

# MANUAL DE PUBLICACION DE SERVICIOS DE MAPA EN EL ENTORNO DE INTERNET DEL SIGAM

**Autores:** Álvarez Fernández S.; Pedreira Junco J.A.; Avanzas R.; Ferpozzi F.J.; Candaosa N.G.

**Contribuciones técnicas e Informes sobre SIG e IDE N°**

**38** Buenos Aires - Diciembre 2018



INSTITUTO DE  
**G**EOLOGÍA Y  
**R**ECURSOS  
**M**INERALES



# **MANUAL DE PUBLICACION DE SERVICIOS DE MAPA EN EL ENTORNO DE INTERNET DEL SIGAM**

## **Coordinación:**

José Ángel Pedreira Júnco\*

Rubén Avanzas\*

## **Supervisión y coordinación:**

Federico Javier Ferpozzi\*\*

Norberto Gabriel Candaosa\*\*

## **Equipo técnico:**

Álvarez Fernández Saul\*

José Ángel Pedreira Júnco\*

Federico Javier Ferpozzi\*\*

\*SADIM: Sociedad Asturiana de Diversificación Minera

\*\*SEGEMAR: Servicio Geológico Minero Argentino

Unidad Sensores Remotos y S.I.G

Instituto de Geología y Recursos Minerales - SEGEMAR



**INSTITUTO DE  
GEOLOGÍA Y  
RECURSOS  
MINERALES**

Av. General Paz 5445 (Colectora provincia)  
Edificio 25 | 1650 San Martín – Buenos Aires  
República Argentina  
(11) 5670-0211 | telefax (11)4713-1359



Servicio Geológico Minero Argentino

Av. Julio A. Roca 651 | 3° Piso  
1067 – Ciudad de Buenos Aires  
República Argentina  
Telefax (11) 4349-3162 | [www.segemar.gov.ar](http://www.segemar.gov.ar)

## **SERVICIO GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO**

*Presidente: Dr. Julio A. Ríos Gómez*

*Secretaria Ejecutiva: Lic. Carlos G. Cuburu*

## **INSTITUTO DE GEOLOGÍA Y RECURSOS MINERALES**

*Director: Dr. Eduardo O. Zappettini*

## **UNIDAD DE SENSORES REMOTOS Y SIG**

*Coordinadora: Lic. Graciela Marin*

### REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Álvarez Fernández S; J.Pedreira Junco J.A; Ferpozzi F; Avanzas R.; Candaosa N.G.,  
Diciembre 2018. Manual de publicacion de servicios de mapa en el entorno de internet del  
SIGAM. Contribuciones Técnicas e Informes Sobre SIG e IDE N°38. 19 P. Buenos Aires,  
SEGEMAR. Instituto de Geología y Recursos Minerales. Unidad Sensores Remotos y SIG.

**PALABRAS CLAVE:** SIG, IDE,geoserver, geoservicios, WMS, WFS, SIGAM

**CDU 528.8 (035)**

ISSN 2618-4915

ES PROPIEDAD DEL INSTITUTO DE GEOLOGÍA Y RECURSOS MINERALES -  
SEGEMAR



**MANUAL DE PUBLICACION DE SERVICIOS DE MAPA**  
**EN EL ENTORNO DE INTERNET**

**Versión 1.18**

**ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>2. CREACIÓN DE LOS VOLCADOS RASTER A FORMATO RASTER .....</b>	<b>6</b>
2.1.    SCRIPT LANDEZ .....	11
2.2.    HERRAMIENTA MBUTILS.....	13
<b>3. PUBLICACIÓN DE LAS CAPAS DESDE LOS FICHEROS MBTILES.....</b>	<b>14</b>
<b>4. CARGA DE DATOS VECTORIALES .....</b>	<b>17</b>
<b>5. PUBLICACIÓN DE LAS CAPAS VECTORIALES .....</b>	<b>20</b>
<b>6. CONFIGURACIÓN DE LOS ICONOS DE LEYENDA .....</b>	<b>22</b>
<b>7. SOBRESCRITURA DE LAS PLANTILLAS DE LAS OPERACIONES GETFEATUREINFO.....</b>	<b>26</b>
<b>8. SEGURIDAD DE LOS SERVICIOS VECTORIALES .....</b>	<b>29</b>
8.1.    CADENA DE FILTROS PARA EL VISOR .....	29
8.2.    ROLES DE ACCESO A ESPACIOS DE TRABAJO VECTORIALES.....	31
8.3.    SERVICIO WFS PÚBLICO EN VERSIÓN 1.1.0.....	33
<b>9. CREACIÓN DE LOS REGISTROS DE CATÁLOGO CORRESPONDIENTES .....</b>	<b>34</b>
<b>10. PUBLICACIÓN DE CAPAS EN OTROS FORMATOS.....</b>	<b>38</b>
<b>11. REPUBLICACIÓN DE DATOS EXISTENTES .....</b>	<b>39</b>
<b>12. SINCRONIZACIÓN DE ENTORNOS.....</b>	<b>41</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Se describe el proceso de creación de servicios de mapas en el entorno INTERNET. Las premisas son que este entorno no está conectado con el entorno INTRANET, con lo que no existe conexión con el Arcgis server y que los mapas deben salir con la simbología disponible en ArcGIS.

Para cada capa se publicará un servicio WMS a partir de un volcado a raster donde estará disponible la simbología habitual y una capa adicional con un volcado de los datos vectoriales.

La publicación de información en el portal de internet utiliza unos volcados a formato raster y varios ajustes para ampliar las funcionalidades.

Se realiza una exportación a formato raster para conservar la simbología definida en ArcGIS. El formato seleccionado el MBTiles, ya que incorpora aspectos que mejoran el rendimiento y facilitan la publicación en web.

También se cargan los datos vectoriales en la base de datos PostgreSQL que se utiliza en la infraestructura. Estos datos se utilizarán para publicar capas WMS y WFS adicionales, que no dispondrán de la simbología avanzada de la hoja geológica, pero que se pueden utilizar con normalidad desde distintos entornos SIG, así como para poder implementar la funcionalidad GetFeatureInfo de los servicios WMS.

El servidor WMS publica la capa raster con las siguientes adaptaciones:

Para evitar que el icono de la leyenda sea el de una capa ráster, desde geoserver tiene indicado un OnlineResource a un fichero PNG con el icono de la leyenda generado desde ArcGIS, utilizando la operación GetLegendGraphic

Para ello exportamos la leyenda desde ArcGIS, creando un nuevo fichero PNG que dejaremos en la carpeta styles de geoserver

[http://SERVIDOR/arcgis/services/SIGAMDESA/WMS\\_Minerales\\_Rocas\\_Gemas/MapServer/WMServer?SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetLegendGraphic&layers=&FORMAT=image/png](http://SERVIDOR/arcgis/services/SIGAMDESA/WMS_Minerales_Rocas_Gemas/MapServer/WMServer?SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetLegendGraphic&layers=&FORMAT=image/png)

## **2. CREACIÓN DE LOS VOLCADOS RASTER A FORMATO RASTER**

Debido a la complejidad de la simbología definida en arcGIS, es demasiado costoso replicar la misma en el servidor de mapas utilizado en el entorno de internet. Por ello se opta por volcar a ficheros raster la información cartográfica. En este caso ArcGIS server se encargaría de renderizar todos los mapas y geoserver los publicaría en formato Raster. Lógicamente es necesario que exista un servicio WMS para poder realizarse este volcado

Aunque existen distintas opciones, el formato escogido es el MBTiles, que incorpora por definición los datos divididos en tiles y con overviews generadas, lo que incrementa el rendimiento. Es por ello que no será necesario crear tiles adicionales, tal y como haríamos con otra información donde el acceso fuera más lento.

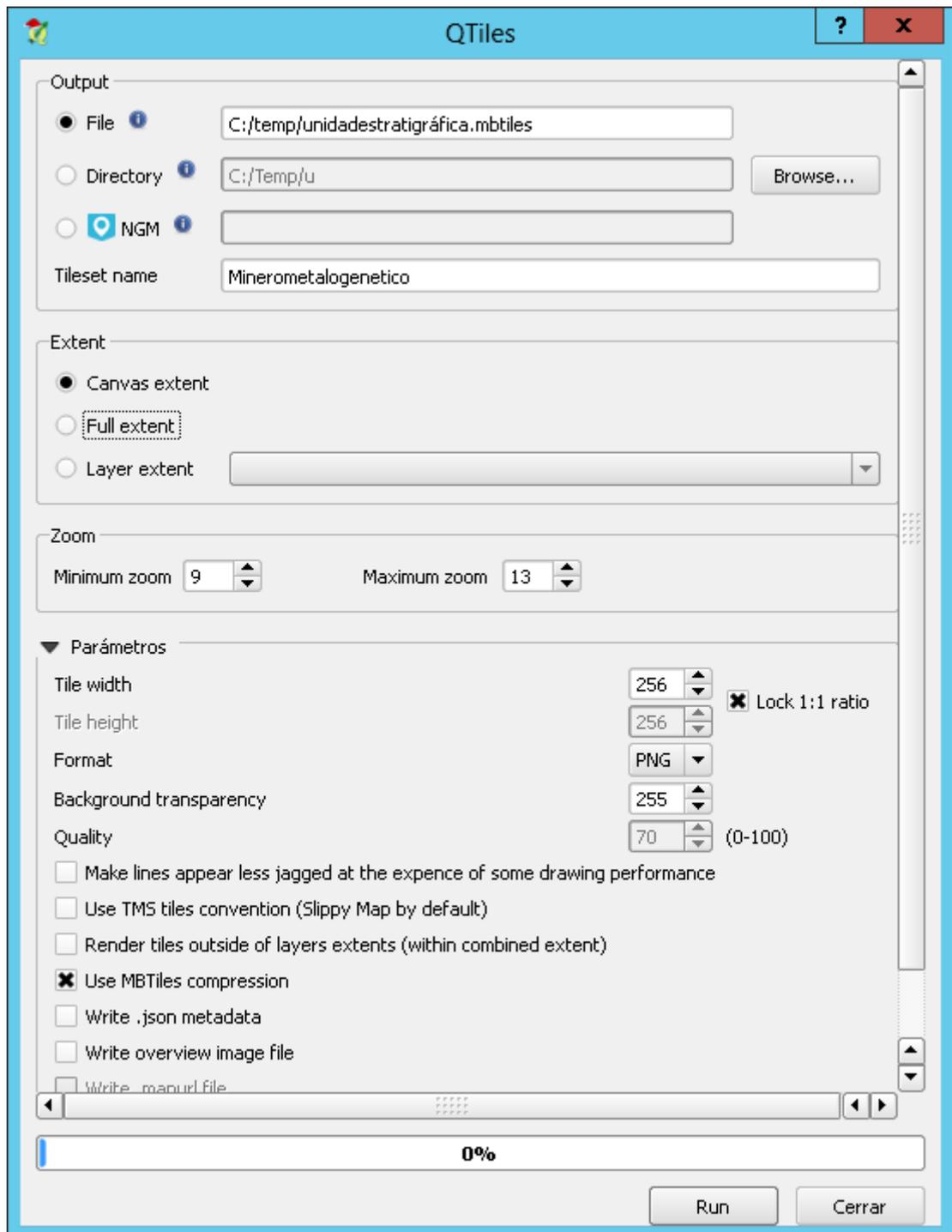
Para utilizar este formato es necesario instalar el plugin MBTiles en la instalación de Geoserver, disponibles en las últimas versiones de Geoserver. Con este formato se añade una opción más a la hora de definir almacenes raster. También se añade un formato de archivo nuevo a la operación GetMap del servidor WMS.

