SESIÓN 3

Incorpora a tus mapas Datos y Servicios Espaciales.

Formatos y estándares

Javier Díaz de Guereñu
EJIE S.A.
Alberto Peláez
EuroHelp Consulting

23 de junio 2016

CC BY

OGC

El **Open Geospatial Consortium** (OGC) fue fundado en 1994.

Objetivo: Hacer de la información geográfica una parte integral de la infraestructura mundial de información.

Agrupa a **521 organizaciones** públicas y privadas.

Los miembros de OGC (usuarios y proveedores de tecnología) desarrollan de forma colaborativa estándares de interfaz, los estándares asociados y buenas prácticas.

Facilita el intercambio de información geográfica entre sistemas de información (**interoperabilidad**)

cc BY

Estándares

Datos:

- Estándares para codificar datos:
  - OGC: GML / KML / WKT / SLD
  - No OGC: SHP / GeoJSON

Servicios OGC:

- Estándares para visualizar datos:
  WMS / WMTS

- Estándares para acceder a datos:
  WFS / WCS

- Estándares para catálogos y registros:
  CSW

- Estándares para el procesado de datos:
  WPS

CC BY

GML: Geography Markup Language

- XML definido para la modelización, transporte y almacenamiento de Información geográfica.
- Capaz de integrar entidades, sistemas de coordenadas, geometría, topología, tiempo, unidades de medida, etc.
- GML contiene una serie de propiedades:
  - **Feature**
  - **Geometry**
  - **Coordinate Reference System**
  - Topology
  - Time
  - Dynamic feature
  - Coverage (including geographic images)
  - Unit of measure
  - Directions
  - Observations
  - Map presentation styling rules

- GML no contiene información específica sobre la visualización de los datos representados. Para ello se utilizan **estilos** que se relacionan a GML y se describen en otros sublenguajes de XML.

cc BY

Ejemplo GML

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<ogr:FeatureCollection
     xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
     xsi:schemaLocation=""
     xmlns:ogr="http://ogr.maptools.org/"
     xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml">
  <gml:boundedBy>
    <gml:Box>
      <gml:coord><gml:X>500568.619507501</gml:X><gml:Y>4743952.204525875</gml:Y></gml:coord>
      <gml:coord><gml:X>551031.943710001</gml:X><gml:Y>4797271.943305875</gml:Y></gml:coord>
    </gml:Box>
  </gml:boundedBy>

  <gml:featureMember>
    <ogr:GML fid="GML.0">
      <ogr:geometryProperty><gml:Polygon
srsName="EPSG:25830"><gml:outerBoundaryIs><gml:LinearRing><gml:coordinates>528180.62709000101,4778229.179
4558754 514850.69239500101,4768390.4181333752 514692.00269625097,4755377.8628358757
526276.35070500104,4745539.1015133755 540399.73389375105,4743952.2045258749
548968.97762625106,4760297.2434971249 551031.94371000095,4777118.3515646253
551031.94371000095,4777118.3515646253
528180.62709000101,4778229.1794558754</gml:coordinates></gml:LinearRing></gml:outerBoundaryIs></gml:Polygon>
</ogr:geometryProperty>
      <ogr:CAMPO1>Polígono1</ogr:CAMPO1>
    </ogr:GML>  </gml:featureMember>
</ogr:FeatureCollection>
```


CC BY

KML: Keyhole Markup Language

- Es un formato XML orientado a la visualización geográfica que incluye anotaciones de mapas e imágenes.

- Contiene muchas similitudes con el GML.

- Contiene título, una descripción básica del lugar,
  sus coordenadas (latitud y longitud) y alguna otra información.

- Los ficheros KML a menudo suelen distribuirse comprimidos como ficheros KMZ, los cuales pueden además incluir archivos de imágenes y otros recursos asociados al mapa.

cc BY

Ejemplo KML

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
 <kml xmlns="http://www.opengis.net/kml/2.2">
    <Placemark>
        <name>Vitoria</name>
        <description>Vitoria</description>
        <Point> <coordinates>-2.676047,42.844088,0</coordinates> </Point>
      </Placemark>
 </kml>
```


cc BY

WKT: Well Known Text

- Es una codificación en formato ASCII estandarizada diseñada para describir objetos espaciales expresados de forma vectorial.

- Los objetos que es capaz de describir el formato WKT son los siguientes:
  - Puntos.
  - Multipuntos.
  - Líneas.
  - Multilíneas.
  - Polígonos.
  - Multipolígonos (varios polígonos en una sola geometría)
  - Colecciones de geometría (geometrías de distinto tipo en un sólo elemento).

