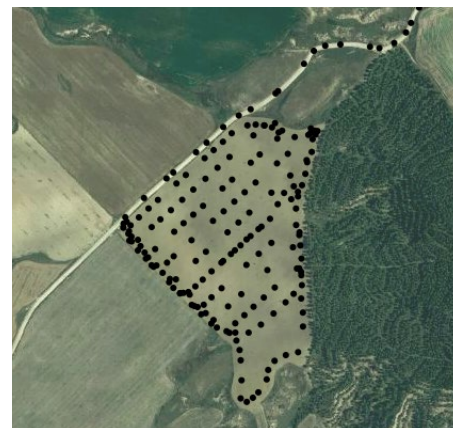


Figura 2. Trazas de usuarios del sector agrícola

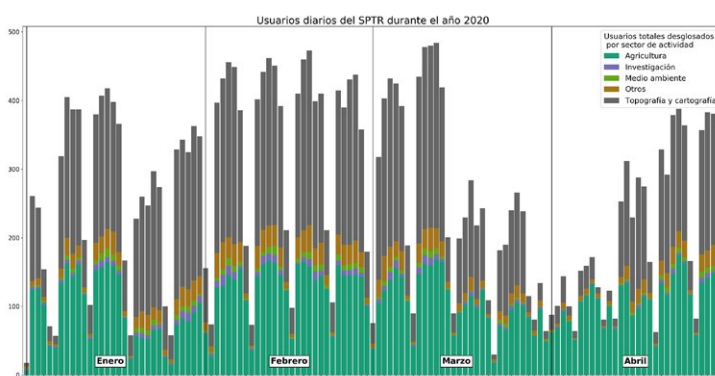


Figura 3. Usuarios diarios del SPTR en el periodo marzo-mayo de 2020.

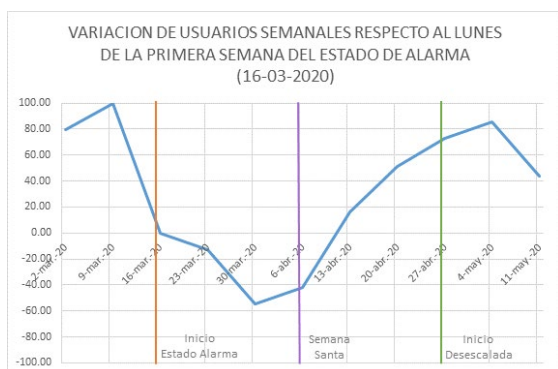


Figura 4. Variación porcentual del promedio de usuarios semanal del SPTR en el periodo marzo-mayo de 2020 respecto al lunes 16-3-2020.

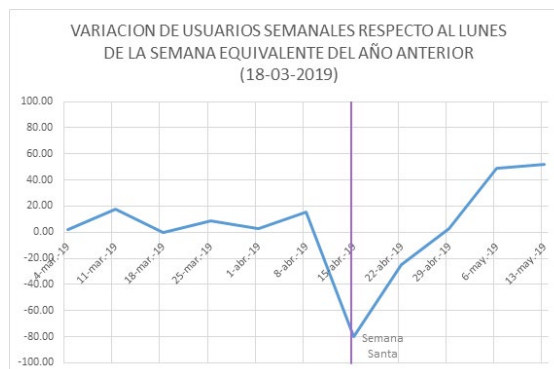


Figura 5. Variación porcentual del promedio de usuarios semanal del SPTR en el periodo marzo-mayo de 2019 respecto al lunes 18-3-2019.

Actualidad IGN-CNIG. Abril 2020

Apoyo cartográfico frente a la COVID-19

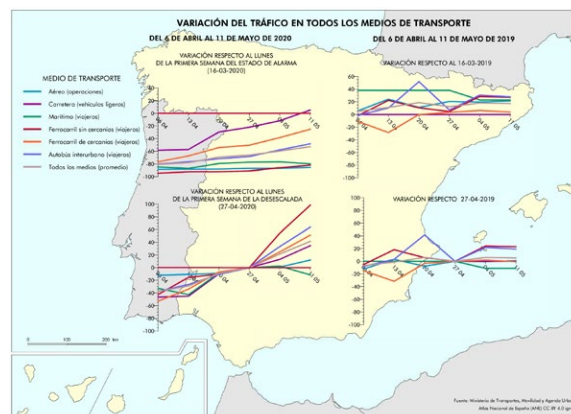
LA VARIACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE

El Área de Cartografía Temática y Atlas Nacional (S. G. de Geodesia y Cartografía) está realizando diversos mapas de apoyo a la gestión de la pandemia. El primero de ellos consiste en un mapa de síntesis gráfica en el que se muestran variaciones sobre valores de cada modo de transporte: aéreo, carretera, marítimo y por ferrocarril, para fechas concretas de 2019 y de 2020.