Para la generación de los ficheros MBTiles se tienen estos requerimientos adicionales:

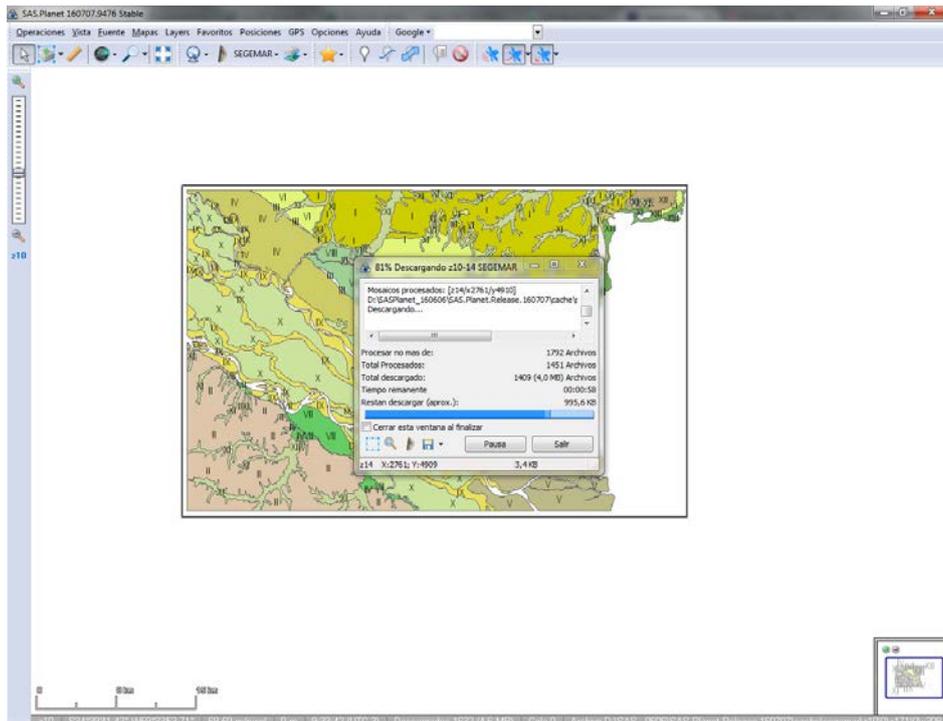
- la tiles deben ser en formato PNG y ser transparentes si se va a combinar información de distintas capas
- las tiles deben tener los niveles adecuados a la escala en la que se encuentra la información (ej: niveles de 9 al 13 en datos en escala 1:250 000 y niveles 9 al 14 para datos en escala 1:100 000)
- se deben generar tantos ficheros mbtiles como entradas de leyenda interactivas queramos para nuestros mapas

El formato MBTiles es público y existen varias opciones a la hora de generarlos:

1. plugin qTiles de qGIS. En entorno GIS OpenSource qGIS dispone de un plugin que nos permite exportar nuestra vista de datos a formato MBTiles



2. SASplanet: El herramienta gratuita SASPlanet dispone de herramientas para volcar datos a formato MBTiles



3. llamada a la operación GetMap utilizando el formato de salida MBTiles: Se puede llamar desde el navegador manualmente a la operación GetMap del servicio WMS de Geoserver indicando que el formato de salida sea MBTile (<http://segemar.sadim.net/geoserver/segemar/wms?service=WMS&version=1.1.0&request=GetMap&layers=segemar:unidadtectonoestratigrafica&styles=&bbox=-180.0,-90.0,180.0,90.0&width=768&height=384&srs=EPSG:4326&format=MBTiles>)
4. Llamada a la operación GenerateTiles del servicio WPS integrado en geoserver. Esta es la opción recomendada, por ser desatendida y se detalla a continuación.

Se suministran unos scripts que permitirían generar los ficheros de forma desatendida. Constan de una plantilla de petición WPS

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><wps:Execute version="1.0.0"
service="WPS" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns="http://www.opengis.net/wps/1.0.0"
xmlns:wfs="http://www.opengis.net/wfs"
xmlns:wps="http://www.opengis.net/wps/1.0.0"
xmlns:ows="http://www.opengis.net/ows/1.1"
xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
xmlns:wcs="http://www.opengis.net/wcs/1.1.1"
```

```

xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wps/1.0.0
http://schemas.opengis.net/wps/1.0.0/wpsAll.xsd">
  <ows:Identifier>gs:MBTiles</ows:Identifier>
  <wps:DataInputs>
    <wps:Input>
      <ows:Identifier>layers</ows:Identifier>
      <wps:Data>
        <wps:LiteralData>segemar:_CAPA_</wps:LiteralData>
      </wps:Data>
    </wps:Input>
    <wps:Input>
      <ows:Identifier>format</ows:Identifier>
      <wps:Data>
        <wps:LiteralData>png</wps:LiteralData>
      </wps:Data>
    </wps:Input>
    <wps:Input>
      <ows:Identifier>boundingbox</ows:Identifier>
      <wps:Data>
        <wps:BoundingBoxData crs="EPSG:3857" dimensions="2">
          <ows:LowerCorner>-7493468.0 -2758873.0</ows:LowerCorner>
          <ows:UpperCorner>-7347060.0 -2636387.0</ows:UpperCorner>
        </wps:BoundingBoxData>
      </wps:Data>
    </wps:Input>
    <wps:Input>
      <ows:Identifier>filename</ows:Identifier>
      <wps:Data>
        <wps:LiteralData>_FICHERO_</wps:LiteralData>
      </wps:Data>
    </wps:Input>
    <wps:Input>
      <ows:Identifier>path</ows:Identifier>
      <wps:Data>
        <wps:LiteralData>file://C:/temp</wps:LiteralData>
      </wps:Data>
    </wps:Input>
  </wps:DataInputs>

```

```

</wps:Input>
<wps:Input>
  <ows:Identifier>minZoom</ows:Identifier>
  <wps:Data>
    <wps:LiteralData>9</wps:LiteralData>
  </wps:Data>
</wps:Input>
<wps:Input>
  <ows:Identifier>maxZoom</ows:Identifier>
  <wps:Data>
    <wps:LiteralData>13</wps:LiteralData>
  </wps:Data>
</wps:Input>
<wps:Input>
  <ows:Identifier>transparency</ows:Identifier>
  <wps:Data>
    <wps:LiteralData>TRUE</wps:LiteralData>
  </wps:Data>
</wps:Input>
</wps>DataInputs>
<wps:ResponseForm>
  <wps:RawDataOutput>
    <ows:Identifier>mbtile</ows:Identifier>
  </wps:RawDataOutput>
</wps:ResponseForm>
</wps:Execute>

```

En esta plantilla el usuario deberá ajustar en rango al rango en el que existen datos publicados. La plantilla tiene especificados la dirección del servicio WPS, los niveles de zoom máximos y mínimos, la ruta donde se almacenará los ficheros y dos argumentos (nombre de la capa y nombre del fichero) que serán procesados de forma automática para generar los ficheros correspondientes.

Además de este fichero se suministran dos scripts para Windows que automatizan las llamadas al servicio WPS. Son

procesa.bat (al que se le indica el nombre de la capa y el nombre que le daremos al fichero MBTile correspondiente)

El script copia la plantilla y crea un nuevo fichero XML con el nombre de la capa, sustituyendo los argumentos de la petición. La sustitución se hará con la herramienta de procesamiento de ficheros de texto FART.

```
copy plantillas\plantilla.pxml xml\%2.xml
fart xml\%2.xml _CAPA_ %1
fart xml\%2.xml _FICHERO_ %2
```

una vez hecho esto, se puede llamar a otro script que se encarga del envío de las peticiones WPS que acabamos de construir al servicio WPS.

El script es:

```
del vuelcaEntidades.log
for %%i in (xml\*.xml) do curl -H "Content-Type:
text/xml" -d@%%i -X POST
http://segemar.sadim.net/geoserver/wps >>
vuelcaEntidades.log
```

## 2.1. SCRIPT LANDEZ

Una de las opciones más prácticas para generar los ficheros MBTiles con el volcado masivo de datos de un origen WMS es utilizar el proyecto opensource landez

<https://github.com/makinacorp/landez>

Se trata de unos script escritos en lenguaje python que nos permiten indicar un origen de datos WMS, una serie de capas, el BoundingBox a exportar y los niveles de zoom que se requieren y de forma desatendida se exporta la información a un fichero de destino de tipo MBTiles, a través de sucesivas llamadas a la operación GetMap del servicio WMS indicado, o del servicio REST de ArcGIS.

Para utilizar el script es necesario instalar el entorno Python 2.7, y se debe generar un fichero con el código necesario para la exportación.

La instalación consta de los siguientes pasos

- Correr el ejecutable instalador de Python versión 2.7
- Copiar los ficheros que se pueden descargar de <https://github.com/makinacorp/landez>
- Ejecutar `C:\python27\python setup.py install`, que compila y registra las librerías

Los scripts se almacenan en la carpeta landez, y se sigue el convenio de un script independiente para cada servicio. En cada uno de estos scripts se configura el nombre del servicio, la extensión del mapa, los niveles de zoom a generar, las capas y la carpeta de destino, tanto de los ficheros mbtiles como de las imágenes de leyenda.

```
descarga_REST_100_Geologia_100.py
descarga_REST_250_Geofisica_250.py
descarga_REST_250_Geologia250.py
descarga_REST_250_Hidrogeologia_250K.py
descarga_REST_250_MineralesIndustriales_250.py
descarga_REST_250_MineroMetalogenetico_250K.py
descarga_REST_250_Neotectonica.py
descarga_REST_250_YacimientosMinerales_250.py
descarga_REST_25M_Geologia_25M.py
descarga_REST_25M_Geotectonico_25M.py
descarga_REST_Regionales_FajasLitogeneticasMetalogeneticas_25M.py
descarga_REST_Regionales_GeolFrontera_500.py
descarga_REST_Regionales_GeolMAPGAP_1M.py
descarga_REST_Regionales_GeotecSudamerica_5M.py
descarga_REST_Regionales_Jujuy_500K.py
descarga_REST_Regionales_SH21Corrientes_1M.py
descarga_REST_Regionales_Tucuman_750K.py
```

Éste sería un ejemplo, sobre los datos de geología a escala 1:2.500.000

```
# -*- coding: utf-8 -*-

import sigam_export

carpeta_salida="/mbtiles_geologia/";

prefijo="25M"
```

```
rangoi=2
rangof=12

servicio="Geologia_25M"
capas=" Estructuras_25M:0,Unidad_Geologica_25M:1"
mibbox=(-73.562957,-55.054295,-35.791529,-21.784714)

sigam_export.vuelcaMBTiles(prefijo,servicio,capas,mibbox,rangoi,rangof,carpeta_salida)
```

En este script se ve cómo se configura la URL del servicio, los niveles de zoom, el boundingBox de la capa y los nombres de las capas a exportar. También configuramos la carpeta donde queremos

Tanto el BBOX como los nombres de capa se pueden extraer de la operación *GetMap* del servicio WMS. En los nombres de la capa es necesario tanto el nombre que le queramos dar a la capa como el código que utilizar ArcGIS internamente.

El script, adicionalmente también extrae la imagen de leyenda, invocando a la operación *GetLegendGraphic* del servicio WMS de ArcGIS

Al terminar en la carpeta de salida, la que hemos indicado como valores de “*carpeta\_salida*”, obtendremos, para cada capa, tanto el fichero MBTILES con el volcado de los datos como el icono de leyenda correspondiente. Estos ficheros debemos copiarlos al entorno de internet, para poder realizar la publicación.

## 2.2. HERRAMIENTA MBUTILS

Otra herramienta a conocer es MBUtils. Desarrollada por Mapbox, autores del formato MBTiles, esta herramienta, basada también en el entorno Python, nos permite importar y exportar los datos de ficheros MBTiles, pudiendo, entre otras cosas, generar un fichero a partir de una carpeta en formato XYZ, habitual en herramientas de manejo de tiles.

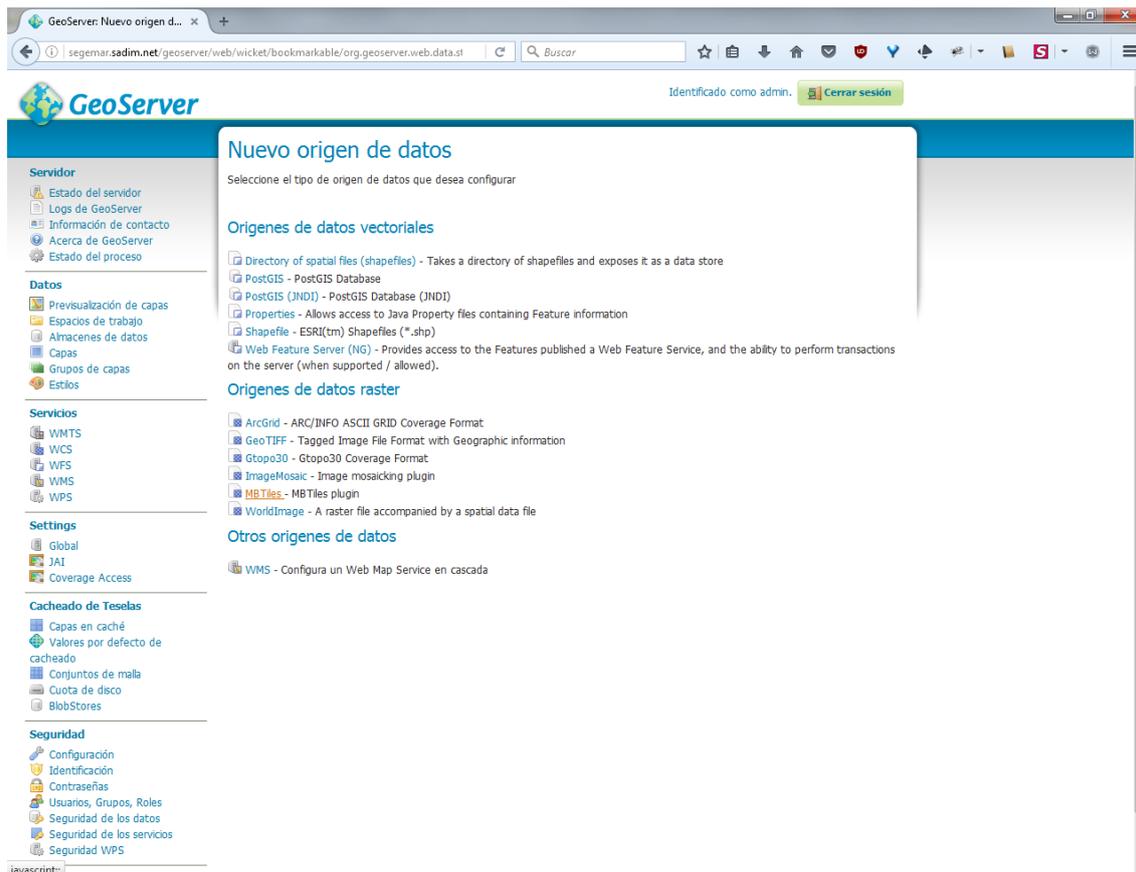
Para este caso basta ejecutar