- En WKT también se pueden especificar sistemas de referencia espacial.

cc BY

Ejemplo sintaxis WKT

- **Punto**: POINT(30 50)
- **Línea**: LINESTRING(1 1, 5 5, 10 10, 20 20)
- **Multilínea**: MULTILINESTRING((1 1, 5 5, 10 10, 20 20),(20 30, 10 15, 40 5))
- **Polígono simple**: POLYGON ((0 0, 10 0, 10 10, 0 0))
- **Multipolígono**: POLYGON ((0 0, 10 0, 10 10, 0 10, 0 0),(20 20, 20 40, 40 40, 40 20, 20 20))
- **Colección de geometrías**: GEOMETRYCOLLECTION(POINT(4 6),LINESTRING(4 6,7 10))
- **Punto vacío**: POINT EMPTY
- **Multipolígono vacío**: MULTIPOLYGON EMPTY

CC BY

SHP: Shapefile

- Es un estándar de facto. No es estándar OGC.

- Es un formato de archivo propietario de datos espaciales desarrollado por la compañía ESRI.

- Es un formato vectorial de almacenamiento digital donde se guarda la localización de los elementos geográficos y los atributos asociados a ellos.

- Es un formato multiarchivo (está generado por varios ficheros):
  - **.shp** - es el archivo que almacena las entidades geométricas de los objetos.
  - **.shx** - es el archivo que almacena el índice de las entidades geométricas.
  - **.dbf** - es la base de datos donde se almacena la información de los atributos de los objetos.
  - **.prj** - Es el archivo que guarda la información referida al sistema de coordenadas en formato WKT.
  - **.sbn** y **.sbx** - Almacena el índice espacial de las entidades.
  - **.fbn** y **.fbx** - Almacena el índice espacial de las entidades para los shapefiles que son inalterables (solo lectura).
  - **.ain** y **.aih** - Almacena el índice de atributo de los campos activos en una tabla o el tema de la tabla de atributos.
  - **.shp.xml** - Almacena los metadatos del shapefile.

CC BY

GeoJSON

- Estándar abierto que utiliza JavaScript Object Notation (JSON) para la codificación de las colecciones de características geográficas simples junto con sus atributos no espaciales.

- Las características incluyen puntos, líneas, polígonos y colecciones de varias partes de este tipo.

- No es mantenido por una organización de estándares formales sino que fue escrito y es mantenido por un grupo de desarrolladores.

cc BY

Ejemplo geoJSON


```
{ "type": "FeatureCollection",
    "features": [
      { "type": "Feature",
        "geometry": {"type": "Point", "coordinates": [102.0, 0.5]},
        "properties": {"prop0": "value0"}
        },
      { "type": "Feature",
        "geometry": {
          "type": "LineString",
          "coordinates": [
            [102.0, 0.0], [103.0, 1.0], [104.0, 0.0], [105.0, 1.0]
            ]
          },
        "properties": {
          "prop0": "value0",
          "prop1": 0.0
          }
        },
      { "type": "Feature",
         "geometry": {
           "type": "Polygon",
           "coordinates": [
             [ [100.0, 0.0], [101.0, 0.0], [101.0, 1.0],
               [100.0, 1.0], [100.0, 0.0] ]
             ]
         },
         "properties": {
           "prop0": "value0",
           "prop1": {"this": "that"}
           }
         }
       ]
     }
```


geo euskadi · UPV EHU · EJie · EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

CC BY

SLD: Style Layer Descriptor

- Proporciona los artefactos para la simbolización y coloreado de coberturas y geometrías geográficas.

- Se utiliza generalmente para aplicar estilos a los Web Map Services, o los estilos de un GML proporcionado por Web Feature Services.

- La definición de estilos requiere un lenguaje de estilos que tanto las parte cliente, como la parte servidora puedan entender.

cc BY

Ejemplo SLD

```
<sld:StyledLayerDescriptor xmlns:sld="http://www.opengis.net/sld" version="1.0.0"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld http://schemas.opengis.net/sld/1.0.0/StyledLayerDescriptor.xsd"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml">
      <sld:NamedLayer>
            <sld:Name>Udalak / Municipios - MUN</sld:Name>
            <sld:NamedStyle>
                  <sld:Name/>
            </sld:NamedStyle>
            <sld:UserStyle>
                  <sld:Name>style_sld_body</sld:Name>
                  <sld:Title>style_sld_body</sld:Title>
                  <sld:FeatureTypeStyle>
                        <sld:Rule>
                              <PolygonSymbolizer>
                                    <sld:Fill>
                                          <sld:CssParameter name="fill">#FFFF80</sld:CssParameter>
                                          <sld:CssParameter name="fill-opacity">1</sld:CssParameter>
                                    </sld:Fill>
                                    <sld:Stroke>
                                          <sld:CssParameter name="stroke">#FF3300</sld:CssParameter>
                                          <sld:CssParameter name="stroke-opacity">1</sld:CssParameter>
                                          <sld:CssParameter name="stroke-width">1</sld:CssParameter>
                                          <sld:CssParameter name="stroke-linejoin">round</sld:CssParameter>
                                          <sld:CssParameter name="stroke-linecap">round</sld:CssParameter>
                                    </sld:Stroke>
                              </PolygonSymbolizer>
                        </sld:Rule>
                  </sld:FeatureTypeStyle>
            </sld:UserStyle>
      </sld:NamedLayer>
</sld:StyledLayerDescriptor>
```


CC BY

Servicios de datos espaciales

- **Servicios de visualización:** WMS, WMTS
  - muestran la información geográfica representada cartográficamente.
  - muestran conjuntos de datos espaciales, superposición visual de estos datos, así como ofrecer su información asociada y los símbolos convencionales con los que se representan.

