

# INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DE RUIDO AMBIENTAL EN ESPAÑA. OPORTUNIDADES, NECESIDADES Y CONTENIDO

Ignacio Soto Molina <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Área de Ruido Ambiental. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).

{e-mail: ignacio.soto@CEDEX.es}

## Resumen

La Directiva INSPIRE (2007/2/CE), obliga a los Estados Miembros a establecer infraestructuras de datos espaciales (IDEs), con requisitos normalizados, para su información geográfica.

La aplicación de la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, ha generado gran cantidad de información geoespacial que debe ponerse a disposición de los ciudadanos, en cumplimiento de la Directiva 2003/4/CE relativa al acceso del público a la información, y también debe cumplir los estándares INSPIRE.

El CEDEX, por encargo del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, gestiona el Sistema Básico de Información sobre la Contaminación Acústica. Ha revisado los requisitos, necesidades y funcionalidades que una IDE de ruido ambiental precisa para los gestores (administraciones), elaboradores de mapas de ruido (fundamentalmente empresas), profesionales de otros ámbitos afectados por los condicionantes acústicos, y público en general.

Del resultado de esta investigación derivan propuestas concretas y líneas de trabajo para la creación de una IDE Estatal de Ruido Ambiental, cuyos principales componentes son geoportal, visualizador y catálogo de datos geoespaciales.

Se pretende que esta IDE complemente al actual Sistema (SICA), permitiendo mayor nivel de información, divulgación y transparencia, como un primer paso de la evolución del sistema hacia un servidor de información geográfica.

**Palabras clave:** IDE, Geoportal, WebMapping, Ruido ambiental, INSPIRE, IDESICA.

## Abstract

The INSPIRE Directive (2007/2/EC) requires Member States to establish spatial data infrastructures (SDIs), with standardized requirements for their geographic information.

The application of Directive 2002/49/EC, relating to the assessment and management of environmental noise, has generated a large amount of geospatial information that must be made available to citizens, in compliance with Directive 2003/4/EC on public access to information, and must also meet INSPIRE standards.

CEDEX, commissioned by the Ministry for Ecological Transition and Demographic Challenge, manages the Basic System and Information on Noise Pollution. CEDEX has reviewed the requirements, needs and functionalities that a SDI of environmental noise requires for managers (administrations), noise map makers (mainly private companies), professionals from other areas affected by acoustic conditions, and the general public.

From the result of this research, concrete proposals and work lines have been derived, focused on the creation of a State Environmental Noise SDI, whose main components are geo-web-page, visualizer and geospatial data catalog.

This SDI is intended to complement the current System (SICA), allowing a higher level of information, divulgation and transparency, as a first step in the evolution of the current system towards a geospatial information server.

**Keywords:** SDI, Geo-web-page, WebMapping, Environmental noise, INSPIRE, IDESICA.

**PACS nº.** 43.15.+s.

# 1 Introducción

La transposición al derecho interno español de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental [1] (en adelante END), es la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido [2] (en adelante LR).

La LR obliga a las distintas administraciones públicas (AAPP) competentes a elaborar los siguientes estudios y documentación para la gestión, control y publicación de datos relativos al ruido ambiental (Art. 4 LR):

- a) *La elaboración, aprobación y revisión de los mapas de ruido y la correspondiente información al público.*
- b) *La delimitación de las zonas de servidumbre acústica y las limitaciones derivadas de dicha servidumbre.*
- c) *La delimitación del área o áreas acústicas integradas dentro del ámbito territorial de un mapa de ruido.*
- d) *La suspensión provisional de los objetivos de calidad acústica aplicables en un área acústica.*
- e) *La elaboración, aprobación y revisión del plan de acción en materia de contaminación acústica correspondiente a cada mapa de ruido y la correspondiente información al público.*
- f) *La ejecución de las medidas previstas en el plan.*
- g) *La declaración de un área acústica como zona de protección acústica especial, así como la elaboración, aprobación y ejecución del correspondiente plan zonal específico.*
- h) *La declaración de un área acústica como zona de situación acústica especial, así como la adopción y ejecución de las correspondientes medidas correctoras específicas.*
- i) *La delimitación de las zonas tranquilas en aglomeraciones y zonas tranquilas en campo abierto.*

Asimismo, el Artículo 5 establece que “*Las Administraciones públicas competentes **informarán al público sobre la contaminación acústica** y, en particular, sobre los mapas de ruido y los planes de acción en materia de contaminación acústica*”, y que “*(...) la Administración General del Estado creará un **sistema básico de información sobre la contaminación acústica**, en el que se integrarán los elementos más significativos de los sistemas de información existentes, que abarcará los índices de inmisión y de exposición de la población a la contaminación acústica, así como las mejores técnicas disponibles*”.

