

# Novedades en los servicios web de visualización de mapas del CNIG

V Jornadas Ibéricas de

## Infraestructuras de Datos Espaciais

Lisboa | 5-7 novembro 2014

Paloma Abad Power  
pabad@fomento.es

DE  
AL

d-gTerritório  
Direção-Geral do Território

INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
NACIONAL



COMPETE

QREN

QUADRO DE REFERÊNCIA  
ESTRATÉGICO  
NACIONAL

UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu  
de Desenvolvimento Regional

## Servicios teselados WMTS

- **¿Objetivo WMTS?**
  - Mejorar rendimiento: tiempos de respuesta
    - WMS muy versátiles pero lentos
- **¿Cómo?**
  - Limitando las imágenes que se pueden servir
    - Conjunto de teselas con extensión geográfica, resoluciones predefinidas para un CRS y formatos.
- **¿Qué servicios hay que teselar?**
  - Ortoimágenes, de cartografía ráster y del mapa base del IGN

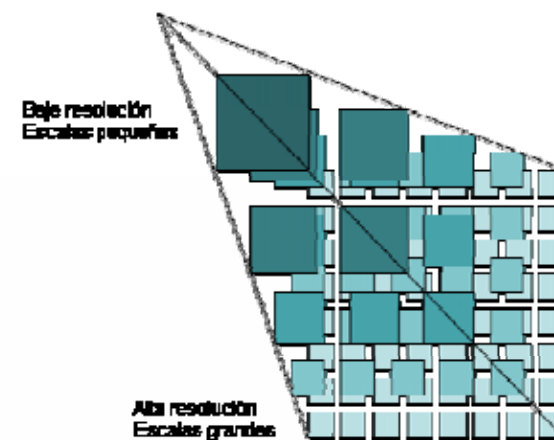
# Objetivo

- Servicios teselados implementados por el CNIG,
  - Esfuerzo en labores de precacheo, aumentando considerablemente el número de imágenes (teselas) almacenadas en los discos de memoria (caché de teselas).
  - Diferentes servicios y entre ellos no eran interoperables
    - Algunos se cargaban en aplicaciones y otros no
    - Había que realizar un esfuerzo para incluirlos en una única aplicación
    - No compartían el tamaño de la teselas
    - Diferente el origen
    - Diferente formato
    - Diferencias en la definición del TileMatrixSet



# WMTS del IGN

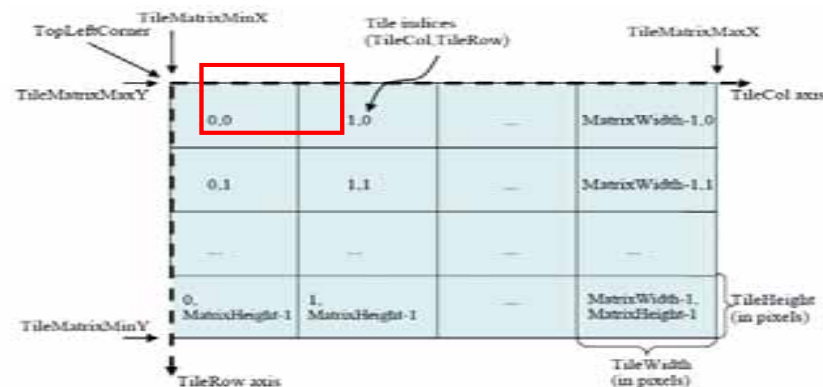
- Un mismo Conjunto de Datos se sirven como WMS y WMTS
  - WMTS 1.0.0. de OGC
- Definición normalizada *Tile Matrix Set*
  - Garantiza la interoperabilidad entre servicios