```
C:\python2.7\python mbutils carpeta fichero.mbtiles
```

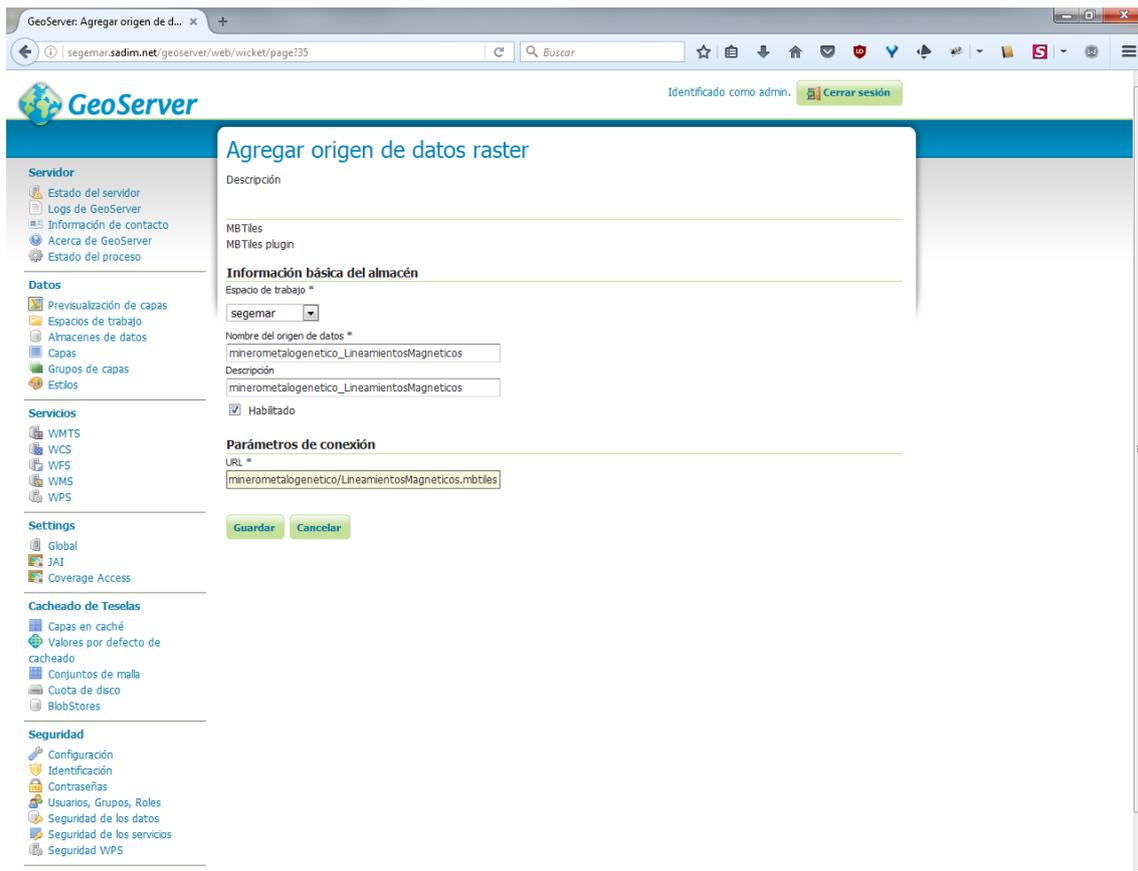
### 3. PUBLICACIÓN DE LAS CAPAS DESDE LOS FICHEROS MBTILES

Una vez creados los ficheros MBTILES, podemos publicar las capas desde geoserver. Debido a que el fichero MBTiles sólo puede almacenar una capa, necesitaremos tantas conexiones MBTile como capas tengamos.

El Geoserver necesita tener la extensión MBTiles instalada y simplemente tendremos utilizar la opción de añadir almacén e indicar el fichero correspondiente.

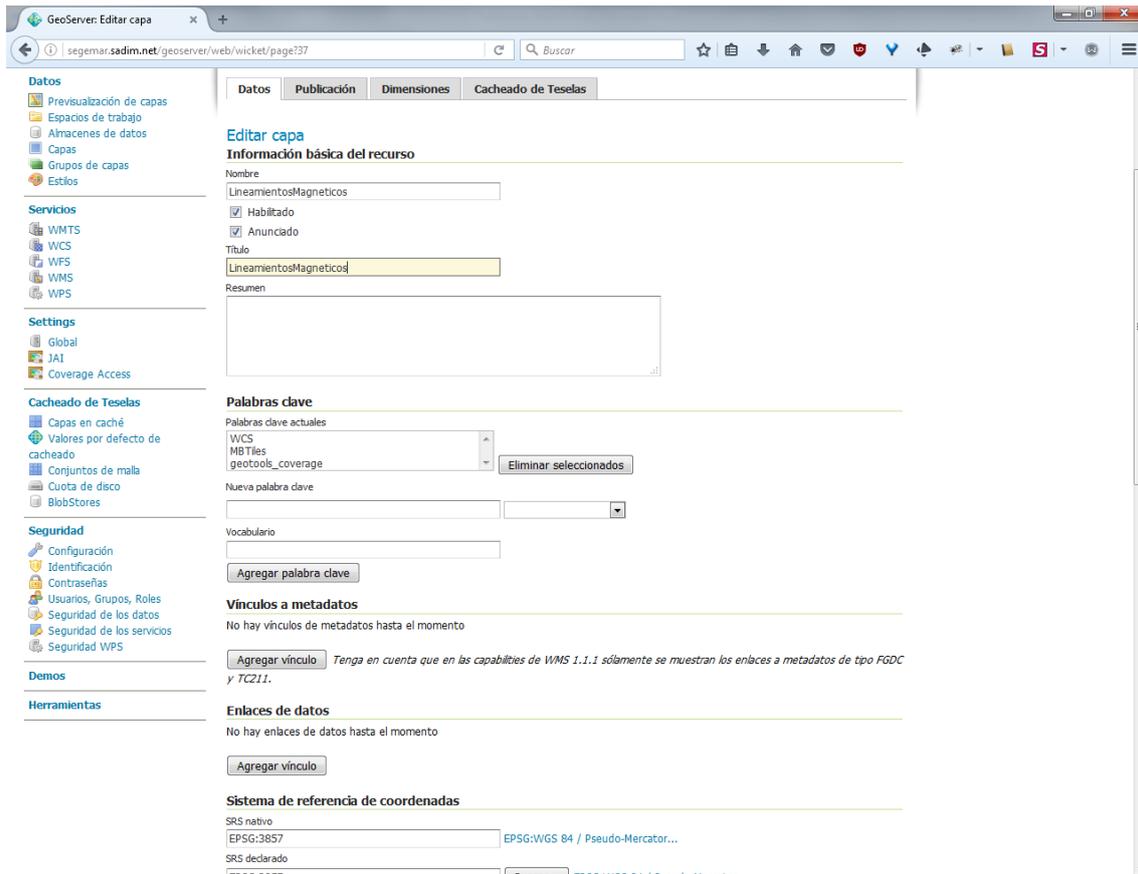


Una vez especificado que queremos crear un nuevo origen de datos tipo MBTiles, lo configuramos

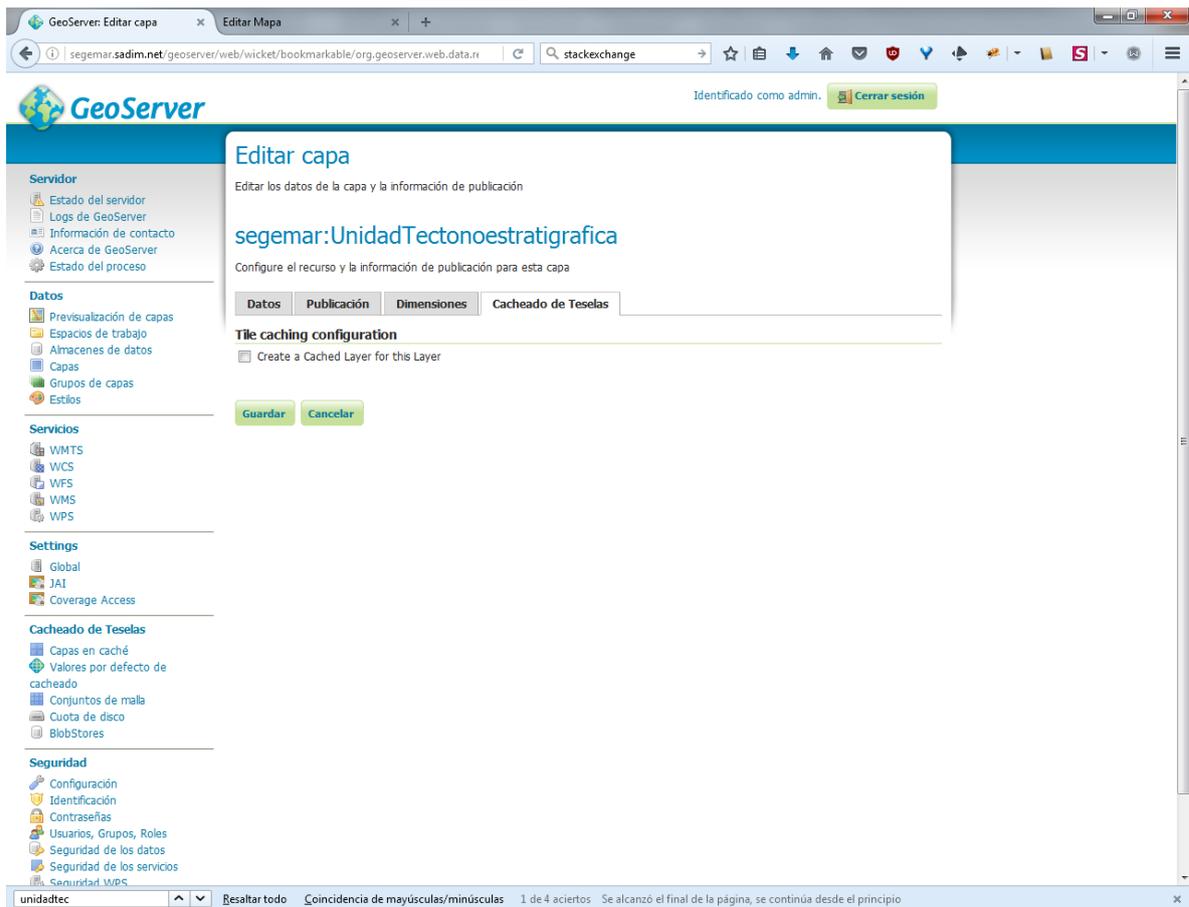


Basta decir el espacio de trabajo, el nombre que le daremos al almacén y el fichero correspondiente, que tiene que estar en la carpeta GEOSERVER\_DATA del sistema

Una vez creada la conexión, podemos publicar la capa que contiene



Indicamos el nombre de la capa. El resto de opciones pueden quedar con su valor por defecto. Debido a que el formato MBTiles está basado en teselas a nivel interno, no es necesario activar el cacheado de teselas de Geoserver, que sería redundante.



Más adelante veremos que podemos cambiar el estilo de la capa para que disponga de una imagen de leyenda adecuada al contenido de la capa.

La carpeta donde se volcarán los ficheros y la imagen de leyenda es la que se indique en el script, usualmente "C:\mbtiles"

La ubicación de los archivos mbtiles en los servidores ews01 y ews02 es E:\geoserver\_data\_dir\data\segemar\

La ubicación de los archivos de leyenda en los servidores ews01 y ews02 es E:\geoserver\_data\_dir\styles\segemar

#### 4. CARGA DE DATOS VECTORIALES

Además de este volcado raster, para cada capa dispondremos de una copia de los datos vectoriales, que se alojará en la base de datos PostgreSQL disponible en el entorno INTERNET. Esta base de datos es de tipo OpenSource y nos permitirá publicar un servicio donde estén disponible entre otras cosas

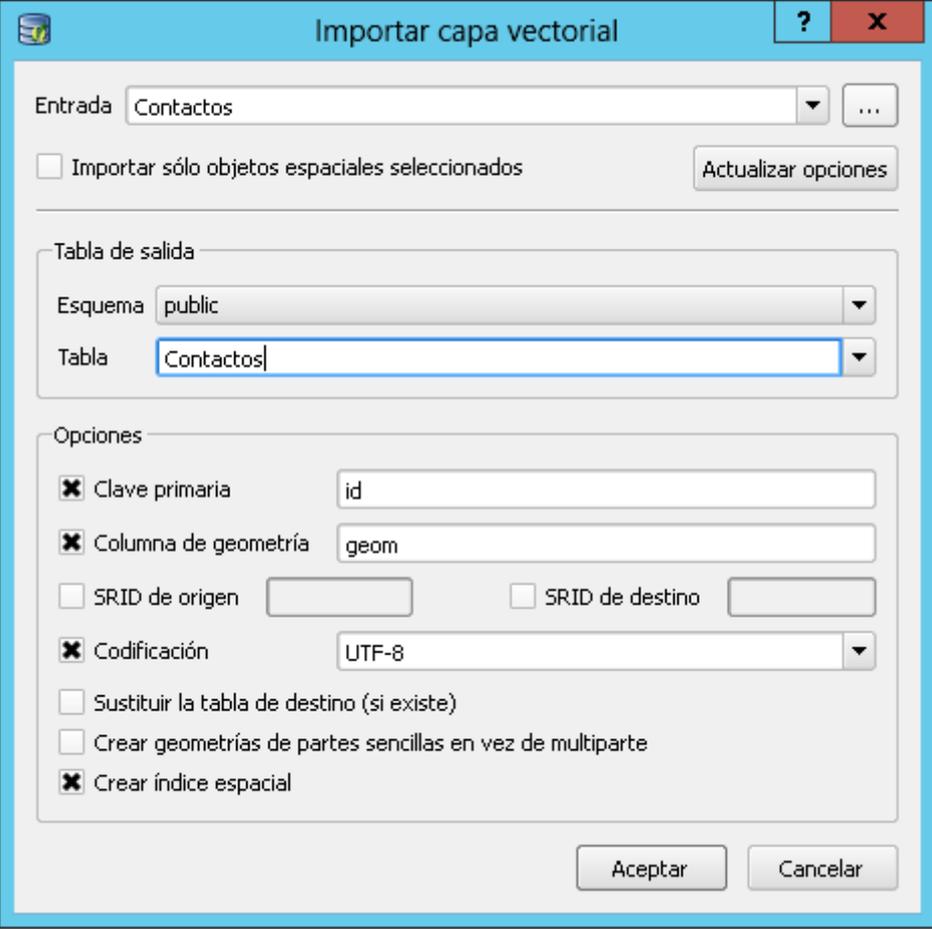
- posibilidad de utilizar la configuración de simbología utilizando las opciones SLD
- posibilidad de hacer filtros y etiquetados de las capas

- acceso a la información alfanumérica

Para el volcado de las entidades hay que realizar un volcado a Geodatabase de tipo fichero de las capas a publicar desde el entorno ArcMap y copiar los ficheros obtenidos al entorno INTERNET.

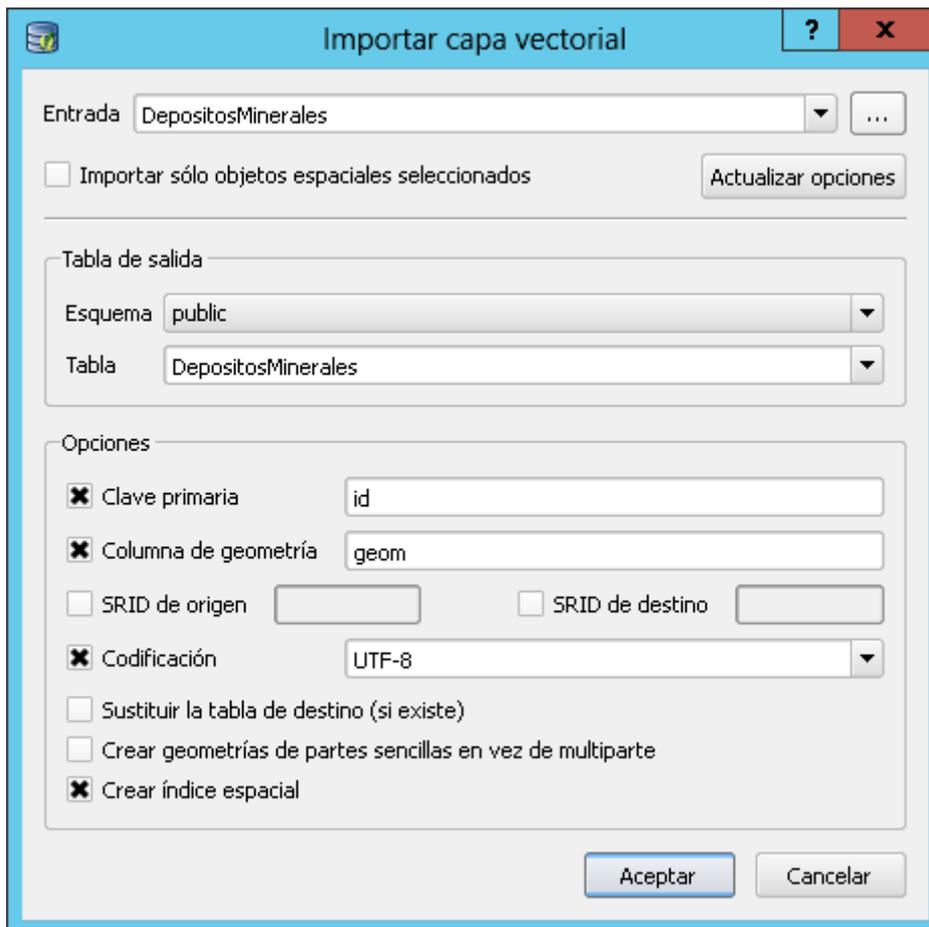
Para volcar estas capas a la base de datos tipo Postgis tenemos dos posibilidades:

Podemos utilizar qGIS, añadir las capas, establecer una conexión con la base de datos postGIS y utilizar la opción de importar capa, indicando en nombre de la capa de la que disponemos y el nombre de la nueva tabla que queremos crear.



The screenshot shows the 'Importar capa vectorial' dialog box in QGIS. The 'Entrada' field is set to 'Contactos'. The 'Tabla de salida' section shows 'Esquema' as 'public' and 'Tabla' as 'Contactos'. The 'Opciones' section has several checked options: 'Clave primaria' (id), 'Columna de geometría' (geom), 'Codificación' (UTF-8), and 'Crear índice espacial'. There are also unchecked options for 'Importar sólo objetos espaciales seleccionados', 'SRID de origen', 'SRID de destino', 'Sustituir la tabla de destino (si existe)', and 'Crear geometrías de partes sencillas en vez de multiparte'. Buttons for 'Aceptar' and 'Cancelar' are at the bottom.

Hay que indicar la clave primaria, la columna de geometría y la codificación, que será UTF8. Se debe crear un índice espacial, para mejorar el rendimiento de las consultas.



Se recomienda utilizar de nombre de tabla el mismo que tenemos en arcGIS, por razones de coherencia.

Alternativamente, también se pueden volcar masivamente y de forma desatendida, utilizando el producto OpenSource OGR2OGR, incluido en la instalación de qGIS, y que se puede instalar independientemente.

Se pueden usar los scripts "import\*.bat" disponibles en el escritorio del servidor edb01 de base de datos. En este servidor se instaló una versión de las utilidades GDAL, utilizando la distribución de OS4GEO.

Los scripts también se encuentran en el disco T sigam\_administradores.

Este sería un ejemplo de script que volcaría todos los datos a PostGIS.

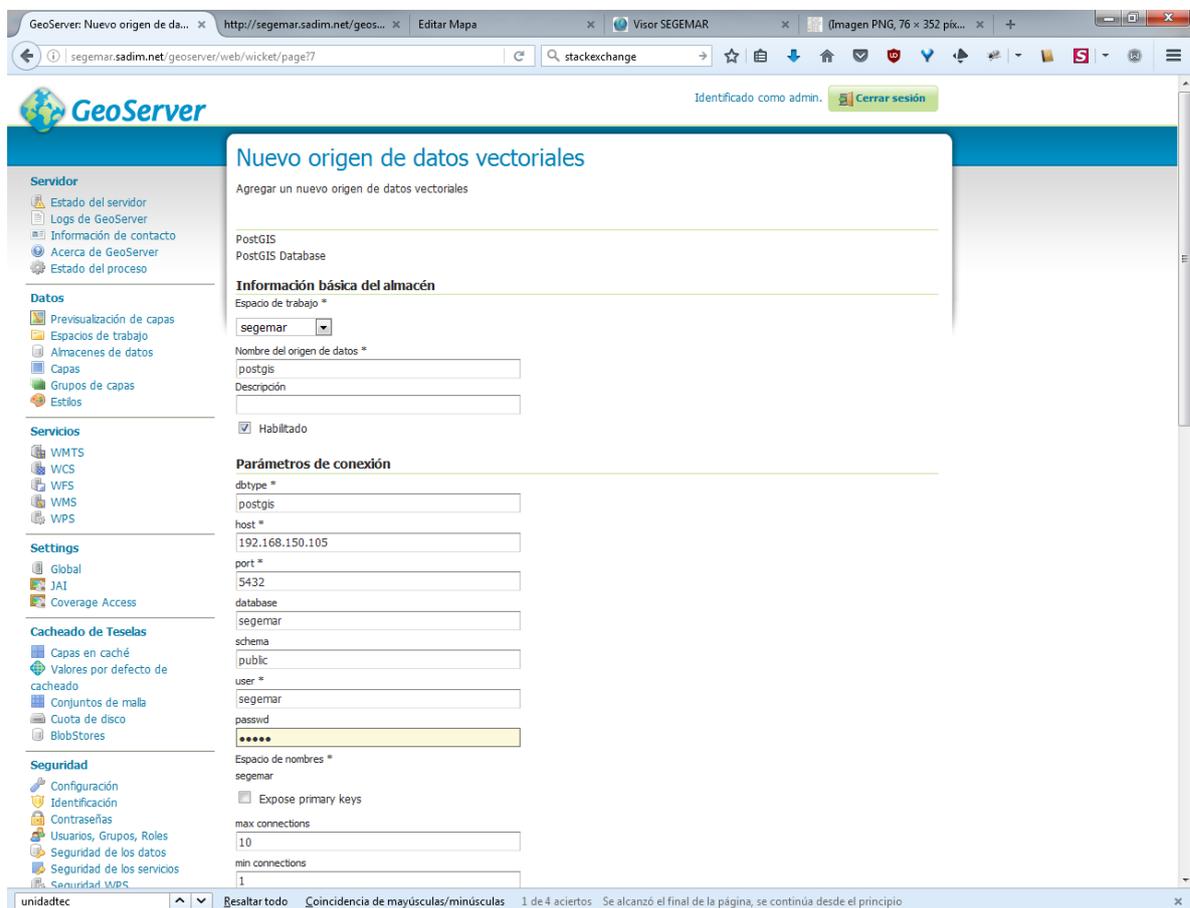
```
for %i in (*.gdbtables) do ogr2ogr -f "PostgreSQL" PG:"host=host
user=segemar dbname=sigam password=password" %i -overwrite
```

Una vez creadas, podemos publicar las capas de este PostGIS desde Geoserver, estableciendo la simbología que corresponda, normalmente mucho más sencilla que la correspondiente en ArcGIS.

## 5. PUBLICACIÓN DE LAS CAPAS VECTORIALES

Una vez importadas las capas en la base de datos postGIS, se pueden publicar como capa vectorial de Geoserver, definiendo una simbología para ella (que normalmente será mucho más sencilla que la presente en ArcGIS).

Hay que tener un almacén de datos conectado a la base de datos



y se necesita publicar cada capa, utilizando los procedimientos habituales.

GeoServer: Nueva capa

http://segemar.sadim.net/geos... x Editar Mapa

Visor SEGEMAR

stackexchange

servidor

- Estado del servidor
- Logs de GeoServer
- Información de contacto
- Acerca de GeoServer
- Estado del proceso

Datos

- Previsualización de capas
- Espacios de trabajo
- Almacenes de datos
- Capas
- Grupos de capas
- Estilos

Servicios

- WMTS
- WCS
- WFS
- WMS
- WPS

Settings

- Global
- JAI
- Coverage Access

Cacheado de Teselas

- Capas en caché
- Valores por defecto de cacheado
- Conjuntos de malla
- Cuota de disco
- BlobStores

Seguridad

- Configuración
- Identificación
- Contraseñas
- Usuarios, Grupos, Roles
- Seguridad de los datos
- Seguridad de los servicios
- Seguridad WPS

Demos

Herramientas

Agregar nueva capa

Agregar capa de

Puede crear un nuevo feature type configurando manualmente los nombres y tipos de atributos. [Crear nuevo feature type...](#)  
 En bases de datos también puede crear un nuevo feature type configurando una sentencia SQL nativa. [Configurar nueva vista SQL...](#)  
 Esta es una lista de los recursos contenidos en el almacén 'postgis'. Haga click sobre la capa que desea configurar

<< < 1 2 3 4 5 > >> Resultados 0 a 0 (de un total de 0 ítems) Search

Publicada	Capa con espacio de nombres y prefijo	Acción
	Contactos	Publicación
	DepositosMinerales	Publicación
	Fallas	Publicación
	IndiciosMineros	Publicación
	Suelos	Publicación
	alteracioneshidrotermales	Publicación
	anomalasgeoquimicas	Publicación
	anomalasmagneticas	Publicación
	anomalasradimetricas	Publicación
	areasgeofisica	Publicación
	areasprotegidas	Publicación
	cuencahidrografica	Publicación
	deformacionescuaternarias	Publicación
	elementospasivominero	Publicación
	entidadlinealgeo	Publicación
	entidadpuntualgeo	Publicación
	esgeomorfo	Publicación
	esgeomorfoline	Publicación
	esgeomorfofpoint	Publicación
	esqectoline	Publicación
	esqectonico	Publicación
	fajasmetalogeneticas	Publicación
	faunapotencial	Publicación
	fotografia	Publicación
	fotosdeformacionescuaternarias	Publicación

<< < 1 2 3 4 5 > >> Resultados 0 a 0 (de un total de 0 ítems)

unidadtec

Resaltar todo Coincidencia de mayúsculas/minúsculas 1 de 4 aciertos Se alcanzó el final de la página, se continúa desde el principio

GeoServer: Editar capa

http://segemar.sadim.net/geos... x Editar Mapa

Visor SEGEMAR

stackexchange

Identificado como admin. [Cerrar sesión](#)

servidor

- Estado del servidor
- Logs de GeoServer
- Información de contacto
- Acerca de GeoServer
- Estado del proceso

Datos

- Previsualización de capas
- Espacios de trabajo
- Almacenes de datos
- Capas
- Grupos de capas
- Estilos

Servicios

- WMTS
- WCS
- WFS
- WMS
- WPS

Settings

- Global
- JAI
- Coverage Access

Cacheado de Teselas

- Capas en caché
- Valores por defecto de cacheado
- Conjuntos de malla
- Cuota de disco
- BlobStores

Seguridad

- Configuración
- Identificación
- Contraseñas
- Usuarios, Grupos, Roles
- Seguridad de los datos
- Seguridad de los servicios
- Seguridad WPS

Demos

Herramientas

Editar capa

Editar los datos de la capa y la información de publicación

**segemar:medidasestructural**

Configure el recurso y la información de publicación para esta capa

Datos **Publicación** Dimensiones Cacheado de Teselas

Editar capa

Información básica del recurso

Nombre

Habilitado  
 Anunciado

Título

Resumen

Palabras clave

Palabras clave actuales  
  
 [Eliminar seleccionados](#)

Nueva palabra clave

Vocabulario

[Agregar palabra clave](#)

Vínculos a metadatos

No hay vínculos de metadatos hasta el momento

[Avanzar vínculos](#) Tantos en cuanto sea en la configuración de la WMS 1.1.1, el ítem se muestran las abstracciones a metadatos de tipo FGDC

unidadtec

Resaltar todo Coincidencia de mayúsculas/minúsculas 1 de 4 aciertos Se alcanzó el final de la página, se continúa desde el principio

Esta capa de Geoserver tiene al menos las siguientes ventajas respecto a la correspondiente originada del fichero MBTiles

- Admite simbologías alternativas
- Se puede filtrar
- Responde a la operación GetFeatureInfo con los atributos alfanuméricos de la capa
- Admite como formatos de salida KML, GeoJSON, SVG, etc.

## 6. CONFIGURACIÓN DE LOS ICONOS DE LEYENDA

Según el procedimiento que estamos siguiendo, los iconos de leyenda de las capas que generaría automáticamente el servidor de mapas GeoServer serían los correspondientes a las capas ráster, que es el tipo de información que él realmente ve.

En ocasiones nos interesará que el icono sea el correspondiente a la capa, tal y como lo genera ArcGIS, o incluso utilizar un diseño nuestro.

Éste sería un ejemplo de imagen que podríamos utilizar para la leyenda de una capa

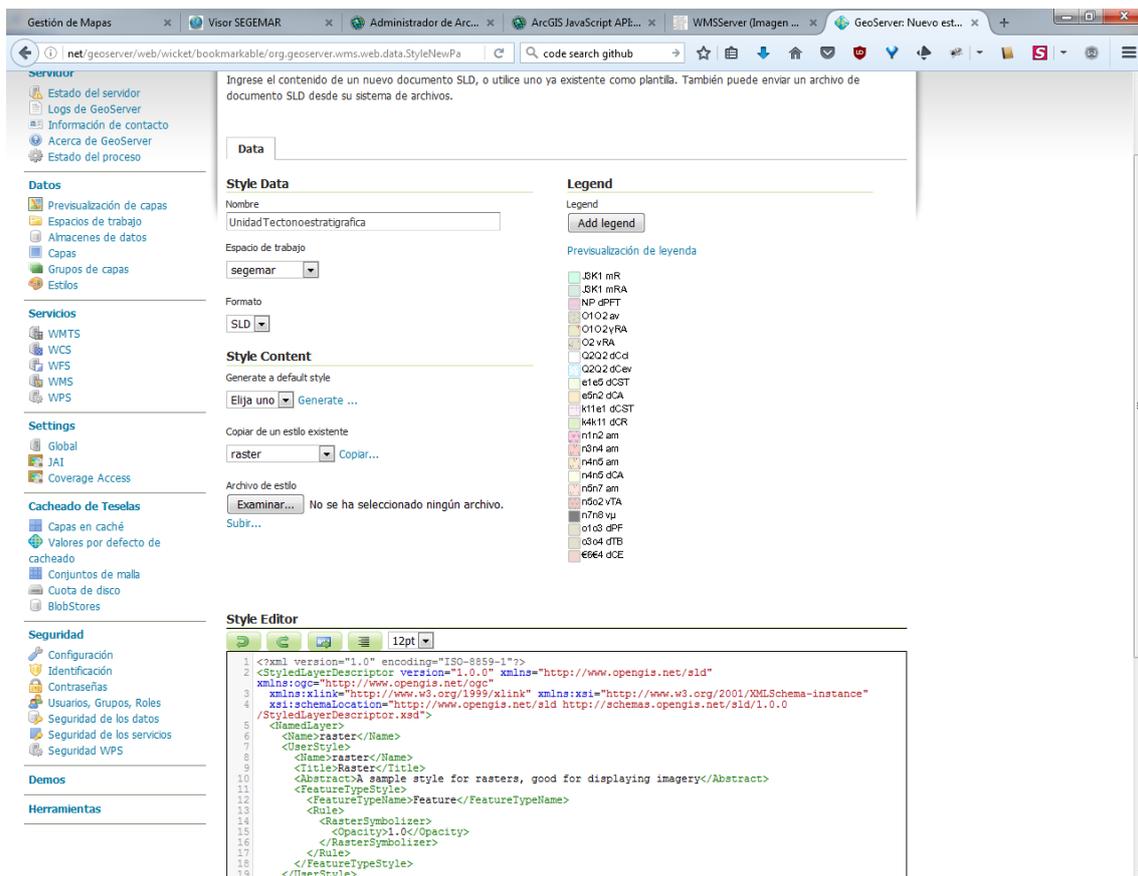


Una manera práctica de conseguir estas imágenes es solicitarlas al servidor WMS de ArcGIS, que las creará automáticamente.