La regulación de este sistema básico de información sobre la contaminación acústica (**SICA**) [3], se completa en la Disposición adicional única del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental [4], que establece que:

1. *(...) se crea en la Administración General del Estado un sistema básico de información sobre contaminación acústica, dependiente del Ministerio de Medio Ambiente.*
2. *Este sistema básico constituye la base de datos necesaria para la organización de la información relativa a la contaminación acústica, y en particular, la referente a los mapas estratégicos de ruido y planes de acción, con el fin de poder gestionarla de forma adecuada para dar cumplimiento a las obligaciones del Ministerio de Medio Ambiente, en particular a los compromisos de remisión periódica de información sobre evaluación del ruido ambiental a la Comisión Europea y a otros organismos internacionales.*
3. *El sistema básico de información sobre contaminación acústica estará constituido por un **Centro de recepción, análisis y procesado de datos**, radicado en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente.*
4. ***Al Centro de recepción análisis, y procesado de datos corresponderá:***
  - a) *Notificar a las autoridades competentes, con la periodicidad que se establece en este real decreto, el envío de comunicaciones a que se refiere el artículo 14.1 de este real decreto.*
  - b) *Establecer formatos homogéneos y organizar la información para comunicación a la Comisión Europea, de conformidad con los criterios establecidos por ésta.*

- c) *Recopilar, la información referente a las autoridades competentes en la elaboración de mapas estratégicos de ruido y planes de acción.*
- d) *Recopilar la información referente a mapas estratégicos de ruido y planes de acción.*
- e) *Elaboración y gestión de un sistema telemático de información al público sobre la contaminación acústica.*
- f) *Elaboración y publicación de estudios sobre contaminación acústica, y de guías de buenas prácticas para la evaluación y gestión de la contaminación acústica.*

Por otro lado, la Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España [5] (en adelante LISIGE), derivada de la Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de marzo de 2007, por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea [6] (en adelante INSPIRE), clasifica la **información geográfica referente al ruido en el grupo de Datos Temáticos Fundamentales**, incluyéndolo directamente dentro de su ámbito de aplicación (Artículo 3.2.d LISIGE), estableciendo la obligación de que “(...) *las Administraciones y organismos del sector público español aplicarán las disposiciones establecidas en la presente ley para crear o desarrollar infraestructuras y servicios de información geográfica en el ámbito de su competencia, pudiendo establecer los mecanismos de colaboración que a tal efecto sean precisos.*”

De acuerdo al Artículo 3.1.a de LISIGE, los datos deben servirse mediante una Infraestructura de información geográfica, entendida ésta como “*aquella estructura virtual en red integrada por datos georreferenciados y servicios interoperables de información geográfica distribuidos en diferentes sistemas de información, accesible vía Internet con un mínimo de protocolos y especificaciones normalizadas que, además de los datos, sus descripciones mediante metadatos y los servicios interoperables de información geográfica, incluya las tecnologías de búsqueda y acceso a dichos datos; las normas para su producción, gestión y difusión; los acuerdos sobre su puesta en común, acceso y utilización entre sus productores y entre éstos y los usuarios; y los mecanismos, procesos y procedimientos de coordinación y seguimiento establecidos y gestionados de conformidad con lo dispuesto en la presente ley*”.

## 2 Nuevo modelo de datos de la Directiva END

Durante las primeras tres fases del cumplimiento de la Directiva END ha estado vigente el modelo de datos elaborado por la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA) en 2007 [7], que ha tenido varias actualizaciones posteriores, la última en 2013. Actualmente, el European Topic Centre on Air pollution, transport, noise and industrial pollution (en adelante ETC/ATNI), perteneciente a la EEA, está trabajando en el nuevo modelo de datos (en adelante DM), para el cumplimiento de la Directiva END, que previsiblemente será aplicable a la cuarta fase.

Este modelo de datos se encuentra en fase de trabajo, y no está publicado, por lo que no está permitida su difusión y cita, aunque sí que podemos aventurar que significará un cambio sustancial en la forma en que deben presentarse los datos respecto del anterior modelo [7].

El objeto de este nuevo modelo, es el cumplimiento conjunto de las Directivas de Ruido (END) e INSPIRE, en el suministro de la información relativa a los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y los Planes de Acción contra el Ruido (PAR), que deben efectuar periódicamente los Estados Miembros (EEMM).

El reglamento de referencia para la creación de este modelo de datos es el Reglamento (UE) n° 1089/2010 de la Comisión, de 23 de noviembre de 2010, por el que se aplica la Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a la interoperabilidad de los conjuntos y los servicios de datos espaciales [8].