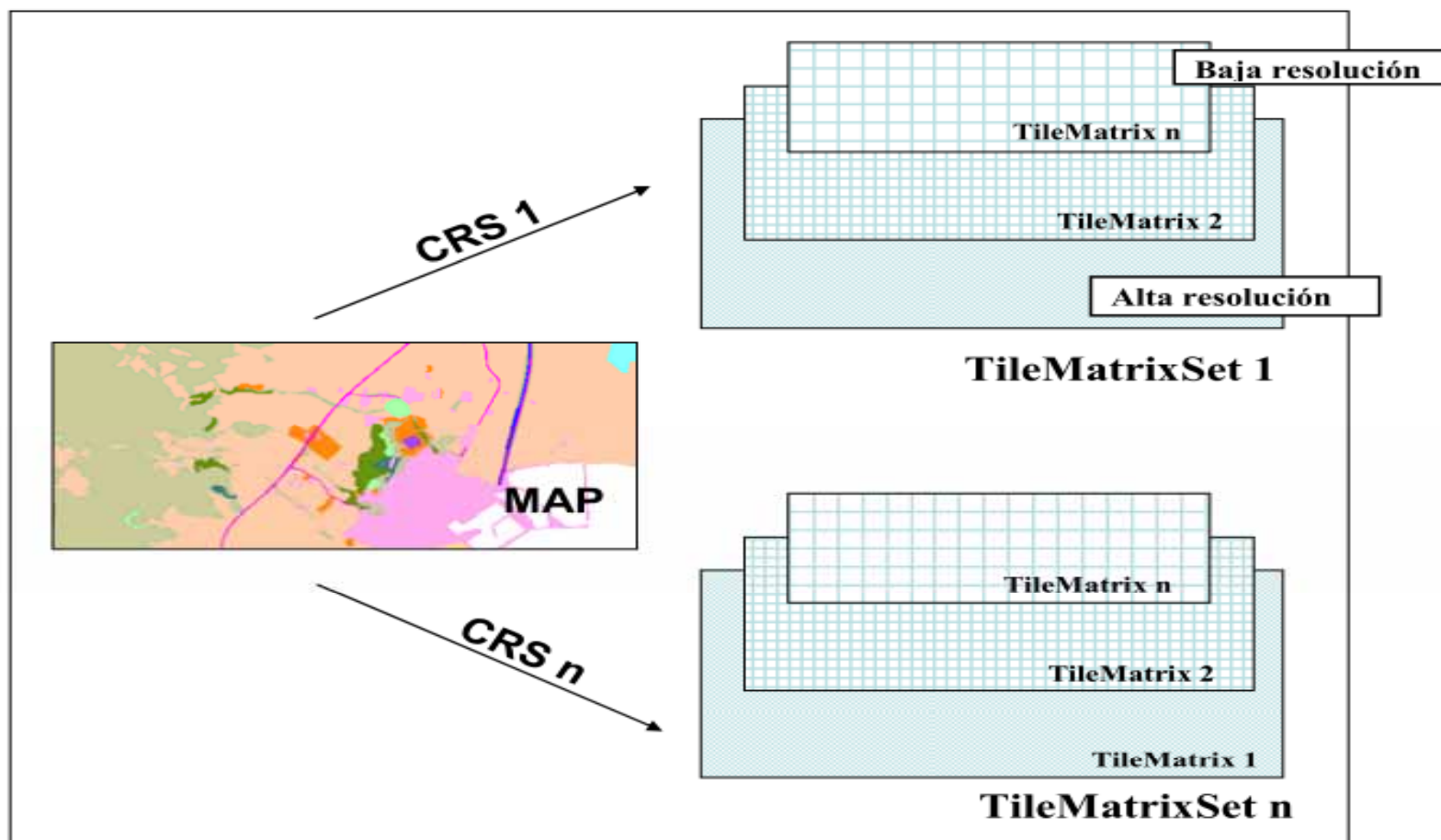
## Definición Tile Matrix Set

- Conjunto de teselas disponibles para un CRS
- Estructura piramidal:
  - Nivel: Tile Matrix  $\rightarrow$  Resolución
    - Coordenadas esquina superior izquierda
    - Tamaño tesela (ancho, alto)
    - Tamaño del Tile Matrix (ancho, alto)

