



Generación de servicios de descarga directa según el Perfil Inspire de WFS 2.0 con *deegree* 3.3.10

Título	Generación de servicios de descarga directa según el Perfil Inspire de WFS 2.0 con <i>deegree</i> 3.3.10
Creador	Grupo de Trabajo Técnico de arquitectura, normas y estándares de los servicios en red
Fecha	25 de agosto de 2015
Objetivo	Ofrecer las claves para la elaboración de un WFS Inspire con <i>deegree</i> 3.3.10
Estado	Definitivo
Descripción	Implementación de servicios de descarga de acceso directo Inspire WFS 2.0 con la herramienta de código abierto <i>deegree</i> en su versión 3.3.10.
Contribuciones	
Formato	DOCX
Identificador	ServicioDescargaFenomenosInspireDeegree3.3.10.docx
Idioma	Español
Período de validez	Hasta próxima revisión



Versiones:

Número de versión	Fecha	Autor/modificado por	Comentarios
1.0	20/10/2014	GTTArq	Versión inicial <i>deegree</i> 3.3.10
2.0	25/08/2015	GTTArq	

Índice

Preámbulo	4
1 Introducción	5
2 Legislación y documentación técnica en materia de servicios de descarga inspire.	5
2.1 Breve resumen del Reglamento sobre los Servicios de Red en materia de servicios de descarga.	5
2.2 Breve resumen de la Guía Técnica para la implementación de servicios de descarga Inspire.....	7
3 Generación de un servicio Inspire de descarga directa con <i>deegree</i>	9
3.1 Paso previo: preparación de la base de datos.	9
3.2 Configuración de <i>deegree</i>	10
3.1.1 Creación del fichero de mapeo en <i>deegree</i>	12
3.1.2 Configuración del archivo de servicio	17
3.1.3 Configuración del Capabilities.....	21
Anexo I. Ejemplo de configuración del archivo de mapeo para el caso del WFS de ocupación de suelo del IGN	26
Anexo II. Ejemplo de configuración del archivo de servicio para el caso del WFS de ocupación de suelo del IGN	30
Anexo III. Ejemplo de configuración del archivo de metadatos del Capabilities para el caso del WFS Inspire de ocupación de suelo del IGN.....	32
4 Referencias.....	35

Preámbulo

Una de las funciones que tiene encomendadas el *Grupo de Trabajo Técnico de Arquitectura, Normas y Estándares de los servicios de red (GTTArq)* es la elaboración de guías técnicas, casos prácticos y recomendaciones para la implantación de servicios de red conforme a la Directiva Inspire y LISIGE. Este documento viene enmarcado dentro de esta función describiendo la elaboración de servicios de descarga Inspire WFS 2.0 con la herramienta de código abierto *deegree* en su versión 3.3.10. Se centra concretamente en la implementación de servicios de descarga de acceso directo mediante los estándares WFS 2.0.0 [9] y *Filter Encoding* [10] siguiendo la *Technical Guidance for the implementation of Inspire Download Services* [6]. El propósito de este documento no es hacer una lectura de la mencionada guía, sino mostrar un servicio WFS 2.0.0 que cumple las características de un servicio de descarga Inspire.

Otros documentos que ya ha elaborado el GTTArq relativos a servicios de visualización y servicios de localización son los siguientes:

- GeoServer versión 2.1.3 [1]
- Geoserver versión 2.4.2 [2]
- MapServer versión 2.6.1 [3]
- ArcGIS for INSPIRE versión 10.1 SP1 [4]
- GeoNetwork versión 2.10.2 [5]

1 Introducción

Un servicio de descarga Inspire sirve para descargar objetos geográficos que cumplan con los modelos de datos Inspire recogidos en las diferentes especificaciones técnicas. Cumplir con el modelo de datos significa cumplir con sus esquemas de aplicación.

Los esquemas de aplicación correspondientes a los modelos UML recogidos en las especificaciones técnicas se pueden descargar en el portal web de Inspire, concretamente en el repositorio de la siguiente página web: <http://inspire.ec.europa.eu/schemas/>. En la página web del registro de esquemas de aplicación (<http://inspire.ec.europa.eu/applicationschema/>) se listan los esquemas de cada uno de los temas Inspire.

Este documento tiene el objetivo de exponer cómo se puede implementar un Servicio de descarga Inspire de acceso directo con *deegree* 3.3.10. El modo de hacerlo consta de los siguientes pasos fundamentales:

1. Conexión a la base de datos que almacena los datos geográficos disponibles para la descarga.
2. Generación de un archivo de mapeo que contiene la relación entre los distintos campos de las distintas tablas de dicha base de datos con los diferentes tipos de fenómenos y atributos del esquema de aplicación Inspire correspondiente.
3. Configuración del servicio: sistemas de referencia disponibles, formatos de descarga, metadatos,...

La base de datos debe ser diseñada a partir del Modelo UML recogido en la especificación Inspire con el fin de disminuir la dificultad en la generación del archivo de mapeo con el que trabaja *deegree*.

Los siguientes apartados de este documento recogen un resumen del Reglamento sobre servicios de red en materia de servicios de descarga [7] y de la Guía Técnica para la Implementación de Servicios de Descarga. Posteriormente se entra más en detalle sobre la generación con *deegree* de un servicio de descarga directa Inspire.

2 Legislación y documentación técnica en materia de servicios de descarga inspire.

2.1 Breve resumen del Reglamento sobre los Servicios de Red en materia de servicios de descarga.

El Reglamento (CE) Nº 976/2009 de la Comisión de 19 de octubre de 2009 por el que se ejecuta la Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a los servicios de red [7] determina los requisitos para el establecimiento y mantenimiento de los servicios de red de localización, visualización, descarga y transformación así como las

obligaciones relacionadas con su disponibilidad. El Anexo IV contiene las exigencias en lo relativo a los servicios de descarga y enumera las operaciones que se deben garantizar en este tipo de servicio de red, así como los parámetros de petición y respuesta. En el apartado A del mencionado anexo IV se establecen y describen las operaciones que deben ser implementadas por todos los Servicios de Descarga. Son las siguientes:

- **“Get Download Service Metadata”** (Obtener metadatos del servicio de descarga). Esta operación sirve para describir todas las capacidades del servicio y proporcionar toda la información tanto del servicio como de los conjuntos de datos espaciales. La normativa detalla que la petición debe incluir un parámetro de idioma, el de la respuesta a dicha petición.
- **“Get Spatial Dataset”** (Obtener conjunto de datos espaciales): Esta operación permite recuperar un conjunto de datos espaciales según los parámetros de la petición: el identificador (URI) del conjunto de datos espaciales, el idioma y el sistema de referencia de coordenadas, que debe estar incluido en la lista de sistemas de referencia contenida en el Reglamento sobre la Interoperabilidad de los Conjuntos y Servicios de Datos Espaciales [12].
- **“Describe Spatial Dataset”** (Describir conjunto de datos espaciales): Esta operación devuelve la descripción de todos los tipos de objeto espacial contenidos en el conjunto de datos espaciales. La petición debe incluir el identificador (URI) del conjunto de datos espaciales así como el idioma de la descripción de los tipos de objeto espacial.
- **“Link Download Service”** (Conectar con servicio de descarga), que permite a una autoridad pública o tercero dar a conocer la disponibilidad de un servicio de descarga manteniendo la capacidad de descarga en dicha autoridad pública o tercero.

Además de las anteriores operaciones, en el apartado B del Anexo IV del Reglamento [7] se establece que allí donde sea posible deben implementarse las dos siguientes operaciones:

- **“Get Spatial Object”** (Obtener objeto espacial). Esta operación permite recuperar objetos espaciales mediante una consulta. La petición debe incorporar el idioma, el identificador del conjunto de datos espaciales (URI), el sistema de referencia de coordenadas, que debe estar incluido en la lista de sistemas de referencia contenida en el Reglamento sobre la Interoperabilidad de los Conjuntos y Servicios de Datos Espaciales [12], y una consulta según uno de los criterios de búsqueda recogidos en el apartado C del Anexo IV del Reglamento [7].
- **“Describe Spatial Object”** (Describir tipo de objeto espacial). Devuelve la descripción de los tipos de objeto espacial especificados. La petición debe incluir el parámetro idioma y el tipo de objeto espacial que será identificado a través del nombre del tipo de objeto espacial. Este nombre es el que viene recogido en el Reglamento sobre la Interoperabilidad de los Conjuntos y Servicios de Datos Espaciales [12].

Los criterios de búsqueda recogidos en el apartado C del Anexo IV de este Reglamento [7] son los siguientes:

- Búsqueda por URI del conjunto de datos espaciales.
- Búsqueda por atributos clave de objetos espaciales, incluyendo URI y fecha/hora de actualización.
- Búsqueda por rectángulo geográfico envolvente (*Bounding Box*).
- Búsqueda por tema de datos espaciales.
- Búsqueda por combinación de todas las anteriores.

2.2 Breve resumen de la Guía Técnica para la implementación de servicios de descarga Inspire.

La Guía Técnica para la implementación de servicios de descarga Inspire [6] considera que el escenario que plantea el Reglamento [7] implica en la práctica que puedan ser implementados dos tipos distintos de Servicios de Descarga, los de conjuntos de datos predefinidos y los de acceso directo.

Los **servicios de descarga de conjuntos de datos pre-definidos** son aquellos que satisfacen solamente el mínimo de requisitos funcionales del Reglamento, es decir, las operaciones contenidas en la parte A del Anexo IV (Get Download Service Metadata, Get Spatial Dataset, Describe Spatial Dataset y Link Download Service). Permite la descarga simple de conjuntos de datos predefinidos (o partes pre-definidas de un conjunto de datos) sin posibilidad de que el cliente pueda filtrarlos (seleccionar subconjuntos).

