

Bloque 6. IDEs: Las cinco herramientas fundamentales (WMS, WFS, WCS, Catálogo, Nomenclátor)

Capítulo 6.A. Puesta en marcha de Geo Servicios WMS, WFS, y WCS

Unidad 6.A.3: Instalación de MapServer como WMS, WFS y WCS

Miguel Angel Manso Callejo; Daniela Ballari (Universidad Politécnica de Madrid)

Anexo: El archivo Map

El archivo principal de configuración de MapServer es un archivo de texto, con extensión “.map”, en el que se incluye una serie de parámetros que definen las capas disponibles en el servicio, el estilo con que se representarán, su simbología, formato se generará la imagen, el sistema de referencia, etc.

El archivo . map presenta el siguiente aspecto:

```
# Comienzo del map file
MAP
  NAME larioja
  STATUS ON
  SIZE 400 350
  EXTENT 491642.468 4641614.499 609026.000 4720900.999
  UNITS METERS
  SHAPEPATH "data"
  IMAGECOLOR 255 255 255
  FONTSET "./font/fonts.txt"
  IMAGETYPE png

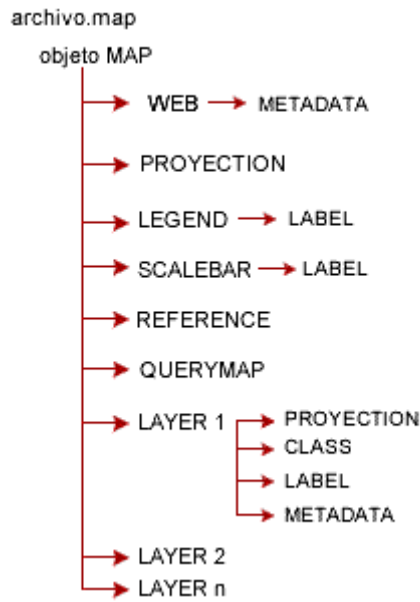
# Definición de la proyección
PROJECTION
  "init=epsg:23030"
END

# comienzo de la interfase web
WEB
  HEADER templates/header.html
  TEMPLATE "larioja_dhtml.html"
  FOOTER templates/footer.html
...
END # fin sección web
...
END # fin del archivo .MAP
```

El archivo .map consta de varias secciones. Cada sección se inicia con el nombre de la sección y termina con la palabra END. El contenido de las secciones consiste en la definición de determinados parámetros del tipo atributo - valor.

Para realizar comentarios debe introducirse delante de la línea el símbolo #.El orden de los parámetros no es sensitivo. Los colores son manejados mediante los tres canales R G B (rojo - verde - azul)

La sección principal es el objeto .map, la cual anida a otras secciones, como se observa en la siguiente figura.



Definición de parámetros

Dentro de cada sección se definirá una serie de parámetros, algunos de los cuales son de obligatoria inclusión, mientras que otros son opcionales o tienen un valor asignado por defecto.

1. Objeto MAP

```

#
# Comienzo del map file
#
MAP
  NAME larioja
  STATUS ON
  SIZE 400 350
  EXTENT 491642.4689 4641614.4994 609026.0001 4720900.9994
  UNITS METERS
  SHAPEPATH "data"
  IMAGECOLOR 255 255 255
  FONTSET "./font/fonts.txt"
  IMAGETYPE png
  ....
  ....
  ....
END
# fin del objeto map
    
```

NAME	Nombre del archivo .map
STATUS	on/off Establece si el mapa está activo o no. Puede existir interés solo en generar la escala gráfica y leyenda y no el mapa.

