

Web Services Geoespaciales II



Sistemas de Información
Geográficos Empresariales

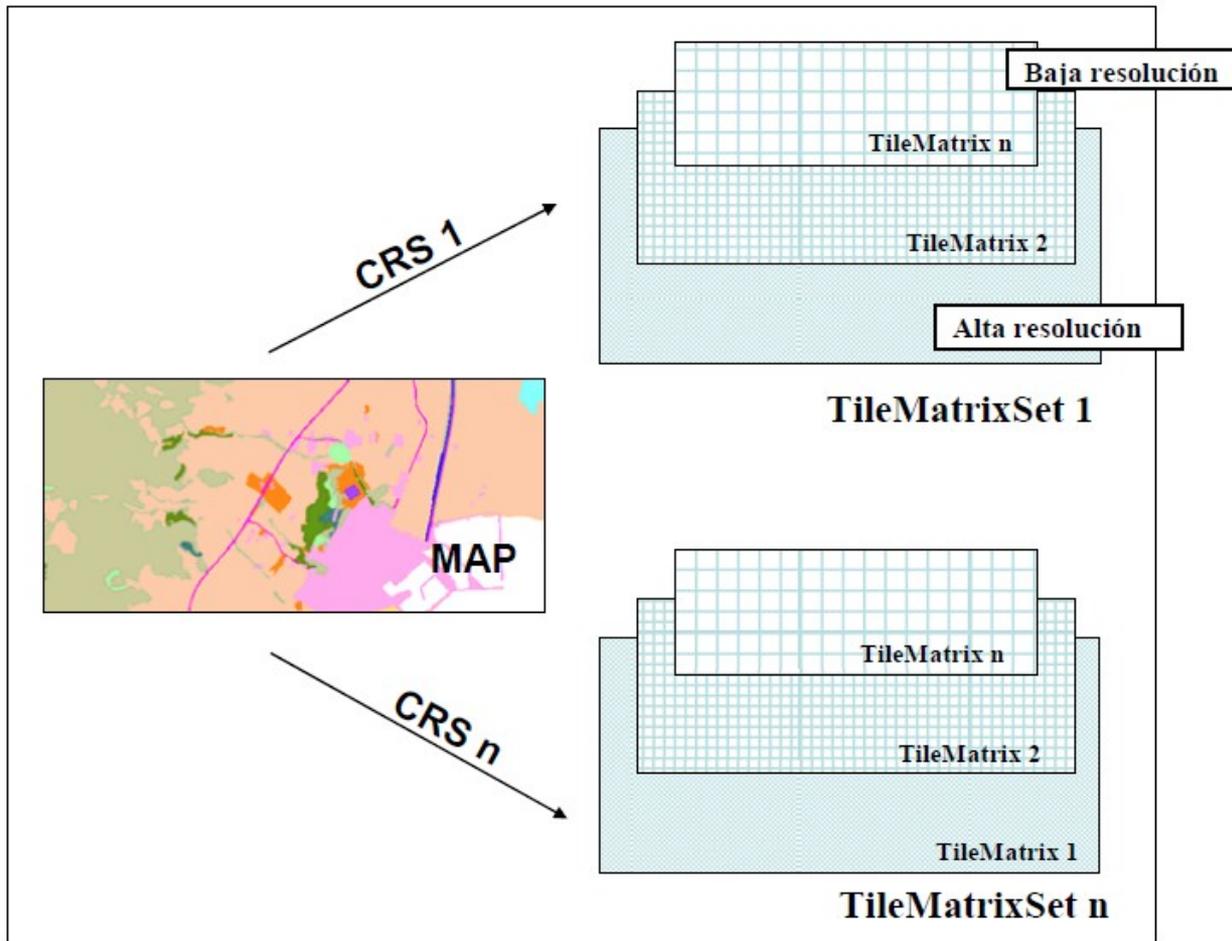


Web Map Tile Service (WMTS)

- ❑ Define un protocolo para publicar mapas divididos como una matriz de teselas (*tiles*).
- ❑ Un tesela es un representación gráfica rectangular de cierta información geográfica, que cubre una extensión espacial contigua y que puede ser identificada mediante la matriz (*tile matrix*) que la contiene y un número de fila y de columna.
- ❑ A partir de un mapa, el servidor construye varios conjuntos de matrices de teselas (*tile matrix set*), en donde cada conjunto posee un SRS fijo, y cada matriz, una escala fija.



