

IDE para las áreas rurales de Galicia y Norte de Portugal. Proyecto SIGN2 de España (JIDEE 07)

Alonso J.(1), Cuñarro C.(2), Fanego F. J.(2), Gallego M.(2), Miranda D.(3),
Serantes I.(2), Suárez J. R.(2)

(1) Departamento de Engenharia Rural e Tecnologia Alimentar
Escola Superior Agrária do IPVC (Instituto Politécnico de Viana do Castelo)
Refóios do Lima 4990-706 Ponte de Lima

Tf: +351 258 909 740, Fax: +351 258 909 779, E-mail: malonso@esa.ipvc.pt

(2) Sistema de Información Territorial de Galicia (SITGA)
Sociedade Anónima para o Desenvolvemento Comarcal de Galicia (Xunta de Galicia)
Estrada de Noia km 3, A Barcia, 15896 Santiago de Compostela
Tf: 981542554, Fax: 981542564, E-mail: manuel.gallego.priego@xunta.es

(3) Departamento de Enxeñaría Agroforestal
Escola Politécnica Superior de Lugo
Pavillón II, Rúa Benigno Ledo s/n, Campus Universitario s/n - 27002 Lugo
Tf: +34 982 25 23 03, Fax: +34 982 28 59 26, E-mail: dmiranda@usc.es

Resumen

Las fronteras administrativas entre Galicia (España) y Alto Minho (Portugal) contribuyen a la creación de modelos políticos y sociales diferenciados, acentuándose particularmente en las áreas rurales. Estas diferencias limitan los objetivos y los resultados potenciales de proyectos supranacionales. El Sistema de Información Geográfico (SIG), dentro del marco de la Información y Tecnologías de Comunicación (ICT), facilita una acción conjunta en los ámbitos social, económico y ambiental, permitiendo una mejor planificación de sus recursos.

Con el proyecto se pretende desarrollar la Infraestructura de Datos Espaciales con reflejos en la dinámica transfronteriza, recogiendo la cartografía y la información estadística de soporte a las propias dinámicas, a las instituciones regionales y al desarrollo regional y local, a las pequeñas y medianas empresas y a la evolución del propio proceso de cooperación.

Los socios que desarrollan este proyecto pertenecen a instituciones públicas y privadas tanto de Portugal como de Galicia (España): Y son la Sociedade para o Desenvolvemento Comarcal de Galicia (SDC), en el papel de Jefe de Fila, Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC), Universidade de Santiago de Compostela (USC), Associação Florestal de Portugal (FORESTIS), Direcção Regional de Agricultura de Entre Douro e Minho (DRAEDM), Instituto para o Desenvolvimento Agrário da Região Norte (IDARN) y Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes (CVRVV).

El proyecto Infraestructura de Datos Espacial para las áreas rurales de Galicia-Norte de Portugal (IDE-SIGN), contemplado dentro del INTERREG III-A; medida 3.2 Desarrollo Tecnológico, Investigación y Extensión de la Sociedad de la Información, (2006-2007) prevé los siguientes objetivos:

Con formato: Derecha: 0,63
cm

- i) Promover la práctica de georreferenciar la información, desarrollar metodologías de trabajo comunes y facilitar el empleo y el acceso a bases de datos digitales.
- ii) Crear bases de datos espaciales aplicándoles protocolos y procedimientos estándares y de armonización, con el fin de incrementar la calidad y cantidad de los datos que se van a compartir.
- iii) Definición de políticas de gestión de la información.
- iv) Integrar a través de Internet los datos, metadatos, servicios e información de tipo geográfico que se produzcan durante el desarrollo de este proyecto, facilitando a todos los usuarios potenciales la localización, identificación, selección y acceso a tales recursos, a partir de la creación de un geoportal.

Dada la envergadura del proyecto, se decidió dividirlo en doce subproyectos más específicos y que también suponen la clasificación de la información en ámbitos temáticos:

- i) BDREF: cartografía de referencia
- ii) BDGEA: litología y geomorfología
- iii) BDSOL: clases de suelo y aptitud de la tierra
- iv) BDUSO: ocupación y usos de suelo
- v) BDFOR: ocupación forestal
- vi) BDRUR: población y actividades agrarias
- vii) BDTUR: información de turismo
- viii) BDMETEO: información meteorológica
- ix) BDSTAT: estadísticas agrarias
- x) BDORD: ordenación del territorio y protección ambiental
- xi) FORMAR: formación
- xii) DIVUL: divulgación del proyecto.

La información que contendrá esta IDE, y los servicios que va a prestar, se mostrarán a los usuarios a través de un geoportal abierto con las siguientes características:

- Dispondrá de un visualizador de mapas que permitirá manejar la información de IDE-SIGN en formato vectorial editable SVG y añadir otros servidores WMS existentes.
- Catalogo de metadatos y servicio CSW.
- Servicios WMS, WMC y WFS.
- Descarga de mapas en diferentes formatos (dgn, shp, dxf y GML).
- Servicio de Nomenclátor.
- Servicio de consultas a datos socioeconómicos.
- Otros servicios web: localización de direcciones, recorridos óptimos, transformación de coordenadas y localización de equipamientos.
- Multidioma (castellano, portugués, gallego e ingles).

Palabras clave: interreg, cooperación transfronteriza, armonización, medio rural, SIGN.

1 Introducción

El desarrollo del proyecto SIGN_II tiene como referente los resultados y la experiencia obtenida en el proyecto SIGN_I, de cooperación transfronteriza entre Galicia y Norte de Portugal, ejecutado entre Abril 2003 y Diciembre 2004 [1], que centrado en la definición de un modelo que permitiese compilar, organizar y unificar la información existente en ambos países utilizando tecnología SIG, y su posterior acceso y visualización a través de un geoportail creado para tal fin.

En este ensayo previo ya se contempló la posibilidad de transferir la experiencia inicial a cualquier otro territorio y/o sector de la Euroregión. De ahí que, dado el buen resultado obtenido nos hayamos planteado abordar el SIGN II actuando en tres frentes distintos: 1) Ampliación de la zona de intervención, 2) Profundización en los subproyectos desarrollados y 3) Creación de nuevos temas a desarrollar.

Con este proyecto se pretende desarrollar la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) dentro del contexto marcado por INSPIRE (INfraestructure fro Spatial InfoRmation in Europe) [2], con reflejos en la dinámica transfronteriza, recogiendo la cartografía y la información estadística de soporte a las propias dinámicas, a las instituciones regionales y al desarrollo regional y local, a las pequeñas y medianas empresas y a la evolución del propio proceso de cooperación.