La gráfica marzo/2020 muestra los diversos niveles de descenso (muy altos) tras la declaración del estado de alarma y su recuperación progresiva desde entonces. Esa recuperación responde a una dinámica similar en todos los modos de transporte, en contraste con el distinto comportamiento en un periodo equivalente de normalidad (2019).

Se aprecia la desaparición de los picos característicos de cada modo en fechas clave, reflejando las medidas de restricción a la movilidad que se han adoptado con carácter general para todos ellos lo que diluye sus diferencias de comportamiento.

En la primera gráfica, comparando con la gráfica de su derecha, se ve con claridad la distancia porcentual que queda para llegar a una situación de normalidad (la que había en 2019). En el mejor de los casos queda por recuperar más del 25%, y más de un 80% en algún caso.



Las gráficas de 2019 muestran el comportamiento de los diferentes modos en un periodo concreto de normalidad, con las peculiaridades de cada uno de ellos, pero, en general, muestran una envolvente «plana», a modo de promedio anual.

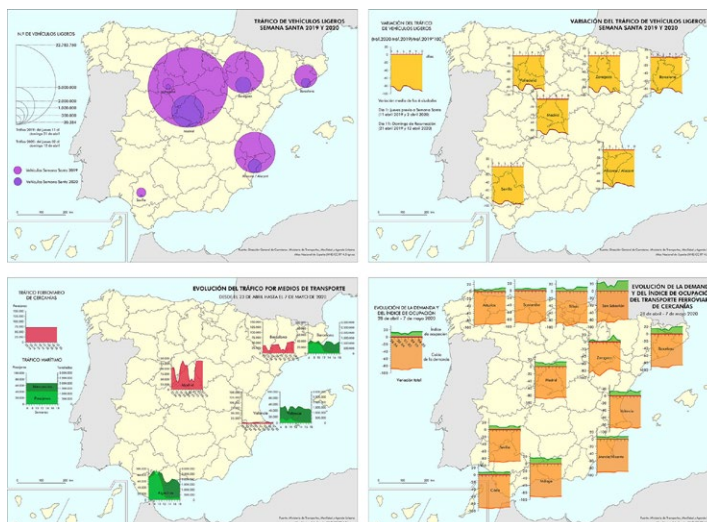
En ambos casos pueden extraerse conclusiones similares, si bien, el dato de referencia cambia de día y, por tanto, de valor en cada modo. Las geometrías de las poligonales son muy similares, pues el cambio de dato de referencia se traduce en una traslación de la poligonal sobre el eje vertical (que es mayor o menor según el valor de referencia de cada modo y que, aun siendo del mismo día, es distinto para cada uno).

La gráfica de abril/2020, resalta el cambio de pendiente en la recuperación el día 27 de abril puesto que ese es el día de referencia en ese caso (la variación, por tanto, de todos los modos es cero y, por consiguiente, convergen en el cruce con el eje horizontal). Ese cambio también se muestra en la gráfica de arriba, pero como el valor de la referencia en ese caso está muy alejado se aprecia mucho menos.

En definitiva, se aprecia la gran caída de la actividad en todos los modos de transporte en la primera semana tras la declaración del estado de alarma y a partir de entonces los diferentes modos han ido comportándose de una forma bastante homogénea, perdiendo su comportamiento dispar en una situación de normalidad, con un crecimiento sostenido pero muy lento. Aún estamos lejos de la normalidad, pero el crecimiento, aunque moderado, se intensifica a partir del 27 de abril con el comienzo de la desescalada.