Un conjunto de datos predefinido o una parte pre-definida de un conjunto de datos puede ser, por ejemplo, un fichero almacenado en un repositorio. Este fichero podría ser descargado como una unidad completa sin posibilidad de cambiar su contenido (sistema de referencia, codificación, etc.). Un conjunto pre-definido de datos está caracterizado por dos elementos:

1. Tiene un registro de metadatos y puede ser localizado a través de un servicio de localización conforme a Inspire.
2. Los metadatos contienen un enlace (URL) por el cual el conjunto predefinido de datos puede ser descargado de forma inmediata a través de una petición HTTP GET. La URL podría opcionalmente enlazar a un servicio de gestión de derechos previos a la descarga a través del protocolo HTTP.

Los **Servicios de descarga de acceso directo** facilita el acceso a los objetos espaciales de los conjuntos de datos espaciales a través de una consulta. Son aquellos servicios que ofrecen las operaciones contenidas tanto en la parte A como en la B del anexo IV del Reglamento Inspire sobre Servicios de Red [5] (Get Download Service Metadata, Get Spatial Dataset, Describe Spatial Dataset, Link Download Service, Get Spatial Object y Describe Spatial Object). Permite

consultar y descargar subconjuntos y conjuntos de datos. El usuario tiene mayor control sobre la descarga que en el caso anterior. La información espacial se almacena en un repositorio, normalmente una base de datos accesible solamente a través de un sistema de gestión de *middleware*.

El término *acceso directo* hace referencia a las capacidades del cliente para interactuar directamente con los contenidos del repositorio, por ejemplo devolviendo partes del repositorio en función de una consulta. La consulta puede estar basada en un criterio temporal o espacial, o en una propiedad específica de una instancia del tipo de objeto espacial contenido en el repositorio.

La Guía Técnica [6] determina que para la implementación de uno de estos dos tipos de servicios de descarga se puede utilizar los siguientes estándares:

- ATOM, estándar de IETF (*Internet Engineering Task Force*) o Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet [8].
- *Web Feature Service* 2.0.0 de OGC o ISO 19142 [9].
- *Filter Encoding Specification* de OGC o ISO 19143 [10].

Esto implica que, en función del tipo de servicio de descarga Inspire que se quiera implementar y del estándar que se utilice, existen cuatro posibilidades de implementación y que cualquier servicio de descarga Inspire debe optar por al menos una de ellas. Son las siguientes:

1. Satisfacer los requerimientos funcionales mínimos utilizando ATOM [8].
2. Satisfacer los requerimientos funcionales mínimos utilizando WFS [9].
3. Satisfacer todos los requerimientos funcionales utilizando WFS [9] y FE [10].
4. Satisfacer todos los requerimientos funcionales utilizando ATOM [8], WFS [9] y *Filter Encoding* [10]. Es lo que denomina *Implementación híbrida*.

Este documento se centra en la tercera alternativa. En este caso las operaciones recogidas en el Reglamento sobre los servicios de descarga se implementarían a través de las operaciones recogidas en Tabla 1:

Operación Reglamento 976/2009 [7]	Operación WFS 2.0.0
Get Download Service Metadata	GetCapabilities
Get Spatial Dataset	GetFeature
Describe Spatial Dataset	DescribeFeatureType
Link Download Service	No existe
Get Spatial Object	GetFeature
Describe Spatial Object	DescribeFeatureType

Tabla 1. Relación entre la operación del Reglamento 976/2009 [7] y WFS

Respecto a los requisitos de idiomas que se recogen en el Reglamento [7] (para los servicios de red en general y de descarga en particular), como no existe una forma estándar de cumplir con el multilingüismo dentro de las especificaciones ISO y OGC, deben utilizarse los siguientes principios básicos:

- Los metadatos de respuesta contendrán un listado con todos los idiomas soportados.
- El cliente puede especificar en cualquier petición un determinado idioma y si éste está dentro de los soportados por el servicio, todos los elementos *Title* y *Abstract* de la respuesta (aquellos cuyo contenido se expresa en lenguaje natural) estarán escritos en dicho idioma. Si no se soportan, el parámetro simplemente es ignorado.

En los WFS Inspire, la principal característica del documento de capacidades o *Capabilities* consiste, como en el resto de servicios de red, en que los metadatos que se incorporan deben ser Inspire, además de añadir información sobre los idiomas soportados por el servicio. Estos metadatos se incluyen bajo el elemento “*Extended_Capabilities*” y pueden implementarse de dos maneras:

- Con un enlace a un documento de metadatos accesible desde un catálogo de metadatos público.
- Incorporando todos y cada uno de los elementos de metadatos Inspire en el propio documento *Capabilities*.

3 Generación de un servicio Inspire de descarga directa con *deegree*.

Antes de pasar a ver detalles técnicos sobre la implementación de un servicio de descarga Inspire con *deegree* es importante destacar que en *deegree* no es posible generar servicios de descarga multilingües. Solo es posible generar el documento de capacidades en un único idioma.

Como se ha expuesto anteriormente, el procedimiento para generar un servicio de descarga Inspire con *deegree* 3.3.10 consistirá en diseñar la base de datos según el modelo UML de datos Inspire, conectarse a ella desde *deegree* y configurar un archivo de mapeo que establezca la relación entre dicha base de datos y los esquemas de aplicación Inspire. Finalmente se configurarán los parámetros propios del servicio tales como los formatos que se ofrecen de descarga o los sistemas de referencia. Finalmente se definen los metadatos que vienen recogidos en el *Capabilities*.

3.1 Paso previo: preparación de la base de datos.

La transformación o preparación de la base de datos para que sea lo más cercana posible al modelo UML de Inspire tiene como objetivo adecuar la base de datos para que el mapeo entre

ella y el esquema de aplicación que hay que realizar en *deegree* sea lo más sencillo posible. Si se parte de una base de datos ya existente, esta preparación podría consistir en unir y separar tablas, seleccionar determinadas columnas de una tabla, codificar valores o descodificarlos, unir o separar columnas de una tabla, generar nuevos campos, calcular otros a partir de unos ya existentes, etc. Esta preparación de la base de datos se puede llevar a cabo con auxilio de herramientas ETL (*Extract Transform Load*). Estas herramientas permiten extraer los datos desde la base de datos de origen, transformarlos a través de una serie de reglas o funciones y cargarlos a una base de datos de destino, bien como tablas o bien como vistas. Ejemplos de estas herramientas son *FME* o *GeoKettle*.

También existe la opción de crear la base de datos con *deegree* porque ofrece la posibilidad de generar de forma automática una estructura de tablas en la base de datos a partir de un determinado esquema de aplicación GML. Esta solución tiene la ventaja de que el archivo de mapeo entre la base de datos y el esquema de aplicación se genera automáticamente pero a cambio se crea en la base de datos una estructura que no se tiene por qué adecuar a la información que realmente se va a publicar a través del WFS. Esto se debe a que estará constituida por una serie de tablas que abarcan todos y cada uno de los elementos del modelo de datos y muchos de ellos no tienen por qué estar presentes. Piénsese en una propiedad de un objeto espacial de tipo *voidable* Tal como establece el Modelo Conceptual Genérico de Inspire Cuando una propiedad voidable no está presente en el conjunto de datos pero podría estarlo o es aplicable en el mundo real, debería proporcionarse obligatoriamente una justificación de por qué está vacío. En estos casos no sería necesario tener en la base de datos ningún campo específico para almacenar dicha propiedad, y si la justificación es la misma para todas las entidades, tampoco sería necesario tener una columna para almacenarla (bastaría incluirla en el archivo de mapeo como elemento textual). La estructura de tablas que genera *deegree* crearía ambos campos, el primero de ellos quedaría sin rellenar y el segundo tendría el mismo valor para todas las filas de la tabla.

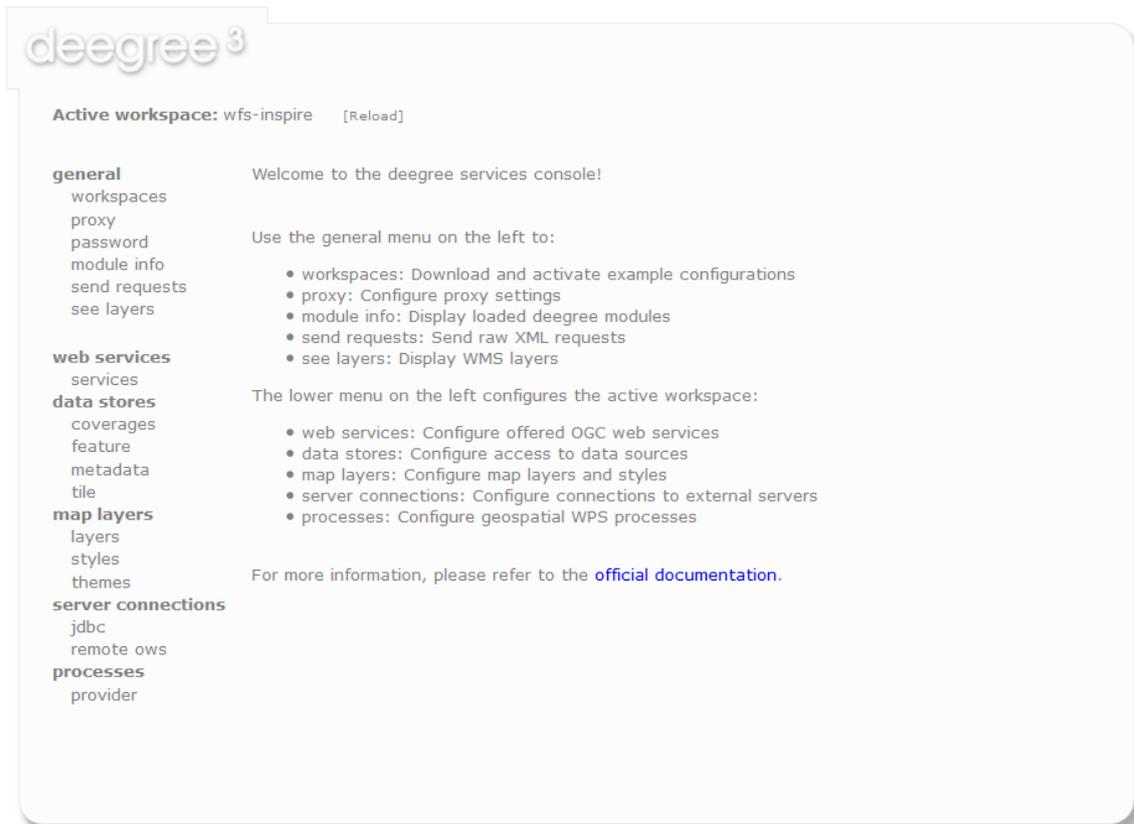
Otro detalle a tener en cuenta es que esta estructura de tablas vacías que genera *deegree* hay que llenarla de contenido y si se parte de una base de datos ya existente implicará realizar un mapeo entre ambas. Esto implica evitar realizar el mapeo base de datos-modelo UML pero no el mapeo base de datos antigua con la nueva.