Resumidamente, el partenariado intentará crear una red que permita:

1. la definición de un modelo conjunto de estructuración de la información, aplicando protocolos y estándares a todas las bases de datos -gráficas y alfanuméricas-, independientemente de su procedencia, lo que permitirá una unificación y armonización de la información de los dos países.
2. la recopilación y sistematización de la información existente en diferentes instituciones, formatos y soportes, creando varios conjuntos de bases de datos interrelacionadas;
3. la elaboración de una IDE transfronteriza con interés para la planificación, monitorización y evaluación de las actividades y dinámicas del espacio rural;
4. el intercambio de información y experiencias entre las instituciones, con el fin de crear un grupo de discusión y acción multidisciplinar con capacidad para evaluar la importancia y calidad de la información producida, así como para la definición de nuevos proyectos;
5. la transformación de bases de datos inicialmente complejas y áridas en un producto final de fácil interpretación visual, evitando al usuario el trabajo intermedio que incluye tediosos procesos matemáticos y estadísticos;
6. el intercambio de información geográfica elaborada para que pueda ser utilizada, contribuyendo a la generalización del uso de las TIC aplicadas al medio rural, dado que creemos que el acceso a las nuevas tecnologías de la información es una fuente de crecimiento económico, calidad de vida y mejora de oportunidades;
7. facilitar la obtención de una visión global del territorio, al ofrecer la posibilidad de consultar cartografía sectorial, obteniendo en pantalla los datos requeridos por el demandante;
8. la aportación de contenidos digitales atractivos e innovadores en las lenguas oficiales de los países del partenariado implicados en el proyecto, contribuyendo al desarrollo de la Sociedad de la Información.

2 Ámbito Institucional

El proyecto SIGN II se engloba dentro del programa Interreg III, que persigue como principal objetivo el reforzamiento de la cohesión económica y social en el territorio de la UE, fomentando el desarrollo equilibrado [3].

Nuestro proyecto se encuadra en el capítulo A de cooperación transfronteriza del subprograma 1

(Galicia-Norte de Portugal), al tratarse de un proyecto a aplicar en una zona continua entre los dos países –España y Portugal- que se circunscribe al área atravesada por el río Miño, donde las problemáticas son comunes y necesitan de estrategias y programas de desarrollo conjunto. Esta cooperación se está desarrollando entre instituciones de diferente naturaleza: administración, universidad y empresas privadas, presentándose como jefe de fila a la Sociedade Anónima para o Desenvolvemento Comarcal de Galicia, el resto de los socios lo componen el Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC), el Instituto para o Desenvolvemento Agrário da Região Norte Associação Florestal de Portugal (FORESTIS), la Direcção Regional de Agricultura do Norte (DRAP), la Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes (CVRVV) y la Universidade de Santiago de Compostela (USC).

3 Ámbito Territorial

El ámbito de aplicación del proyecto abarca una superficie de 6.300 km², de los que 3.500 km² corresponden al norte de Portugal, con una población de 800.000 habitantes y 2.800 km² al sur de Galicia, con una población de 160.000 habitantes.

La parte gallega comprende las comarcas de Baixo Miño, A Paradanta, O Condado, Terra de Celanova, A Limia y Baixa Limia, mientras que la parte portuguesa comprende los municipios del distrito de Viana do Castelo y los municipios de Esposende, Barcelos, Vila Verde, Braga, Amares y Terras de Bouro del distrito de Braga.(fig.1)

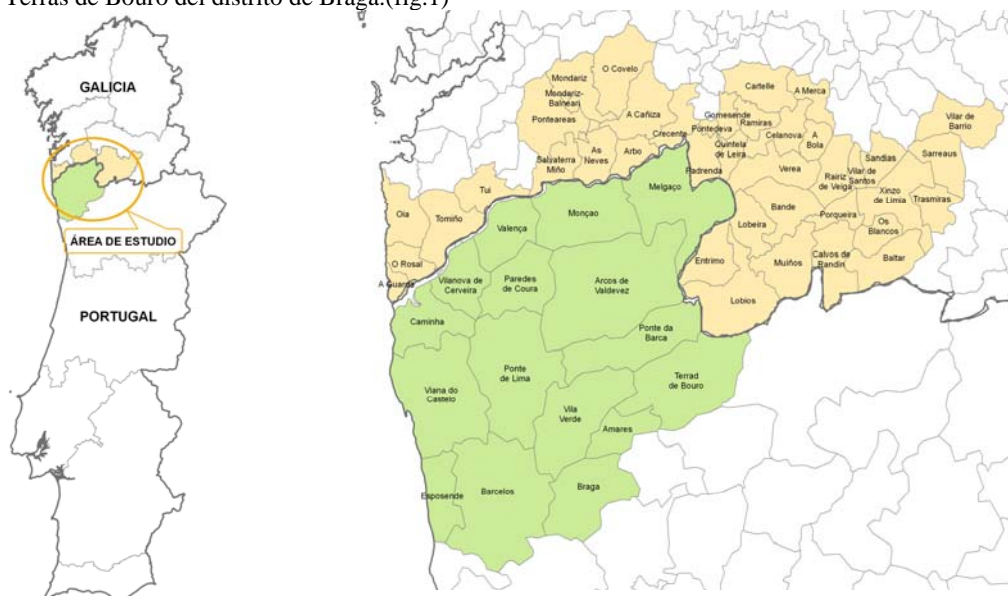


Figura 1. Relación de municipios gallegos (en amarillo) y portugueses (en verde) abarcados en el proyecto

4 Cronograma

El proyecto SIGN II (Infraestructura de Datos Espaciales para el territorio rural de Galicia-Norte de Portugal) fue presentado a la 3ª convocatoria del programa Interreg III A España-Portugal. Se planteó como continuación del SIGN (presentado a la primera convocatoria), para completarlo y

Con formato: Derecha: 0,63 cm

complementarlo en algunas facetas que se consideraron interesantes para el usuario final y que no habían sido desarrolladas.

Tal y como se observa en la figura 2, se ha incrementado el número de subproyectos o temas a tratar en SIGN_II con respecto al existente en SIGN_I, ocasionado por la incorporación de nuevos socios.

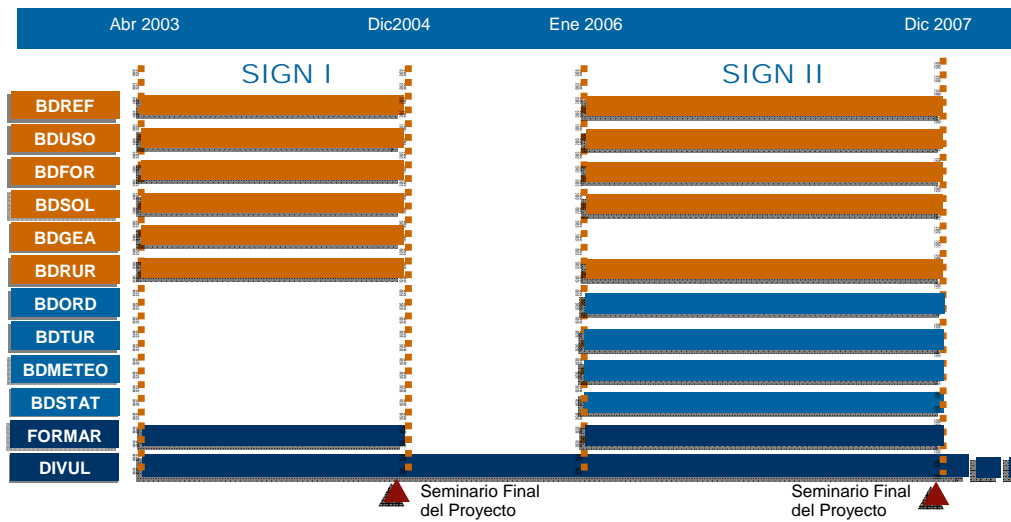


Figura 2. Cronograma general de los proyectos SIGN_I y SIGN_II

El periodo de ejecución del SIGN II abarca los meses comprendidos entre enero de 2006 y diciembre de 2007, en la figura 3 se demuestra un desglose de las distintas actividades a realizar.