parámetros



## Una colección de teselas por cada CRS soportado



# WMTS en OGC

- La especificación WMTS define 4 conjuntos de escalas relevantes
  - GlobalCRS84Scale
    - CRS84
    - Representación de datos vectoriales
    - 21 niveles
  - GlobalCRS84Pixel
    - CRS84
    - Representación de datos ráster
    - 18 niveles
  - GoogleCRS84Quad
    - El nivel 0 representa el mundo entero con una tesela de tamaño 256x256 píxeles y sucesivamente se subdivide en dos.
    - 19 niveles
  - GoogleMapsCompatible
    - Compatible con los niveles de zoom y la proyección de Google Maps y Microsoft Live map , EPSG:3857
    - El nivel 0 representa el mundo entero con una tesela de tamaño 256x256 píxeles y sucesivamente se subdivide en dos.
    - 19 niveles

- **Technical Guidance for the implementation of INSPIRE View Services**

**Implementation Recommendation 21** Every layer offered by a INSPIRE WMTS should use the InspireCRS84Quad MatrixSet

- **InspireCRS84Quad**

Table 16: InspireCRS84Quad – Pixel size for each level

Level	Pixel Size (degrees)
0	0,7031250000000000000
1	0,3515625000000000000
2	0,1757812500000000000
3	0,0878906250000000000
4	0,0439453125000000000
5	0,0219726562500000000
6	0,0109863281250000000
7	0,0054931640625000000
8	0,0027465820312500000
9	0,0013732910156250000
10	0,0006866455078125000
11	0,0003433227539062500
12	0,0001716613769531250
13	0,0000858306884765630
14	0,0000429153442382810
15	0,0000214576721191410
16	0,0000107288360595700
17	0,0000053644180297850