SIZE	Ancho y alto en píxeles de la imagen de salida
EXTENT	[Xmin] [ymin] [xmax] [ymax] Extensión espacial del mapa a crear, en el sistema de referencia especificado en la sección PROJECTION
UNITS	[feet inches kilometers meters miles dd] Unidades de las coordenadas del mapa, usado para el cómputo de la escala gráfica y escala numérica. Debe estar definido en el sistema de referencia especificado en la sección PROJECTION
SHAPEPATH	Nombre del directorio donde se almacenan los datos geográficos
IMAGECOLOR	[R] [G] [B] Color con el que se inicializará el mapa.
FONTSET	Nombre completo del archivo y directorio que contiene el conjunto de fuentes disponibles para usar.
IMAGETYPE	[gif png jpeg wbmp tiff swf userdefined] Formato de salida

2. Objeto PROJECTION

Para definir la proyección de los mapas que el servidor de mapas generará, es necesario especificar dos objetos PROJECTION: uno en el objeto MAP para la generación de la imagen de salida y otro para cada capa, en el objeto LAYER.

Cada capa puede tener un sistema de referencia diferente y el servidor de mapas se encargará de reprojectarla al sistema especificado para la imagen de salida. MapServer utiliza la librería PROJ4 “Geographic Projection Library” para tal fin. (<http://www.remotesensing.org/proj/>)

El sistema de referencia y proyección pueden ser definidas de dos maneras. Una es especificando los parámetros de la proyección y otra utilizando la codificación del European Petroleum Survey Group (EPSG):

Ejemplo de definición de UTM zona 15, NAD83:

```
PROJECTION
  "proj=utm"
  "ellps=GRS80"
  "zone=15"
  "north"
  "no_defs"
END
```

Para definir coordenadas Geográficas:

```
PROJECTION
  "proj=latlong"
END
```

Utilizando la codificación del European Petroleum Survey Group (EPSG):

```
PROJECTION
  "init=epsg:23030"
END
```

3. Objeto WEB

Define como operará la interfase Web. Comienza con la palabra WEB y termina con END. Anida el objeto METADATA.

```

WEB
  HEADER templates/header.html
  TEMPLATE "larioja_dhtml.html"
  FOOTER templates/footer.html
  MINSCALE 5000
  MAXSCALE 850000
  IMAGEPATH
  "e:/www/htdocs/larioja/tmp/"
  IMAGEURL "/larioja/tmp/"
  EMPTY "larioja/empty.html"
  ...
  ...

```

HEADER	Nombre del archivo Plantilla para ser usado como encabezado de la plantilla de respuesta a consultas. (modo query)
TEMPLATE	Nombre del archivo plantilla a utilizar en la que se representarán los resultados de peticiones. Página web visible por el usuario.
FOOTER	Nombre del archivo Plantilla para ser usado como cierre de la plantilla de respuesta a consultas. (modo query)
MINSCALE	.Escala mínima para la cual la interfase es válida. Cuando un usuario peticiona un mapa a escala más pequeña, MapServer retorna el mapa a esta escala.
MAXSCALE	Escala máxima para la cual la interfase es válida. Cuando un usuario peticiona un mapa a escala más grande, MapServer retorna el mapa a esta escala

IMAGEPATH	Nombre del directorio donde se almacenarán los archivos e imágenes temporales. Debe terminar con “/”.
IMAGEURL	URL del IMAGEPATH. Es el URL que seguirá el web browser para buscar la imagen temporal.
EMPTY	URL para mostrar a los usuarios cuando ante una consulta vacía o un fallo.

4. Objeto METADATA

Deberá ser incluido tanto en el objeto MAP, como en cada LAYER. En el primer caso contendrá metadatos en general del servicio, y en el segundo caso, metadatos específicos para cada capa de información.

Luego el servidor WMS/WFS se basará en estos metadatos para confeccionar el archivo de capacidades.