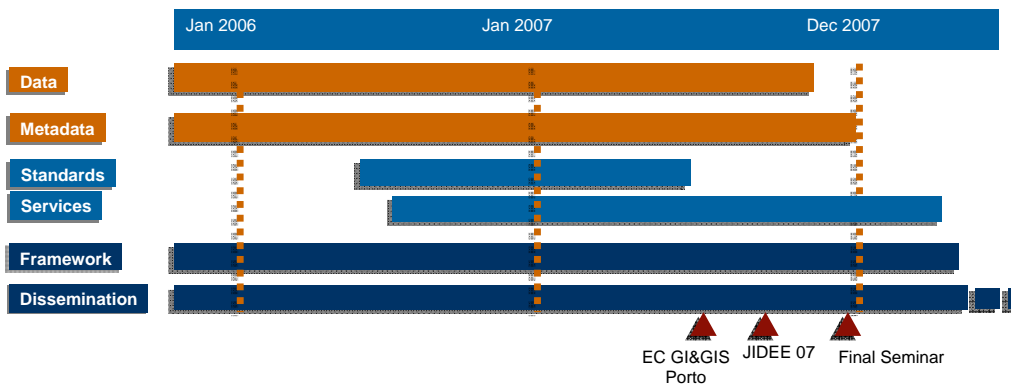


Figura 3. Cronograma de actividades para el proyecto SIGN_II

5 Información contenida en el sistema

Descripción de los subproyectos

Desde el punto de vista técnico, se ha optado por desagregar el proyecto en 11 subproyectos: 9 de carácter vertical o monotemático con los que se pretende cubrir un amplio abanico de áreas

Con formato: Derecha: 0,63 cm

relacionadas con el ámbito rural, tanto en su vertiente geofísica, como en su vertiente sociodemográfica (fig 4):

- BDREF (Base Cartográfica de Referencia)
- BDMETEO (Base de Datos de Meteorología)
- BDSOL (Clases de Suelos y Aptitud de la Tierra)
- BDUSO (Ocupación y Usos del Suelo)
- BDFOR (Ocupación Forestal)
- BDRUR (Población y Actividades Agrarias)
- BDTUR (Base de Recursos Turísticos)
- BDSTAT (Estadísticas Agrarias)
- BDORD (Ordenación del Territorio y Protección Ambiental)

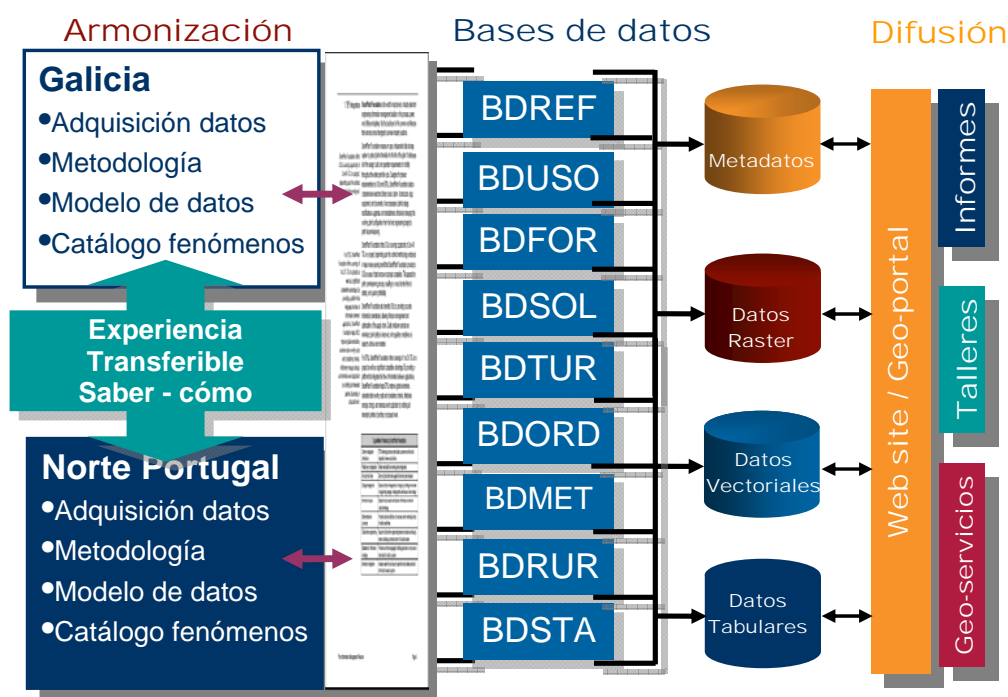


Figura 4. Relación de los 9 subproyectos de carácter vertical en los que se ha dividido el proyecto SIGN_II

y 2 de carácter transversal, con los que se han cubierto acciones de formación de personal y de divulgación de las actividades realizadas en el proyecto :

- FORMAR (Formación)
- DIVUL (Divulgación)

BDREF

Dentro de este subproyecto, siguiendo lo establecido en el SIGN, se ejecutarán los trabajos necesarios para la obtención del almacén de datos geográficos que contendrá las informaciones cartográficas que permitirán georeferenciar convenientemente las informaciones del resto de

Con formato: Derecha: 0,63 cm

subproyectos. Tal y como queda definido en las Infraestructuras de Datos Espaciales: “Constituyen el esqueleto de las aplicaciones de información geográfica”. Se centra en cinco acciones fundamentales: obtención de las bases cartográficas, su adecuación tanto de escala como de requerimientos para su posterior análisis GIS, homogeneización de la información transfronteriza, metodologías para el cambio de datum a ETRS89, así como el estudio de precisiones y control de calidad.