- **Servicios de descarga**: WFS, WCS, ATOM
  - permiten descargar copias de conjuntos de datos espaciales o partes de ellos.
  - ofrecen la posibilidad de edición de estos conjuntos de datos.

- **Servicios de localización:** CSW
  - son los catálogos de metadatos de datos y servicios.
  - posibilitan la búsqueda de conjuntos de datos espaciales y servicios partiendo del contenido de sus metadatos.
  - muestran el contenido de estos metadatos.

- **Servicios de transformación**: WPS, WCTS
  - transforman los datos espaciales.
  - se pueden clasificar en diferentes áreas de funcionalidad:
    - transformación de formatos de datos.
    - transformación de sistemas de referencia de coordenadas (CRS)
    - transformación de esquemas lógicos de los datos.

CC BY

WMS: Web Map Service

- Proporciona un interface HTTP para la petición de imágenes de mapas registradas desde una o más bases de datos geoespaciales.

- La respuesta a la petición es una o más imágenes de mapas en diferentes formatos que se pueden visualizar en buscadores y aplicaciones desktop.

- El estándar WMS define tres operaciones:
  - GetCapabilities (requerido): Obtiene los metadatos del servicio y los parámetros de petición aceptados por el servicio.
  - GetMap (requerido): Obtiene una imagen de mapa con unos parámetros geoespaciales y de dimensión bien definidos.
  - GetFeatureInfo (opcional): Pregunta por información sobre una entidad feature en particular de las mostradas en el mapa.

cc BY

WMS - GetCapabilities

Table 3 — The parameters of a GetCapabilities request URL

Request parameter	Mandatory/optional	Description
VERSION=version	O	Request version
SERVICE=WMS	M	Service type
REQUEST=GetCapabilities	M	Request name
FORMAT=MIME_type	O	Output format of service metadata
UPDATESEQUENCE=string	O	Sequence number or string for cache control

http://www.geo.euskadi.net/WMS_KARTOGRAFIA?request=getcapabilities&service=wms

cc BY

WMS - GetMap

Table 8 — The Parameters of a GetMap request

Request parameter	Mandatory/optional	Description
VERSION=1.3.0	M	Request version.
REQUEST=GetMap	M	Request name.
LAYERS=layer_list	M	Comma-separated list of one or more map layers.
STYLES=style_list	M	Comma-separated list of one rendering style per requested layer.
CRS=namespace:identifier	M	Coordinate reference system.
BBOX=minx,miny,maxx,maxy	M	Bounding box corners (lower left, upper right) in CRS units.
WIDTH=output_width	M	Width in pixels of map picture.
HEIGHT=output_height	M	Height in pixels of map picture.
FORMAT=output_format	M	Output format of map.
TRANSPARENT=TRUE|FALSE	O	Background transparency of map (default=FALSE).
BGCOLOR=color_value	O	Hexadecimal red-green-blue colour value for the background color (default=0xFFFFFF).
EXCEPTIONS=exception_format	O	The format in which exceptions are to be reported by the WMS (default=XML).
TIME=time	O	Time value of layer desired.
ELEVATION=elevation	O	Elevation of layer desired.
Other sample dimension(s)	O	Value of other dimensions as appropriate.

cc BY

WMS - GetMap

BBOX	536372.49310043,4745233.8822493,543145.83998046,4752007.2291293
EXCEPTIONS	application/vnd.ogc.se_xml
FORMAT	image/jpeg
HEIGHT	256
LAYERS	Capa1
REQUEST	GetMap
SERVICE	WMS
SRS	EPSG:25830
STYLES	
TRANSPARENT	false
VERSION	1.3.0
WIDTH	256

http://www.geo.euskadi.eus/geoeuskadi/services/U11/WMS_ORTOARGAZKIAK/MapServer/WMSServer?LAYERS=ORTO_2014&FORMAT=image%2Fjpeg&TRANSPARENT=TRUE&SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQUEST=GetMap&STYLES=&SRS=EPSG%3A25830&BBOX=526889.8074684,4742524.5434973,528244.4768444,4743879.2128733&WIDTH=512&HEIGHT=512

geo euskadi
UPV EHU
EJie
EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
CC BY