Este Reglamento ha sido enmendado tres veces:

- Reglamento (UE) n° 102/2011 de la Comisión, de 4 de febrero de 2011, por el que se modifica el Reglamento (UE) n° 1089/2010 por el que se aplica la Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a la interoperabilidad de los conjuntos y los servicios de datos espaciales.

- Reglamento (UE) n° 1253/2013 de la Comisión, de 21 de octubre de 2013, que modifica el Reglamento (UE) n° 1089/2010 por el que se aplica la Directiva 2007/2/CE en lo que se refiere a la interoperabilidad de los conjuntos y los servicios de datos espaciales.
- Reglamento (UE) n° 1312/2014 de la Comisión, de 10 de diciembre de 2014, que modifica el Reglamento (UE) n° 1089/2010, por el que se aplica la Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a la interoperabilidad de los conjuntos y los servicios de datos espaciales.

El Reglamento (UE) n° 1089/2010 de la Comisión, dispone de texto consolidado.

En cuanto a las novedades en el reporte de información geoespacial, respecto del anterior modelo de datos [7], se pueden resumir en:

- El formato de datos geoespaciales deja de ser Shapefile (SHP) y GeoDataBase (GDB) de ESRI, para admitirse Geography Markup Language (GML) y GeoPackage (estándares libres en base a la norma ISO 19136:2007 [9] y el organismo Open Geospatial Consortium (OGC) [10] respectivamente.
- Se debe utilizar, en la medida de lo posible y según disponibilidad, datos publicados en infraestructuras de datos espaciales nacionales y europeas, que cumplan con las prescripciones de INSPIRE, concretamente con las especificaciones de datos de INSPIRE: *Area Management Restriction and Regulation Zones, Road Transport Network, Railway Transport Network, Air Transport Network, and Human Health and Safety* [11]
- El DF1\_5 (Fuentes de ruido), deja de estar acompañado por una tabla Excel adicional al archivo de datos geoespaciales, estando configurado como un solo archivo geoespacial, que cumpla los requisitos INSPIRE de acuerdo al nuevo DM.
- El DF4\_8 (Mapas Estratégicos de Ruido), mantiene la dualidad de archivos geoespaciales y tabla Excel. Debe presentarse en formato GML o GeoPackage, cumpliendo los requisitos INSPIRE de acuerdo al DM, y puede reportarse en formato de líneas y/o de polígonos.
- Se introduce la obligación de entregar datos geoespaciales en el DF7\_10 (Planes de Acción contra el Ruido), tanto para las áreas incluidas en el plan como para las denominadas “áreas tranquilas”, tanto dentro como fuera de aglomeraciones. Los formatos y prescripciones de estos archivos, al igual que los anteriores serán GML o GeoPackage, cumpliendo los requisitos INSPIRE de acuerdo al DM.
- Los resultados de población expuesta de los MER y PAR deben relacionarse con la delimitación territorial descrita por Eurostat (Oficina Estadística de la Unión Europea) [12] mediante los denominados NUTs y LAUs:
  - **NUTs:** Nomenclatura de las Unidades Territoriales Estadísticas (derivado de las siglas en francés de *Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques*), son demarcaciones territoriales utilizadas por la Unión Europea con fines estadísticos<sup>1</sup>.
  - **LAUs:** Unidades Administrativas Locales, que España podemos asemejar a Municipios.

Además de lo relativo a los formatos de los archivos geoespaciales, es necesario incluir los metadatos de la información espacial, que la harán interoperable con los distintos servicios de datos e infraestructuras de datos espaciales nacionales y europeas.

Los metadatos también deben cumplir la Directiva INSPIRE y la Ley LISIGE.

Asimismo, existen una serie de normas y estándares internacionales que es necesario conocer e implementar.

En España se toma como referencia el [Perfil NEM](#) (Núcleo Español de Metadatos), de aplicación para la información geográfica nacional, cuya observación en la generación de metadatos implica el cumplimiento de las normas internacionales (en particular ISO 19115), y de INSPIRE.

---

<sup>1</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Nomenclatura\\_de\\_las\\_Unidades\\_Territoriales\\_Estad%C3%ADsticas](https://es.wikipedia.org/wiki/Nomenclatura_de_las_Unidades_Territoriales_Estad%C3%ADsticas)

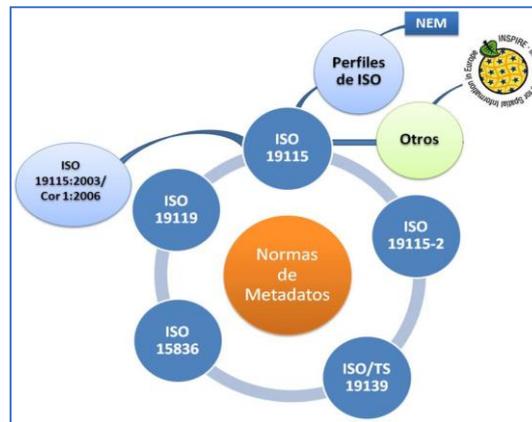


Figura 1: Normas de Metadatos que configuran el Perfil NEM Español  
Fuente: [13]