Los procedimientos de obtención de información serán diferentes en ambos países ya que los orígenes de datos también lo son. En Galicia, la cartografía general 1:25.000 se obtendrá mediante procesos de generalización a partir de la Base Topográfica de Galicia 1:5.000 una vez realizados los trabajos de actualización, validación y homogenización necesarios para su tratamiento en GIS. En cuanto a la cartografía a escala de detalle se utilizará la cartografía 1:5.000 de la D.X. de Urbanismo una vez actualizada con la ortofoto del SIGPAC (año 2003, E 1:5.000). En cuanto a Portugal, basándose en la información vectorial a escala 1:25.000 se obtendrá el Modelo Digital del Terreno, necesario para generar la cartografía hipsométrica, de pendientes, de exposición o de insolación potencial, entre otras. La cartografía de detalle que se utilizará será 1:10.000. En el proyecto SIGNII la información contenida en BDREF debe servir como marco de referencia del resto de los subproyectos. Es por ello que se han establecido dos escalas de trabajo, una general 1:25.000 y otra específica (1:5.000 para Galicia y 1:10.000 para Portugal) que servirá de referencia para los subproyectos que trabajen a escalas de detalle. La cartografía 1:25.000 servirá de referencia para todos los subproyectos y ocupará todo el área de intervención, tanto de Galicia, como Portugal. En cuanto a la cartografía a escalas de detalle se trabajará en aquellas zonas piloto que se establezcan en los subproyectos BDORD y BDSTAT, proyectos que generarán información temática a estas escalas.

BDMETEO

En el subproyecto BDMETEO se pretende crear una base de datos de los parámetros meteorológicos, temperatura, humedad atmosférica, precipitación, humedad, insolación, velocidad y dirección del viento, recogidos en las estaciones meteorológicas automáticas instaladas en la zona de intervención del SIGN II.

Los objetivos de BDMETEO son disponer en Internet los datos meteorológicos recogidos en las estaciones meteorológicas automáticas de los socios y de otras entidades interesadas en la transferencia de información, contribuir al estudio de metodologías de validación y al establecimiento de reglas para la construcción y actualización automáticas de la base de datos y finalmente, testar metodologías para la instalación de un servidor que permita divulgar la información vía Internet.

BDSOL

El subproyecto BDSOL pretende, utilizando la metodología desarrollada en el proyecto SIGN, ampliar la base de datos sobre los tipos de suelos y aptitud de la tierra para la zona de ampliación de proyecto, transformación de la cartografía en formato CAD a un formato compatible con un SIG. Para ello se transformarán los elementos “línea” en entidades tipo “polígono”, se crearán las relaciones topológicas que permitan la integración espacial de todos los elementos cartografiados, se estructurará la información contenida en las memorias explicativas y se volcará la información de éstas en una base de datos única, finalmente se realizará la conexión a la componente gráfica del sistema.

BDUSO

Este subproyecto intenta cubrir el vacío de información sobre la cobertura del suelo, con el objeto de crear una base que sirva de apoyo para la ordenación de los usos del suelo en el espacio rural de la eurozona Galicia-Norte de Portugal desde el punto de vista agrario y medio ambiental. Se

Con formato: Derecha: 0,63 cm

trabajará inicialmente en dos zonas piloto para implementar el modelo cartográfico obtenido a toda la zona de actuación del proyecto suelo de forma que sirva de soporte en la ordenación y planificación territorial a nivel local.

BDFOR

Dentro de los objetivos del subproyecto está la creación de una base de datos de la Ocupación Forestal actual para el área total de intervención del proyecto, la delimitación de las zonas periurbanas bajo la visión de riesgo de incendios y los datos sobre los Incendios Forestales (información vectorial y alfanumérica de las áreas quemadas), para ello se ha realizado una selección de las imágenes del satélite Landsat disponibles para la zona de actuación del proyecto y de ortofotografías del PNOA, para el caso de Galicia y del INGA, en el caso portugués.

BDRUR

Su principal objetivo será la de preparar y estructurar una base de datos socioeconómicos, caracterizadores de las actividades y las dinámicas humanas de este territorio. se sistematizarán los indicadores que caracterizan la población y el sector agrario, clasificados en población y territorio, estructura agraria, actividades productivas vegetales y animales, recursos existentes en las explotaciones, población agrícola, especialización productiva y caracterización del sector vitícola. Otros datos de interés, de carácter más específico, a sistematizar en SIGN_II, son: inversiones individuales y colectivas, dimensión económica de las explotaciones, trabajo y productividad agrícola, infraestructuras y servicios, otras actividades económicas.

BDTUR

Dentro de los principales objetivos a abarcar por este subproyecto destacan:

- Dinamizar el uso de las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) y de la SI (Sociedad de la Información), desarrollando otras herramientas técnicas en nuestro servidor –visualizador en 3D y generador automático de rutas– disponibles vía Internet.
- Ofrecer nuevos servicios/productos digitales que puedan contribuir de algún modo al fortalecimiento de la economía regional, ejerciendo una influencia, directa o indirecta, sobre el mercado de trabajo, en lo que a la cualificación de la oferta –mayor competitividad y ampliación del espectro de actividades de ocio y recreación- y la demanda –cada vez más especializada y exigente- se refiere.
- Recopilar y armonizar la información turística –alojamientos, artesanía, patrimonio monumental, etc.- de la zona transfronteriza, para solventar la situación actual, caracterizada por una triple problemática: la dispersión de las fuentes documentales –especialmente en el caso portugués– el almacenamiento de la información en formatos/soportes heterogéneos y la escasez de datos asociados apropiados para su representación cartográfica.
- Ofrecer información georreferenciada sobre los recursos turísticos, ofreciendo la posibilidad de personalizar la generación de itinerarios, combinando los recursos turísticos a requerimiento del usuario.

BDSTAT

A continuación se resumen los objetivos principales del subproyecto:

- Determinar, describir y parametrizar los indicadores territoriales objetivo de estudio.
- Obtener un modelo de la población mediante un marco de áreas de 200 metros x 200 metros, que se estratificará en base a una cartografía de coberturas/usos del suelo, sobre el que se aplicarán técnicas de muestreo para estimar los parámetros que definen a los indicadores propuestos.
- Obtener modelos cartográficos a partir de estos indicadores aplicando técnicas KRIGING.

Con formato: Derecha: 0,63 cm

BDORD

En este subproyecto pretendemos realizar un estudio comparativo de las diferentes figuras de planeamiento territorial en Galicia y Norte de Portugal, un inventario e incorporación a una base de datos de la totalidad de los instrumentos de ordenación territorial de la zona de intervención, un diseño de un modelo de datos para las infraestructuras y equipamientos locales y realización en un municipio concreto y, finalmente, un diseño de un modelo de datos para los planes generales de ordenación municipal.

FORMAR

El objetivo fundamental del subproyecto es preparar a los distintos recursos humanos para el ejercicio profesional en el campo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), con un enfoque tecnológico informático y de comunicaciones, con perfiles de directores de proyectos, analistas e ingenieros de desarrollo, consultores, diseñadores y constructores de sistemas GIS.

Como principales puntos a destacar:

- Definir y comprender proyectos de implementación de SIG en su base técnica y organizativa principalmente en la fase de elaboración de objetivos, de ejecución y en la fase de funcionamiento.
- Evaluar las distintas posibilidades y formas de cumplir las fases de desarrollo del proyecto, principalmente analizar el interés de internalizar los procesos asociados de acuerdo con el análisis de mercado nacional de información geográfica y las normas nacionales e internas.
- Estudiar e implementar los cambios en las organizaciones, dentro de la institución o de la región, adecuadas al cumplimiento de los objetivos y a la estructura tecnológica de los sistemas de información asociados.