Como se ha comentado anteriormente, esta guía recomienda realizar un diseño de la base de datos que sea el resultado de la implementación del modelo UML recogido en la correspondiente especificación de datos ateniéndose a la información geográfica de que se dispone.

3.2 Configuración de *deegree*

deegree es una aplicación Java que se instala en un contenedor de aplicaciones como podría ser Apache Tomcat. Requiere de un directorio (*Workspace*) denominado “.deegree” dentro del cual se almacena toda la configuración del servidor en archivos de formato XML. Estos archivos

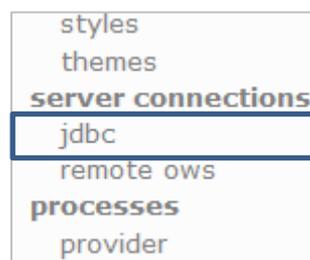
y su estructura se generan automáticamente por la aplicación cuando el servicio es configurado de forma interactiva a través de su interfaz web.



Interfaz web de deegree

Como paso previo a la configuración del servicio *deegree*, deben almacenarse los esquemas de aplicación de los modelos UML Inspire en el directorio “.deegree”. Una vez hecho esto, se procederá a ejecutar los siguientes tres pasos:

1. Realizar una conexión a la base de datos que almacena los datos que se van a servir a través del WFS. Esta conexión se realiza a través de la opción “jdbc” disponible en “server connections” de la interfaz de *deegree*.



Se deben configurar los parámetros de la conexión a la base de datos y asignarle un nombre.

Se crea el archivo `..\deegree\[workspace]\jdbc\nombre_conexion.xml` con la siguiente estructura:

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
<JDBCConnection configVersion='3.0.0'
xmlns='http://www.deegree.org/jdbc'
xmlns:xsi='http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance'
xsi:schemaLocation='http://www.deegree.org/jdbc
http://schemas.deegree.org/jdbc/3.0.0/jdbc.xsd' >
  <Url>jdbc:postgresql://[IP]:5432/nombre_base-datos</Url>
  <User>usuario</User>
  <Password>contraseña</Password>
  <ReadOnly>>false</ReadOnly>
</JDBCConnection>
```

2. Crear el archivo de mapeo entre la base de datos y el esquema de aplicación Inspire (configuración del almacén).
3. Configurar el servicio: sistemas de referencia, formatos de descarga, versiones del WFS, etc.
4. Configurar los metadatos del documento Capabilities.

La generación del archivo de mapeo y la configuración del Capabilities se ven con más detalle en los dos siguientes apartados.

3.1.1 Creación del fichero de mapeo en *deegree*.

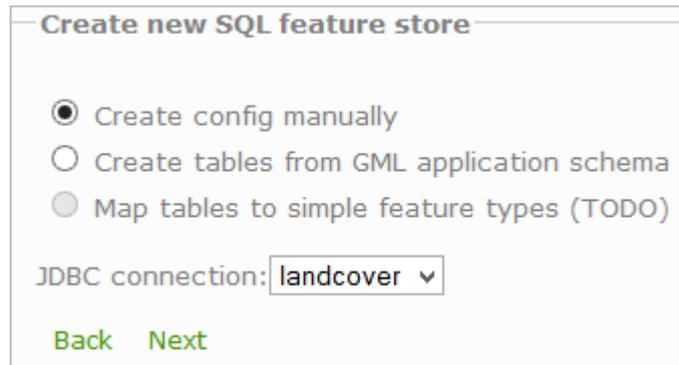
Una vez generada la conexión a la base de datos se procede a crear el fichero de almacén de datos que contendrá la relación detallada entre las tablas de la base de datos y los elementos del esquema de aplicación. La opción a seleccionar es *feature* dentro de la sección *data stores* de la interfaz de *deegree*.



Se trata de crear un nuevo almacén de datos vectoriales de tipo *SQL*.

Una vez que se ha asignado al almacén un nombre y definido el tipo de almacén de datos vectorial, el procedimiento es el siguiente:

- Se accede al menú *Create new SQL feature store* en el que hay que optar por una de las dos siguientes opciones:
 - Realizar la configuración manualmente (*Create config manually*).



- Realizarla de forma automática (*Create tables from GML Application Schema*).

La opción 1 generará un archivo de mapeo con ejemplos de configuración. Este fichero se debería completar manualmente seleccionando lo siguiente:

- La base de datos.
- La ubicación del esquema o los esquemas de aplicación (almacenado dentro del *Workspace* de *deegree*, en la ruta siguiente:
..\.deegree\[nombre_Workspace]\appschemas).
- El sistema de referencia (SRC) de los datos de la base de datos.
- El mapeo propiamente dicho entre tablas y campos de la base de datos y elementos del esquema de aplicación.

La opción 2 (*Create tables from GML application schema*) generaría de forma automática el fichero de configuración con todos los elementos que en la opción 1 habría que introducir manualmente: la base de datos, los esquemas de aplicación, el SRC de los datos y el mapeo entre tal esquema y una base de datos con una determinada estructura y que *deegree* puede generar automáticamente.

Una forma sencilla de generar este fichero de mapeo podría ser elegir la opción 2 y posteriormente modificar el fichero en los siguientes aspectos: Eliminando los elementos del modelo de aplicación Inspire que no están presentes en la base de datos y después modificando el nombre de las tablas y de los campos de la base de datos en los que se almacenan cada uno de los tipos de fenómeno y sus atributos presentes en el esquema de aplicación del modelo de datos Inspire.

En este documento se opta por la opción 1, configurar manualmente el fichero de mapeo.

El fichero de mapeo podría tener una estructura similar a la siguiente:

```
<SQLFeatureStore configVersion="3.2.0"
xmlns="http://www.deegree.org/datasource/feature/sql"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.deegree.org/datasource/feature/sql
http://schemas.deegree.org/datasource/feature/sql/3.2.0/sql.xsd">
  <JDBConnId>...</JDBConnId>
  <StorageCRS srid="" dim="">...</StorageCRS>
```