WMS - GetFeatureInfo

Table 9 — The Parameters of a GetFeatureInfo Request

Request parameter	Mandatory/optional	Description
VERSION=1.3.0	M	Request version.
REQUEST=GetFeatureInfo	M	Request name.
QUERY_LAYERS=layer_list	M	Comma-separated list of one or more layers to be queried.
INFO_FORMAT=output_format	M	Return format of feature information (MIME type).
FEATURE_COUNT=number	O	Number of features about which to return information (default=1).
I=pixel_column	M	*i* coordinate in pixels of feature in Map CS.
J=pixel_row	M	*j* coordinate in pixels of feature in Map CS.
EXCEPTIONS=exception_format	O	The format in which exceptions are to be reported by the WMS (default= XML).

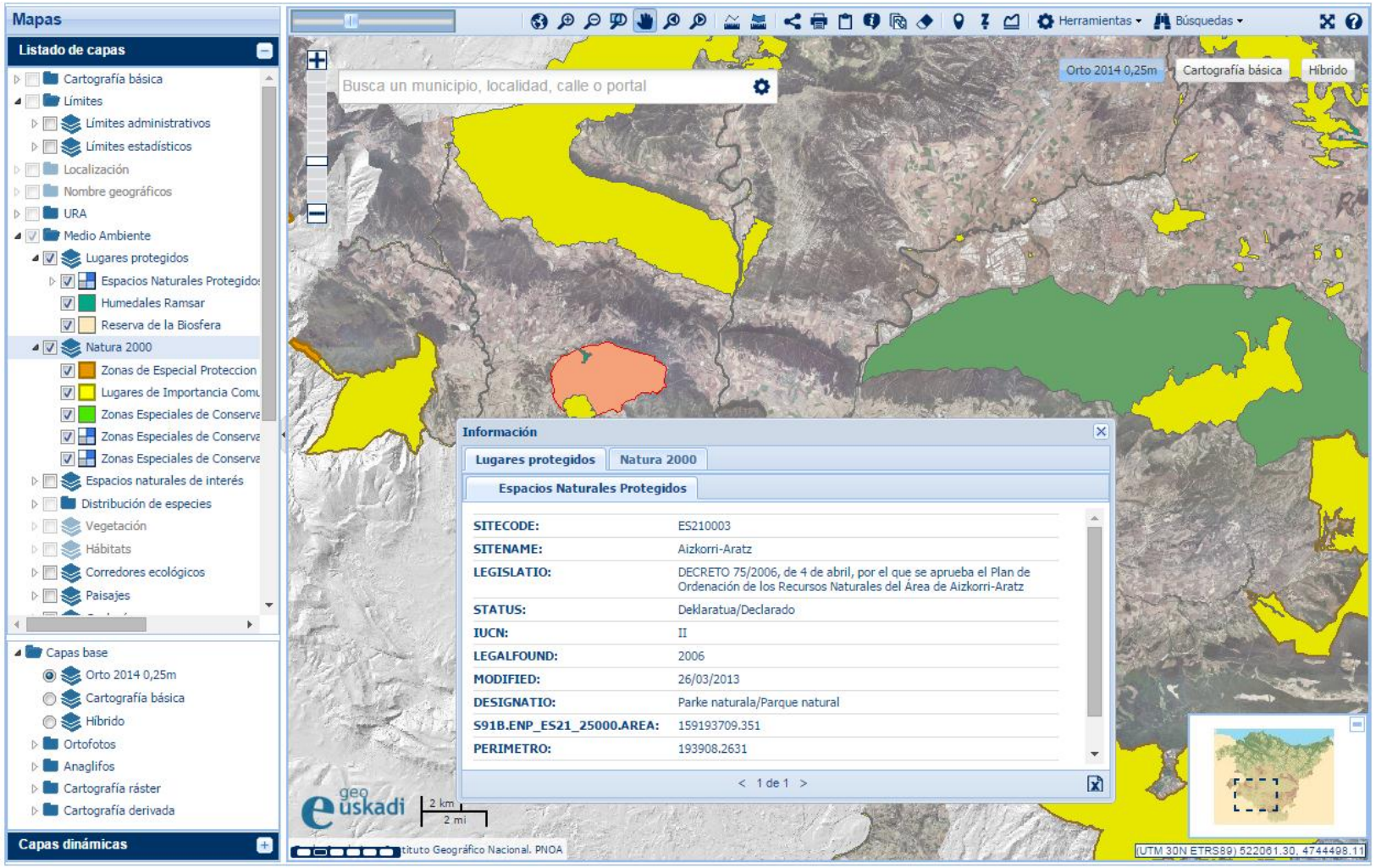
cc BY

WMS - GetFeatureInfo

BBOX	526646.708545,4743077.294276,526943.042471,4743194.504927
EXCEPTIONS	application/vnd.ogc.se_xml
FEATURE_COUNT	100
FORMAT	image/png
HEIGHT	443
INFO_FORMAT	text/xml
LAYERS	15
QUERY_LAYERS	15
REQUEST	GetFeatureInfo
SERVICE	WMS
SRS	EPSG:25830
STYLES	
TRANSPARENT	true
VERSION	1.1.1
VISIBILITY	false
WIDTH	1120
X	493
Y	130

CC BY

Ejemplo WMS – Visor geoEuskadi



geo euskadi · UPV EHU · EJIE · EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

CC BY

WFS: Web Feature Service

- Define operaciones Web de interface para la consulta y edición de entidades geográficas vectoriales.