```
wget
"http://192.168.150.102:6080/arcgis/services/SIGAMDESA/WMS_Minero
metalogenetico/MapServer
/WMSServer?SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetLegendGraphic&FO
RMAT=image/png&layer=Unidades Estratigráficas" -O
UnidadesEstratigráficas.png
```

Para hacer esta vinculación con las capas lo que haremos será dejar una copia de las imágenes que se vayan a usar en la carpeta "Symbols" del directorio GEOSERVER\_DATA.

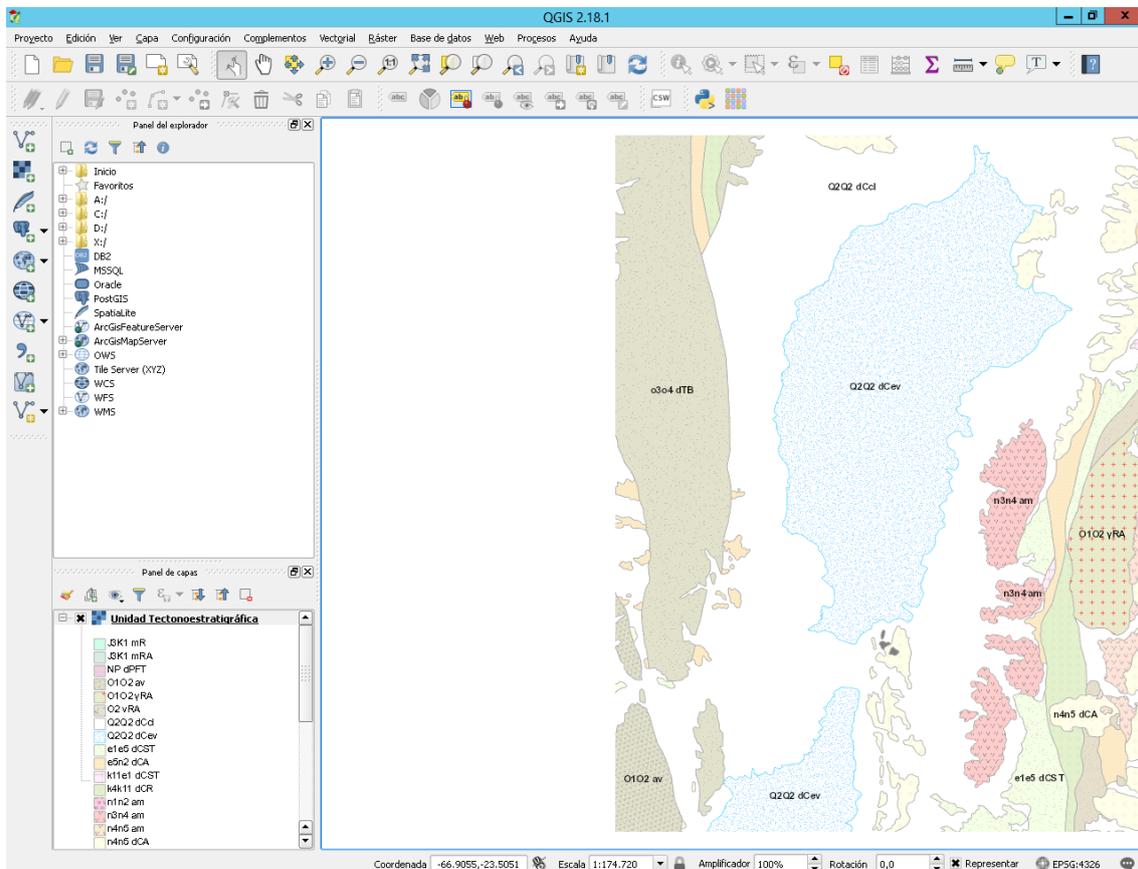
Una vez hecho esto, podemos ir desde la consola de GeoServer y definir un estilo nuevo, indicando como "OnlineResource" el fichero que acabamos de copiar



Una vez hecho esto podemos indicar en la capa que corresponda que el estilo a utilizar es el que acabamos de definir

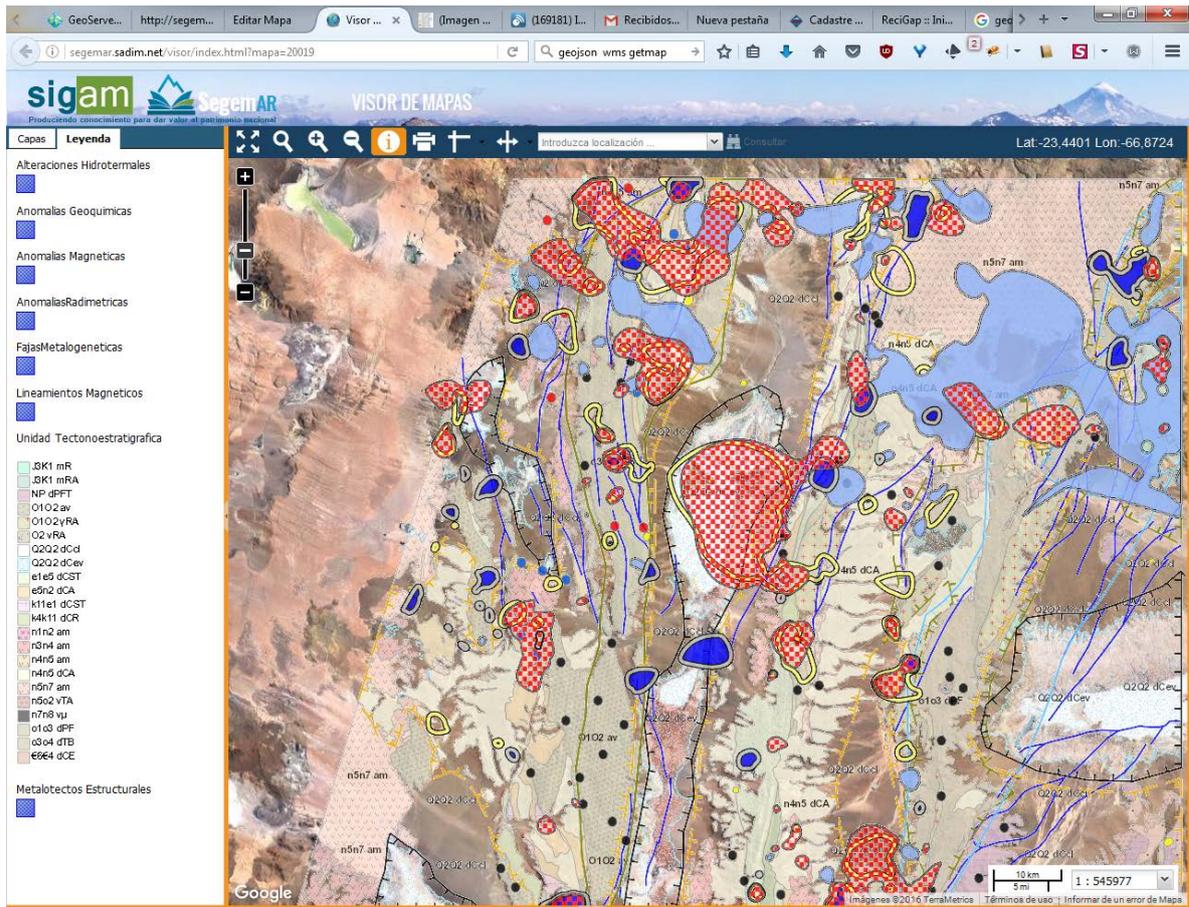
Con esto se consigue que en el GetCapabilities el nodo "OnlineResource" apunte a este nuevo fichero