Web Map Tile Service (WMTS)



Web Map Tile Service (WMTS)

- ❑ El estándar no especifica si el servidor debe pre-renderizar todas las matrices o generarlas al vuelo y utilizar un mecanismo de caché para los nuevos pedidos.
- ❑ WMTS surgió en 2010 como un estándar alternativo a WMS (2000) orientado a mejorar la performance y escalabilidad de éste.
- ❑ Antes de WMTS, ya existían tecnologías similares, tanto propietarias (Google Maps, Bing Maps, etc.) como abiertas (WMS-C, TMS).

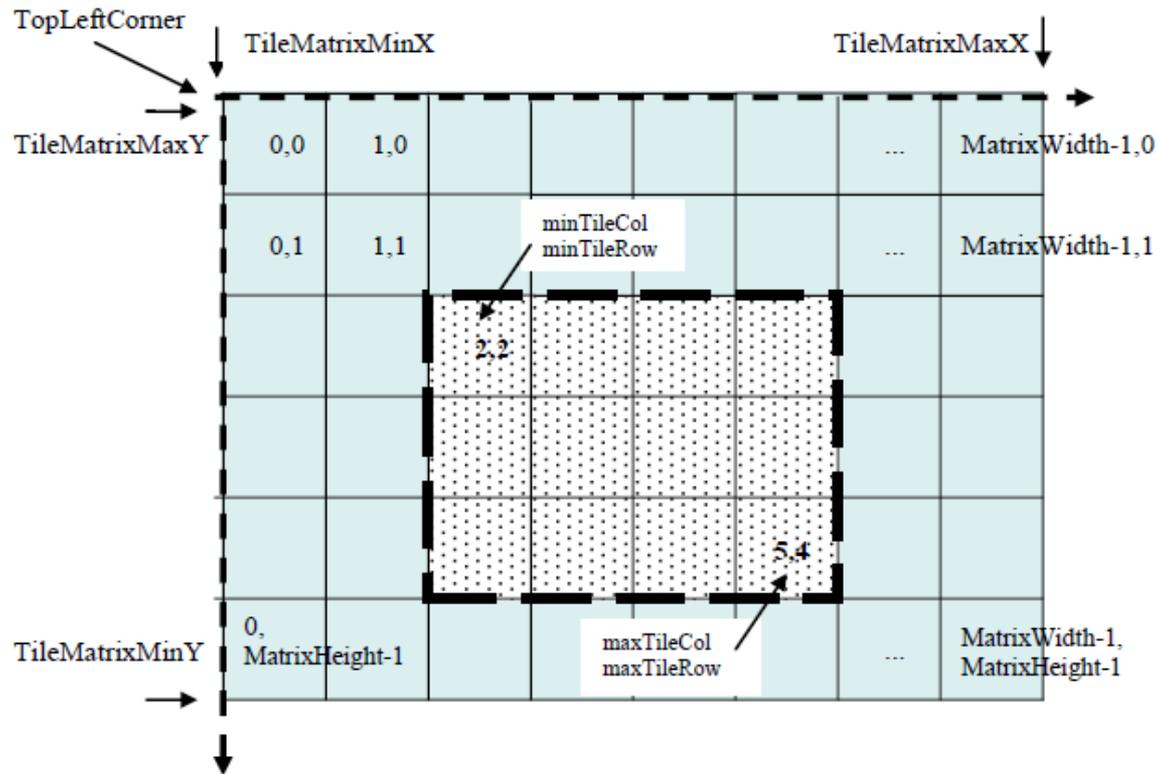


Web Map Tile Service (WMTS)

- Operación GetCapabilities. Devuelve metadata similar a la de otros OWS.
 - Layer:
 - Elemento similar a WMS.
 - Se cambia el parámetro “name” por “identifier”.
 - Se agrega el parámetro “infoFormat” que devuelve los formatos soportados por GetFeatureInfo. Si infoFormat es vacío, no es una capa consultable (no existe parámetro *queryable*).
 - Agrega elemento TileMatrixSetLink, que posee un identificador que referencia a un conjunto de matrices de teselas y un conjunto de límites dentro de ese conjunto (para capas cuyo bounding box es menor al del conjunto).