- El estándar WFS define estas operaciones:
  - GetCapabilities (requerido): Descubrir las colecciones de entidades disponibles.
  - DescribeFeatureType: Describir los campos de atributos disponibles por entidades
  - GetFeature: Consultar una colección para un subconjunto de entidades basado en un filtro proporcionado.
  - Transaction: Añadir, editar o borrar entidades

- Todos los WFS soportan entrada y salida de datos utilizando lenguaje *GML*.

- Algunos WFS también soportan otras codificaciones, como por ejemplo GeoRSS o ficheros *shape*

CC BY

WFS - DescribeFeatureType

- Todas las features que hay en el WFS:
  request=describefeaturetype

- Solo muestra las de una capa:
  request=describefeaturetype
  typename=Capa1

cc BY

WFS – GetFeature – Ejemplo 1

Filter	**<ogc:Filter><ogc:BBOX><ogc:PropertyName>Shape</ogc:PropertyName><gml:Box srsName="urn:x-ogc:def:crs:EPSG:25830"><gml:coordinates>524943,4744240 525091,4744362</gml:coordinates></gml:Box></ogc:BBOX></ogc:Filter>**
TYPENAME	Servicio_WFS:Capa1
request	GetFeature
service	WFS
version	1.1.0

En este caso se filtra por los elementos que están dentro de las siguientes coordenadas (forman un cuadrado):

X:524943 Y:4744240
X:525091 Y:4744362

CC BY

WFS – GetFeature - Ejemplo 1

Utilizando POST:

XML POST:

```
<?xml version="1.0"?>
<wfs:GetFeature xmlns:wfs="http://www.opengis.net/wfs" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" service="WFS" version="1.0.0"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wfs http://schemas.opengis.net/wfs/1.0.0/WFS-
transaction.xsd">
  <wfs:Query typeName=“Servicio_WFS:Capa1">
    <ogc:Filter xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc">
      <ogc:BBOX>
        <ogc:PropertyName>Shape</ogc:PropertyName>
        <gml:Box srsName="urn:x-ogc:def:crs:EPSG:25830">
          <gml:coordinates>524943,4744240 525091,4744362</gml:coordinates>
        </gml:Box>
      </ogc:BBOX>
    </ogc:Filter>
  </wfs:Query>
</wfs:GetFeature>
```

WFS – GetFeature Ejemplo 2

Filtrando por municipio=001

FILTER	**<ogc:Filter><ogc:PropertyIsEqualTo><ogc:PropertyName>municipio</ogc:PropertyName><ogc:Literal>001</ogc:Literal></ogc:PropertyIsEqualTo></ogc:Filter>**
REQUEST	GetFeature
TYPENAME	namespace:MUNICIPIOS
service	WFS
version	1.1.0