El curso está orientado principalmente a técnicos, personal de los ayuntamientos, comunidades supramunicipales e incluso a trabajadores de empresas del área de intervención; también a responsables de asociaciones de desarrollo local y a la administración (central, regional y local) que estén ligadas al desarrollo, ordenación e ingeniería rural y a la conservación de la naturaleza.

DIVUL

El principal objetivo de DIVUL es dar a conocer el SIGN II en sus diferentes facetas. Para ello, hemos organizado el trabajo en varios frentes en los que trabajamos simultáneamente:

- *Publicaciones*: incluye el diseño y elaboración de contenidos, y las tareas de traducción, maquetación y edición de la publicación técnica y de todas aquellas aportaciones (comunicaciones, pósters) que se presenten a congresos, jornadas, etc.
- *Web*: abarca tanto el diseño y desarrollo informático, como la recopilación, la adaptación de información y la administración. En estos momentos, en un mundo globalizado y en un proyecto donde los activos principales giran en torno a la información en sus diferentes vertientes (IDE, SIG, TIC) y a la cooperación transfronteriza, esta herramienta se convierte casi en imprescindible.
- *Servidor cartográfico*: centrado en la cartografía e imágenes de satélite generadas y empleadas (de referencia y temática) en todos los subproyectos.
- *Conferencias temáticas*: se organizarán varias conferencias temáticas hispano-lusas orientadas a formar personal en los diferentes aspectos tratados en los subproyectos en que se organiza el SIGN II, aprovechando estos eventos para divulgar los aspectos más novedosos.
- *Seminario Final*: se celebrará al final del período de ejecución, planteándose en una doble vertiente: servirá para concentrar las experiencias y los resultados obtenidos con el trabajo en común y será una herramienta muy útil para proyectarlos hacia fuera, de manera que el

Con formato: Derecha: 0,63 cm

usuario final conozca todas las posibilidades que ofrece.

Escala de trabajo

Los datos pertenecientes a los distintos sub-proyectos se encuentran disponibles en varias bases de datos, gráficas y alfanuméricas, por ello se hace necesaria la definición de una estructura de la información conjunta que permita su unificación y armonización, aplicando protocolos y estándares para la definición de las mismas (fig 5).

La información cartográfica, referencia básica para el desarrollo de los distintos sub-proyectos, también se encuentra en varias bases de datos a diferentes escalas y en distintos sistemas de referencia, debido a los diferentes productores y proveedores de cartografía de los dos países.

Se han definido dos escalas de trabajo, una general 1:25.000 y otra específica (1:5.000 para Galicia y 1:10.000 para Portugal) que servirá de referencia para los sub-proyectos que trabajen a escalas de detalle.

Los procesos de *generalización* se ha realizado con software Map Generalizer® NT. (DynaGen) de la empresa INTERGRAPH, una herramienta interactiva para la generalización cartográfica semi-automática en la que el usuario puede cambiar cualquier parámetro y examinar visualmente los resultados de la generalización en tiempo real, controlando los cambios en la base de datos. Esta herramienta incluye algoritmos que permiten selección por criterios geométricos o gráficos, colapso de línea, simplificación o suavizado.

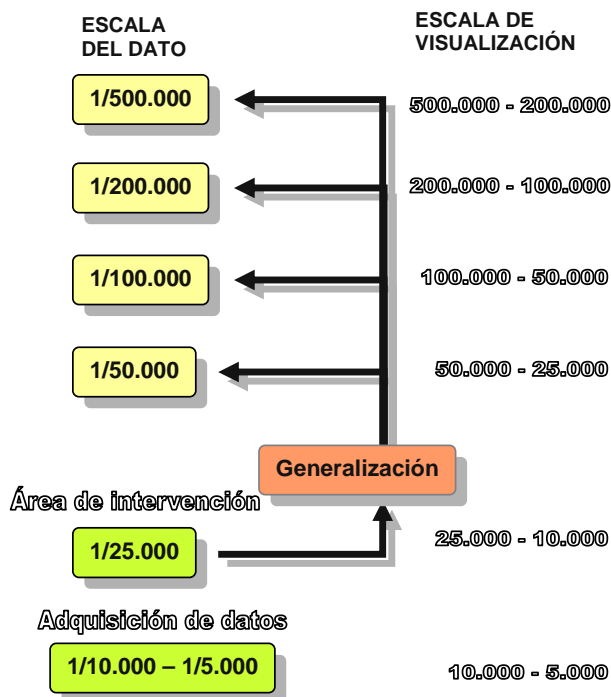


Figura 5. Relación de escalas utilizadas en la captura de los datos y en los procesos de generalización.

Con formato: Derecha: 0,63 cm

Sistemas de referencia geodésicos

La información cartográfica disponible se encuentra en tres sistemas de referencia geográfica diferentes (fig. 6): uno para España, ED50, y dos para Portugal, Datum Lisboa y DT73, por lo que es necesario incorporar metodologías para el cambio a un datum común, ETRS89, para lo que se ha utilizado el método de transformación de 7 parámetros de Molodensky-Badekas.

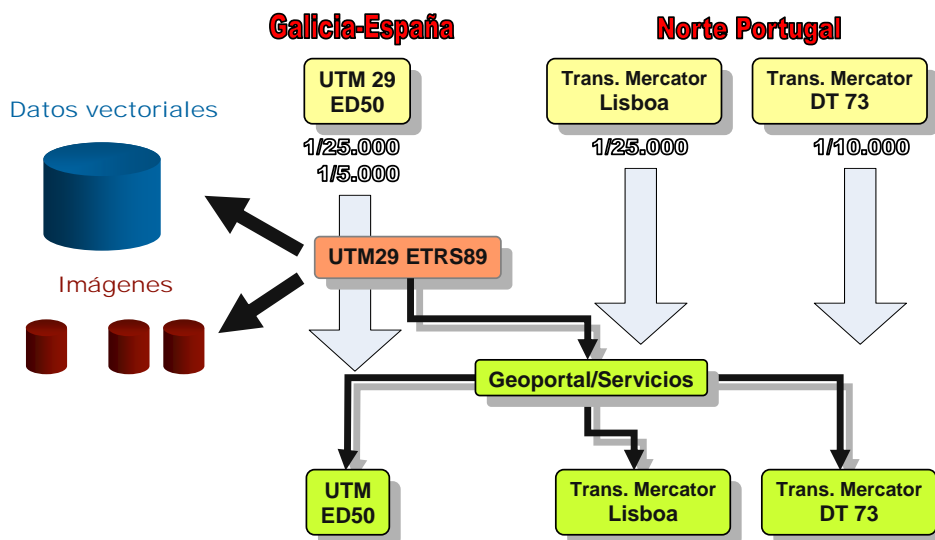


Figura 6. Relación de sistemas de referencia abarcados en el proyecto.
 Datos de los anexos de INSPIRE