```
<GMLSchema>...</GMLSchema>
<GMLSchema>...</GMLSchema>
...
<FeatureTypeMapping name="" table="">
  <FIDMapping prefix="LCV_LANDCOVERDATASET_">
    <Column name="" type="" />
    <UUIDGenerator/>
  </FIDMapping>
  <Primitive path="" mapping="" />
  <Geometry path="" mapping="" />
  <Feature path="">
    <Href mapping="..." />
  </Feature>
  <Complex path="">
    <Join table="" fromColumns="" toColumns=""
orderColumns="" numbered="true"/>
    <Primitive path="" mapping="" />
    <Primitive path="" mapping="" />
    <Complex path="">
      <Primitive path="" mapping="" />
    </Complex>
  </Complex>
</FeatureTypeMapping>
</SQLFeatureStore>
```

A continuación se exponen los elementos que se consideran de interés para su configuración.

`<SQLFeatureStore>` es el elemento raíz del archivo de configuración del almacén de tipo Feature SQL. El atributo `configVersion` es obligatorio y debe llevar el valor de la versión del esquema de configuración *deegree*, así como la referencia a los esquemas XML que se utilizan en el archivo de configuración, incluidos los de Inspire. Algunos de sus elementos hijos son: *JDBConnId*, *StorageCRS*, *GMLSchema* y *FeatureTypeMapping*.

El elemento `<JDBConnId>` tiene como valor el nombre de la conexión a la base de datos (`nombre_conexion`).

`<StorageCRS srid="" dim="">` es el sistema de referencia del almacén de datos. Los atributos `srid` y `dim` aluden respectivamente al sistema de referencia y la dimensión de las geometrías de las tablas de la base de datos. Si no se asigna ningún valor a estos atributos, *deegree* los leerá de la configuración de la base de datos (en el caso de PostGIS de *geometry_columns*).

`<GMLSchema>` almacena la localización absoluta o relativa de los esquemas XML Inspire.

`<FeatureTypeMapping name="" table="">` sirve para establecer la relación entre cada FeatureType del esquema de aplicación Inspire (almacenado en el atributo `name`) y la tabla de la base de datos (almacenado en el atributo `table`) que contiene la información. Este elemento tiene una serie de elementos hijos que sirven para realizar un mapeo pormenorizado. Son los siguientes:

`<FIDMapping>` sirve para establecer el identificador único para cada instancia del *FeatureType* y que se almacenará en el atributo `gml:id`. Este identificador se puede corresponder con una o varias columnas de la tabla o generarse de forma automática por *deegree*. En el primer caso, se informaría sobre la columna (o las columnas) que almacena el identificador único a través de los elementos `<Column>` (puede haber más de uno) y de sus atributos `name` y `type` (nombre columna y tipo de dato de la misma –*string*, *boolean*, *decimal*, *double* o *integer*). En el caso de que sean generados por *deegree* (a partir de una columna de identificadores únicos de la base de datos) existen tres posibles elementos: `<AutoIDGenerator>`, `<UUIDGenerator>` y `<SequenceIDGenerator>`.

El atributo `prefix` no es más que un prefijo que se antepone al valor del identificador.

Una vez definido del elemento `<FIDMapping>` es posible encontrarse 4 tipos de elementos: `<Primitive>`, `<Geometry>`, `<Feature>` y `<Complex>`.

`<Primitive path="" mapping="" />` sirve para establecer la relación entre una propiedad (atributo `path`) del *FeatureType* (`name` de `FeatureTypeMapping`) cuyo tipo es un tipo primitivo y la columna de la tabla que la almacena (atributo `mapping`).

`<Geometry path="" mapping="" />` define la relación entre la propiedad geometría del esquema inspire (atributo `path`), cuyo tipo es un tipo primitivo, y la columna de la tabla que la almacena (atributo `mapping`).

`<Feature path="" />` hace referencia a una propiedad (atributo `path`) del *FeatureType* cuyo tipo es no primitivo (por ejemplo, no es un string sino un tipo de dato definido en el propio modelo de datos Inspire). Su elemento hijo `Href` define una URI que hace referencia a objetos externos o internos. Su atributo `mapping` indica la columna que almacena dichas URI.

`<Complex path="" />` sirve para establecer la relación entre elementos complejos del esquema de aplicación y la base de datos. Puede estar formado por elementos `<Primitive>`, `<Geometry>`, `<Feature>` y `<Complex>`.

`<Primitive>`, `<Geometry>`, `<Feature>` y `<Complex>` son extensiones de la clase abstracta *AbstractParticle* de la cual hereda el atributo `path` y dos elementos hijos: `<Join>` y `<CustomConverter>`.

`<Join table="" fromColumns="" toColumns="" orderColumns="" numbered="" />` sirve para hacer referencia a los campos de otra tabla (atributo `table`). Se lleva a cabo una unión de a partir de un campo en común (o una lista de campos) entre ellas. Se configura a través de sus atributos: `fromColumns` (lista de columnas de la tabla definida en `FeatureTypeMapping`) `toColumns` (lista de columnas de la nueva tabla) `orderColumns` (lista de columnas de la nueva tabla que se utiliza para ordenar los registros) `numbered`

("true" si en `orderColumns` se ha puesto el nombre de una columna con un tipo de datos numérico).

`<CustomConverter class="">` se utiliza para hacer una llamada a una clase java (cuyo nombre se almacena en el atributo `class`) que implemente la conversión entre la BD y el modelo de datos. Puede tener elementos hijo `<Param name="">` para definir los correspondientes parámetros.

El atributo `path` es de tipo **XPath** (XML Path Language) que es un lenguaje de consulta que permite hacer referencia información de un documento XML, en este caso, de los esquemas XML Inspire. Es posible aludir textos, elementos, atributos y cualquier otra información contenida dentro de él. Los valores que puede adquirir este atributo utilizan diferentes expresiones. Algunas que pueden ser útiles son las siguientes:

- `path="@[atributo]":` hace referencia a un atributo de un elemento del esquema de aplicación Inspire.
- `path="text()":` hace referencia al valor del elemento del esquema de aplicación Inspire.

Ejemplo:

```
<Complex path="gml:identifier">
  <Primitive path="text()" mapping="id_polygon"/>
  <Primitive path="@codeSpace"
mapping="'http://inspire.ec.europa.eu/schemas/base/3.3'"/>
</Complex>
```

El valor de la propiedad `gml:identifier` se almacena en el campo `id_polygon` y el valor del atributo `codeSpace` es <http://inspire.ec.europa.eu/schemas/base/3.3>. Al no ser un valor que se extrae de la base de datos va entre comillas simples.

- `path=".".` Hace referencia al elemento actual.

El archivo de configuración del almacén vectorial que contiene el mapeo se almacena en `...\.deegree\[workspace]\datasources\feature\nombre_almacen.xml`

A continuación se expone a modo de ejemplo un fragmento de la configuración del fichero de mapeo de un WFS de redes de transporte por carreteras.

```
<FeatureTypeMapping name="tn-ro:RoadLink" table="tramos_carreteras">
  <FIDMapping prefix="TN-RO_ROADLINK_">
    <Column name="idtramo" type="string"/>
    <UUIDGenerator/>
  </FIDMapping>
  <Complex path="gml:identifier">
    <Primitive path="text()" mapping="idtramo"/>
    <Primitive path="@codeSpace" mapping="'urn:x-
inspire:specification:gmlas:BaseTypes:3.2'"/>
  </Complex>
  <Complex path="net:beginLifespanVersion">
    <Primitive path="text()" mapping="fecha_alta"/>
  </Complex>
```

```
<Complex path="net:inspireId">
  <Complex path="base:Identifier">
    <Primitive path="base:localId" mapping="idtramo"/>
    <Primitive path="base:namespace"
mapping="'ES.IGN.BTN100.'"/>
    <Complex path="base:versionId">
      <Primitive path="text()" mapping="'2013'"/>
    </Complex>
  </Complex>
</Complex>
...
<Complex path="tn:geographicalName">
  <Complex path="gn:GeographicalName">
    ...
    <Complex path="gn:spelling">
      <Complex path="gn:SpellingOfName">
        <Primitive path="gn:text" mapping="etiqueta"/>
      </Complex>
    </Complex>
    ...
  </Complex>
</Complex>
...
</FeatureTypeMapping>
```

El elemento del esquema de aplicación `tn-ro:RoadLink` se alimenta de la tabla `tramos_carreteras`. El identificador único de cada elemento del WFS se forma con el prefijo `TN-RO_ROADLINK_` y el valor almacenado en el campo `idtramo` de esta tabla. El identificador único GML igualmente escoge su valor de este campo.

El valor del elemento `net:beginLifespanVersion` se almacena en el campo `fecha_alta`. El identificador inspire (`net:inspireId`) se conforma con el valor almacenado en la columna `idtramo` con el espacio de nombres `ES.IGN.BTN100`.

El elemento `gn:spelling` de `tn:geographicalName` se almacena en el campo `etiqueta` de la tabla.

El [Anexo I](#) contiene un ejemplo de configuración del archivo de mapeo para el caso del WFS de acceso directo Inspire de ocupación de suelo del IGN (<http://www.ign.es/wfs-inspire/ocupacion-suelo>).

3.1.2 Configuración del archivo de servicio

La configuración del servicio se lleva a cabo a través del menú *service*.





Debe generarse un nuevo servicio de tipo WFS a través de *Create new* al que se asigna un nombre.

Name: WFS

Se crea el archivo de configuración `..\deegree\[workspace]\services\
nombre_servicio.xml`

Este archivo de configuración tiene la siguiente forma:

```
<deegreeWFS xmlns="http://www.deegree.org/services/wfs"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
configVersion="3.2.0"
xsi:schemaLocation="http://www.deegree.org/services/wfs
http://schemas.deegree.org/services/wfs/3.2.0/wfs_configuration.xsd">
<SupportedVersions>
  <Version>1.1.0</Version>
  <Version>2.0.0</Version>
</SupportedVersions>
<FeatureStoreId>nombre_almacen</FeatureStoreId>
<EnableTransactions>>false</EnableTransactions>
<EnableResponseBuffering>>true</EnableResponseBuffering>
<QueryCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::25831</QueryCRS>
<QueryCRS>EPSG:4258</QueryCRS>
<QueryCRS>EPSG:3035</QueryCRS>
<QueryCRS>...</QueryCRS>
<QueryMaxFeatures>-1</QueryMaxFeatures>
<QueryCheckAreaOfUse>>true</QueryCheckAreaOfUse>
<StoredQuery>C:\.deegree\wfs-inspire\storedqueries\
consulta_almacenada1.xml</StoredQuery>
<StoredQuery>C:\.deegree\wfs-
inspire\storedqueries\consulta_almacenada2.xml</StoredQuery>
<GMLFormat wfsVersion="2.0.0" gmlVersion="GML_32">
  <MimeType>text/xml; subtype=gml/3.2.1</MimeType>
  <MimeType>application/gml+xml; version=3.2</MimeType>
  <GenerateBoundedByForFeatures>>false</GenerateBoundedByForFeatures>
  <GetFeatureResponse xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml/3.2">
    <ContainerElement>gml:FeatureCollection</ContainerElement>
    <FeatureMemberElement>gml:featureMember</FeatureMemberElement>
    <AdditionalSchemaLocation> </AdditionalSchemaLocation>
    <DisableDynamicSchema>>true</DisableDynamicSchema>
    <DisableStreaming>>true</DisableStreaming>
    <DecimalCoordinateFormatter></DecimalCoordinateFormatter>
  </GetFeatureResponse>
</GMLFormat>
<CustomFormat>
  <MimeType>shape</MimeType>
  <JavaClass>...<JavaClass/>
  <Config>...</Config>
</CustomFormat>
```

A continuación se exponen los elementos de la configuración del servicio.



`<deegreeWFS>` es el elemento raíz del archivo de configuración del servicio. Sus elementos hijos son `SupportedVersions`, `FeatureStoreId`, `EnableTransactions`, `QueryCRS`, `QuerMaxFeatures`, `QueryCheckAreaOfUse`, `StoredQuery`, `wfs:AbstractFormat`.

`<SupportedVersions>` protocolos WFS que ofrece el servicio. Los elementos hijos `<Version>` pueden adquirir los valores 1.0.0, 1.1.0 ó 2.0.0.

`<FeatureStoreId>` es el identificador del almacén (`nombre_almacen`) que se publica vía WFS. Si no se especifica ninguno, se publicarán todos los almacenes contenidos en el workspace.

`<EnableTransactions idGen="UseExisting|ReplaceDuplicate|GenerateNew">` lleva asociado un valor de tipo booleano que indica si el WFS es (TRUE) o no transaccional. El atributo `idGen` controla qué tratamiento se dará a los identificadores que se generan cuando, una vez habilitadas las transacciones, el cliente realiza inserciones en la base de datos a través de WFS. Solo es posible habilitar transacciones si el WFS publica un único almacén.

`<EnableResponseBuffering>` lleva asociado un valor de tipo booleano que controla si la respuesta a cualquier petición al WFS le es enviada directamente al cliente (TRUE) o si se comprueba previamente que no se van a producir problemas durante la descarga (FALSE). TRUE es más eficiente pero si durante la transmisión de datos se produce una excepción, el cliente recibirá solo una parte de lo solicitado y una excepción.

Los elementos `<QueryCRS>` definen en qué sistemas de referencia será posible descargar los datos.

`<QueryMaxFeatures>` controla el número máximo de elementos a devolver en una única petición `GetFeature`. Por defecto es 15.000. Ilimitado: -1

El elemento `<QueryCheckAreaOfUse>` es de tipo booleano y sirve para comprobar (TRUE) si la zona solicitada en una petición `GetFeature` está dentro del área de validez del sistema de coordenadas especificado en ella.

El valor de cada uno de los elementos `<StoredQuery>` es la ruta al archivo que contiene una *consulta almacenada*. Este archivo contendrá una petición de tipo POST al propio WFS; se localiza en `..\deegree\[workspace]\storedqueries`. Estas consultas almacenadas llevan asociado un identificador que permitirá que cualquier cliente pueda explotar el WFS sin tener que construir peticiones complejas, solo utilizando dicho identificador.

Los elementos `<GMLFormat>` y `<CustomFormat>` son de la clase abstracta `wfs:AbstractFormat`. Ambos sirven para configurar los formatos en los que es posible descargar los datos. *deegree* solo ofrece GML (versiones 2.0, 3.0 y 3.2) y permite configurar algunos aspectos de él. Si se quisieran ofrecer otros formatos debería disponerse de la clase java con su configuración correspondiente.

`<GMLFormat wfsVersion="" gmlVersion="">` sirve para configurar una determinada versión del formato GML (atributo `gmlVersion`) para cada versión WFS (atributo `wfsVersion`) que ofrece el servicio. Es posible configurar a través de `<MimeType>` el identificador del formato que aparecerá en el Capabilities y que se corresponderá con el valor del elemento `FORMAT` de la petición `GetFeature`.

Con el elemento `<GenerateBoundedByForFeatures>` se especifica si se genera o no para cada instancia descargada un elemento `<gml:boundedby>`. Otros parámetros configurables (elementos hijo de `<GetFeatureResponse>`) son los siguientes:

`<ContainerElement>` sirve para configurar el nombre del elemento raíz de la respuesta `GetFeature` que por defecto es `<wfs:FeatureCollection>`.

`<FeatureMemberElement>` controla el nombre del elemento del elemento que alberga cada instancia descargada.

`<AdditionalSchemaLocation>` permite incluir en la cabecera del documento de respuesta `GetFeature` pares `namespace="URL"` que se añadirán a los que se incluyen por defecto y que son necesarios para la validación XML del documento de respuesta.

`<DisableDynamicSchema baseURL="">` contiene un valor booleano que controla la respuesta a la petición `DescribeFeatureType`. `false` devuelve el enlace a los esquemas de aplicación originales utilizados para configurar el almacén de datos. Es apropiado en el caso de esquemas de aplicación complejos como los de Inspire. `true` genera de forma dinámica un esquema de aplicación a partir del tipo de representación interno del `FeatureType`. Esto permite la generación de esquemas de aplicación diferentes para diferentes versiones de GML y es mejor para modelos UML simples como aquellos servidos a partir de shapefile. El atributo `baseURL` permite referenciar los esquemas a URL externas, en lugar de los almacenados dentro del espacio de trabajo de *deegree*.

`<DisableStreaming>` almacena un valor booleano que controla si la información se va codificando de forma individual en el GML directamente desde la base de datos (`true`) o se almacena en memoria antes de escribirlo en el GML (`false`), permitiendo así incluir un rectángulo mínimo encuadrante y número de entidades. Esto implica, en el caso de grandes cantidades de datos, un importante consumo de memoria. Para cumplir con la versión WFS 2.0 en la que se basa la *Guía Técnica para la implementación de servicios de descarga Inspire* [6] es necesario que este parámetro esté configurado como `false` porque es obligatorio incluir en la respuesta a la petición `GetFeature` el elemento `<wfs:boundedBy>`.

Ejemplo:

```
<wfs:boundedBy>
  <gml:Envelope srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4258">
    <gml:lowerCorner>43.472094 -8.263889</gml:lowerCorner>
    <gml:upperCorner>43.480082 -8.258691</gml:upperCorner>
  </gml:Envelope>
</wfs:boundedBy>
```

`wfs:AbstractFormat` es una clase abstracta a la que pertenecen los elementos `<DecimalCoordinateFormatter>` y `<CustomCoordinateFormatter>` que permiten modificar el valor por defecto en el que se codifican las geometrías GML. El primer parámetro sirve para elegir un valor distinto a 6 en el caso de sistemas de coordenadas expresados en latitud, longitud ó 3 en el caso de sistemas proyectados. Con `CustomCoordinateFormatter` es posible controlar no solo el número de decimales de las geometrías sino la codificación de éstas proporcionado para ello valores a sus elementos hijos `<JavaClass>` y `<Param name="">`.

`<CustomFormat>` Permite generar como salida un formato distinto a GML que se configura a través de `<JavaClass>` y `<Config>`. Con `<MimeType>` se asigna un nombre cualificado para el formato que será el que aparezca en el Capabilities.

El [Anexo II](#) contiene un ejemplo de configuración del archivo de servicio para el caso del WFS de acceso directo Inspire de ocupación de suelo del IGN (<http://www.ign.es/wfs-inspire/ocupacion-suelo>).

3.1.3 Configuración del Capabilities.

La definición del documento de capacidades del servicio de descarga se realiza configurando un fichero a través de la opción *Edit metadata* del menú *Services*. Se incorporan aquí todos los metadatos, los propios de Inspire y los característicos de WFS.



El archivo de configuración de metadatos presentes en el Capabilities se almacena en `..\deegree\[workspace]\services\nombre_servicio_metadata.xml` y tiene la siguiente forma:

```
<deegreeServicesMetadata
xmlns="http://www.deegree.org/services/metadata"
xmlns:lcv="http://inspire.ec.europa.eu/schemas/lcv/4.0"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
configVersion="3.1.0"
xsi:schemaLocation="http://www.deegree.org/services/metadata
http://schemas.deegree.org/services/metadata/3.2.0/metadata.xsd">
<ServiceIdentification>
  <Title>...</Title>
  <Abstract>Servicio de descarga Inspire...</Abstract>
  <Keywords>
    <Keyword>WFS</Keyword>
    <Keyword>...</Keyword>
  </Keywords>
  <Keywords>
    <Keyword>infoManagementService</Keyword>
    <Keyword>infoFeatureAccessService</Keyword>
    <Type>ISO 19119 geographic services taxonomy, version
2.3</Type>
  </Keywords>
```

```
<Fees>...</Fees>
<AccessConstraints>...</AccessConstraints>
</ServiceIdentification>
<ServiceProvider>
  <ProviderName>...</ProviderName>
  <ProviderSite>...</ProviderSite>
  <ServiceContact>
    <IndividualName/>
    <PositionName>...</PositionName>
    <Phone>...</Phone>
    <Facsimile>...</Facsimile>
    <ElectronicMailAddress>...</ElectronicMailAddress>
    <Address>
      <DeliveryPoint>...</DeliveryPoint>
      <City>....</City>
      <AdministrativeArea>...</AdministrativeArea>
      <PostalCode>...</PostalCode>
      <Country>...</Country>
    </Address>
    <OnlineResource>...</OnlineResource>
    <Role>PointOfContact</Role>
  </ServiceContact>
</ServiceProvider>
<DatasetMetadata>
  <MetadataUrlTemplate>http://www.ign.es/csw-
inspire/srv/spa/csw?SERVICE=CSW&VERSION=2.0.2&REQUEST=GetRecord
dById&outputSchema=http://www.isotc211.org/2005/gmd&ElementSet
Name=full&ID=${metadataSetId}</MetadataUrlTemplate>
  <Dataset>
    <Name>lcv:LandCoverDataset</Name>
    <Title>Conjuntos de datos de cubierta terrestre</Title>
    <Abstract>Colecciones de unidades de cubierta terrestre según
la nomenclatura...</Abstract>
    <MetadataSetId>nomenclatural<MetadataSetId>
  </Dataset>
  <Dataset>
    <Name>lcv:LandCoverUnit</Name>
    <Title>Unidad de cubierta terrestre</Title>
    <Abstract>Elemento individual del conjunto de datos de
cubierta terrestre representado por una superficie.</Abstract>
    <MetadataSetId>cubiertaterrestre2010<MetadataSetId>
  </Dataset>
</DatasetMetadata>
<ExtendedCapabilities protocolVersions="2.0.0">
  <inspire_dls:ExtendedCapabilities
xmlns:inspire_dls="http://inspire.ec.europa.eu/schemas/inspire_dls/1.0
"
xmlns:inspire_common="http://inspire.ec.europa.eu/schemas/common/1.0"
xsi:schemaLocation="http://inspire.ec.europa.eu/schemas/common/1.0
http://inspire.ec.europa.eu/schemas/common/1.0/common.xsd
http://inspire.ec.europa.eu/schemas/inspire_dls/1.0
http://inspire.ec.europa.eu/schemas/inspire_dls/1.0/inspire_dls.xsd">
  <!-- base="inspire_common:ExtendedCapabilitiesType" -->
  <!-- Scenario 1: Mandatory MetadataUrl element pointing to an
INSPIRE Compliant ISO metadata document plus language parameters -->
  <inspire_common:MetadataUrl>
    <inspire_common:URL>...</inspire_common:URL>
```