CRS: <http://www.opengis.net/def/crs/OGC/1.3/CRS84>

**TILING ORIGIN:** (-180, 90)

**EXTENT:** (-180,180); (-90,90)

**PIXEL SIZE FORMULA:**  $\frac{180}{2^{(8+i)}}$

**TILE HEIGHT:** 256 pixels

**TILE WIDTH:** 256 pixels

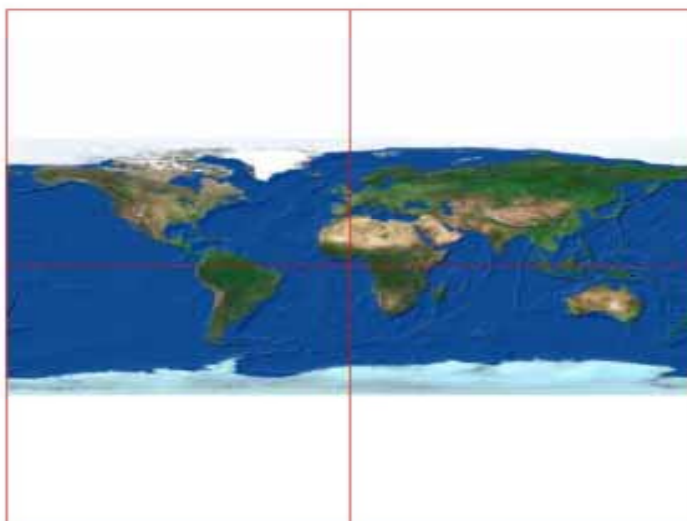


## Diferencia entre InspireCRS84Quad y GoogleCRS84Quad

nivel 1

*GoogleCRS84Quad*

4 teselas de 256x256



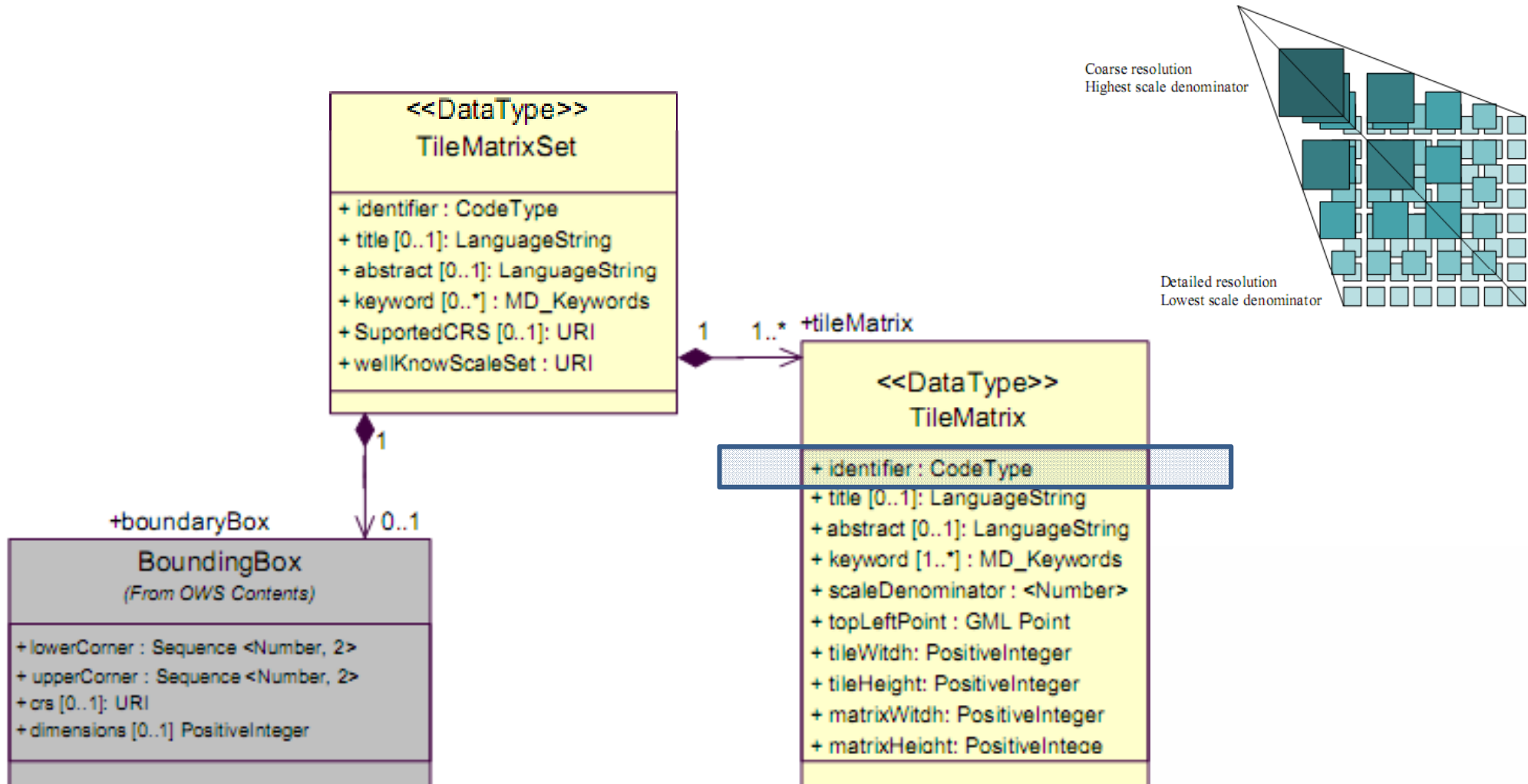
nivel 0

*InspireCRS84Quad*

2 teselas de 256x256



# WMTS en Inspire



# WMTS en Inspire

- *Technical Guidance for the implementation of INSPIRE View Services*

FORMAT=image/png	M	Value that is defined in theServiceMetadata document
TILEMATRIXSET=InspireCRS84Quad	M	Identifier that is defined in theServiceMetadata document
TILEMATRIXSET=integer	M	Value that is defined in the Service Metadata document
TILEROW=integer	M	value between 0 and MatrixWidth-1 of this tile matrix defined in the ServiceMetadata document

Misma definición  
*TileMatrixSet*.