CARTOGRAFÍA DEL ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA SOBRE MOVILIDAD

De más larga duración, y no restringido al análisis de un periodo concreto, también se está confeccionando cartografía temática dentro del ámbito del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana como síntesis que permita valorar el impacto de la pandemia del coronavirus Covid-19 en lo relativo a la movilidad y el transporte, haciendo especial hincapié en su componente geográfica. Desde el mes de abril, se han elaborado varios mapas con sus correspondientes informes cartográfico-geográficos, y está previsto que el Atlas Nacional de España siga prestando este servicio durante los próximos meses. Estos trabajos refuerzan el ya importante papel del Instituto dentro del Ministerio y cumplen con el objetivo fundamental con el que se fundó hace ahora 150 años: dar una respuesta geográfica útil a las necesidades de la sociedad española.



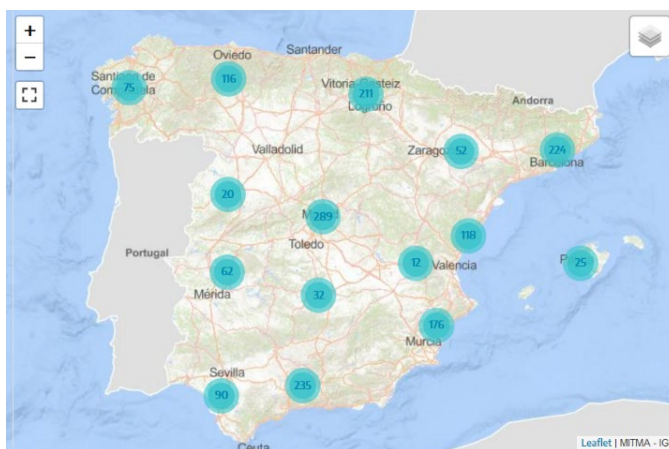
Actualidad IGN-CNIG. Abril 2020

Los mapas de la IDEE al servicio de la lucha contra la COVID-19

Durante el mes de abril, antes de iniciar la desescalada, era muy importante apoyar a los trabajadores que por su actividad laboral tenían en que desplazarse por carretera, asumiendo un mayor riesgo, y cuyo trabajo era y es esencial para mantener servicios básicos: transportistas profesionales, fuerzas y cuerpos de seguridad y otros trabajadores en similares circunstancias.

Para mantener a dichos profesionales informados de manera eficaz, el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana implementó varios recursos basados en los servicios estándar de la IDEE, en concreto los servicios de mapas teselados del mapa base y del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).

La Dirección General de Transporte Terrestre publicó un visualizador interactivo que muestra puntos de restauración y tiendas con venta de comida preparada. De cada una de ellas, se muestran datos de ubicación, la carretera y el punto kilométrico en el que se encuentran, el horario, el tipo de comida y si disponen de duchas. En la misma página web se ofrecen enlaces que informan de datos de alojamientos en España y de información similar en Francia.



Puntos de restauración y tiendas con venta de comida preparada para transportistas

Por otro lado, la Dirección General de Carreteras ha hecho lo propio con los datos de las Áreas de Descanso. Ambos visualizadores se pueden consultar también desde teléfonos móviles. Las aplicaciones basadas en servicios estándar son ideales para estos casos de uso porque permiten su consulta desde cualquier dispositivo y plataforma.

Adicionalmente, en el geoportal de la IDE de España (IDEE) se ha abierto una sección que recopila recursos abiertos e interoperables sobre el coronavirus SARS-CoV-2.



Actualización del geocodificador de CartoCiudad

Desde el mes de abril, *CartoCiudad* cuenta con un Geocodificador mejorado, que incorpora un número de direcciones mucho más amplio, con dos millones y medio de nuevas direcciones, de manera que se obtiene mayor grado de coincidencia y el sistema puede discriminar si existe o no la dirección introducida por el usuario.

También se ha añadido la posibilidad de obtener respuesta en la búsqueda de Comunidades Autónomas, Provincias y Municipios, ofreciendo al usuario la geometría oficial de dichas Unidades Administrativas. Esta nueva versión permite, como siempre, obtener las coordenadas de una dirección tanto en ámbito urbano (portales) como interurbano (puntos kilométricos) a través de geocodificación directa, y también obtener la dirección más cercana a unas coordenadas introducidas, a través de geocodificación inversa. También permite localizar poblaciones, puntos de interés, códigos postales y además se pueden geolocalizar referencias catastrales, y ordenar los candidatos según criterios definidos para dar los resultados más aproximados a lo esperado.