CC BY

WFS – GetFeature - Ejemplo 2

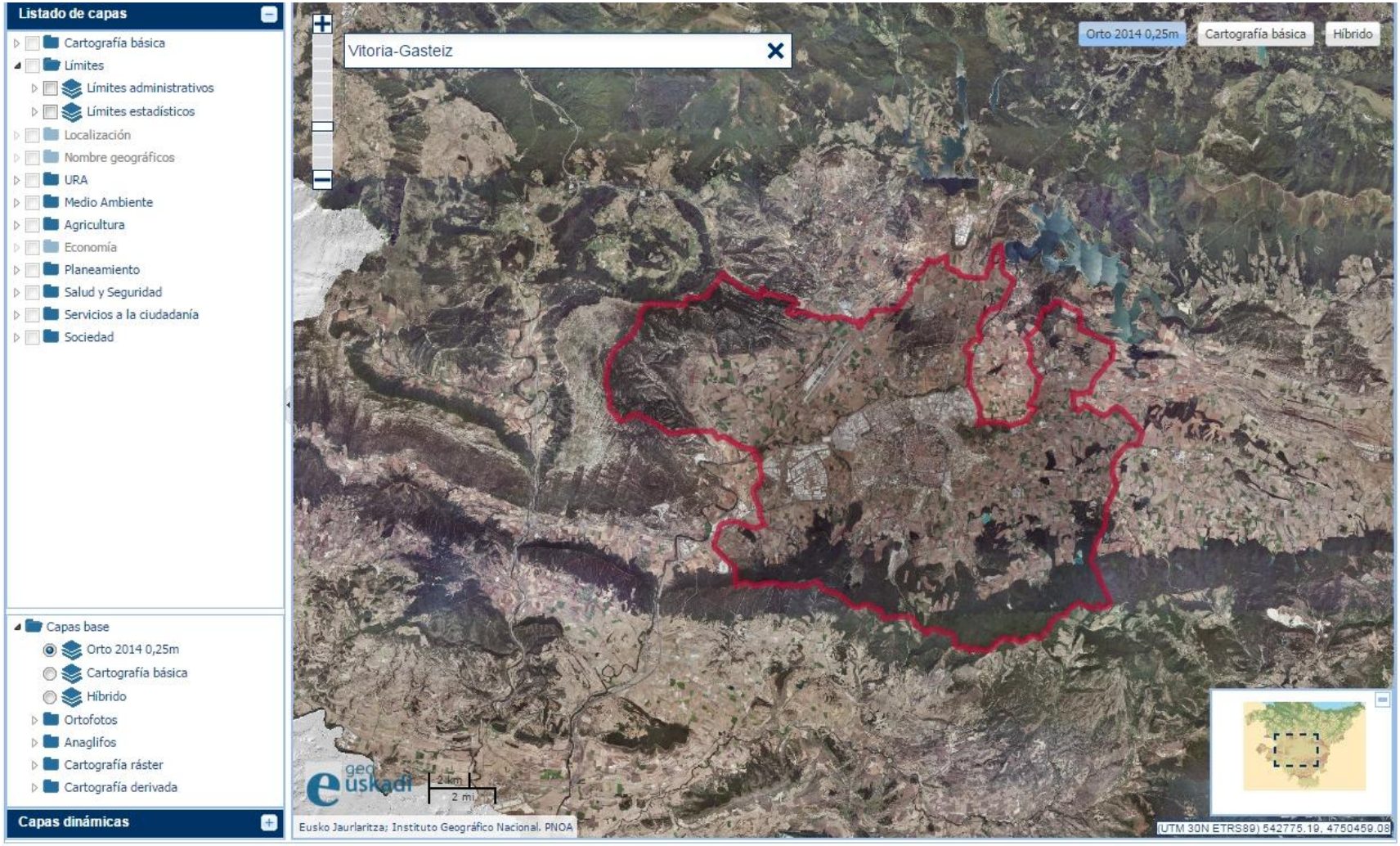
Utiliznado POST:

XML POST:

```
<?xml version="1.0"?>
<wfs:GetFeature xmlns:wfs="http://www.opengis.net/wfs" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" service="WFS" version="1.0.0"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wfs http://schemas.opengis.net/wfs/1.0.0/WFS-
transaction.xsd">
  <wfs:Query typeName=“Servicio_WFS:Municipios">
    <ogc:Filter xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc">
      <ogc:PropertyIsEqualTo>
        <ogc:PropertyName>MUN_MUNI</ogc:PropertyName>
        <ogc:Literal>001</ogc:Literal>
      </ogc:PropertyIsEqualTo>
    </ogc:Filter>
  </wfs:Query>
</wfs:GetFeature>
```


CC BY

Ejemplo WFS – Visor geoEuskadi



CC BY

WCS: Web Coverage Service

- Permiten el acceso interoperable a “coberturas” geoespaciales.

- Grid de coberturas:
  - contenidos raster (imágenes de satélite, fotos aéreas digitales, datos digitales de elevación)
  - cualquier otro fenómeno que se pueda representar en puntos de medida.

- El estándar WCS define estas operaciones:
  - GetCapabilities
  - DescribeCoverage
  - GetCoverage

CC BY

WCS - GetCapabilities

request=getcapabilities
service=wcs

http://www.geo.euskadi.net/WCS_KARTOGRAFIA
?request=getcapabilities&service=wcs

cc BY

WCS - DescribeCoverage

request=describeCoverage
SERVICE=WCS
VERSION=1.0.0

http://www.geo.euskadi.net/WCS_KARTOGRAFIA?request=describeCoverage&SERVICE=WCS&VERSION=1.0.0