Metadatos del servicio

```

#Metadatos wfs y wms
METADATA
  "wms_abstract" "Servidor de Mapas en Red de la Comunidad Autónoma
de La Rioja - España. Prototipo desarrollado por el Grupo Mercator de
la Escuela Universitaria Técnica Topográfica - Universidad
Politécnica de Madrid"
  "wms_title" "Servidor de Mapas de la Comunidad Autónoma de La Rioja."
  "wms_abstract" "Prototipo de Servicios WMS de La Rioja"
  "wms_accessconstraints" none
  "wms_keywordlist" "Rioja,Carreteras,Nucleos urbanos,Limites."
  "wms_adresstype" "POSTAL"
  "wms_address" "Autovía de Valencia Km 7.5"
  "wms_city" "Madrid"
  "wms_stateorprovince" "Madrid"
  "wms_postcode" "E-28031"
  "wms_country" "Spain"
  "wms_contactperson" "Miguel Angel Manso Callejo - Daniela Ballari"
  "wms_contactorganization" "Grupo Mercator, Escuela Universitaria de
Ingeniería Técnica Topográfica. Universidad Politécnica de Madrid"
  "wms_contactposition" "Responsable"
  "wms_contactelectronicmailaddress" "m.manso@euitto.upm.es
,
daniela@euitto.upm.es"
  "wms_contactvoicetelephon" "+34913366487"
  "wms_fees" "none"
  "wms_context_version" "1.1.0"
  "wms_resx" "0.5"
  "wms_resy" "0.5"
  "wms_onlineresource" "http://mapas.euitto.upm.es/cgi-bin/larioja?"
  "wms_srs" "EPSG:23030 EPSG:4326"
  "wms_latlonboundingbox" "-3.14468 41.91111 -1.65818 42.64634"
  "wms_formatlist" "image/png,image/tiff,image/gif,image/jpeg"

"wfs_onlineresource" "http://mapas.euitto.upm.es/larioja"
  "wfs_title" "Servidor de Objetos en Red de la Comunidad Autónoma de
La Rioja. España"
  "wfs_abstract" "Sevidor de Objetos en Red de la Comunidad Autónoma
de La Rioja. España. Es un Servidor de Objetos en Red que cumple con
la Especificación del OGC WFS 1.0.0. Es un WFS básico que permite
realizar peticiones del tipo GetCapabilities DescribeFeatureType y
GetFeature. No soporta Transacciones (intertar actualizar borrar
features). En cuanto a filtros solo soporta BBox."
  "wfs_keywordlist" "Servidor de Objetos en Red WFS La Rioja.
España Curvas de nivel. Topografia"
  "wfs_accessconstraints" "ninguna"
  "wfs_fees" "none"
  "wfs_geometry_element_name" "MS_GEOMETRY"
  "wfs_srs" "EPSG:23030"
END

```

Metadatos de la capa

METADATA

```
"wms_name" "Municipios"  
  "wms_title" "Municipios. Límites municipales a escala  
1:100.000 de la Rioja."  
  "wms_abstract" "Límites municipales de la Rioja a escala  
1:100.000"  
  "wms_keywordlist" "Limites,lindes,perimetro,contorno"  
  "wms_extend" "488000 4640000 610000 4722500"  
  "wms_opaque" "1"  
  "wms_srs" "EPSG:23030"  
  "wms_formatlist" "image/png,image/tiff,image/gif,image/jpeg"  
  "wms_format" "image/jpeg"  
  
  "wfs_srs" "EPSG:23030"  
  "wfs_title" "Municipios"  
  "wfs_abstract" "Municipios de la Comunidad Autónoma de La  
Rioja. España"  
  "wfs_keywordlist" " WFS      Municipios      La Rioja. España  
Servidor de Objetos en Red"  
  "wfs_geometry_element_name" "MS_GEOMETRY"  
  "wfs_srs" "EPSG:23030"
```

END

5. Objeto LAYER

Para cada capa de información que contendrá el servicio, deberá definirse un objeto LAYER

```
# ****CAPA 3 municipios****
LAYER
  NAME municipios
  TYPE polygon
  STATUS off
  DUMP TRUE
  DATA municipios
  TRANSPARENCY 50

  PROJECTION
    "init=epsg:23030"
  END

  CLASS
    NAME 'Municipios'
    OUTLINECOLOR 100 100 100
    Color 20 20 20
  END

  METADATA

    "wms_name" "Municipios"
    "wms_title" "Municipios. Límites municipales a escala
1:100.000 de la Rioja."
    "wms_abstract" "Límites municipales de la Rioja a escala
1:100.000"

  END

  TEMPLATE templates/municipios.html
  HEADER templates/municipios_header.html
  FOOTER templates/municipios_footer.html

  END
```