Por otro lado, se cuenta con un componente de búsqueda llamado *IGNsearch* disponible para desarrolladores, que combina este servicio de geocodificación junto con el geocodificador de topónimos del Nomenclátor Geográfico Básico de España (NGBE). Ambos servicios, ofrecen respuestas a partir de textos incompletos y se utilizan en varios visualizadores (*CartoCiudad*, *Iberpix*, *Fototeca Digital*, *Centro de Descargas*...) conservando su uso en la nueva API de visualización que está desarrollando el CNIG.

Los detalles sobre la utilización de este nuevo servicio y sus novedades se publicarán próximamente en la guía técnica de servicios web disponible en el portal de *CartoCiudad*

Actualidad IGN-CNIG. Abril 2020

Nuevo mapa y folleto divulgativo de las Vías Verdes Españolas

Esta actualización del folleto, diseñado y editado por el Área de Cartografía Temática y Atlas Nacional, es fruto del convenio existente entre el IGN-CNIG y la Fundación de los Ferrocarriles Españoles (FFE). Recoge información general sobre la red de Vías Verdes españolas, que suman ya una longitud de más de 2.800 km. El folleto está disponible para su descarga en PDF en www.viasverdes.com.

El elemento principal de este material divulgativo es el mapa de las Vías Verdes españolas. Incluye el trazado de todas las Vías Verdes existentes en abril de 2020 -tanto las acondicionadas como las que están en obras y serán puestas en marcha en los próximos meses-, las líneas de ferrocarril en activo, los parques nacionales y naturales de España y un sombreado para representar el relieve.

Las Vías Verdes también se pueden consultar en el visualizador Naturaleza, Cultura y Ocio (NCO) del IGN-CNIG. Para ello, hay que seleccionar «Capas de información» y luego pinchar en el icono de las Vías Verdes dentro del apartado «Naturaleza». A este visualizador se puede acceder tanto desde la página <https://nco.ign.es/VisorNCOConMarco/> como desde la página web de las Vías Verdes (http://www.viasverdes.com/itinerarios/mapa_localizacion.asp).

Esta activa colaboración con la FFE permite, entre otras cosas, la actualización constante de las nuevas Vías Verdes tanto en el visualizador NCO como en los mapas del Atlas Nacional de España. La gran difusión del folleto de las Vías Verdes españolas promociona al Instituto Geográfico Nacional y a sus productos con la inclusión de enlaces web y códigos QR al visualizador NCO y a la APP Mapas de España.



Nueva sala de exposición dedicada a los comienzos de la imprenta en el IGN

Durante el mes de abril ha finalizado el montaje de un nuevo espacio permanente de exposición dedicado a los comienzos de la imprenta en el IGN. En la sala, situada en el vestíbulo que da acceso a la biblioteca y la cartoteca del Instituto, están expuestas diversas piezas históricas utilizadas hace más de un siglo en nuestros talleres de impresión.

La pieza más destacada es la prensa litográfica Brisset, fabricada en torno a 1865 en los talleres de esa firma en París, y adquirida por el Instituto Geográfico para comenzar la impresión del Mapa Topográfico Nacional. Esta prensa se utilizó, junto a otras cuatro del mismo modelo, para la impresión de mapas por litografía desde 1875, cuando se publicó la primera hoja del MTN, hasta el año 1910. La restauración de esta prensa, que se encontró desmontada y apenas reconocible en el taller del Instituto, ha sido posible gracias al trabajo de nuestros compañeros del Observatorio Geofísico de Toledo, Marina López, Gregorio Alonso y José Manuel Tordesillas. Junto a la prensa se exponen diversas piedras litográficas correspondientes a la primera edición de varias hojas del MTN.

La otra máquina expuesta es una prensa tipográfica de hierro de manufactura alemana importada por Richard Gans alrededor de 1881. Este tipo de prensas se utilizaba para la impresión de textos a partir de tipos móviles metálicos, introducidos en Europa por Johannes Gutenberg en 1436.

La sala está decorada, además, con dos reproducciones de grabados que muestran la actividad de sendos talleres de impresión en los siglos XVI-XVII, y con paneles y cartelas explicativas de todas las piezas expuestas.