La relación de datos existentes en el proyecto están contenidos en 21 de los temas a los que hace referencia los 3 anexos de INSPIRE. Se indican en negrita aquellos tratados en los distintos subproyectos:

Anexo I

<i>Sistema de referencia</i>	<i>BDREF</i>
<i>Sistemas de malla geográfica</i>	<i>BDREF</i>
<i>Nombres geográficos</i>	<i>BDREF</i>
<i>Unidades administrativas</i>	<i>BDREF</i>
<i>Parcelas catastrales</i>	<i>BDSTAT</i>
<i>Redes de transporte</i>	<i>BDREF</i>
<i>Hidrografía</i>	<i>BDREF</i>
<i>Lugares protegidos</i>	<i>BDUSO</i>

Anexo II

<i>Elevación</i>	<i>BDREF</i>
<i>Cobertura de la tierra</i>	<i>BDUSO</i>
<i>Ortoimágenes</i>	<i>BDREF</i>
<i>Geología</i>	<i>BDGEA</i>

Con formato: Derecha: 0,63 cm

Anexo III

<i>Unidades estadísticas</i>	<i>BDRUR</i>
<i>Construcciones</i>	<i>BDREF</i>
<i>Suelo</i>	<i>BDSOL</i>
<i>Uso de la tierra</i>	<i>BDUSO</i>
Salud y seguridad humana	
Servicios y utilidades gubernamentales	
<i>Instalaciones de control ambiental</i>	<i>BDSTAT</i>
Instalaciones industriales y de producción	
<i>Instalaciones agrícolas y acuícolas</i>	<i>BDSTAT</i>
<i>Distribución de la población - Demografía</i>	<i>BDRUR</i>
<i>Gestión de áreas/restricciones/zonas de regulación y unid. de control</i>	<i>BDORD</i>
Zonas de riesgos naturales	
Condiciones atmosféricas	
<i>Entidades meteorológicas</i>	<i>BDMETEO</i>
Entidades oceanográficas	
Regiones marinas	
Regiones bio-geográficas	
Hábitats y biotopos	
Distribución de especies	
Recursos energéticos	
Recursos minerales	

6 Arquitectura de la IDE SIGN

La arquitectura ideada para soportar esta infraestructura de datos espaciales esta basada en el uso de dos nodos, uno por país, que en un principio creíamos que era la mejor forma de trabajar con dos conjuntos de datos armonizados, pero que cada uno de ellos pueda conservar algunas de sus peculiaridades. Después, debido a recortes en el presupuesto del proyecto, se elimino físicamente el nodo portugués y se va a reproducir ese nodo en los servidores del SITGA.

Para soportar este nodo, dispondremos de un conjunto de servidores para almacenar la información; y estos serán diferentes según sea el tipo de información (ráster, alfanumérica, vectorial o en forma de imágenes) que resida en ellos.

La información ráster estará alojada en un servidor con una cabina de discos que permitirá el almacenamiento de todas las ortofotos, imágenes de satélite, modelos digitales del terreno y mapas en ese formato. Estos datos se almacenarán en forma de ficheros, generalmente en formato ECW.

La información vectorial se almacenará en dos tipos de formatos, por un lado los datos menos susceptibles de modificación y/o actualización estarán guardados en formato SmartStore (un tipo de fichero que almacena datos vectoriales con una fuerte indexación); y por otro, los datos temáticos, con mayor nivel de cambios, estarán almacenados en ORACLE Spatial.

También los datos alfanuméricos, de los subproyectos BDRUR, BDTUR y BDSTAT, van a estar en este mismo repositorio, junto con los metadatos.

Vamos a utilizar una arquitectura de tres capas, de forma que dispondremos de dos servidores físicos para la capa de datos, uno para Oracle y otro para los ficheros de imagen. Para la capa de aplicaciones (o cálculo), vamos a tener entre tres y seis servidores en balanceo de carga, para soportar la generación de mapas y realizar los cálculos y modelizaciones necesarias para elaborar

Con formato: Derecha: 0,63 cm

nuevas capas de información sobre estos. Y en la capa de usuario, prepararemos unas interfaces de fácil uso que van a permitir el acceso a todos los datos y servicios.

En la capa de aplicaciones, vamos a basar la elaboración de mapas en el software Geomedia Webmap Pro de la empresa INTERGRAPH, que es el que viene utilizando el servidor cartográfico del SITGA desde el año 2001. Con esta familia de programas y sus complementos, también estamos poniendo en marcha una serie de servicios que cumplen con las especificaciones de OGC. Aunque no todos los servicios de esta IDE van a ser elaborados con Geomedia, también se van a disponibilizar accesos a datos y servicios desde diferentes tecnologías.

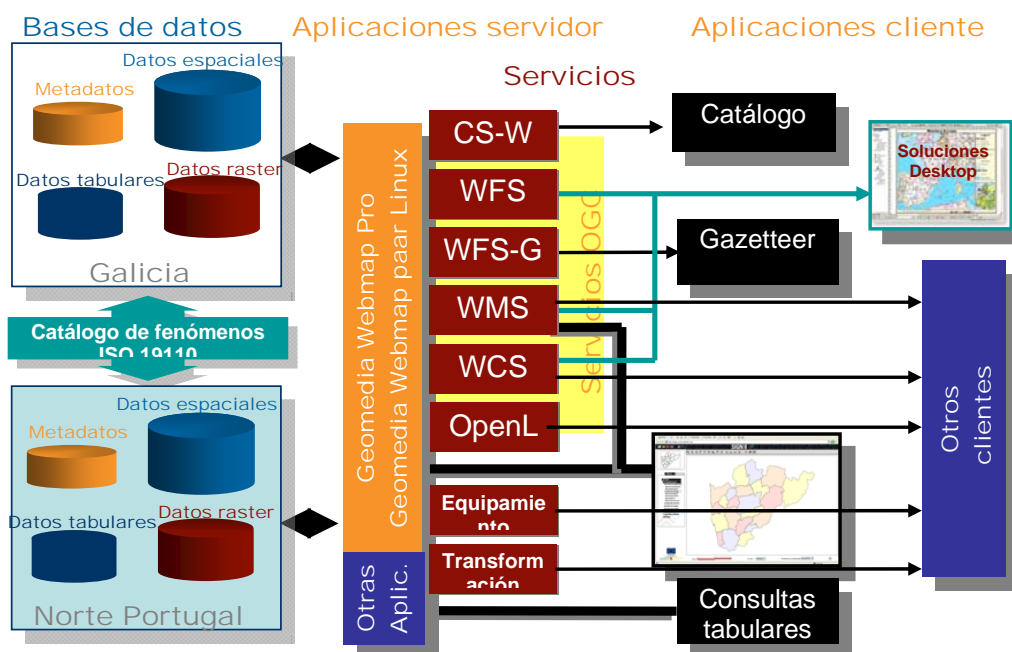


Figura 7. Esquema general de la arquitectura de la IDE SIGN

7 Servicios y aplicaciones

Tanto la información que contendrá esta IDE, como los servicios (fig. 7) que va a prestar, se mostrarán a los usuarios a través de un geoportal en el que se contempla el aspecto multilingüe del proyecto (castellano, portugués, gallego e inglés) y en el que además se dispondrá de 2 tipos de visualizadores, uno *ligero* (para ancho de banda bajo, sin instalación previa en el navegador) y con unas prestaciones adaptadas a su utilización desde clientes con pocos requerimientos y un *visualizador de altas prestaciones* que permitirá manejar la información de IDE-SIGN en formato vectorial SVG y añadir otros servidores WMS existentes.