Las normas o estándares internacionales<sup>2</sup> de aplicación a metadatos de capas cartográficas son:

- [ISO 19115-1:2014](#) Geographic information -- Metadata -- Part 1: Fundamentals
  - [UNE-EN ISO 19115-1:2014](#) Información geográfica. Metadatos. Parte 1: Fundamentos.
    - [UNE-EN ISO 19115-1:2014/A1:2018](#) Información geográfica. Metadatos. Parte 1: Fundamentos. Modificación 1.
- [ISO 19115-2:2019](#) Geographic information -- Metadata -- Part 2: Extensions for acquisition and processing
  - [UNE-EN ISO 19115-2:2019](#) Información geográfica. Metadatos. Parte 2: Extensiones para adquisición y procesamiento.
- [ISO/TS 19115-3:2016](#) Geographic information -- Metadata -- Part 3: XML schema implementation for fundamental concepts.
- [ISO/TS 19139-1:2019](#) Geographic information -- XML schema implementation -- Part 1: Encoding rules
  - [UNE-CEN ISO/TS 19139-1:2019](#) Información geográfica. Implementación de esquemas XML. Parte 1: Reglas de codificación.
- [ISO 15836-1:2017](#) Information and documentation -- The Dublin Core metadata element set -- Part 1: Core elements.
- [ISO 15836-2:2019](#) Information and documentation -- The Dublin Core metadata element set -- Part 2: DCMI Properties and classes.
  - [UNE-ISO 15836:2011](#) Información y documentación. Conjunto de elementos de metadatos Dublin Core.

En el caso de metadatos de servicios aplicaría el Perfil NEM-S, y la normas siguientes:

- [ISO 19119:2016](#) Geographic information – Services
  - [UNE-EN ISO 19119:2016](#) Información geográfica. Servicios.

En definitiva, el nuevo DM de ruido requiere un importante esfuerzo por parte de instituciones, empresas y profesionales, para actualizar e implementar nuevos conocimientos y herramientas. Todo ello para el cumplimiento de la cuarta fase de END, ya en marcha, y cuyo plazo de entrega de los nuevos MER al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (en adelante MITECO) está previsto para el 31 de septiembre de 2022, y un año más tarde en el caso de los PAR.

A estos cambios “formales” se añade la aplicación del nuevo método de cálculo CNOSSOS, que modifica, respecto de los métodos interinos, el tratamiento previo de datos y los algoritmos de cálculo.

<sup>2</sup> Se indica la norma internacional (ISO) y la norma/traducción española correspondiente (UNE).

### 3 Necesidad de una IDE de Ruido Ambiental Nacional

Más allá de las obligaciones legales referidas en el apartado 1, la complejidad de los datos geospaciales necesarios (apartado 2), tanto para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido, como los resultados de los mismos, requieren de una estructura de servicio que los haga accesibles a los distintos agentes implicados.

Estos agentes son de diversa naturaleza, a saber, administraciones públicas, empresas y consultores que participan en la elaboración de los mapas de ruido, profesionales que requieren el uso de los datos para estudios, proyectos o informes, ciudadanos interesados en conocer los resultados en sus lugares de residencia, etc. La IDE de Ruido Ambiental (en adelante IDESICA) debe atender las particularidades de todos los grupos de agentes.

No obstante, se establece como prioridad facilitar la aplicación del nuevo DM a las instituciones (administraciones) responsables de la elaboración de los mapas estratégicos de ruido, y a las empresas consultoras y profesionales que, a través procedimientos de contratación pública, deberán desarrollar los estudios técnicos necesarios para la cuarta fase de aplicación de la Directiva END.

Como ya se ha indicado (apartado 2), el nuevo DM supone un cambio sustancial tanto en los datos de partida como en la forma de reportar la información geoespacial a la Agencia Europea de Medio Ambiente, mediante el sistema Reportnet (Reportnet 3.0, actualmente en desarrollo, y que estará operativo a partir de 2022) [14], aunando los requisitos de las directivas END e INSPIRE.

Actualmente, como se observa en la figura siguiente, varios Data Flows (DF) de END se encuentran ya bajo el ámbito de Reportnet 3.0, cuyo periodo de implantación y pruebas ha comenzado. Concretamente nos referimos a DF1\_5 y DF4\_8.