Cubran la misma extensión  
Mismas resoluciones  
Mismo tamaño teselas  
Mismo nombre para las mismas escalas de *TileMatrix*

www.ign.es/wmts/pnoa-ma?request=GetCapabilities&service=WMTS

This XML file does not appear to have any style information associated with it. The document tree is shown below.

```
<Capabilities xmlns="http://www.opengis.net/wmts/1.0" xmlns:ows="http://www.opengis.net/ows/1.1" xmlns:xlink="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:inspire_common="http://inspire.ec.europa.eu/schemas/inspire_vs_ows11/1.0" version="1.0.0" xsi:schemaLocation="http://schemas.opengis.net/wmts/1.0/wmtsGetCapabilities_response.xsd http://inspire.ec.europa.eu/schemas/inspire_vs_ows11/1.0/inspire_vs_ows_11.xsd">
  <ows:ServiceIdentification>...</ows:ServiceIdentification>
  <ows:ServiceProvider>...</ows:ServiceProvider>
  <ows:OperationsMetadata>...</ows:OperationsMetadata>
  <Contents>
    <Layer>...</Layer>
    <TileMatrixSet>
      <ows:Identifier>InspireCRS84Quad</ows:Identifier>
      <ows:SupportedCRS>http://www.opengis.net/def/crs/OGC/1.3/CRS84</ows:SupportedCRS>
      <TileMatrix>
        <ows:Identifier>0</ows:Identifier>
        <ScaleDenominator>2.79541132014358E8</ScaleDenominator>
        <TopLeftCorner>-180.0 90.0</TopLeftCorner>
        <TileWidth>256</TileWidth>
        <TileHeight>256</TileHeight>
        <MatrixWidth>2</MatrixWidth>
        <MatrixHeight>1</MatrixHeight>
      </TileMatrix>
      <TileMatrix>
        <ows:Identifier>1</ows:Identifier>
        <ScaleDenominator>1.39770566007179E8</ScaleDenominator>
        <TopLeftCorner>-180.0 90.0</TopLeftCorner>
        <TileWidth>256</TileWidth>
        <TileHeight>256</TileHeight>
        <MatrixWidth>4</MatrixWidth>
        <MatrixHeight>2</MatrixHeight>
      </TileMatrix>
    </TileMatrixSet>
  </Contents>
</Capabilities>
```

- Resolución
- Coord esq sup izq
- Ancho, alto tesela
- Ancho, alto matriz

# GetCapabilities WMTS

<TileMatrixSetLink>

```
<TileMatrixSet>InspireCRS84Quad</TileMatrixSet>
```

```
<TileMatrixSet>EPSG:4326</TileMatrixSet>
```

```
<TileMatrixSet>EPSG:4258</TileMatrixSet>
```

```
<TileMatrixSet>EPSG:25830</TileMatrixSet>
```

```
<TileMatrixSet>EPSG:25828</TileMatrixSet>
```

```
<TileMatrixSet>GoogleMapsCompatible</TileMatrixSet>
```

</TileMatrixSetLink>

```
<TileMatrixSet>
```

```
<ows:Identifier>InspireCRS84Quad</ows:Identifier>
```

```
<ows:SupportedCRS>http://www.opengis.net/def/crs/OGC/1.3/CRS84</ows:SupportedCRS>
```

```
<TileMatrix>
```

```
<ows:Identifier>0</ows:Identifier><
```

```
ScaleDenominator>2.79541132014358E8</ScaleDenominator>
```

```
<TopLeftCorner>-180.0 90.0</TopLeftCorner>
```

```
<TileWidth>256</TileWidth>
```

```
<TileHeight>256</TileHeight>
```

```
<MatrixWidth>2</MatrixWidth>
```

```
<MatrixHeight>1</MatrixHeight>
```

```
</TileMatrix
```