La potencialidad de IDE-SIGN se ve incrementada por la implementación de una serie de servicios estandarizados que repercuten en su interoperabilidad con otras IDEs.

Servicios OGC:

- WMS. Web Map Service

Con formato: Derecha: 0,63 cm

- WFS. Web Feature Service
- WCS. Web Coverage Service
- CSW. Catalog Service Web
- WMC. Web Map Context
- Geocoder (OpenLS)
- Route service (OpenLS)

- *WMS: Servicio de Mapas en Web*

El servidor de mapas (fig. 8) ha sido diseñado siguiendo la especificación WMS (Web Map Service) de OGC (Open Geospatial Consortium) [4], lo que permite la superposición online de capas cartográficas ubicadas físicamente en diferentes servidores de mapas y que cumplan con la citada especificación. La URL de nuestro servidor WMS es: <http://sign.xunta.es/wms/request.aspx>

Figura 8. Ventana de selección de capas incluidas en el servicio WMS

- *WFS: Servicio de Entidades (Features) en Web.*

El servidor de entidades vectoriales ha sido diseñado siguiendo la especificación WFS (Web Feature Service) de OGC (Open Geospatial Consortium) [5], lo que permite cargar desde cualquier aplicación GIS, con el correspondiente componente Data Server instalado, la información proveniente de otros servidores como una conexión más. La URL de nuestro servidor WFS es: <http://sign.xunta.es/wfs/request.aspx>

Con formato: Derecha: 0,63 cm

- *WCS: Servicio de Coberturas.*

El servidor de imágenes sigue la especificación WCS (Web Coverage Service) de OGC (Open Geospatial Consortium) [6], este servicio permite el acceso a las imágenes suministradas por el servidor de imágenes, dentro del proyecto se ha trabajado principalmente con ortofotos y con imágenes del satélite Landsat.

- *CSW: Servicio de Catálogo.*

El Servicio de Catálogo permitirá acceder a los metadatos de los datos, servicios y aplicaciones mediante el desarrollo de una interface de búsqueda (fig.9), este catálogo está basado en el Núcleo Español de Metadatos [7] y en la norma ISO19115 [8] y sigue la especificación CSW (Catalog Service Web de OGC) (Open Geospatial Consortium) [9].

Este servicio de búsqueda permite aplicar filtros por área geográfica, por nombre (palabra clave, título, descripción, etc.) y por fecha.

Figura 9. Ventana de catálogo de metadatos

- *WMC: Servicio Web Map Context*

Esta especificación de OGC [10] nos permite crear y guardar vistas compuestas de información derivada de diferentes Web Map Servers, facilitando su reconstrucción o la creación de vistas por defecto con gran demanda.

- *Servicio Geocoder (OpenLS) [11]*

Este servicio nos va a facilitar una posición geográfica a partir de un nombre de lugar, dirección de calle o código postal. Este servicio puede funcionar a la inversa, facilitando datos a partir de una posición geográfica.

- *Servicio Route (OpenLS) [11]*

Este servicio nos va a facilitar la generación de rutas en una aplicación de navegación, partiendo de un punto inicial y otro final, con posibilidad de indicar puntos intermedios y la utilización de filtros como ruta más corta, más rápida, etc.

Con formato: Derecha: 0,63 cm

Otros Servicios:

- Catálogo de fenómenos
- Servicio de Nomenclátor
- Consultas socio-económicas
- Consultas alfanuméricas
- Transformación de coordenadas (UTM a Geográficas y Geográficas a UTM)
- Localización de equipamientos
- Localización geográfica
- Localización de coordenadas
- Servicio de descarga

- *Catálogo de Fenómenos*

Con este servicio accederemos al buscador de fenómenos presentes en el proyecto con el fin de obtener su ficha detalle en formato xls, pdf y xml. Para su desarrollo hemos generado una aplicación web (fig.10) que nos facilita la introducción de los datos por los distintos responsables de subproyecto que se intenta ajustar en la medida de lo posible a la ISO 19110:2005 'Feature Cataloguing Methodology' [12]

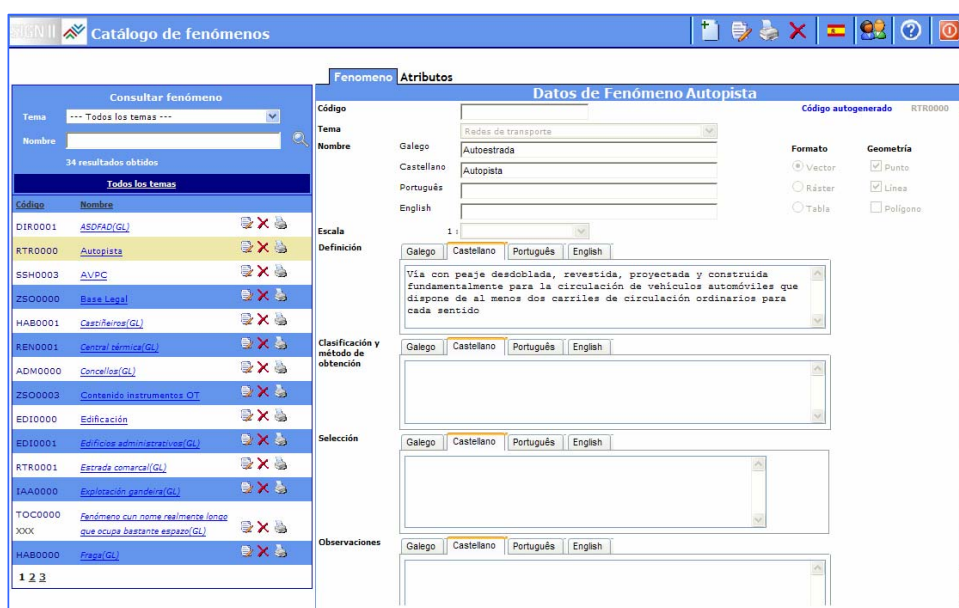


Figura 10. Ventana de consulta y edición del catálogo de fenómenos

- *Servicio de Nomenclátor*

Este localizador permitirá realizar la búsqueda de topónimos utilizando una serie de filtros: por unidades administrativas, por nombre (palabra exacta, parte de palabra, comodines, etc.), por tipo tipología y otros como entidad gráfica, documentación, genéricos o segundo topónimo). Como resultado obtenemos el topónimo y su tipología y una serie botones de acceso a la ficha del

Con formato: Derecha: 0,63 cm

topónimo (documentación) de situación en el mapa, de localización geográfica y de descarga. Este servicio seguirá las especificaciones del Modelo de Nomenclátor de España [13]

- *Servicio Web de consultas socioeconómicas*

Este servicio nos devuelve una tabla y un mapa, resultado de la aplicación de una fórmula a unos datos introducidos como parámetros, nos permitirá la realización de mapas temáticos socioeconómicos (fig. 11).