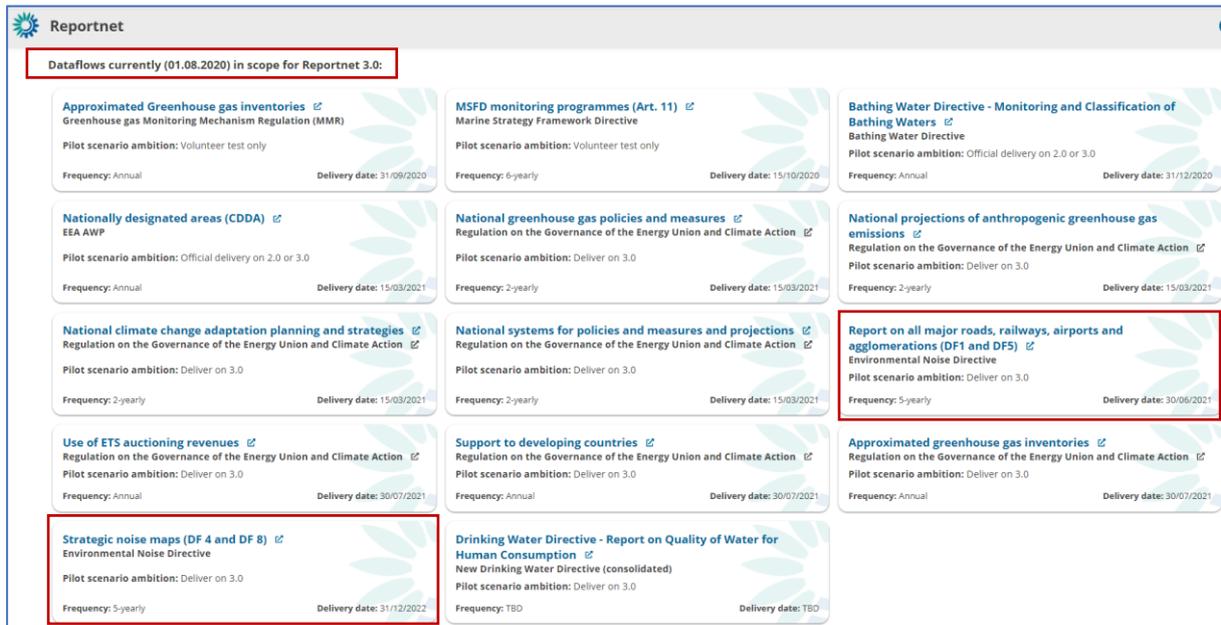


Figura 2: Flujos de datos actualmente (01.08.2020) en el ámbito de Reportnet 3.0  
Fuente: [14]

Implican la necesidad de un alto grado de conocimiento de sistemas de información geográfica, servicios de información geográfica, y aplicación de INSPIRE en cuanto a metadatos y datos geográficos, por parte de las instituciones, empresas y profesionales, además de los evidentes conocimientos en acústica ambiental que son preceptivos.

La nueva IDESICA, en desarrollo, pretende ser una herramienta que ayude y clarifique esta inmensa tarea, al tiempo que unifique criterios y reduzca errores detectados en las tres fases ya ejecutadas de END en España.

## 4 IDEs de referencia

En España contamos con la **Infraestructura de Datos Espaciales de España** (IDEE), que *tiene como objetivo integrar a través de Internet los datos, metadatos, servicios e información de tipo geográfico que se producen en España, a nivel estatal, autonómico y local, cumpliendo una serie de condiciones de interoperabilidad (normas, protocolos, especificaciones) y conforme a sus respectivos marcos legales. El fruto de este trabajo es el proyecto IDEE.*

*IDEE es el resultado de la integración, en primer lugar, de todas las IDE establecidas por los productores oficiales de datos a nivel tanto estatal como autonómico y local y, en segundo lugar, de todo tipo de infraestructuras sectoriales y privadas.*

*La IDEE forma parte de la Infraestructura de Datos Espaciales Europea, desarrollada legalmente en la Directiva europea Inspire e incorporada al ordenamiento jurídico español mediante la LISIGE. La IDEE es el resultado de la implementación de la Directiva Inspire por parte de España. [15]*

En segundo lugar, como IDE referente de datos ambientales, se dispone de la **IDE del MITECO** [16], que tiene como objetivo proporcionar de forma integrada los datos, metadatos, servicios e información de tipo geográfico que son competencia de este Ministerio. Dispone de una sección de ruido ambiental, que ha tenido escaso desarrollo.

A nivel europeo se cuenta con el **Geoportal INSPIRE** [17], que es el punto de acceso central de Europa a los datos proporcionados por los EEMM de la UE y varios países de la Asociación Europea de Libre Comercio (AELC) bajo la Directiva INSPIRE. El Geoportal permite:

- monitorear la disponibilidad de los conjuntos de datos de INSPIRE;
- descubrir conjuntos de datos adecuados basados en sus descripciones (metadatos);
- acceder a los conjuntos de datos seleccionados a través de sus servicios de visualización o descarga.