Publicación de una nueva versión de la IGR-Redes de Transporte

El 14 de abril se ha puesto a disposición de los usuarios a través del Centro de Descargas de CNIG una nueva versión de la *Información Geográfica de Referencia de Redes de Transporte* (IGR-RT). Se trata de una versión en la que se recogen cambios en varios modos de transporte siendo los más importantes, por su volumen, los que afectan a la red viaria.

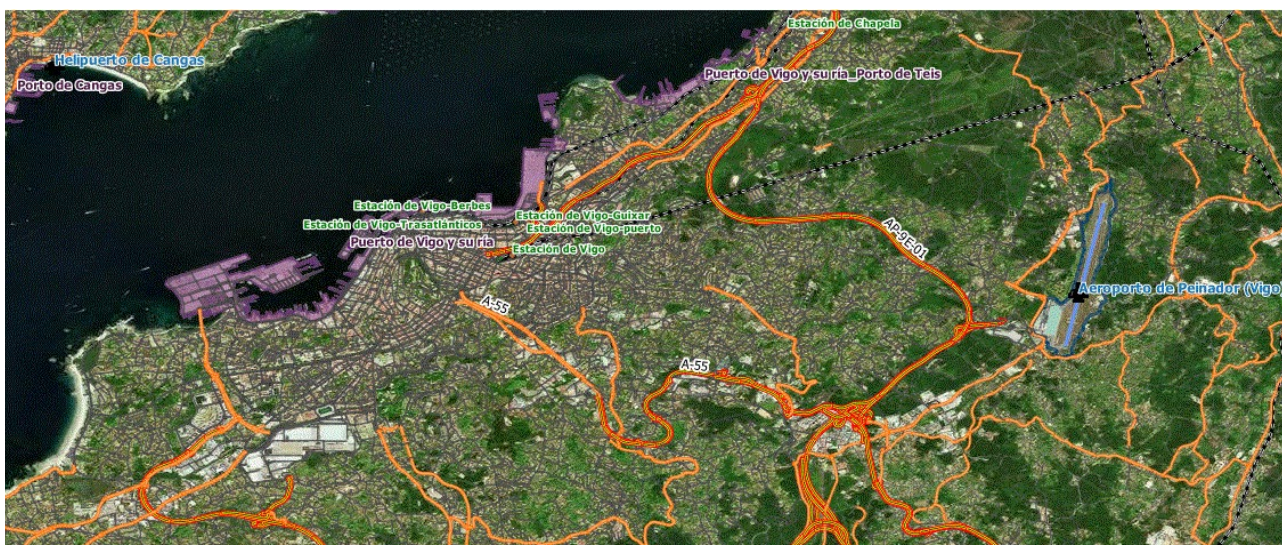
Las principales actualizaciones por modos de transporte han sido las siguientes:

- La red por ferrocarril se ha actualizado al incorporar la nueva estación de Huelva a partir de datos de ADIF y por contraste con la ortofoto PNOA.
- De la red por vías navegables se han revisado los datos correspondientes a los Puertos de Interés General y además se ha evolucionado el modelo mediante la incorporación de atributos específicos de estos puertos (códigos de identificación, autoridad portuaria, dársenas), consensuados con el ente público de Puertos del Estado.
- La red viaria ha sido actualizada con una doble línea de acción: la actualización del Catálogo de carreteras, que implica la revisión completa respecto de la información publicada por los titulares de las distintas administraciones, y la actualización de la red viaria en las provincias de Salamanca, Lugo, Pontevedra, Ourense, Las Palmas, Tenerife, Illes Balears, Navarra, Gipuzkoa, Asturias y las Ciudades autónomas de Ceuta y Melilla, con la red de carreteras completamente actualizada (tramos, viales, infraestructuras y puntos kilométricos), la completitud masiva de portales y mejoras selectivas de atributos de viales urbanos.

La actualización de la red de carreteras se ha realizado en base a fuentes oficiales procedentes de las distintas administraciones. En concreto, la Red de Carreteras del Estado ha sido revisada a partir del Inventario de carreteras (2018, publicado en 2019) y puntos kilométricos asociados a estas vías, del Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana. En el resto de carreteras de las provincias actualizadas se ha empleado la información de los hitos kilométricos facilitados por la D.G. de Tráfico y las fuentes disponibles en cada caso (fundamentalmente catálogos de carreteras autonómicas y provinciales, Base Topográfica Armonizada –BTA- y reportes de revisión de datos facilitados por algunas Comunidades Autónomas). En el ámbito urbano, la red de callejero se ha actualizado a partir de las fuentes que proporciona la D.G. del Catastro, el callejero del INE, el catastro y callejero de Navarra y el callejero y el portalero de EUSTAT en País Vasco. Para más información consultar los [metadatos](#) del producto.