```
<Style>
  <Name>segemar:UnidadTectonoestratigrafica</Name>
  <LegendURL width="76" height="352">
    <Format>image/png; charset=UTF-8</Format>
    <OnlineResource
      xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"          xlink:type="simple"
      xlink:href="http://segemar.sadim.net:80/geoserver/styles/segemar/Unid
      dadTecnoestratigrafica.png" />
    </LegendURL>
</Style>
```

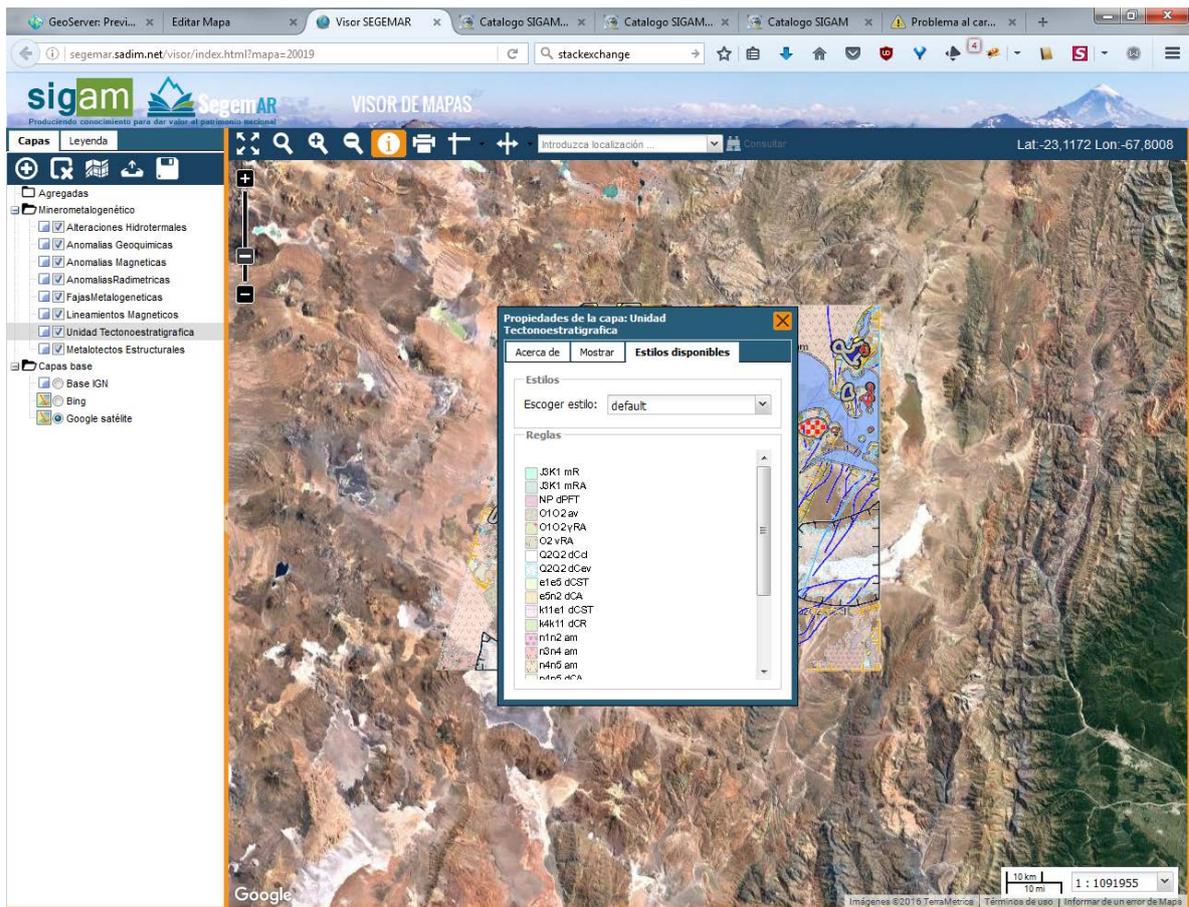


Con esto conseguimos que los clientes OGC reconozcan el icono de leyenda.

Desde el visor de SEGEMAR existe la pestaña "Leyenda" donde vemos este tipo de información de las capas WMS



También aparece en las propiedades de la capa



## 7. SOBRESCRITURA DE LAS PLANTILLAS DE LAS OPERACIONES GETFEATUREINFO

En las capas de tipo MBTiles, ya respuesta de la operación GetFeatureInfo del servidor que obtendríamos sería la correspondiente a la de los datos ranter, con información sobre las bandas de color.

Existe la opción de modificar las plantillas que utiliza geoserver de forma que se pueda redireccionar al getFeatureInfo de otra entidad. En nuestro caso nos interesa enlazar las capas tipo MBTiles que disponen de la capa real vectorial asociada.

Podemos hacer que el GetFeatureInfo proporcione un enlace al getFeatureInfo de la otra entidad, con lo que dispondríamos de los atributos alfanuméricos.

Este sería un ejemplo. Se utilizan los TAGS de freeTemplate para componer el enlace al servicio de la capa vectorial asociada a partir de los argumentos y atributos disponibles.

La plantilla está alojada dentro de la carpeta GEOSERVER\_DATA. No es necesario detener Geoserver para modificarla

E:\geoserver\_data\templates\content.ftl