Los metadatos utilizados en el Geoportal se obtienen regularmente de los servicios de descubrimiento de los Estados miembros de la UE y los países de la AELC.

En el Geoportal INSPIRE se dispone de la información facilitada por los EEMM, adaptada a INSPIRE, en dos categorías según la Directiva INSPIRE, Datos Prioritarios y Datos Temáticos.

Estas IDEs son la referencia para encontrar los datos de partida (ejes de infraestructuras, puntos de aeropuertos, edificios, modelos digitales del terreno...) para la elaboración de los MER, así como el destino final de la información geoespacial y sus metadatos de los resultados de la información geográfica a reportar de acuerdo al nuevo DM, tanto de los MER como de los PAR.

IDESICA debe ser, por tanto, interoperable con estas IDEs, de forma que la información sea directamente referenciable y exportable a cada una de ellas.

Igualmente, los servicios cartográficos (WMS y WFS principalmente), accesibles desde IDESICA, deben respetar los estándares de INSPIRE y OGC para garantizar su interoperabilidad.

## 5 Estructura de la IDESICA

Durante los primeros meses de 2020 se ha estudiado la mejor vía para alcanzar el objetivo de una IDE de Ruido Ambiental, bajo las siguientes premisas:

- Cumplimiento de obligaciones derivadas de la Directiva de Ruido Ambiental (END)
- Cumplimiento de las obligaciones derivadas de la Directiva INSPIRE
- Facilidad de acceso a la información por parte de los usuarios, tanto expertos como público en general.
- Ahorro de recursos públicos, mediante el uso de tecnologías de software libre.

En resumen, la estructura de IDESICA es la reflejada en la siguiente tabla:

Tabla 1: Estructura de IDESICA

<b>Geoportal de Ruido Ambiental</b>	<p>Basado en <a href="#">SICA</a> (Sistema de Información de Contaminación Acústica). Adicionalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Servicios de visualización</li> <li>- Visores</li> <li>- Servicios WMS y WMTS</li> <li>- Servicio de localización o descubrimiento (Catálogo de metadatos - CSW)</li> <li>- Servicio de descargas</li> <li>- Directa de SHP, Geopackage, GML</li> <li>- Servicio WFS</li> </ul>
<b>Metadatos</b>	Generar metadatos para toda la información geográfica disponible. Necesario para el Catálogo de Metadatos.
<b>Adaptar información espacial al nuevo modelo INSPIRE/END</b>	<p>Comprobar y adaptar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formatos</li> <li>- Atributos</li> <li>- Sistemas de referencia Espacial</li> <li>- Implementar GML y GeoPackage</li> </ul>
<b>Visores</b>	<p>Generar bases de datos espaciales Construir visores, adaptados a INSPIRE, con información de ruido oficial y utilizable.</p>

El Software y herramientas seleccionadas para su construcción son:

Tabla 2: Software para la construcción de IDESICA

<b>Geoportal de Ruido Ambiental</b>	<p>Lenguajes de programación de páginas Web:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">HTML5</a>: lenguaje markup (de hecho, las siglas de HTML significan Hyper Text Markup Language) usado para estructurar y presentar el contenido para la web.</li> <li>- <a href="#">JavaScript</a>: JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas. Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario.</li> <li>- <a href="#">CSS</a>: Hojas de Estilo en Cascada (del inglés Cascading Style Sheets) o CSS es el lenguaje utilizado para describir la presentación de documentos HTML o XML.</li> </ul>
<b>Metadatos</b>	<a href="#">CatMDEdit</a> es una herramienta de edición de metadatos que facilita la documentación de los recursos, con un enfoque especial en la descripción de los recursos de información geográfica. Permite cumplir con el <a href="#">NEM</a> , INSPIRE e <a href="#">ISO 19115</a>
<b>Adaptar información espacial al nuevo modelo INSPIRE/END</b>	<p><a href="#">QGIS</a>: Sistema de Información Geográfica libre y de Código Abierto  <a href="#">PostgreSQL</a>: sistema de base de datos relacional de objetos de código abierto  <a href="#">PostGIS</a>: extensor de base de datos espacial para la base de datos relacional de objetos PostgreSQL. Agrega soporte para objetos geográficos permitiendo que las consultas de ubicación se ejecuten en SQL.</p>
<b>Visores</b>	<p><a href="#">OpenLayers</a>: OpenLayers ha sido desarrollado para promover el uso de información geográfica de todo tipo. Es completamente gratuito, Open Source JavaScript, lanzado bajo la Licencia BSD de 2 cláusulas (también conocida como FreeBSD).  <a href="#">MapStore</a>: programa Open Source para WebGIS altamente modular desarrollado por GeoSolutions para crear, administrar y compartir de forma segura en una sencilla e intuitiva mapas creados mediante la mezcla de contenidos geoespaciales desde servidores como Google Maps, OpenStreetMap, para estándares OGC como WFS, CSW, WMS y WMTS.</p>
<b>Servidor de información espacial</b>	<a href="#">GeoServer</a> : GeoServer es una aplicación de código abierto distribuida bajo licencia GPL para el manejo y difusión de datos geoespaciales. GeoServer proporciona las funcionalidades básicas para crear Infraestructuras de Datos Espaciales interoperables (SDI) de acuerdo con los estándares editados por Open Geospatial Consortium (OGC) y el Comité Técnico de ISO 211 (ISO TC 211).