Web Map Tile Service (WMTS)



Web Map Tile Service (WMTS)

- TileMatrixSet:
 - Parámetros comunes: identifier, title, abstract, keywords, etc.
 - boundingBox: el *bounding box* de este conjunto, en coordenadas de su CRS.
 - supportedCRS: el CRS único de este conjunto.
 - wellKnownScaleSet: escalas conocidas para este conjunto
 - tileMatrix: permite definir las matrices que componen este conjunto. Ver elemento TileMatrix a continuación.

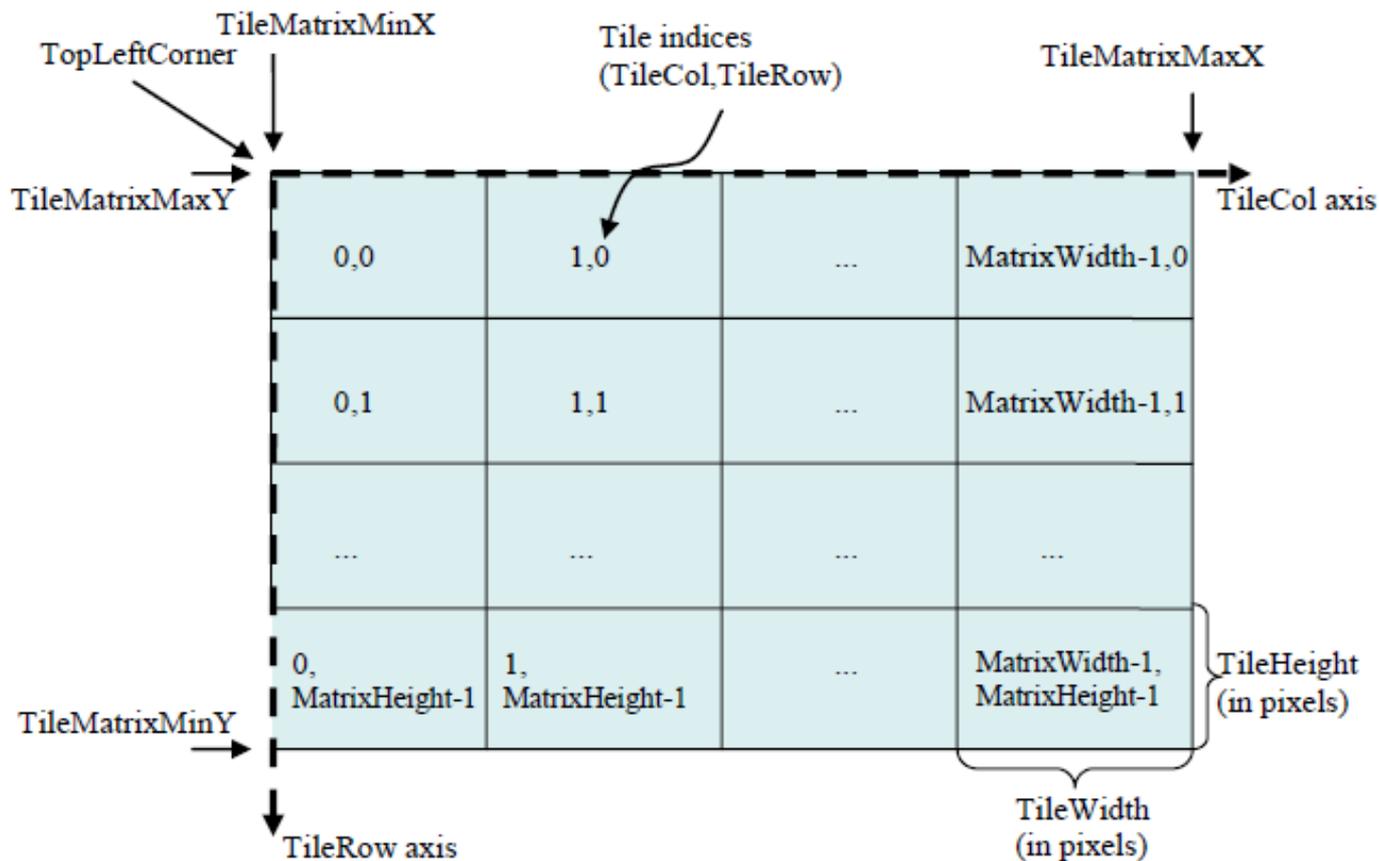


Web Map Tile Service (WMTS)

- TileMatrix:
 - Algunos parámetros : identifier, title, abstract, keywords, etc.
 - scaleDenominator: el denominador de escalar de esta matriz.
 - topLeftCorner: punto del origen superior izquierdo, en coordenadas del CRS.
 - tileWidth, tileHeight: dimensiones de la tesela en pixels
 - matrixWidth, matrixHeight: dimensiones de la matriz en teselas



Web Map Tile Service



Web Map Tile Service

□ Operación GetTile:

- Es la operación que solicita una tesela
- Parámetros:
 - layer: la capa a la que pertenece la tesela
 - style: el estilo visual de la capa
 - format: tipo MIME del formato de la tesela
 - tileMatrixSet: identificador del conjunto de matrices
 - tileMatrix: identificador de una matriz dentro del conjunto anterior
 - tileRow, tileCol: fila y columna que identifican la tesela dentro de la matriz (comenzando en 0).



Web Map Tile Service

- Operación GetFeatureInfo
 - Es la operación de consulta de datos (mismo uso que en WMS)
 - Parámetros:
 - parámetros para identificar la tesela como en GetTile (layer, style, etc.)
 - infoFormat: tipo MIME del formato de respuesta. Se sugiere HTML o GML (sin geometrías).
 - i, j: coordenadas en pixels dentro de la tesela.



Web Coverage Service (WCS)

- ❑ Define un protocolo para publicar coberturas geográficas (*coverages*).
- ❑ Un cobertura se define como una función que tiene un dominio espacial o espacio-temporal y un codominio de valores asociados simples o estructurados.
- ❑ A diferencia de WMS, no tienen sólo fines de visualización, sino que permite obtener información con su semántica completa, para realizar análisis, geoprosesos, etc.
- ❑ El concepto de cobertura es análogo al de raster.



Web Coverage Service (WCS)

- ❑ WCS define un Core (estándar) a partir del cual se definen extensiones para diferentes protocolos de transporte y codificaciones (GET/KVP, POST/XML, SOAP/XML).
- ❑ Operación GetCapabilities.
 - Elemento CoverageSummary con los siguientes parámetros
 - coverageId: identificador de la cobertura
 - coverageSubType: subtipo de cobertura (ej. GridCoverage)
 - wgs84BoundingBox: MBR en coordenadas geográficas.
 - boundingBox: MBR en coordenadas del CRS asociado.



Web Coverage Service (WCS)

```
<wcs:Contents>
  <wcs:CoverageSummary>
    <wcs:CoverageId>C0001</wcs:CoverageId />
    <wcs:CoverageSubtype>GridCoverage</wcs:CoverageSubtype>
  </wcs:CoverageSummary>
  <wcs:CoverageSummary>
    <wcs:CoverageId>C0002</wcs:CoverageId />
    <wcs:CoverageSubtype>MultiPointCoverage</wcs:CoverageSubtype>
  </wcs:CoverageSummary>
  <wcs:CoverageSummary>
    <wcs:CoverageId>C0003</wcs:CoverageId />
  </wcs:CoverageSummary>
</wcs:Contents>
```



Web Coverage Service (WCS)

- Operación DescribeCoverage.
 - Envía una lista de identificadores de coberturas y obtiene la descripción detallada de cada una.
 - Cada elemento CoverageDescription de la respuesta contiene los siguientes parámetros:
 - coverageId: identificador de la cobertura.
 - domainSet: descripción del dominio de esta cobertura (viene de GML)
 - rangeType: estructura del codominio de esta cobertura (viene de SWE)
 - serviceParameters: parámetros específicos del servicio.