Los servicios Inspire de [visualización](#) y de [descargas](#) también acaban de ser actualizados y publicados en este mes, y permiten acceder a gran parte de estos datos actualizados (la disponible al comienzo del proceso de actualización de los servicios). Progresivamente, en siguientes actualizaciones (planificadas para una frecuencia de publicación máxima bimensual) se podrá consultar el resto de actualizaciones de la IGR-RT, en función de los datos disponibles en cada momento. A través del visor de la IGR-RT se puede consultar la información publicada a través del servicio de visualización.

Por último indicar que también se ha publicado una nueva versión del documento descriptivo del modelo físico en base al que se implementa la *IGR-Redes de Transporte del IGN*, componente de las Especificaciones de producto. Los cambios principales se encuentran en la evolución de las tablas correspondientes al modo de transporte por vías navegables



IGR-RT Vigo con la actualización de los Puertos de Interés General y de la red viaria

Actualidad IGN-CNIG. Abril 2020

El IGN coordina la producción de la red hidrográfica básica de alta precisión para el Tercer Ciclo de Planificación Hidrológica

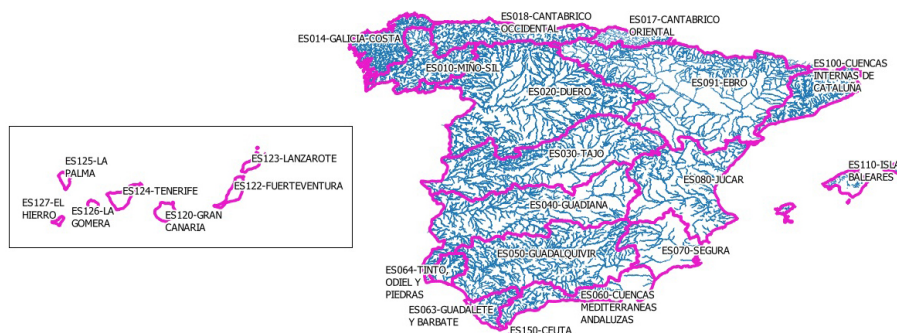
La generación de una red hidrográfica de alta precisión, con cobertura nacional, y desarrollada con los criterios establecidos por la Directiva Marco del Agua 2000/60/CE (DMA) para el Tercer Ciclo de Planificación Hidrológica, está finalizando sus trabajos.

El IGN, en colaboración con la Dirección General del Agua (MITECO), participa desde 2018 en los trabajos asociados a la Planificación Hidrológica de Tercer Ciclo coordinando la producción de una red hidrográfica básica de alta precisión basada en los modelos digitales procedentes del LiDAR y en información cartográfica disponible, con el objetivo de establecer un conjunto de datos único a nivel nacional que asegure los criterios establecidos por la DMA, sea conforme a la Directiva INSPIRE 2007/2/CE, y de acuerdo a las necesidades a nivel nacional, tanto hidrológicas como cartográficas, constituyendo parte de la *Información Geográfica de Referencia de Hidrografía* (IGR-HI).

La red hidrográfica básica representa el eje de los principales cursos superficiales de agua a nivel nacional, y ha sido obtenida a la máxima resolución posible, utilizando tecnologías que permiten combinar criterios topográficos e hidrológicos a partir de datos de observación del territorio de alta resolución espacial como son los datos altimétricos de LiDAR o las imágenes georreferenciadas PNOA, tanto de máxima actualidad como históricas. Sobre esta red geométrica se identifican las masas de agua superficiales que representan parte de las unidades de gestión para el Plan Hidrológico (junto con las masas subterráneas, los puntos de monitorización y los límites de las demarcaciones hidrográficas).

Este trabajo es el resultado de un gran esfuerzo de coordinación entre organismos públicos (responsables del agua a nivel estatal y regional, y de información geográfica y cartográfica de las Comunidades Autónomas), liderado por el impulso conjunto del IGN y la DGA para generar este conjunto único de datos de hidrografía.