<b>Catálogo de Metadatos</b>	<p><b>GeoNetwork:</b> GeoNetwork es el catálogo de código abierto para la gestión y la difusión de metadatos y recursos relacionados de acuerdo con los estándares exigidos por el Open Geospatial Consortium (OGC) y por el Comité Técnico ISO 211. GeoNetwork tiene licencia GPL y proporciona la capacidad de editor de metadatos en línea, el portal de búsqueda, así como el registro y el repositorio, también admite la recolección de metadatos de otros catálogos, así como la creación de federaciones mediante búsqueda remota. GeoNetwork desempeña un papel clave para implementar infraestructuras de datos espaciales interoperables, ya que proporciona funcionalidades de descubrimiento según la directiva INSPIRE.</p>
------------------------------	---

Las ventajas de esta configuración son:

1. Coste nulo en licencias de Software. Importante ahorro para la Administración, tanto en la construcción como en el mantenimiento de la IDE.
2. Todo el sistema se monta en servidores del CEDEX.
3. Mantenimiento: se podrá mantener desde el Área de Ruido Ambiental, con apoyo puntual de especialistas o empresas especializadas.
4. Escalabilidad: es totalmente escalable, no hay límite de información a servir, e incluso se puede adaptar a otras áreas del Departamento.

## 6 Grado desarrollo actual de IDESICA

Actualmente nos encontramos en las primeras fases de desarrollo, pero con un gran volumen de trabajo avanzado.

El equipo de ruido ambiental del CEDEX se ha familiarizado con todas las herramientas necesarias para la construcción de IDESICA, y está en disposición de culminar su desarrollo en un tiempo razonable.

Contamos con un Geoportal [18] en fase de desarrollo y pruebas, que ya dispone de algunos visualizadores creados en OpenLayers, a partir de la herramienta QGIS2Web [19], y con todos los apartados preceptivos, de acuerdo a LISIGE, para que sea considerada una IDE INSPIRE.



Figura 3: Captura de la página principal del Geoportal en desarrollo de IDESICA

Se han creado los primeros almacenes de datos en Geoserver, con sus correspondientes servicios WMS, WMTS y WFS, lo que nos ha permitido establecer la estructura básica del servidor de información geográfica.



Figura 4: Captura del servidor de datos IDESICA en Geoserver

Se dispone de visores creados tanto en OpenLayers como en MapStore. Éste último permite la descarga de datos en los diferentes formatos INSPIRE y da acceso a servicios OGC WMS y WFS, creados en Geoserver.

Estos visores no han sido publicados aún, ya que no se dispone de las fases anteriores completas.

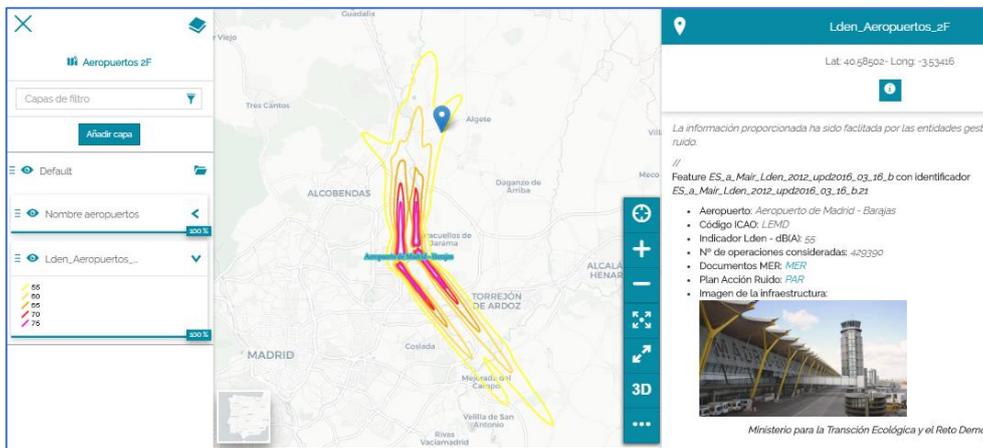


Figura 5: Captura de visor de Aeropuertos. Indicador Lden. Tercera Fase. Creado en MapStore

Finalmente se ha trabajado en las instrucciones para la elaboración del archivo XML de metadatos, de acuerdo a las normas y estándares de aplicación (apartado 2), que debe ser adaptada de acuerdo a la versión final del nuevo DM, cuya publicación se espera en los próximos meses.