# GetCapabilities WMTS

<TileMatrixSetLink>

<TileMatrixSet>**InspireCRS84Quad**</TileMatrixSet>

<TileMatrixSet>**EPSG:4326**</TileMatrixSet>

<TileMatrixSet>**EPSG:4258**</TileMatrixSet>

<TileMatrixSet>**EPSG:25830**</TileMatrixSet>

<TileMatrixSet>**EPSG:25828**</TileMatrixSet>

<TileMatrixSet>**GoogleMapsCompatible**</TileMatrixSet>

</TileMatrixSetLink>

<TileMatrixSet>

<ows:Identifier>**EPSG:4326**</ows:Identifier>

<ows:SupportedCRS>EPSG:4326</ows:SupportedCRS>

<TileMatrix>

<ows:Identifier>**0**</ows:Identifier>

<ScaleDenominator>2.795411320143589E8</ScaleDenominator>

<TopLeftCorner>90.0 -180.0</TopLeftCorner>

<TileWidth>256</TileWidth>

<TileHeight>256</TileHeight>

<MatrixWidth>2</MatrixWidth>

<MatrixHeight>1</MatrixHeight>

</TileMatrix>

# GetCapabilities WMTS

```
<TileMatrixSetLink>  
  <TileMatrixSet>InspireCRS84Quad</TileMatrixSet>  
  <TileMatrixSet>EPSG:4326</TileMatrixSet>  
  <TileMatrixSet>EPSG:4258</TileMatrixSet>  
  <TileMatrixSet>EPSG:25830</TileMatrixSet>  
  <TileMatrixSet>EPSG:25828</TileMatrixSet>  
  <TileMatrixSet>GoogleMapsCompatible</TileMatrixSet>  
</TileMatrixSetLink>
```

```
<TileMatrixSet>  
  <ows:Identifier>GoogleMapsCompatible</ows:Identifier>  
  <ows:SupportedCRS>EPSG:3857</ows:SupportedCRS> >  
<TileMatrix>  
  <ows:Identifier>0</ows:Identifier>  
  <ScaleDenominator>5.590822639508929E8</ScaleDenominator>  
  <TopLeftCorner>-2.003750834E7 2.0037508E7</TopLeftCorner>  
  <TileWidth>256</TileWidth>  
  <TileHeight>256</TileHeight>  
  <MatrixWidth>2</MatrixWidth>  
  <MatrixHeight>1</MatrixHeight>  
</TileMatrix>
```

# WMTS del IGN: características

- Coordinación para establecer criterios comunes:
  - Multilingüismo: español, inglés
  - Ofrecemos los mismos SRC
    - **Ampliados los SRC que ofrece (EPSG:3857)**
  - Mismos formatos
    - Jpeg
      - **Ocupa menos para las teselas**
    - Png
      - **Admite transparencia**
      - **Recomendado por Inspire**
      - **Teselas cacheadas por el usuario**



## – *GetTile*

<http://www.ign.es/wmts/pnoa-ma?>

**SERVICE=WMTS&REQUEST=GetTile&VERSION=1.0.0&FORMAT=image/jpeg&EXCEPTIONS=application/vnd.ogc.se\_inimage&LAYER=OI.OrtoimageCoverage&STYLE=default&TILEMATRIXSET=InspireCRS84Quad&TILEMATRIX=15&TILEROW=9104&TILECOL=31858**