Web Coverage Service (WCS)

```

<wcs:CoverageDescription gml:id="cd0001">
  <gml:boundedBy>
    <gml:Envelope srsName=http://www.opengis.net/def/crs/EPSSG/0/4326
      axisLabels="Lat Long" uomLabels="deg deg" srsDimension="2">
      <gml:lowerCorner>1 1</gml:lowerCorner>
      <gml:upperCorner>5 3</gml:upperCorner>
    </gml:Envelope>
  </gml:boundedBy>
  <wcs:CoverageId>C0002</wcs:CoverageId />
  <domainSet>
    <Grid gml:id="gr0001_C0001" dimension="2">
      <limits>
        <GridEnvelope><!-- This is a 5-by-3 matrix -->
          <low>1 1</low>
          <high>5 3</high>
        </GridEnvelope>
      </limits>
      <axisLabels>Lat Long</axisLabels>
    </Grid>
  </domainSet>

```



Web Coverage Service (WCS)

```
<gmlcov:rangeType>  
  <swe:field name="singleBand">  
    <swe:Quantity definition="http://opengis.net/def/property/OGC/0/Radiance">  
      <gml:description>Panchromatic Channel</gml:description>  
      <gml:name>single band</gml:name>  
      <swe:uom code="W/cm2"/>  
      <swe:constraint>  
        <swe:AllowedValues>  
          <swe:interval>0 255</swe:interval>  
        </swe:AllowedValues>  
      </swe:constraint>  
    </swe:Quantity>  
  </swe:field>  
</gmlcov:rangeType>
```

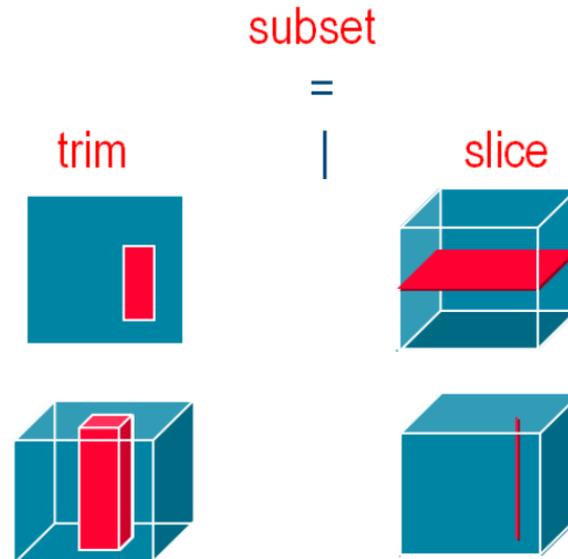


Web Coverage Service (WCS)

- Operación GetCoverage.
 - Obtiene una cobertura o una parte de la misma.
 - Parámetros:
 - coverageId: identificador de la cobertura
 - dimensionSubset: parámetro opcional que permite restringir los valores posible del dominio para cada dimensión. Puede ser de 2 tipos: dimensionTrim (timLow, trimHigh) o dimensionSlice(slicePoint). El dimensionTrim define un subrango dentro de una dimensión, mientras que dimensionSlice fija un valor dentro de una dimensión (la cobertura obtenida tiene una dimensión menos).



Web Coverage Service (WCS)



Web Processing Service (WPS)

- ❑ Define un protocolo para publicar servicios de procesamiento geoespacial (“geoprocesos”)
- ❑ Un proceso es un algoritmo, simple o complejo, que trabaja (al menos parcialmente) sobre IG (ejs. vectorización de un raster, reproyección, intersección de polígonos, ruta óptima en una red vial, pronóstico del tiempo, etc.)
- ❑ Su interfaz es la más genérica de los OWS, lo que permite usarlo como wrapper para otros OWS.
- ❑ Los datos para ejecutar el proceso pueden proporcionarse en el pedido o indicar cómo obtenerlos de otro servicio.