## 7 Perspectivas

El plazo estimado para la publicación de IDESICA es la segunda mitad de 2021. En este plazo, IDESICA estaría operativa para dar servicio a las necesidades de las instituciones, empresas y profesionales para la cuarta fase de END.

Los servicios destinados a la consulta de las fases anteriores (primera, segunda y tercera) no se han priorizado para este plazo, dado que actualmente el portal SICA ofrece la información geoespacial, así como el resto de información de los MER y PAR, de las tres fases ya ejecutadas, aunque ésta no cumple los requisitos de INSPIRE.

## 8 Conclusiones

La complejidad de los datos geoespaciales necesarios para la realización de los MER, así como los resultados a reportar de acuerdo al nuevo modelo de datos para MER y PAR, requieren un alto grado de especialización por parte de las instituciones, empresas y profesionales involucrados.

Desde el CEDEX, a través del convenio para el mantenimiento del Sistema Nacional de Contaminación Acústica con el MITECO, se pretende facilitar a estos agentes el acceso a la información geográfica, y las instrucciones precisas necesarias para facilitar su labor.

Además, es preciso, por imperativo legal, poner a disposición de la población, en sus diferentes tipos de usuarios potenciales, toda la información ambiental relativa al ruido que pueden necesitar, y a la que deben tener acceso.

Por estos motivos, desde el Área de Ruido Ambiental del CEDEX se está trabajando en la construcción de una Infraestructura de Datos Espaciales que cubra todas estas necesidades, en el convencimiento de que es la mejor herramienta que se puede disponer a tales efectos.

Esta herramienta tendrá diferentes fases de implementación, siendo la prioridad dar servicio para la cuarta fase de cumplimiento de la Directiva END, al tiempo que se procura subsanar errores cometidos en fases anteriores, particularmente los derivados de la indisponibilidad de criterios e información geoespacial normalizada.

## Agradecimientos

Este desarrollo se enmarca en el “PROYECTO DE MEJORA E IMPLEMENTACIÓN DE NUEVAS METODOLOGÍAS PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES DE ACCIÓN CONTRA EL RUIDO Y SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DEL RUIDO AMBIENTAL”, que ha sido posible gracias a la contratación de personal de I+D+i, autorizada por la Resolución de la Subsecretaría de 24 de enero de 2019, se autorizó la convocatoria para cubrir por contratación de carácter temporal, 54 plazas de Titulado Superior, fuera de convenio, en el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, mediante contrato de obra o servicios determinado, del Ministerio de Fomento (actualmente Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana).

## Referencias

- [1] [Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental](#)
- [2] [Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido](#)
- [3] [Sistema básico de información sobre la contaminación acústica \(SICA\).](#)
- [4] [Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental](#)
- [5] [Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España](#)
- [6] [Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de marzo de 2007, por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea \(Inspire\)](#)
- [7] [European Environment Agency. Electronic Noise Data Reporting Mechanism. A handbook for delivery of data in accordance with Directive 2002/49/EC. EEA, Copenhagen, 2013.](#)
- [8] [Texto consolidado del Reglamento \(UE\) nº 1089/2010 de la Comisión, de 23 de noviembre de 2010, por el que se aplica la Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a la interoperabilidad de los conjuntos y los servicios de datos espaciales](#)

- [9] [ISO 19136:2007 Geographic information — Geography Markup Language \(GML\)](#)
- [10] [Open Geospatial Consortium](#)
- [11] [Normas de ejecución de INSPIRE sobre interoperabilidad de conjuntos de datos y servicios espaciales, y directrices técnicas \(especificaciones de datos\)](#)
- [12] [Eurostat \(Oficina Estadística de la Unión Europea\)](#)
- [13] Alejandra Sánchez Maganto. Presentación titulada “*Implementación de servicios web estándar de Información Geográfica. Infraestructuras de Datos Espaciales. Los metadatos*”. 2016
- [14] [Reportnet. Infraestructura de Eionet para respaldar y mejorar los flujos de datos e información.](#)
- [15] [IDEE España](#)
- [16] [IDE MITECO](#)
- [17] [Geoportal INSPIRE](#)
- [18] [Geoportal IDESICA en pruebas](#)
- [19] Extensión de QGIS. [QGIS2Web](#)