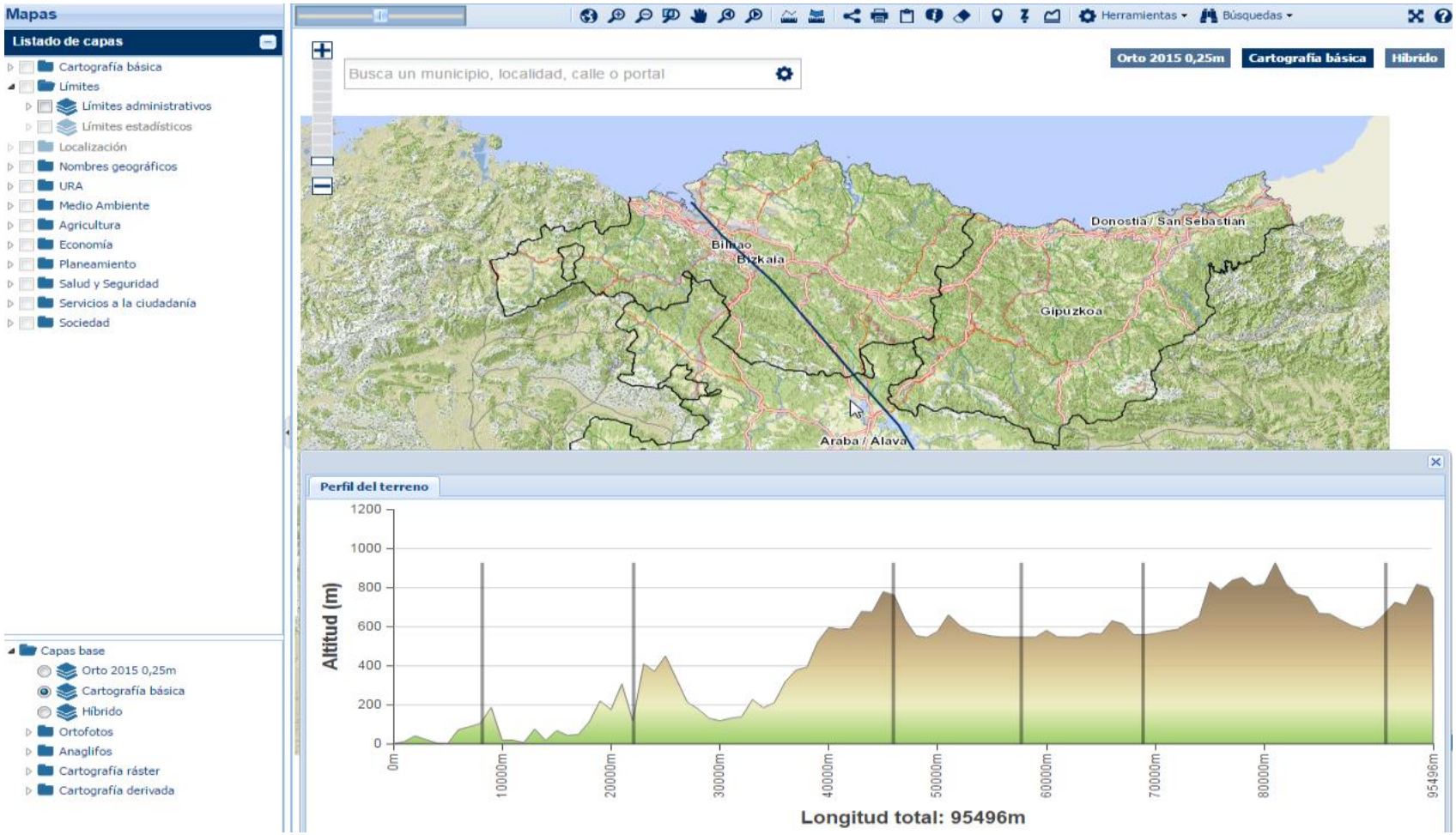
CC BY

WCS - GetCoverage

request=getCoverage
SERVICE=WCS
VERSION=1.0.0
CRS=EPSG:25830
RESX=100
RESY=100
FORMAT=GEOTIFF
EXCEPTIONS=XML
BBOX=537523,4740733,537923,4741533
COVERAGE=1