Web Processing Service (WPS)

- Operaciones:
 - GetCapabilities: agrega información de los procesos
 - DescribeProcess: describe cada proceso a partir de su indentificador
 - Execute: ejecuta el proceso



Web Processing Service (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>JTS:buffer</ows:Identifier>`
- ❑ `<wps:DataInputs> <wps:Input> <ows:Identifier>geom</ows:Identifier> <wps:Data> <wps:ComplexData mimeType="application/wkt"><![CDATA[POINT(0 0)]]></wps:ComplexData> </wps:Data> </wps:Input> <wps:Input> <ows:Identifier>distance</ows:Identifier> <wps:Data> <wps:LiteralData>10</wps:LiteralData> </wps:Data> </wps:Input> <wps:Input> <ows:Identifier>quadrantSegments</ows:Identifier> <wps:Data> <wps:LiteralData>1</wps:LiteralData> </wps:Data> </wps:Input> <wps:Input> <ows:Identifier>capStyle</ows:Identifier> <wps:Data> <wps:LiteralData>flat</wps:LiteralData> </wps:Data> </wps:Input> </wps:DataInputs> <wps:ResponseForm> <wps:RawDataOutput mimeType="application/gml-3.1.1"> <ows:Identifier>result</ows:Identifier> </wps:RawDataOutput> </wps:ResponseForm> </wps:Execute>`



Web Processing Service (WPS)