El resultado es una red geométrica que representa con precisión el eje de casi 160.000 kms de cursos de agua superficial, identificando en su estructura los códigos correspondientes a los cuerpos de masas superficiales objeto de la Planificación Hidrológica de Tercer Ciclo.



Red hidrográfica de las masas de agua superficiales por Demarcaciones Hidrográficas



Publicación de «Nuevo andar palentino»

Juan José Cuadros Pérez ejerció de topógrafo en el Instituto Geográfico Nacional, pero también lo hizo de poeta a lo largo de su vida. Alcanzó renombre en los cenáculos literarios merced a su obra en verso. Paralelamente sus delicadas creaciones en prosa quedaban inéditas, eclipsadas por los destellos de sus composiciones poéticas.

El CNIG acaba de publicar un libro de viajes, cuyo manuscrito ha guardado su hija en un cajón durante décadas, sabedora de que se trataba de un tesoro que algún día vería la luz.

Se trata de «Nuevo andar palentino», una peregrinación por tierras de pan llevar, aquellas que le vieron nacer. Recorridas, paso a paso, para mostrar las cualidades de su gente, el encanto de sus pueblos y la singularidad de su paisaje.

Este libro, junto a «Viaje a la sierra de Segura» y «Andanza sevillana», bien se puede decir que constituyen la «Trilogía del andariego», nuestro recordado compañero Juan José Cuadros.



Actualidad IGN-CNIG. Abril 2020

El complejo movimiento del gas interestelar en el entorno de los agujeros negros supermasivos

La mayor parte de las galaxias alberga en su núcleo un agujero negro supermasivo. La potente atracción gravitatoria de estos objetos les permite crecer a medida que engullen el gas interestelar más próximo. Durante este proceso de captura de materia, se inyectan importantes cantidades de energía en las regiones circunucleares. Se cree que este ciclo de alimentación y realimentación ha favorecido la evolución paralela de los agujeros negros supermasivos y de las galaxias a lo largo de la historia del Universo. Sin embargo, para evaluar su importancia es necesario cuantificar los movimientos de caída y de expulsión que experimenta el gas molecular, el principal componente del medio interestelar en las regiones galácticas centrales.

En un nuevo estudio, llevado a cabo en el OAN, se han examinado cinco galaxias cuyos agujeros negros centrales están liberando gran cantidad de radiación. Para ello se realizaron observaciones de la emisión del monóxido de carbono (CO) interestelar con el radiointerferómetro NOEMA del IRAM, instituto del que el IGN es copartícipe. Las galaxias observadas distan entre 60 y 190 millones de años-luz de nosotros, a pesar de lo cual NOEMA resuelve los movimientos del gas a escalas de entre 100 y 300 años-luz. Si bien la mayor parte del gas circunuclear de cada galaxia aparece rotando en torno a su centro, se encuentra una gran variedad de movimientos radiales añadidos. Sin embargo, sólo en un caso se hallan evidencias convincentes de una eyección de gas molecular, la cual podría estar impulsada por la energía liberada en la vecindad del agujero negro.

La imagen adjunta muestra el caso de la galaxia Mrk 1066, situada a una distancia de 150 millones de años-luz. El panel de la izquierda corresponde a la emisión de luz visible detectada por el telescopio espacial Hubble en una región de quince mil años-luz de tamaño. A la derecha se muestra la emisión en longitudes de ondas milimétricas de CO observada con NOEMA en una región central de seis mil años-luz. El análisis espectral de la emisión de CO revela un flujo de gas molecular de 90 km/s de velocidad máxima dentro de un radio de 350 años-luz. Los autores estiman que el núcleo está expulsando gas a razón de unas siete masas solares por año.

En la última década, el progreso de la instrumentación radioastronómica ha posibilitado la detección de estas eyecciones de gas molecular en los núcleos de más galaxias. Mediante estos flujos los agujeros negros supermasivos podrían regular su crecimiento y el de las galaxias que los albergan. Este trabajo se realizó en el marco del trabajo de fin de máster de Alejandro Domínguez, quien trabajó en el OAN bajo la supervisión de los astrónomos Almudena Alonso Herrero, del CSIC, y Santiago García Burillo, del propio OAN. Los resultados se han publicado recientemente en la prestigiosa revista *Astronomy & Astrophysics*.