```
<!-- MediaType minOccurs="0" maxOccurs="unbounded" -->
<inspire_common:MediaType>...</inspire_common:MediaType>
<!--
<inspire_common:MediaType>application/vnd.ogc.csw.GetRecordByIdRespon
e_xml</inspire_common:MediaType-->
  </inspire_common:MetadataUrl>
  <inspire_common:SupportedLanguages>
    <inspire_common:DefaultLanguage>
      <inspire_common:Language>spa</inspire_common:Language>
    </inspire_common:DefaultLanguage>
  </inspire_common:SupportedLanguages>
  <inspire_common:ResponseLanguage>
    <inspire_common:Language>spa</inspire_common:Language>
  </inspire_common:ResponseLanguage>
  <inspire_dls:SpatialDataSetIdentifier>
    <inspire_common:Code>...</inspire_common:Code>
    <inspire_common:Namespace>...</inspire_common:Namespace>
  </inspire_dls:SpatialDataSetIdentifier>
  </inspire_dls:ExtendedCapabilities>
</deegreeServicesMetadata>
```

`<deegreeServicesMetadata>` es la raíz cuyos elementos hijos permiten configurar los metadatos característicos de todo servicio OGC: identificación del servicio (`<ServiceIdentification>`: `<Title>`, `<Abstract>`, `<Keywords>`, `<Fees>`, `<AccessConstraints>`); del proveedor `<ServiceProvider>` (`<ProviderName>`, `<ProviderSite>`, `<ServiceContact>`, `<IndividualName>`, `<PositionName>`, `<Phone>`, `<Facsimile>`, `<ElectronicMailAddress>`, `<Address>` (`<DeliveryPoint>`, `<City>`, `<AdministrativeArea>`, ...), `<OnlineResource>` y `<Role>`; los propios de los tipos de fenómeno que es posible descargar, bajo el elemento `<DatasetMetadata>`: con `<MetadataUrlTemplate>` se define una plantilla para generar URL de enlace a los metadatos de los dataset a descargar. Esta plantilla puede llevar parámetros variables como `<MetadataSetId>`, que posteriormente es posible definir para cada dataset. A cada dataset (`<Dataset>`) se le puede asignar además un título (`<Title>`) y un resumen (`<Abstract>`) identificándolo previamente con el elemento `<Name>` cuyo valor es el identificador del *FeatureType* en el esquema de aplicación Inspire configurado en el archivo de configuración del almacén (aquél en el que se realiza el mapeo entre la base de datos y los esquemas de aplicación Inspire).

En la implementación de un servicio conforme a Inspire, el documento de capacidades ha de incluir el elemento `<ExtendedCapabilities>` bajo el cual se incluirán la mayoría de los metadatos obligatorios Inspire. En caso de ofrecer el servicio de descarga Inspire en más de una versión WFS, *deegree* ofrece la posibilidad de crear un elemento *ExtendedCapabilities* para cada una de las versiones (1.0.0, 1.1.0 y 2.0.0), especificándolo a través del atributo `protocolVersions`.

Si se opta por incluir los metadatos en el capabilities (en lugar de una URL a un documento de metadatos público y accesible a través de un catálogo de metadatos), es necesario incluir los elementos recogidos en la Tabla 2. Esta tabla recoge la relación entre los elementos de metadatos Inspire y el elemento del capabilities.

Metadatos Inspire	OBLIGATORIO/ CONDICIONAL	ISO 19142 elements of <WFS_Capabilities>
Resource Title	OB	ows:ServiceIdentification/ows:Title
Resource Abstract	OB	ows:ServiceIdentification/ows:Abstract
Resource Type	OB	inspire_common:ResourceType (ExtendedCapabilities)
Resource Locator	C	inspire_common:ResourceLocator (ExtendedCapabilities)
Coupled Resource	C	wfs:MetadataURL (per feature type)
Spatial Data Service Type	OB	inspire_common:SpatialDataServiceType (ExtendedCapabilities)
Keyword	OB	ows:Keywords/ows:Keyword; inspire_common:Keyword
Geographic Bounding Box	OB	ows:WGS84BoundingBox (Layer property)
Temporal Reference	OB	inspire_common:TemporalReference (ExtendedCapabilities)
Spatial Resolution	C	ows:ServiceIdentification/ows:Abstract
Conformity*	OB	inspire_common:Conformity (ExtendedCapabilities)
Conditions for Access and Use	OB	ows:ServiceIdentification/ows:Fees
Limitations on Public Access	OB	ows:ServiceIdentification/ows:AccessConstraints
Responsible Organisation	OB	ows:ServiceProvider/ows:ProviderName and: ows:ServiceProvider/ows:ServiceContact/ows:ContactInfo
Metadata Point of Contact	OB	inspire_common:MetadataPointOfContact (ExtendedCapabilities)
Metadata Date	OB	inspire_common:MetadataDate (ExtendedCapabilities)
Metadata Language	OB	inspire_common:SupportedLanguages (ExtendedCapabilities)
Unique Resource Identifier	OB	inspire_dls:SpatialDataSetIdentifier/inspire_common:Code inspire_dls:SpatialDataSetIdentifier/inspire_common:Namespace (ExtendedCapabilities)

Tabla 2. Relación entre elementos de metadatos Inspire y elementos XML del documento de capacidades



El [Anexo III](#) contiene un ejemplo de configuración del archivo de servicio para el caso del WFS de acceso directo Inspire de ocupación de suelo del IGN (<http://www.ign.es/wfs-inspire/ocupacion-suelo>) .

Anexo I. Ejemplo de configuración del archivo de mapeo para el caso del WFS de ocupación de suelo del IGN

Ejemplo del servicio WFS de Ocupación del Suelo:

<http://www.ign.es/wfs-inspire/ocupacion-suelo?request=GetCapabilities&service=WFS>

```
<SQLFeatureStore xmlns="http://www.deegree.org/datasource/feature/sql"
xmlns:lc="http://inspire.ec.europa.eu/schemas/lcn/4.0"
xmlns:gmd="http://www.isotc211.org/2005/gmd"
xmlns:gco="http://www.isotc211.org/2005/gco"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:base="http://inspire.ec.europa.eu/schemas/base/3.3"
xmlns:sc="http://www.interactive-instruments.de/ShapeChange/AppInfo"
xmlns:lcv="http://inspire.ec.europa.eu/schemas/lcv/4.0"
xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml/3.2"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:base2="http://inspire.ec.europa.eu/schemas/base2/2.0"
configVersion="3.1.0"
xsi:schemaLocation="http://www.deegree.org/datasource/feature/sql
http://schemas.deegree.org/datasource/feature/sql/3.1.0/sql.xsd">
  <JDBConnId>landcover</JDBConnId>
  <StorageCRS srid="4258"
dim="2D">EPSG:4258</StorageCRS><GMLSchema>..\..\appschemas\inspire\ann
ex2\LandCoverNomenclature.xsd</GMLSchema>
<GMLSchema>..\..\appschemas\inspire\annex2\LandCoverVector.xsd</GMLSch
ema>
  <FeatureTypeMapping name="lcv:LandCoverDataset"
table="landcover.dataset">
    <FIDMapping prefix="LCV_LANDCOVERDATASET_">
      <Column name="id_dataset" type="string"/>
      <UUIDGenerator/>
    </FIDMapping>
    <Complex path="lcv:extent">
      <Complex path="gmd:EX_Extent          <Complex
path="gmd:description">
        <Primitive path="gco:CharacterString" mapping="'España'"/>
      </Complex>
      <Complex path="gmd:geographicElement">
        <Complex path="gmd:EX_GeographicBoundingBox">
          <Complex path="gmd:westBoundLongitude">
            <Primitive path="gco:Decimal" mapping="'-18.4197881'"/>
          </Complex>
          <Complex path="gmd:eastBoundLongitude">
            <Primitive path="gco:Decimal" mapping="'4.415637664'"/>
          </Complex>
          <Complex path="gmd:southBoundLatitude">
            <Primitive path="gco:Decimal" mapping="'-27.39826359'"/>
          </Complex>
          <Complex path="gmd:northBoundLatitude">
            <Primitive path="gco:Decimal" mapping="'43.834870715'"/>
          </Complex>
        </Complex>
      </Complex>
    </Complex>
  </Complex>
  <Complex path="lcv:inspireId">
```