```
<!--
Body section of the GetFeatureInfo template, it's provided with
one feature collection, and
will be called multiple times if there are various feature
collections
-->
<#assign wms="http://localhost:8080/geoserver/segemar/wms">
<!--<#assign layers=request.LAYERS>-->
<#assign layers="UnidadGeologica">
<#assign styles="">

<#if !request.STOP??>

<#assign  bbox=request.BBOX>

<#if bbox?contains('Envelope')>
<#assign
ar=bbox?replace('SRSEnvelope[','')?replace(']','')?split(',') >
<#assign a1=ar?first?split(':')>
<#assign a2=ar?last?split(':')>
<#assign bbox=a1?first+", "+a2?first+", "+a1?last+", "+a2?last >
</#if>

<#assign
url="$ {wms}?SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQUEST=GetFeatureInfo&FO
RMAT=${request.FORMAT}&TRANSPARENT=true&QUERY_LAYERS=${layers}&
```

```

STYLES=${styles}&LAYERS=${layers}&INFO_FORMAT=${request.INFO_FO
RMAT}&FEATURE_COUNT=50&X=${request.X}&Y=${request.Y}&SRS=${requ
est.SRS}&WIDTH=${request.WIDTH}&HEIGHT=${request.HEIGHT}&BBOX=${
{bbox}&STOP=True" >

${url}
<br></br>
<iframe height="700" width="700" src="${url}">
</iframe>
<#else>
<table class="featureInfo">
  <caption class="featureInfo">${type.name}</caption>
  <tr>
<#list type.attributes as attribute>
  <#if !attribute.isGeometry>
    <th >${attribute.name}</th>
  </#if>
</#list>
  </tr>

<#assign odd = false>
<#list features as feature>
  <#if odd>
    <tr class="odd">
<#else>
    <tr>
  </#if>
  <#assign odd = !odd>

  <#list feature.attributes as attribute>
    <#if !attribute.isGeometry>
      <td>${attribute.value}</td>
    </#if>
  </#list>
  </tr>
</#list>
</table>

```

```
</#if>
```

```
<br />
```

## 8. SEGURIDAD DE LOS SERVICIOS VECTORIALES

Los servicios WFS necesitan estar protegidos para evitar la descarga masiva de la información del SIGAM.

### 8.1. CADENA DE FILTROS PARA EL VISOR

Para realizar las consultas a través del visor es necesario crear un filtro de identificación de tipo **authkey**, para lo cual habrá que instalar un plugin en Geoserver.

Para ello descargamos el plugin que corresponda a la versión de Geoserver en la carpeta web-inf, sobrescribiendo ficheros si es necesario. Una vez hecho esto reiniciamos el servidor.

A continuación, será necesaria una cadena de filtros asociada a ese filtro de identificación. Para ello, desde Geoserver se accede a la opción **Identificación** del apartado **Seguridad**:



En la sección Cadenas de filtros, se pulsa sobre la opción **Agregar encadenado de servicios**:



En el apartado **Preferencias de cadena** se introducen los siguientes valores:

## Preferencias de cadena

Nombre

Lista separada por comas de patrones ANT

En el apartado **Filtros de cadena** se seleccionan todos los elementos disponibles, quedando de la forma siguiente:

**Filtros de cadena**

Filtro de traducción de la excepción  
exception ▼

Filtro de intercepción  
interceptor ▼

Disponibles	Seleccionados
	authkey basic anonymous

Se cierra la pantalla y se guarda la sección de identificación al completo.

Por último, se modifica la seguridad de los servicios mediante el apartado de seguridad correspondiente:

**Seguridad**

- Configuración
- Identificación
- Contraseñas
- Usuarios, Grupos, Roles
- Seguridad de los datos
- Seguridad de los servicios**
- Seguridad WPS

En la regla de acceso de los servicios wfs se establece el rol especial de tipo autenticación, de forma que sólo puedan acceder usuarios autenticados:

Una vez hecho esto será necesario suministrar credenciales para acceder al servicio WFS.

## Editar regla de acceso a servicio existente

Modificar una regla de acceso a servicio existente

Servicio  
wfs ▼

Método  
\* ▼

### Roles

Permitir el acceso a cualquier rol

Roles disponibles	⇒	Roles seleccionados
ADMIN GROUP_ADMIN ROLE_ANONYMOUS ROL_CONSULTA ROL_DEPMINER ROL_GEOLOG100K ROL_GEOLOG250K ROL_GEOLOG25M ROL_GEOTEC25M ROL_MINMETA250K	⇐	ROLE_AUTHENTICATED

 Agregar nuevo rol

Se guardan los cambios y en el listado aparecerá el rol indicado:

## Lista de reglas de acceso a los servicios

Gestionar el nivel de seguridad de los servicios: editar, añadir y eliminar reglas de acceso

-  Agregar nueva regla
-  Eliminar seleccionados

<< < 1 > >> Resultados 1 a 2 (de un total de 2 ítems)

Ruta de la regla	Roles
<input type="checkbox"/> wfs.*	ROLE_AUTHENTICATED
<input type="checkbox"/> wms.*	*

<< < 1 > >> Resultados 1 a 2 (de un total de 2 ítems)

### 8.2. ROLES DE ACCESO A ESPACIOS DE TRABAJO VECTORIALES

Será necesario crear un rol específico para cada espacio de trabajo vectorial a través del apartado de seguridad referente a los usuarios, grupos y roles:

## Seguridad

- Configuración
- Identificación
- Contraseñas
- Usuarios, Grupos, Roles**
- Seguridad de los datos
- Seguridad de los servicios
- Seguridad WPS

En la pestaña de roles se crean uno a uno los roles, quedando el siguiente listado para los roles vectoriales:

## Users, Groups, and Roles

Manage user group and role services

Servicios **Users/Groups** Roles

▼ default Edit

➕ Agregar nuevo rol  
➖ Eliminar los seleccionados

Search

<input type="checkbox"/>	Rol	Dependiente de	Parámetros
<input type="checkbox"/>	ADMIN		
<input type="checkbox"/>	GROUP_ADMIN		
<input type="checkbox"/>	ROL_CONSULTA		
<input type="checkbox"/>	ROL_DEPMINER		
<input type="checkbox"/>	ROL_GEOLOG100K		
<input type="checkbox"/>	ROL_GEOLOG250K		
<input type="checkbox"/>	ROL_GEOLOG25M		
<input type="checkbox"/>	ROL_GEOTEC25M		
<input type="checkbox"/>	ROL_MINMETA250K		
<input type="checkbox"/>	ROL_MINROG250K		
<input type="checkbox"/>	ROL_NEOTECTON		
<input type="checkbox"/>	ROL_REGIONALES		

<< < 1 > >> Resultados 1 a 12 (de un total de 12 items)

A continuación se establece la seguridad de los datos mediante la opción de seguridad correspondiente:

## Seguridad

- Configuración
- Identificación
- Contraseñas
- Usuarios, Grupos, Roles
- Seguridad de los datos**
- Seguridad de los servicios
- Seguridad WPS

Se agrega una regla para cada espacio de trabajo, por ejemplo para depósitos minerales sería de la forma siguiente:

---

Global layer group rule

Espacio de trabajo

Layer and groups

Modo de acceso

---

**Roles**

Permitir el acceso a cualquier rol

Roles disponibles		Roles seleccionados
Administración GROUP_ADMIN ROLE_AUTHENTICATED ROL_GEOLOG100K ROL_GEOLOG250K ROL_GEOLOG25M ROL_GEOTEC25M ROL_MINMETA250K ROL_MINROG250K ROL_NEOTECTON	⇒ ⇐	ROLE_ANONYMOUS ROL_DEPMINER ROL_CONSULTA

[+ Agregar nuevo rol](#)

Además del rol correspondiente (ROL\_DEPMINER en este caso) será necesario añadir siempre los roles ROLE\_ANONYMOUS y ROL\_CONSULTA para que este elemento pueda ser accesible desde el visor. El rol de consulta será el que esté asignado al **authkey** configurado en la sección anterior.

### 8.3. SERVICIO WFS PÚBLICO EN VERSIÓN 1.1.0

El visor de SIGAM necesita acceso al servicio WFS para realizar las consultas. Para evitar que se pueda acceder a las credenciales con herramientas de monitorización se creará un servicio alternativo abierto, que será el utilizado por el visor. Este servicio se obtendrá mediante una redirección del apache utilizado en el balanceador, y se suministrarán tanto las credenciales de consulta como el token VERSION=1.1.0, para evitar la utilización del parámetro page\_index del servicio WFS en su versión 2.0. Con esto se consigue disponer de un servicio WFS apto para las consultas, pero que no permite la descarga completa de la entidad de una forma sencilla.

La redirección se consigue con esta modificación en el fichero

*\\apache\conf\extra\httpd-vhost.conf*