# WMTS del IGN

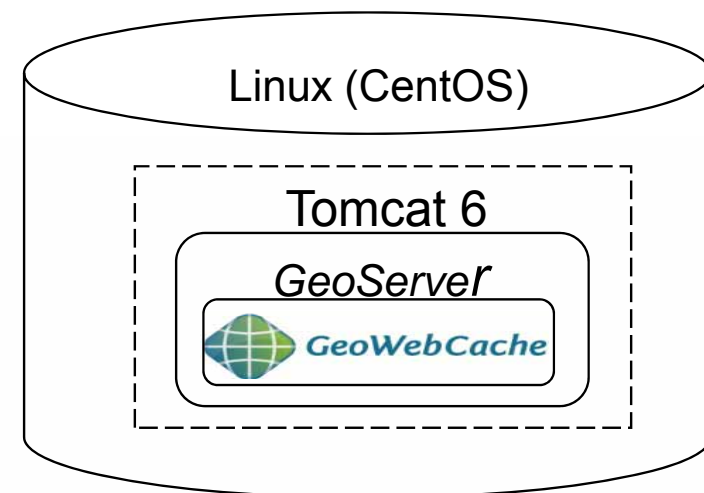
Vector

- WMS con GeoServer

Ráster

- WMS con MapServer

WMTS  
GeoWebCache  
(GeoServer)

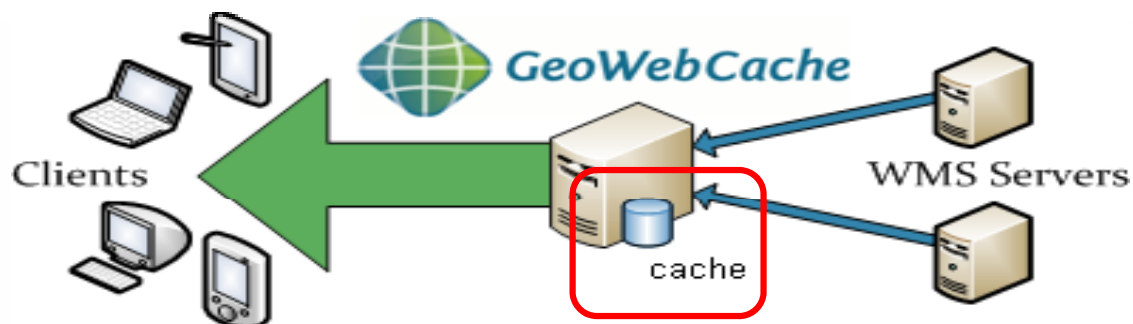


# WMTS del IGN

- Información tipo vectorial
  - CartoCiudad: <http://www.cartociudad.es/wmts/CARTOCIUDAD/CARTOCIUDAD>
  - Cartografía vectorial a diferentes escalas: <http://www.ign.es/wmts/ign-base>
  - Ocupación de suelo: <http://www.ign.es/wmts/siose>
- Información tipo raster
  - Cartografía raster: <http://www.ign.es/wmts/mapa-raster>
  - MDE: <http://www.ign.es/wmts/mdt>
  - Ortofotos PNOA: <http://www.ign.es/wmts/pnoa-ma>

# WMTS características

- Para mejorar rendimiento
  - Carga inicial caché intermedia (precacheo)
    - Formato JPEG
    - Hasta el nivel 14 (1:17.000): cobertura completa  
+ algunas zonas del nivel 15 (1:8.500)



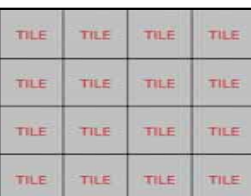
# WMTS precacheo

## ■ Alternativa escogida:

### ● Lanzando peticiones GetTile

```
http://IP:8080/geoserver/gwc/service/wmts?FORMAT=image/jpeg&VERSION=1.0.0&SERVICE=WMTS&REQUEST=GetTile&EXCEPTIONS=application/vnd.ogc.se_inimage&LAYER=OI.OrtoimageCoverage&SRS=EPSG:4326&STYLE=default&TILEMATRIXSET=InspireCRS84Quad&TILEMATRIX=15&TILEROW=9104&TILECOL=31858
```

- Ha sido necesario calcular, para cada nivel, los índices *TileRow* y *TileCol*, en función de las coordenadas de la región a cachear
- Se han definido metateselas 4x4: solo se lanza 1 de cada 16 peticiones



Automatización  
*Script Java* (desarrollo propio)