```

<Complex path="base:Identifier">
  <Primitive path="base:localId" mapping="id_dataset"/>
  <Primitive path="base:namespace" mapping="namespace"/>
  <Complex path="base:versionId">
    <Primitive path="@nilReason" mapping="'unpopulated'"/>
  </Complex>
</Complex>
</Complex>
<Primitive path="lcv:name" mapping="name_dataset"/>
<Complex path="lcv:nomenclatureDocumentation">
  <Complex path="lcn:LandCoverNomenclature">
    <Join table="landcover.nomenclature"
fromColumns="id_nomenclature" toColumns="id_nomenclature"/>
    <Complex path="lcn:inspireId">
      <Complex path="base:Identifier">
        <Primitive path="base:localId" mapping="id_nomenclature"/>
        <Primitive path="base:namespace"
mapping="'EU.EUROPA.ENVIRONMENT.LC.CLC'"/>
        <Complex path="base:versionId">
          <Primitive path="@nilReason" mapping="'unpopulated'"/>
        </Complex>
      </Complex>
    </Complex>
    <Primitive path="lcn:nomenclatureCodeList"
mapping="codelist"/>
    <Complex path="lcn:externalDescription">
      <Complex path="base2:DocumentCitation">
        <Primitive path="@gml:id" mapping="id_nomenclature"/>
        <Primitive path="base2:name" mapping="name"/>
        <Complex path="base2:date">
          <Complex path="gmd:CI_Date">
            <Complex path="gmd:date">
              <Primitive path="gco:Date" mapping="date"/>
            </Complex>
            <Complex path="gmd:dateType">
              <Complex path="gmd:CI_DateTypeCode">
                <Primitive path="@codeList"
mapping="date_codeList"/>
                <Primitive path="@codeListValue"
mapping="date_codeListValue"/>
                <Primitive path="text()" mapping="dateType"/>
              </Complex>
            </Complex>
          </Complex>
        </Complex>
        <Primitive path="base2:link"
mapping="externaldescription"/>
      </Complex>
    </Complex>
    <Complex path="lcn:responsibleParty">
      <Join table="landcover.organisation" fromColumns="id_org"
toColumns="id_org"/>
      <Complex path="base2:RelatedParty">
        <Complex path="base2:organisationName">
          <Primitive path="gco:CharacterString" mapping="name"/>
        </Complex>
        <Complex path="base2:contact">
          <Complex path="base2:Contact">

```

```

        <Complex path="base2:address">
          <Complex path="ad:AddressRepresentation">
            <Complex path="ad:adminUnit">
              <Complex path="gn:GeographicalName">
                <Primitive path="gn:language"
mapping=" 'eng' "/>
                <Complex path="gn:nativeness">
                  <Primitive path="@xlink:href"
mapping=" 'http://inspire.ec.europa.eu/codelist/NativenessValue/endoronym' "/>
                </Complex>
                <Complex path="gn:nameStatus">
                  <Primitive path="@xlink:href"
mapping=" 'http://inspire.ec.europa.eu/codelist/NameStatusValue/standardised' "/>
                </Complex>
                <Complex path="gn:sourceOfName">
                  <Primitive path="@nilReason"
mapping=" 'unknown' "/>
                </Complex>
                <Complex path="gn:pronunciation">
                  <Primitive path="@xsi:nil"
mapping=" 'true' "/>
                </Complex>
                <Complex path="gn:spelling">
                  <Complex path="gn:SpellingOfName">
                    <Primitive path="gn:text"
mapping="address"/>
                  <Complex path="gn:script">
                    <Primitive path="@xsi:nil"
mapping=" 'true' "/>
                  </Complex>
                </Complex>
                </Complex>
                </Complex>
                </Complex>
                </Complex>
                <Primitive path="ad:locatorDesignator"
mapping="locatorDesignator"/>
                <Primitive path="ad:postCode" mapping="postcode"/>
              </Complex>
            </Complex>
            <Primitive path="base2:electronicMailAddress"
mapping="email"/>
            <Primitive path="base2:website" mapping="website"/>
          </Complex>
        </Complex>
        <Complex path="base2:role">
          <Primitive path="@xlink:href"
mapping=" 'http://inspire.ec.europa.eu/codelist/RelatedPartyRoleValue/owner' "/>
        </Complex>
      </Complex>
    </Complex>
  </Complex>
  <Complex path="lcv:validFrom">
    <Primitive path="text()" mapping="validfrom"/>
  </Complex>

```

```
<Complex path="lcv:validTo">
  <Primitive path="text()" mapping="validto"/>
</Complex>
<Complex path="lcv:member">
  <Join table="corine.unit_dataset" fromColumns="id_dataset"
toColumns="id_dataset"/>
  <Feature path=".">
    <Join table="corine" fromColumns="id_polygon"
toColumns="id_polygon"/>
    <Href mapping="id_polygon"/>
  </Feature>
</Complex>
</FeatureTypeMapping>
<FeatureTypeMapping name="lcv:LandCoverUnit" table="corine.corine">
  <FIDMapping prefix="LCV_LANDCOVERUNIT_">
    <Column name="id_polygon" type="string"/>
    <UUIDGenerator/>
  </FIDMapping>
  <Complex path="gml:identifiier">
    <Primitive path="text()" mapping="id_polygon"/>
    <Primitive path="@codeSpace"
mapping="'http://inspire.ec.europa.eu/schemas/base/3.3'"/>
  </Complex>
  <Complex path="lcv:inspireId">
    <Complex path="base:Identifier">
      <Primitive path="base:localId" mapping="id_polygon"/>
      <Primitive path="base:namespace"
mapping="'EU.EUROPA.ENVIRONMENT.LC.CLC.STATUS'"/>
    <Complex path="base:versionId">
      <Primitive path="text()" mapping="versionid"/>
    </Complex>
  </Complex>
</Complex>
</Complex>
<Complex path="lcv:geometry">
  <Complex path="gml:Surface">
    <Geometry path="." mapping="geom"/>
  </Complex>
</Complex>
<Complex path="lcv:landCoverObservation">
  <Join table="unit_observation" fromColumns="id_polygon"
toColumns="id_polygon"/>
  <Complex path="lcv:LandCoverObservation">
    <Complex path="lcv:class">
      <Primitive path="@xlink:href" mapping="uri"/>
    </Complex>
    <Complex path="lcv:observationDate">
      <Primitive path="text()" mapping="fecha_observacion"/>
    </Complex>
  </Complex>
</Complex>
</FeatureTypeMapping>
</SQLFeatureStore>
```

Anexo II. Ejemplo de configuración del archivo de servicio para el caso del WFS de ocupación de suelo del IGN

Ejemplo del servicio WFS de Ocupación del Suelo:

<http://www.ign.es/wfs-inspire/ocupacion-suelo?request=GetCapabilities&service=WFS>

```
<deegreeWFS xmlns="http://www.deegree.org/services/wfs"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
configVersion="3.2.0"
xsi:schemaLocation="http://www.deegree.org/services/wfs
http://schemas.deegree.org/services/wfs/3.2.0/wfs_configuration.xsd">
  <SupportedVersions>
    <Version>1.0.0</Version>
    <Version>1.1.0</Version>
    <Version>2.0.0</Version>
  </SupportedVersions>
  <FeatureStoreId>landcover</FeatureStoreId>
  <EnableTransactions>>false</EnableTransactions>
  <EnableResponseBuffering>>true</EnableResponseBuffering>
  <QueryCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::4258</QueryCRS>
  <QueryCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::4326</QueryCRS>
  <QueryCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::3857</QueryCRS>
  <QueryCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::3035</QueryCRS>
  <QueryCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::25828</QueryCRS>
  <QueryCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::25829</QueryCRS>
  <QueryCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::25830</QueryCRS>
  <QueryCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::25831</QueryCRS>
  <QueryCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::32628</QueryCRS>
  <QueryCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::32629</QueryCRS>
  <QueryCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::32630</QueryCRS>
  <QueryCRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::32631</QueryCRS>
  <QueryCRS>EPSG:25828</QueryCRS>
  <QueryCRS>EPSG:25829</QueryCRS>
  <QueryCRS>EPSG:25830</QueryCRS>
  <QueryCRS>EPSG:25831</QueryCRS>
  <QueryCRS>EPSG:32628</QueryCRS>
  <QueryCRS>EPSG:32629</QueryCRS>
  <QueryCRS>EPSG:32630</QueryCRS>
  <QueryCRS>EPSG:32631</QueryCRS>
  <QueryCRS>EPSG:4258</QueryCRS>
  <QueryCRS>EPSG:4326</QueryCRS>
  <QueryCRS>EPSG:3857</QueryCRS>
  <QueryCRS>EPSG:3035</QueryCRS>
  <QueryMaxFeatures>-1</QueryMaxFeatures>
  <QueryCheckAreaOfUse>>true</QueryCheckAreaOfUse>
  <StoredQuery>C:\.deegree\wfs-
inspire\storedqueries\LandCoverUnitByBBOX.xml</StoredQuery>
  <StoredQuery>C:\.deegree\wfs-
inspire\storedqueries\Corine2006ByBBOX.xml</StoredQuery>
  <StoredQuery>C:\.deegree\wfs-
inspire\storedqueries\Corine2000ByBBOX.xml</StoredQuery>
  <StoredQuery>C:\.deegree\wfs-
inspire\storedqueries\Corine1990ByBBOX.xml</StoredQuery>
  <GMLFormat wfsVersion="2.0.0" gmlVersion="GML_32">
    <MimeType>text/xml; subtype=gml/3.2.1</MimeType>
```



```
<MimeType>application/gml+xml; version=3.2</MimeType>
<GetFeatureResponse xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml/3.2">
  <DisableDynamicSchema>>false</DisableDynamicSchema>
  <DisableStreaming>>true</DisableStreaming>
</GetFeatureResponse>
</GMLFormat>
<GMLFormat wfsVersion="1.0.0" gmlVersion="GML_31">
  <MimeType>text/xml; subtype=gml/3.1.1</MimeType>
  <GetFeatureResponse xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml">
    <DisableDynamicSchema>>false</DisableDynamicSchema>
    <DisableStreaming>>true</DisableStreaming>
  </GetFeatureResponse>
</GMLFormat>
<GMLFormat wfsVersion="1.1.0" gmlVersion="GML_31">
  <MimeType>text/xml; subtype=gml/3.1.1</MimeType>
  <GetFeatureResponse xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml">
    <DisableDynamicSchema>>false</DisableDynamicSchema>
    <DisableStreaming>>true</DisableStreaming>
  </GetFeatureResponse>
</GMLFormat>
</deegreeWFS>
```

Anexo III. Ejemplo de configuración del archivo de metadatos del Capabilities para el caso del WFS Inspire de ocupación de suelo del IGN

Ejemplo del servicio WFS de Ocupación del Suelo:

<http://www.ign.es/wfs-inspire/ocupacion-suelo?request=GetCapabilities&service=WFS>