```
Header add Set-Cookie "ROUTEID=%{BALANCER_WORKER_ROUTE}e; path="/
env=BALANCER_ROUTE_CHANGED

RewriteEngine On

RewriteCond %{QUERY_STRING} (.*(?:^|&))VERSION=2.0.0(?:&|$).*)
RewriteRule /geoserver/wfs_public /geoserver/wfs?authkey=b52d2068-0a9b-45d7-aacc-144d16322019&%1version=1.1.0%2 [QSA,P]

RewriteCond %{QUERY_STRING} (.*(?:^|&))version=2.0.0(?:&|$).*)
RewriteRule /geoserver/wfs_public /geoserver/wfs?authkey=b52d2068-0a9b-45d7-aacc-144d16322019&%1version=1.1.0%2 [QSA,P]

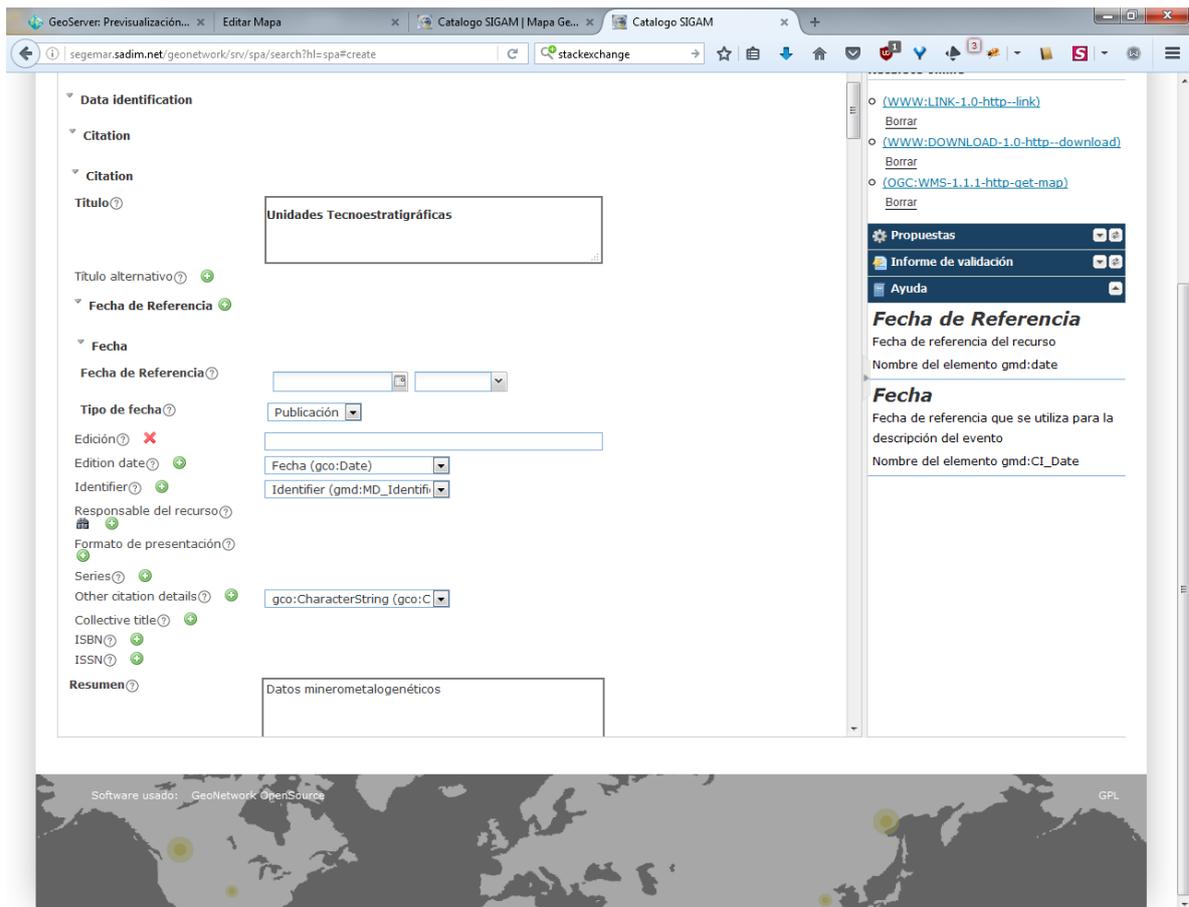
RewriteRule ^/geoserver/wfs_public /geoserver/wfs?authkey=b52d2068-0a9b-45d7-aacc-144d16322019&version=1.1.0 [QSA,P]

<Proxy "balancer://proxy">
    BalancerMember "http://192.168.*.*:8080/geoexplorer/proxy"
    ProxySet stickysession=ROUTEID
</Proxy>
```

## 9. CREACIÓN DE LOS REGISTROS DE CATÁLOGO CORRESPONDIENTES

En el entorno internet existe un servidor de catálogo donde tendremos publicados los datos públicos de catálogo. Tal y como explica el manual del visor SEGEMAR, las capas se pueden vincular con los identificadores del catálogo

Para la creación de los registros de catálogo podemos crear un registro maestro con los datos comunes (rango, responsable, etc.) y partir de él, concretando en cada caso concreto el resto de información necesaria (nombre, descripción, etc.)

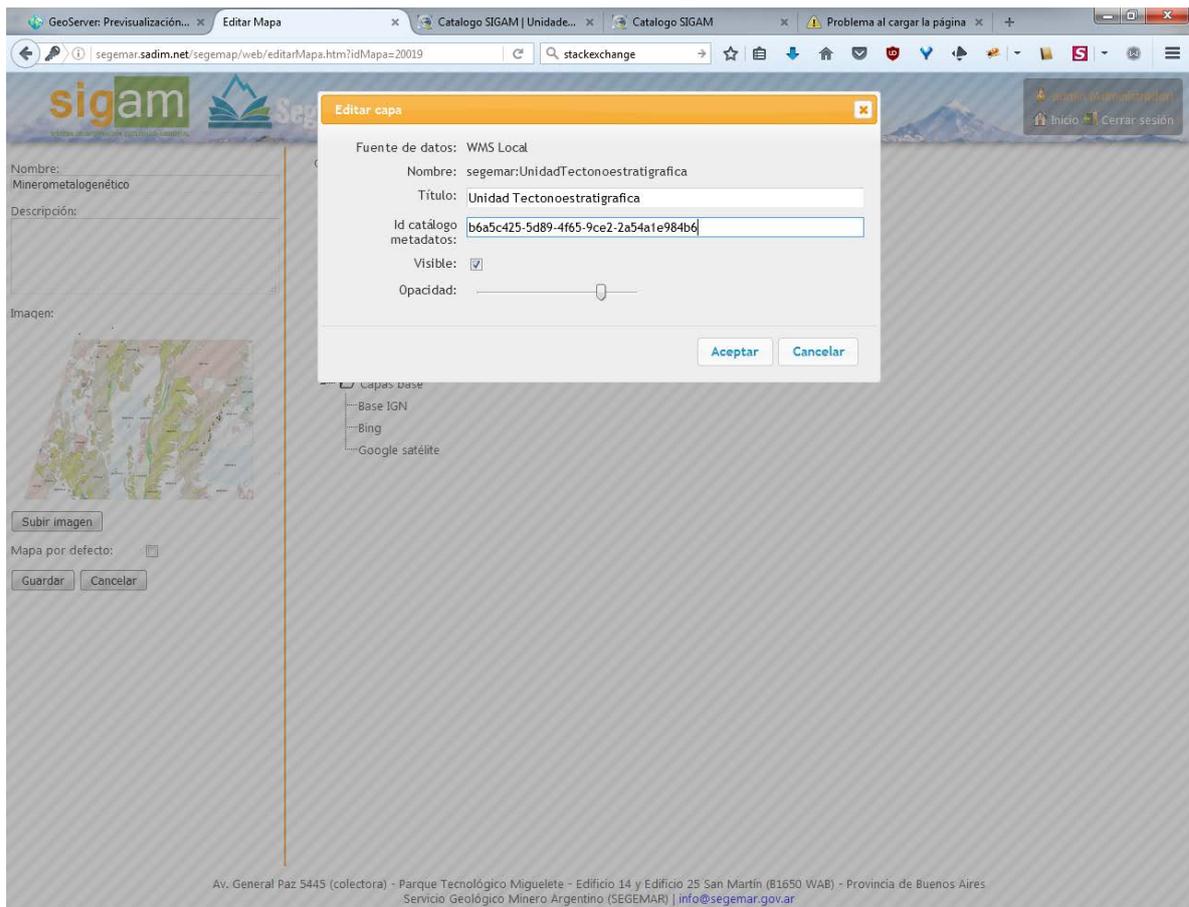


Una vez creado el metadato, podemos obtener su enlace

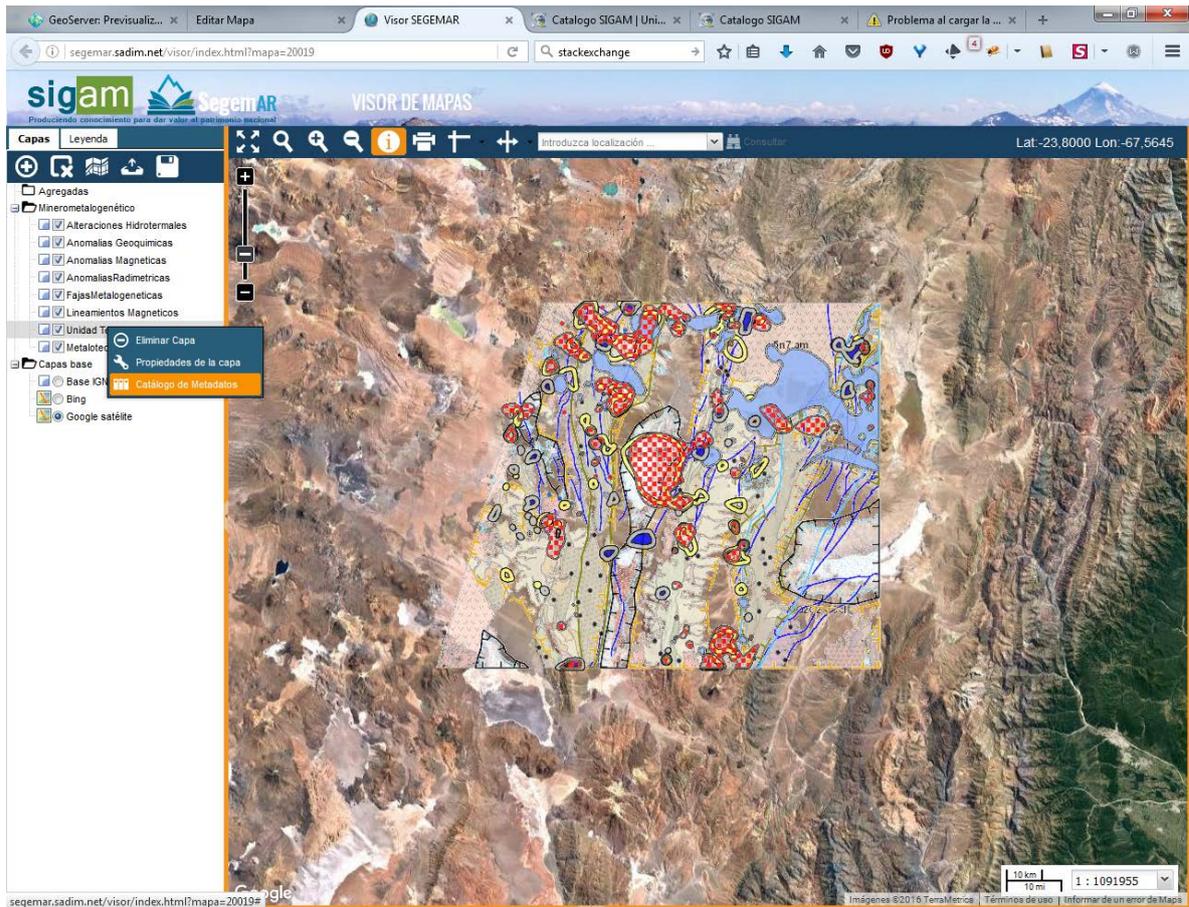
- <http://segemar.sadim.net/geonetwork/srv/en/resources.get?uuid=b6a5c425-5d89-4f65-9ce2-2a54a1e984b6&fname=&access=private>

En él se ve el código del metadatos, el valor del atributo uuid.

La herramienta de administración permite vincular este código de metadatos con la capa



Al configurar el enlace a metadatos, en el visor aparece una nueva opción “Catálogo metadatos” en el menú que obtenemos para cada capa



El enlace nos abre una nueva pestaña, donde veremos la ficha de metadatos

**Unidades Tecnoestratigráficas**

Datos minerometalogenéticos

[Logo](#)

<http://localhost:8080/geonetwork/srv/en/resources.get?uuid=b6a5c425-5d89-4f65-9ce2-2a54a1e984b6&fname=&access=private>

**Información sobre el conjunto de datos**  
(Publicación: Fecha de la edición o publicación del recurso)

Fecha de referencia	(Publicación: Fecha de la edición o publicación del recurso)
Información Temporal	Fecha de inicio Fecha de finalización
Edición	
Palabras Claves Descriptivas	(Tema)
Idioma	Spanish; Castilian

▼ **Caja envolvente geográfica**

WGS 84 Google Mercator

**Latitud Norte de la envolvente**  
-15,4687

Data CC-BY-SA by [OpenStreetMap](#)

**Latitud Sur de la envolvente**  
-59,0625

**Longitud Oeste de la envolvente** -80,8593      **Longitud Este de la envolvente** -49,2187

Identificación del Sistema de Referencia [WGS 1984](#)

## 10. PUBLICACIÓN DE CAPAS EN OTROS FORMATOS

Para información existente fuera del entorno ArcGIS (ej: GeoTIFF) se pueden utilizar los métodos estándar de Geoserver, tratándose la nueva capa como una capa más de SIGAM.

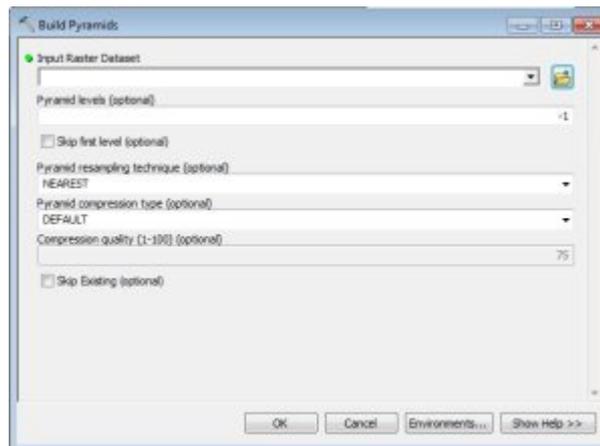
Si el formato es GeoTIFF, por razones de rendimiento, se recomienda dotar a los mismos de las imágenes de overview, que mejoran la velocidad de acceso para consultas de forma muy significativa. Para ello podemos utilizar ArcGIS o el comando gdaladdo de las librerías GDAL, presentes en la instalación de qGIS.