CC BY

Ejemplo WCS – Visor geoEuskadi



CC BY

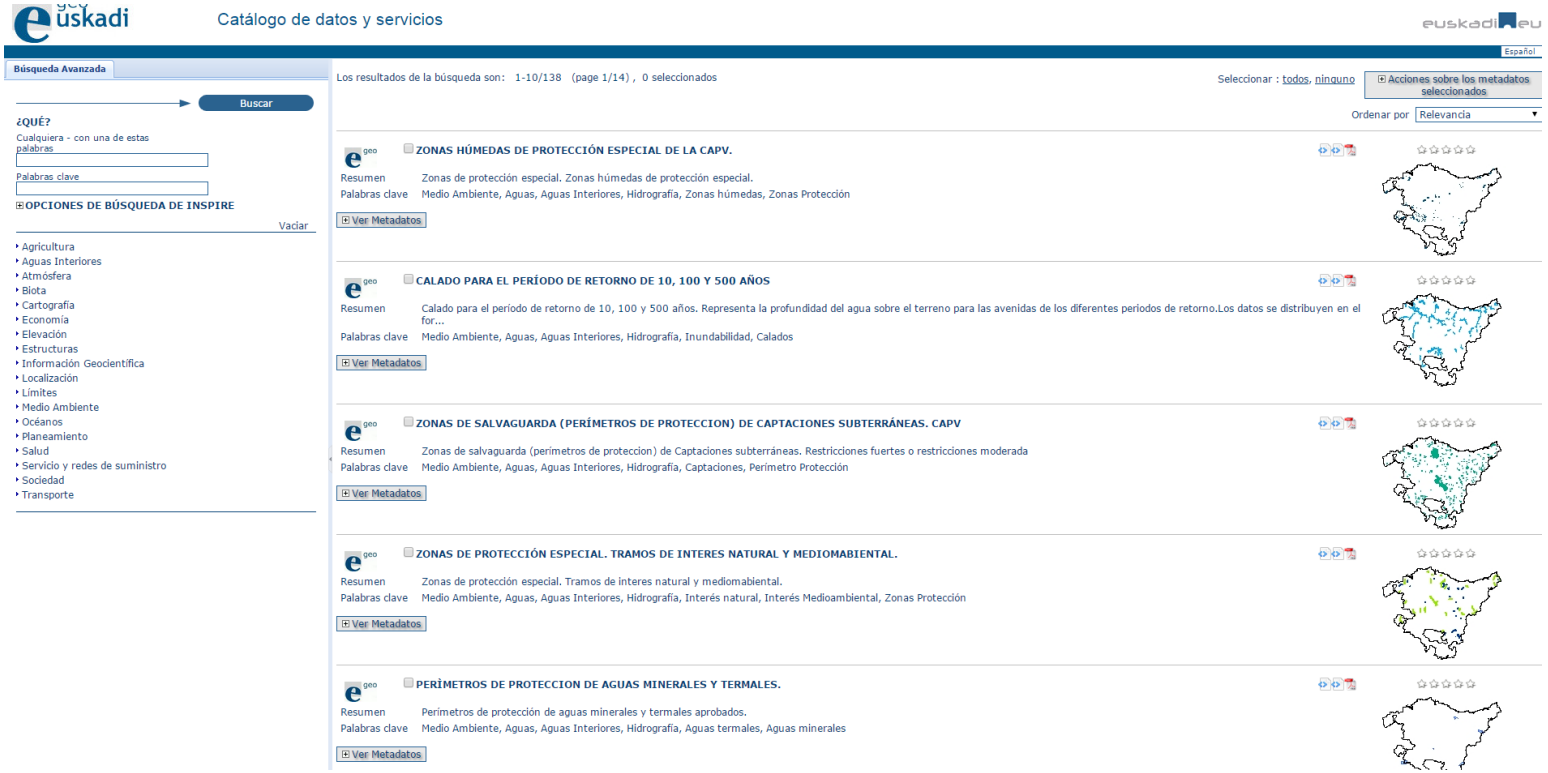
CSW: Catalogue Service for the Web

- Define una interfaz común para el descubrimiento, búsqueda y consulta de metadatos relacionados a datos, servicios y recursos de tipo geográfico.

- Perfil de metadatos ISO 19115/19139. Este documento especifica un perfil de aplicación para metadatos ISO con soporte para codificación XML por ISO 19139 y el protocolo de enlace HTTP.

cc BY

Ejemplo CSW - geoEuskadi



http://www.geo.euskadi.net/CSW?request=GetCapabilities&service=CSW

CC BY

WPS: Web Processing Service

- Servicios de procesamiento geoespacial.

- Los procesos ejecutan cualquier algoritmo, cálculo o modelo que operen sobre datos raster o vectoriales georeferenciados.

CC BY

Estándares OGC

- Catalogue Service for the Web (CS-W)
- Filter Encoding (FE)
- Geography Markup Language (GML)
- KML Encoding Standard (KML)
- Sensor Model Language (SensorML)
- Style Layer Descriptor (SLD)
- Sensor Observation Service (SOS)
- Web Coverage Service (WCS)
- Web Feature Service (WFS)
- Web Map Service (WMS)
- Web Processing Service (WPS)
- Sensor Planning Service (SPS)
- Web Terrain Service (WTS)
- Grid Coverage Service
- Coordinate Transformation Service
- Web Coverage Processing Service (WCPS)
- Web Map Tile Service (WMTS)
- Simple Features (SF)
- Sensor Web Enablement (SWE)
- XML for Image and Map Annotation (XIMA)
- CityGML
- GeosciML
- GML in JPEG 2000
- Observations and Measurements (O&M)
- Symbology Encoding
- Transducer Markup Language (TML)

cc BY

Bibliografía

- http://www.opengeospatial.org/
- http://www.idee.es/
- http://www.cartociudad.es/
- http://live.osgeo.org/
- https://es.wikipedia.org

CC BY

Mila esker zuen arretagatik!

CC BY