```
<deegreeServicesMetadata
xmlns="http://www.deegree.org/services/metadata"
xmlns:lcv="http://inspire.ec.europa.eu/schemas/lcv/4.0"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
configVersion="3.1.0"
xsi:schemaLocation="http://www.deegree.org/services/metadata
http://schemas.deegree.org/services/metadata/3.2.0/metadata.xsd">
  <ServiceIdentification>
    <Title>WFS de Ocupación del suelo</Title>
    <Abstract>Servicio de descarga Inspire de acceso directo conforme
con ISO 19142 Web Feature Service e ISO 19143 Filter Encoding. Permite
descargar datos espaciales correspondientes al tema "Cubierta
terrestre" del Anexo II de la Directiva Inspire y Anexo I de LISIGE.
Datos procedentes de la base de datos CORINE Land Cover 1990, 2000 y
2006 (proyecto integrado en el programa europeo Copernicus de
observación el territorio y coordinado por la Agencia Europea de Medio
Ambiente). El acceso o conexión a este servicio, para obtener las
funcionalidades para las que está pensado, es gratuito en cualquier
caso, siempre que se mencione la autoría del IGN como propietario del
servicio y de su contenido (que puede almacenarse para uso particular)
del siguiente modo: «© Instituto Geográfico Nacional de España».
</Abstract>
    <Keywords>
      <Keyword>WFS</Keyword>
      <Keyword>Ocupación del suelo</Keyword>
      <Keyword>Cubierta terrestre</Keyword>
      <Keyword>España</Keyword>
      <Keyword>IGN</Keyword>
      <Keyword>OGC</Keyword>
      <Keyword>INSPIRE</Keyword>
      <Keyword>Instituto Geográfico Nacional</Keyword>
    </Keywords>
    <Keywords>
      <Keyword>infoManagementService</Keyword>
      <Keyword>infoFeatureAccessService</Keyword>
      <Type>ISO 19119 geographic services taxonomy, version
2.3</Type>
    </Keywords>
    <Fees>no conditions apply</Fees>
    <AccessConstraints>OtherConstraints. Se permite el acceso a este
servicio en cualquier caso siempre que se mencionen la autoría y
propiedad del IGN del siguiente modo: «© Instituto Geográfico Nacional
de España»</AccessConstraints>
  </ServiceIdentification>
  <ServiceProvider>
    <ProviderName>IGN</ProviderName>
    <ProviderSite>http://www.ign.es</ProviderSite>
```

```

<ServiceContact>
  <IndividualName/>
  <PositionName>PointOfContact</PositionName>
  <Phone>+34 91 597 96 46</Phone>
  <Facsimile>+34 91 597 97 64</Facsimile>
  <ElectronicMailAddress>ign@fomento.es</ElectronicMailAddress>
  <Address>
    <DeliveryPoint>C/ General Ibáñez de Íbero, 5</DeliveryPoint>
    <City>Madrid</City>
    <AdministrativeArea>Madrid</AdministrativeArea>
    <PostalCode>28003</PostalCode>
    <Country>Spain</Country>
  </Address>
  <OnlineResource>http://www.ign.es</OnlineResource>
  <Role>PointOfContact</Role>
</ServiceContact>
</ServiceProvider>
<DatasetMetadata>
  <Dataset>
    <Name>lcv:LandCoverDataset</Name>
    <Title>Conjuntos de datos de cubierta terrestre</Title>
    <Abstract>Colecciones de unidades de cubierta terrestre según la
nomenclatura Corine Land Cover para una determinada referencia
temporal. Se ofrecen 3 conjuntos de datos de cubierta terrestre:
Corine Land Cover 1990, Corine Land Cover 2000 y Corine Land Cover
2006</Abstract>
  </Dataset>
  <Dataset>
    <Name>lcv:LandCoverUnit</Name>
    <Title>Unidad de cubierta terrestre</Title>
    <Abstract>Elemento individual del conjunto de datos de cubierta
terrestre representado por una superficie.</Abstract>
    <MetadataSetId/>
  </Dataset>
</DatasetMetadata>
<ExtendedCapabilities protocolVersions="1.1.0">
  <inspire_dls:ExtendedCapabilities
xmlns:inspire_dls="http://inspire.ec.europa.eu/schemas/inspire_dls/1.0
"
xmlns:inspire_common="http://inspire.ec.europa.eu/schemas/common/1.0"
xsi:schemaLocation="http://inspire.ec.europa.eu/schemas/common/1.0
http://inspire.ec.europa.eu/schemas/common/1.0/common.xsd
http://inspire.ec.europa.eu/schemas/inspire_dls/1.0
http://inspire.ec.europa.eu/schemas/inspire_dls/1.0/inspire_dls.xsd">
    <inspire_common:MetadataUrl>
      <inspire_common:URL>http://www.ign.es/csw-
inspire/srv/spa/csw?Service=CSW&Request=GetRecordById&Version=
2.0.2&id=spaignwfs_ocupacion-
suelo_2015&outputSchema=http://www.isotc211.org/2005/gmd&elemen
tSetName=full</inspire_common:URL>
    <inspire_common:MediaType>application/vnd.iso.19139+xml</inspire_commo
n:MediaType>
  </inspire_common:MetadataUrl>
  <inspire_common:SupportedLanguages>
    <inspire_common:DefaultLanguage>
      <inspire_common:Language>spa</inspire_common:Language>
    </inspire_common:DefaultLanguage>
  </inspire_common:SupportedLanguages>

```

```
<inspire_common:ResponseLanguage>
  <inspire_common:Language>spa</inspire_common:Language>
</inspire_common:ResponseLanguage>
<inspire_dls:SpatialDataSetIdentifier>
  <inspire_common:Code>cubierta-terrestre</inspire_common:Code>
</inspire_dls:SpatialDataSetIdentifier>
<inspire_common:Namespace>http://www.ign.es/</inspire_common:Namespace>
</inspire_common:Namespace>
  </inspire_dls:SpatialDataSetIdentifier>
  </inspire_dls:ExtendedCapabilities>
</ExtendedCapabilities>
<ExtendedCapabilities protocolVersions="2.0.0">
  <inspire_dls:ExtendedCapabilities
xmlns:inspire_dls="http://inspire.ec.europa.eu/schemas/inspire_dls/1.0"
"
xmlns:inspire_common="http://inspire.ec.europa.eu/schemas/common/1.0"
xsi:schemaLocation="http://inspire.ec.europa.eu/schemas/common/1.0
http://inspire.ec.europa.eu/schemas/common/1.0/common.xsd
http://inspire.ec.europa.eu/schemas/inspire_dls/1.0
http://inspire.ec.europa.eu/schemas/inspire_dls/1.0/inspire_dls.xsd">
  <inspire_common:MetadataUrl>
    <inspire_common:URL>http://www.ign.es/csw-
inspire/srv/spa/csw?Service=CSW&Request=GetRecordById&Version=
2.0.2&id=spaignwfs_ocupacion-
suelo_2015&outputSchema=http://www.isotc211.org/2005/gmd&elemen
tSetName=full</inspire_common:URL>
<inspire_common:MediaType>application/vnd.iso.19139+xml</inspire_commo
n:MediaType>
  </inspire_common:MetadataUrl>
  <inspire_common:SupportedLanguages>
    <inspire_common:DefaultLanguage>
      <inspire_common:Language>spa</inspire_common:Language>
    </inspire_common:DefaultLanguage>
  </inspire_common:SupportedLanguages>
  <inspire_common:ResponseLanguage>
    <inspire_common:Language>spa</inspire_common:Language>
  </inspire_common:ResponseLanguage>
  <inspire_dls:SpatialDataSetIdentifier>
    <inspire_common:Code>cubierta-terrestre</inspire_common:Code>
  </inspire_dls:SpatialDataSetIdentifier>
</inspire_common:ExtendedCapabilities>
</inspire_dls:ExtendedCapabilities>
</deegreeServicesMetadata>
```

4 Referencias

- [1] [Generación de servicios de visualización según el Perfil Inspire de ISO19128 - WMS1.3.0 con GeoServer 2.1.3](#)
- [2] [Generación de servicios de visualización según el Perfil Inspire de ISO19128 - WMS1.3.0 con GeoServer 2.4.2](#)
- [3] [Generación de servicios de visualización según el Perfil Inspire de ISO19128 - WMS1.3.0 con MapServer 6.2.1](#)
- [4] [Generación de servicios de visualización según el Perfil Inspire de ISO19128 - WMS1.3.0 con ArcGIS for INSPIRE 10.1 SP1](#)
- [5] [Generación de servicios de localización según el Perfil Inspire de ISO Metadata Application for CSW 2.0 con GeoNetwork 2.10.2](#)
- [6] [Technical Guidance for the Implementation of Inspire Download Services](#)
- [7] [Reglamento \(CE\) Nº 976/2009 de la Comisión de 19 de octubre de 2009 por el que se ejecuta la Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a los servicios de red](#)
- [8] [The Atom Publishing Protocol](#)
- [9] [OpenGIS Web Feature Service 2.0 Interface Standard \(también ISO 19142\)](#)
- [10] [OpenGIS Filter Encoding 2.0 Encoding Standard](#)
- [11] Esquemas XSD Inspire <http://inspire.ec.europa.eu/schemas/>
- [12] [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](#)
- [13] [INSPIRE Generic Conceptual Model](#)