```
gdaladdo -r NEAREST K.tif 2 4 8 16 32 64
```

Esta optimización fue realizada sobre todas las capas de geofísica (K,U,RTP,etc), con el fin de mejorar el rendimiento de lectura.

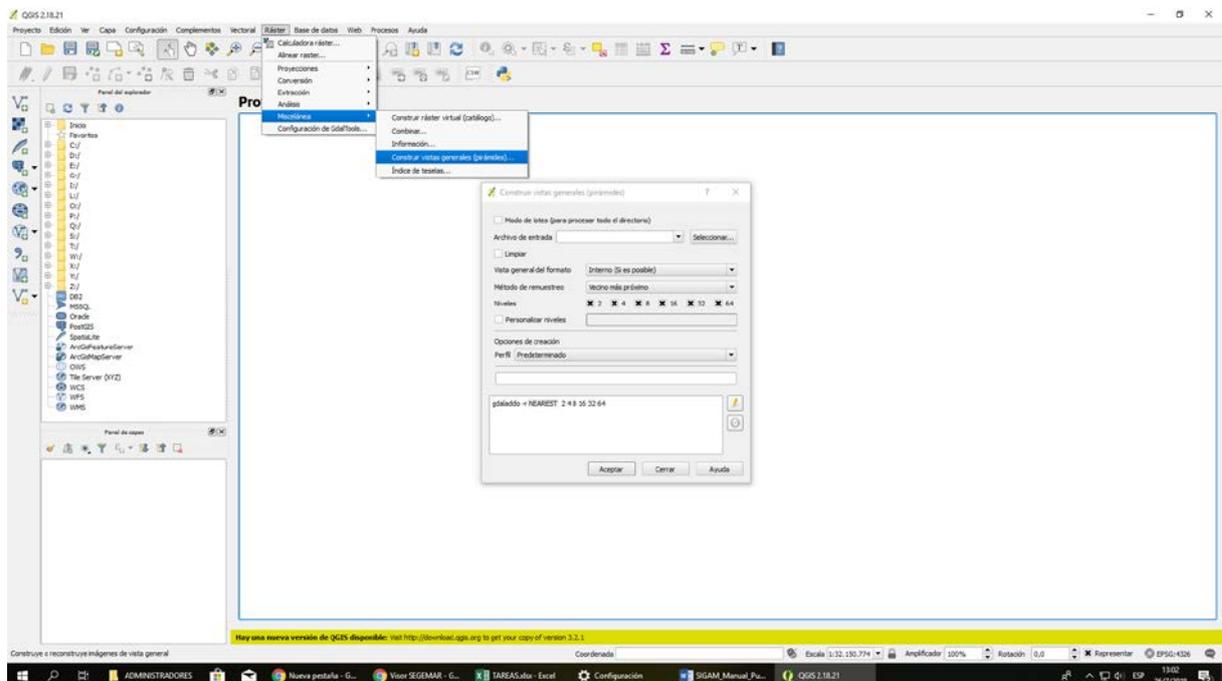
En ArcGIS: proceda a ArcToolbox y vaya a Gestión de datos -> Ráster -> Propiedades de trama. Puedes construir pirámides allí. ArcGIS tiene varios valores predeterminados establecidos. Hay varias herramientas, una de ellas al compilar un directorio completo de imágenes.

arcgis\_pyramids



En QGIS: vaya a Raster -> Miscellaneous -> Build Pyramids. Tienes algunas opciones más "expuestas" con este menú. Una vez más, puedes completar todos los detalles y dejar que crezca. Incluso tiene la opción de "limpiar" las pirámides que las elimina. También tiene una pequeña casilla de verificación para procesar un directorio completo.

qgis\_pyramids



## 11. REPUBLICACIÓN DE DATOS EXISTENTES

Para la nueva publicación de capas existentes se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Si se trata de cambios menores, bastará ejecutar de nuevo el script de generación del fichero MBTILES y sustituir el mismo de la carpeta *data* de Geoserver

- Si se han añadido valores nuevos a un temático o se han hecho cambios en la representación de los datos, será necesario generar el icono de leyenda y sustituir el existente en la carpeta *data* de Geoserver
- Si cambia el rango de una capa (ej: se carga una nueva hoja) habrá que actualizar el script con el nuevo rango y generar un nuevo fichero MBTILES que cubra toda la extensión. El nuevo rango se puede obtener de la operación *GetCapabilities* del servicio WMS de ArcGIS. Es necesario volver a publicar el fichero, ya que Geoserver guarda el rango del fichero al publicar, o **actualizar el rango desde la capa en Geoserver (Encuadre native / Encuadre Lat/Lon)**. Al publicar en nuevo fichero, automáticamente se carga en geoserver en rango del fichero, que ya es correcto.
- Si se añade una nueva capa a un servicio existente es necesario actualizar el script, simplemente añadiendo la nueva capa a la lista de las existentes y realizar la publicación completa, incluyendo la actualización del mapa desde SEGEMAP.
- Si se hacen cambios importantes en el proyecto MXD puede ocurrir que los identificadores o códigos de ArcGIS de las capas cambien. Eso implica tener que ajustar la configuración del script correspondiente a la nueva situación.

### **Actualización de informes HTML de YACIMIENTOS**

- Primero generar desde la aplicación GQueryADO los informes HTML para todos los yacimientos, ya que, si se quiere realizar una generación parcial, la aplicación no funciona. Antes de generar los informes, ingresar el título y nombre de la institución en la ventana final del GQuery, ya que esto se incluirá en cada uno de los informes.
- Una vez generados los informes, hay quitar el disclaimer a la reina de CANADA y convertir los archivos a codificación UTF-8. Esta tarea se realiza mediante la ejecución de un script “convert\_to\_utf8.py”, este debe estar ubicado en la misma carpeta de donde se encuentran los archivos HTML. Se recomienda realizar esta tarea en la carpeta T:\sigam\_yacimientos, donde ya se encuentra alojado el mencionado script.
- En los dos servidores web ews01 y ews02 se encuentra una carpeta “E:\apache-tomcat-7.0.79\webapps\segedoc\res\img\sigam\_yacimientos” donde se almacenan estos informes. Para la actualización es necesario remplazar estos archivos por los nuevos.
- Posteriormente, es necesario actualizar el campo ficha en las tablas de los yacimientos, en el servidor postgres “edb03”. La actualización implica generar el enlace correcto a los informes HTML. Para esta tarea, se requiere ejecutar unos scripts SQL desde el pgAdmin, ubicados en T:\sigam\_administradores\GDB\_scripts\sql , crea\_links\_dep\_no\_metaliferos\_postgres y crea\_links\_dep\_metaliferos\_postgres.

- A la hora de actualizar los yacimientos en servidor Postgres EDB03, tener en cuenta que los nombres de las entidades de yacimientos, difieren de los nombres originales. Los nombres de las capas de yacimientos son: depositos\_metaliferos y depositos\_no\_metaliferos.

## 12. SINCRONIZACIÓN DE ENTORNOS

El proyecto SIGAM dispone de balanceo para la parte de servicios web. Eso implica que existan dos instalaciones de GeoServer y dos instalaciones de Geonetwork, que deben estar sincronizadas en todo momentos.

El servidor que se debe actualizar debe ser siempre EWS01, donde se harán los cambios que se necesiten (publicar capas, crear metadatos, modificar metadatos, etc)

Para sincronizar la configuración de Geoserver basta copiar la carpeta *E:\Geoserver\_data\_dir* del servidor EWS01 al servidor EWS02 y reiniciar el Geoserver de EWS02 (servicio Geonetwork). Esta carpeta contiene todo lo necesario: ficheros MBTILES, iconos de leyenda, descriptores de las capas, etc.

Para sincronizar la configuración de Geonetwork es necesario detener temporalmente el servicio Apache, que es el que corre Geonetwork.

Una vez hecho esto, copiar el fichero Geonetwork.hb2.db de la carpeta del nodo 1 (EWS01)

E:\apache-tomcat\

Se trata de la base de datos de metadatos que utiliza Geonetwork.

Una vez hecho esto, se debe arrancar el servicio Apache del nodo 2 (EWS02).

También es necesario sincronizar la configuración de SEGEMAP. Para ello bastaría copiar la carpeta webapps\segemap\upload donde están los iconos de los mapas.

SEGEDOC dispone de una copia de las fichas de yacimientos. Esta copia debe ser actual y estar disponible en los dos nodos del balanceo.