# WMTS precacheo

## ■ Tiempos de ejecución / Tamaño en disco

InspireCRS84Quad	Tiempo aprox	Tamaño aprox en disco	Datos servidos
Niveles 0 a 9	7 m	10 Mb	Imagen satélite Spot
Nivel 10	7 m	40 Mb	
Nivel 11	20 m	160 Mb	
Nivel 12	1 h 30 m	650 Mb	
Nivel 13	11 h 30 m	2.5 Gb	Ortofotos PNOA
Nivel 14	40 h	10 Gb	
Nivel 15	1 semana	40 Gb	

Para cada *Tile Matrix Set* ofrecido (ritmos de actualización datos)

## ■ Guía técnica de Visualización del Reglamento de Red

- **Multilinguismo:** extendedCapabilities

- **Nombres de las capas**

Layer Name	Layer Title	Spatial object type(s)	Keywords
OI.OrthoimageCoverage	orthoimage coverage	OrthoimageCoverage	
OI.MosaicElement	mosaic element	MosaicElement	

- **Estilo de las capas**

- **OI.OrthoimageCoverage**












- **Cobertura renderizada como datos raster opacos. Cuando haya solape de coberturas se colocará encima la más reciente**

- **OI.MosaicElement**

- **Se representa mediante polígonos sin rellenar de color magenta (#ff00ff) y ancho de línea de 1 pixel**
- **El atributo phenomenonTime (fecha de adquisición) se representa mediante textos en Arial 10 de color magenta (#ff00ff)**

<http://www.ign.es/wms-inspire/pnoa-ma>

- Ejemplo de implementación: WMS-Inspire OI PNOA

Servicio de visualización, WMS versión Inspire		WMS, versión anterior
Capa (Name)	Leyenda	Capa (Name)
OI.MosaicElement	 Mosaicos de ortofotos  2012 Año de adquisición	No existe
OI.OrthoimageCoverage	Cobertura de ortoimágenes	PNOA
resoluciones	0.50 m  0.25 m 	resoluciones
fechas	2004-2006  2007  2008  2009  2010  2011  2012 	fechas



## ■ Guía técnica de Visualización del Reglamento de Red

- Los servicios WMTS que son agrupaciones de capas de temas Inspire
  - Multilingüismo
  - Metadatos de servicio
  - Nombres de las capas ??
  - Estilo de las capas ??



# Conclusiones

- **IGN apuesta por servicios WMTS Inspire por su rendimiento e interoperabilidad: 6 servicios disponibles**
- **Se recomienda uso WMTS**
  - **Aún no está extendido, tal como demuestran las estadísticas**
  - **A veces se detecta un mal uso de los servicios WMS: se les ataca con peticiones propias de servicios WMTS**
  - **Por lo tanto habría que hacer un esfuerzo y aprovechar que cada vez son más los clientes que dan soporte a los servicios WMTS:**
    - **API Openlayers, SIGNA, Iberpix**
    - **QGIS, GvSIG, ArcGis**

# URL de los WMTS

## Ministerio de Fomento (7)

### Instituto Geográfico Nacional (7)

CartoCiudad	<a href="http://www.cartociudad.es/wmts/CARTOCIUDAD/CARTOCIUDAD">http://www.cartociudad.es/wmts/CARTOCIUDAD/CARTOCIUDAD</a>
Cartografía raster	<a href="http://www.ign.es/wmts/mapa-raster">http://www.ign.es/wmts/mapa-raster</a>
Iberpix	<a href="http://www.ign.es/wmts/ot/wmts-service.aspx">http://www.ign.es/wmts/ot/wmts-service.aspx</a>
Mapa base de España	<a href="http://www.ign.es/wmts/ign-base">http://www.ign.es/wmts/ign-base</a>
Modelo Digital de Elevaciones de España	<a href="http://www.ign.es/wmts/mdt">http://www.ign.es/wmts/mdt</a>
Ocupación de suelo de España	<a href="http://www.ign.es/wmts/siose">http://www.ign.es/wmts/siose</a>
Ortofotos PNOA máxima actualidad	<a href="http://www.ign.es/wmts/pnoa-ma">http://www.ign.es/wmts/pnoa-ma</a>