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?> <gml:Polygon
  xmlns:sch="http://www.ascc.net/xml/schematron"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"> <gml:exterior>
  <gml:LinearRing>
<gml:posList> 10.0 0.0 0.0 -10.0 -10.0 0.0 0.0 10.0 10.0 0.0 </gml:posList>
  </gml:LinearRing>
</gml:exterior> </gml:Polygon>
```



Comparación de WS (Para completar)

	W3C	REST	OWS
Operaciones			Fijas (con operaciones opcionales)
Definición de Interfaz	WSDL		
Metadata del servicio			GetCapabilities
Transporte		HTTP	
Seguridad, Transaccionalidad, Orquestación, etc.	WS-*		
Datos binarios	Dentro del XML		



Servidores de Mapas

- ❑ La implementación de los OWS generalmente la realiza un tipo de middleware específico llamado servidor de mapas (o Internet Map Server según OGC).
- ❑ Los servidores de mapas están implementados generalmente como aplicaciones que corren en un servidor Web (ej. Apache HTTP) o “servidor de aplicaciones” de uso general (ej. Apache Tomcat).



Servidores de Mapas

- Libres:
 - GeoServer
 - MapServer
 - Deegree
 - 52°North

- Comerciales:
 - ESRI ArcGIS Server
 - Autodesk Infrastructure Map Server

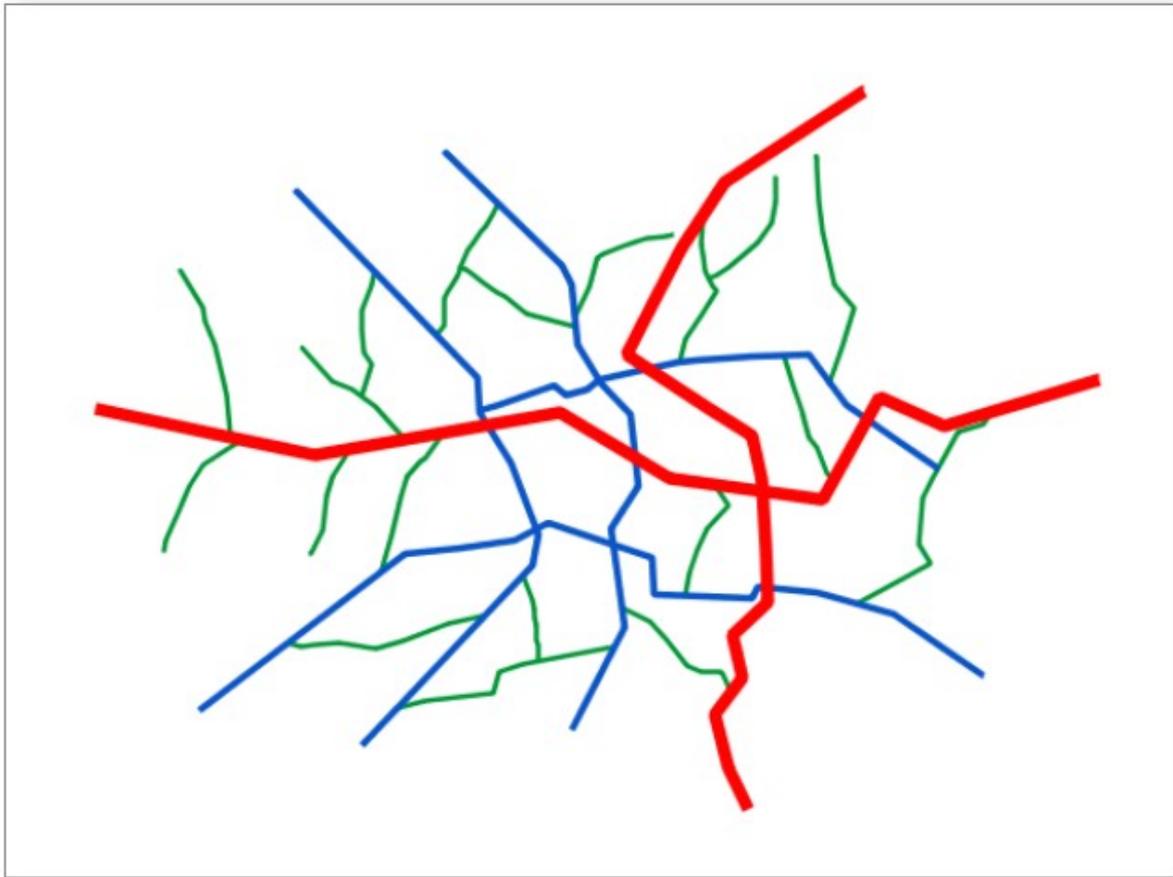


GeoServer

- ❑ Servidor de mapas libre.
- ❑ Escrito en lenguaje Java.
- ❑ Es una aplicación Web (war) que corre dentro de un web container Java EE (ej. Tomcat, Jetty, etc.)
- ❑ Es la implementación de referencia de WMS, WFS y WCS.
- ❑ Posee una interfaz de usuario Web para realizar toda la configuración del servidor.
- ❑ Permite configurar estilos mediante estándar SLD (Styled Descriptor Language) de OGC.



GeoServer



Attribute-based line

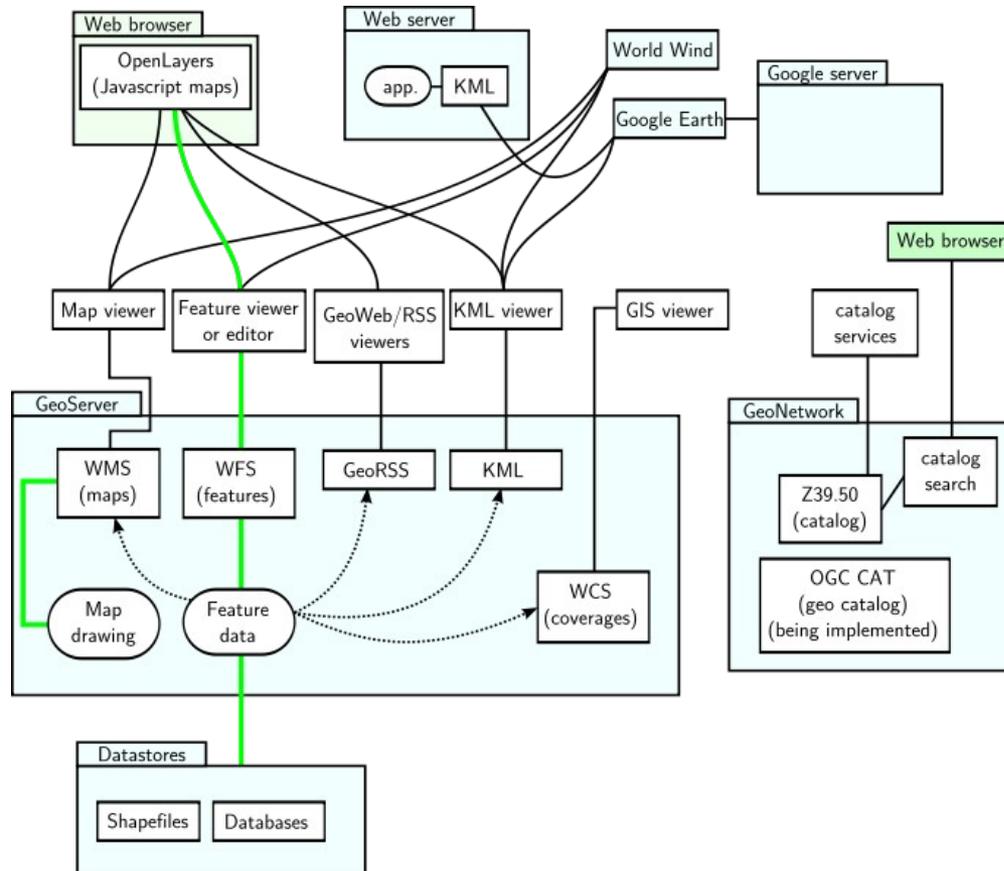


GeoServer