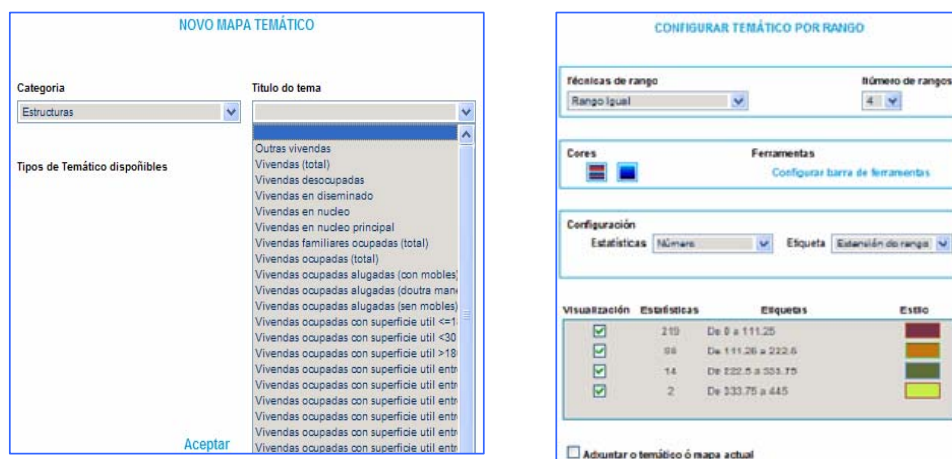


Figura 11. Ventanas de generación de mapas temáticos

- *Interfaz de consultas avanzado*

Nos permite elaborar consultas alfanuméricas con la posibilidad de crear mapas temáticos y la descarga de los resultados, con topología online, que permite realizar consultas considerando las relaciones espaciales de las diferentes entidades visualizadas.

- *Servicio de Transformación de coordenadas*

Este servicio nos ofrece la posibilidad de trabajar con datos de distintos sistemas de coordenadas. Para el caso que nos ocupa tiene especial relevancia dada la existencia de datos en UTM-ED50 para España y Transverse Mercator-Datum Lisboa y DT73 para Portugal.

- *Servicio de Localización Geográfica*

Permite la localización geográfica de un punto a partir de sus coordenadas, se pueden introducir las coordenadas de un punto (longitud y latitud), así como las coordenadas de la proyección UTM – huso 29

- *Servicio de localización de coordenadas de topónimos*

Creación de un Servicio Web que permita obtener las coordenadas XY en UTM29, el nombre y el municipio de un topónimo del Nomenclátor del SITGA (que contendrá topónimos obtenidos de diversas fuentes: 1:5000, Proyecto de Toponimia, etc.)

- *Servicio de localización de equipamientos*

Este servicio nos va a permitir la localización de equipamientos seleccionados mediante filtros,

Con formato: Derecha: 0,63 cm

dada una coordenada geográfica.

- *Servicio de descarga de productos cartográficos*

La inclusión de este servicio permitirá a los usuarios la descarga de archivos digitales previo registro del usuario. Su diseño evitará las descargas masivas con el fin de evitar el colapso del resto de los servicios del geoportail. Dentro de los formatos de descarga se incluye, dgn, shp, gml y dxf.

8 Conclusiones y trabajo futuro

La utilización de la tecnología que nos ofrece el entorno de las IDEs creemos que es la más adecuada para poner en marcha un proyecto como el que hemos relatado en este documento. El hecho de poner a disposición de múltiples usuarios con diferentes demandas la información relacionada con el mundo rural nos parecía un trabajo muy complejo. Con la aparición de los estándares, las especificaciones y la interoperabilidad entre los diferentes sistemas de información, gran parte del trabajo está resuelto, aunque aún queda mucho por definir, sobre todo en el ámbito de los datos.

Por tanto, esta ha sido la tarea que más esfuerzos ha concentrado en este proyecto, desde la definición metodológica de las formas de captura o recolección de datos hasta los propios trabajos de armonización, pasando por la definición de los temas y entidades que los componen.

El resultado de estas labores se visualizará a través del geoportail, que pretendemos que sea una potente herramienta para la toma de decisiones en el espacio rural. El proyecto ha tenido un área de intervención sobre la que se trabajó en cuanto a recogida de información, pero los aspectos metodológicos para la armonización de bases de datos, y la puesta en marcha de servicios para usar estos datos, se han realizado para que esta superficie pueda ser aumentada en el futuro, con el fin de que esta infraestructura de datos espaciales pueda abarcar a dos regiones completas, Galicia y el norte de Portugal.

9 Referencias

- [1] Secretaría Xeral de Planificación e Desenvolvemento Comarcal. Sistema de Información Geográfica para el Territorio Rural de Galicia-Norte de Portugal, 2004
- [2] Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE). <http://inspire.jrc.it/home.html>
- [3] The Interreg Community Initiative http://ec.europa.eu/regional_policy/interreg3/index_en.htm
- [4] Open Geospatial Consortium, Inc. OpenGIS® Web Map Service (WMS) Implementation Specification. <http://www.opengeospatial.org/standards/wms>
- [5] Open Geospatial Consortium, Inc. OpenGIS® Web Feature Service (WFS) Implementation Specification. <http://www.opengeospatial.org/standards/wfs>
- [6] Open Geospatial Consortium, Inc. OpenGIS® Web Coverage Service (WCS) Implementation Specification. <http://www.opengeospatial.org/standards/wcs>
- [7] Subgrupo de Trabajo del Núcleo Español de Metadatos. Núcleo español de metadatos v1.0.
- [8] International Organization for Standardization. Metadata. 2002.
- [9] Open Geospatial Consortium, Inc. OpenGIS® Catalogue Service Implementation Specification. <http://www.opengeospatial.org/standards/cat>
- [10] Open Geospatial Consortium, Inc. OpenGIS® Web Map Context Implementation Specification. <http://www.opengeospatial.org/standards/wmc>
- [11] Open Geospatial Consortium, Inc. OpenGIS® Location Service (OpenLS) Implementation Specification: Core Services. <http://www.opengeospatial.org/standards/olscore>
- [12] International Organization for Standardization. Methodology for feature cataloguing. 2004

Con formato: Derecha: 0,63 cm

[13] A. Rodríguez, E. López, P. Abad y A. Sánchez. Modelo de Nomenclátor de España v1.2. 2006