```
<FeatureTypeStyle>
  <Rule>
    <Name>local-road</Name>
    <ogc:Filter>
      <ogc:PropertyIsEqualTo>
        <ogc:PropertyName>type</ogc:PropertyName>
        <ogc:Literal>local-road</ogc:Literal>
      </ogc:PropertyIsEqualTo>
    </ogc:Filter>
    <LineSymbolizer>
      <Stroke>
        <CssParameter name="stroke">#009933</CssParameter>
        <CssParameter name="stroke-width">2</CssParameter>
      </Stroke>
    </LineSymbolizer>
  </Rule>
</FeatureTypeStyle>
<FeatureTypeStyle>
  <Rule>
    <Name>secondary</Name>
    <ogc:Filter>
      <ogc:PropertyIsEqualTo>
        <ogc:PropertyName>type</ogc:PropertyName>
        <ogc:Literal>secondary</ogc:Literal>
      </ogc:PropertyIsEqualTo>
    </ogc:Filter>
    <LineSymbolizer>
      <Stroke>
        <CssParameter name="stroke">#0055CC</CssParameter>
        <CssParameter name="stroke-width">3</CssParameter>
      </Stroke>
    </LineSymbolizer>
  </Rule>
</FeatureTypeStyle>
```



GeoServer



MapServer

- ❑ Servidor de mapas libre creado por la Universidad de Minnesota.
- ❑ Escrito en language C
- ❑ Modos de funcionamiento:
 - CGI: Se coloca un ejecutable sobre un servidor Web, usualmente, Apache.
 - API: La API MapScript permite acceder a todas las funcionalidades de MapServer desde otra aplicación. La versión original (y las más utilizada) es para el language PHP, pero existe para varios lenguajes más.



MapServer

- ❑ Protocolos:
 - Nativo
 - Compatibilidad con WMS, WFS Básico (sólo lectura), WCS, SOS
 - Posee extensiones para otros estándares (WFS-T mediante TinyOWS)
- ❑ Configuración de MapServer
 - Toda la información sobre las capas se almacena en un archivo de texto plano denominado *mapfile* (extensión .map).
 - Cada capa indica su fuente de datos (shapefile, bd geográfica, raster, etc), su proyección, sus clases (clasificación de sus entidades en base a condiciones sobre los atributos), su representación visual (colores, formas, etc), su metadata.
 - Para que una capa pueda ser accedida mediante un OWS, se utilizan items especiales en la metadata, dependientes del protocolo.



Referencias

- ❑ WMTS
<http://www.ogc.org/standards/wmts>
- ❑ WCS
<http://www.ogc.org/standards/wcs>
- ❑ WPS
<https://www.ogc.org/standards/wps>
- ❑ GeoServer
<http://www.geoserver.org>
- ❑ MapServer
<http://mapserver.org/>