NAME	[string] Nombre corto para la capa. Este nombre es el vinculo entre el archivo map y la interfase web, deben ser idénticos.
GROUP	[name] Nombre de un grupo o conjunto de capas.
TYPE	[point line polygon circle annotation raster query] Especifica como los datos podrían ser dibujados. Debe coincidir con el tipo de archivo shapefile. Por ejemplo, un archivo shapefile de polígonos, podrá ser dibujado como una capa de puntos, pero una shapefile de puntos no podrá ser dibujado como polígono.
STATUS	[on off default] Configura el estado actual de la capa.

DATA	[filename][[sde parameters]][[postgis table/column]] [oracle table/column] Nombre completo del archivo de datos espaciales a ser procesado. Si se trata de archivos shapefile, no es necesario incluir la extensión.
DUMP	[true false] Permite que MapServer genere la descarga en formato GML. Por defecto es false.
CONNECTION	[string] Cadena de conexión a bases de datos para acceder a datos remotos. Puede ser una conexión SDE, PostGIS u Oracle.
CONNECTIONTYPE	[local sde ogr postgis oraclespatial wms] Tipo de conexión. Por defecto es local. Este parámetro debe incorporarse en el caso que se desee incluirse una capa remota.
CLASS	Señal de comienzo del objeto CLASS
CLASSITEM	[atributte] Nombre del item en tabla de atributos a usar como filtro para aplicar el objeto CLASS
LABELITEM	[atributte] Nombre del item en tabla de atributos a usar como anotación
HEADER	Nombre del archivo Plantilla para ser usado como encabezado de la plantilla de respuesta a consultas. (modo query)
TEMPLATE	Nombre del archivo plantilla a utilizar en la que se representarán los resultados de peticiones. Página web visible por le usuario.
FOOTER	Nombre del archivo Plantilla para ser usado como cierre de la plantilla de respuesta a consultas. (modo query)
METADATA	Inicio del objeto METADATA
MINSCALE	Escala mínima para la cual la interfase es válida. Cuando un usuario peticiona un mapa a escala más pequeña, MapServer retorna el mapa a esta escala.
MAXSCALE	Escala máxima para la cual la interfase es válida. Cuando un usuario peticiona un mapa a escala más grande, MapServer retorna el mapa a esta escala
PROJECTION	Comienzo del Objeto PROJECTION de la capa de información
TRANSPARENCY	[integer] Establece un nivel de transparencia para la capa. El valor es un porcentaje de 0 a 100 donde 100 es opaco y 0 es totalmente transparente.

TOLERANCE	[integer] Sensibilidad para las consultas basadas en puntos.
TILEINDEX	Archivo Shapefile que contiene los rectángulos envolventes de cada una de las piezas que forman el mosaico.

6. Objeto CLASS

Define clases temáticas para las capas. Cada capa debe tener al menos una clase. A través del uso de expresiones puede darse distintos estilos a distintos atributos de una capa.

```
LAYER
...
...
...

CLASSITEM 'CATEG'
  CLASS
    NAME 'Hidrografia: Red Principal'
    EXPRESSION "1"
    Color 40 36 198
  END

  CLASS
    NAME 'Hidrografia: Red Secundaria'
    EXPRESSION "2"
    Color 70 111 244
  END

  CLASS
    NAME 'Hidrografia: Red Terciaria'
    EXPRESSION "3"
    Color 139 164 248
  END
...
...
...
END
```

BACKGROUNDCOLOR	[R] [G] [B] Color para usar por los símbolos no transparentes
COLOR	[R] [G] [B] Color a usar para dibujar las entidades
EXPRESION	[string] Soporta expresiones de comparación, expresiones regulares y expresiones lógicas simples, para definir las clases. Si no se define ninguna expresión, se considerará todas las entidades dentro de la misma clase.
LABEL	Señal de comienzo del objeto LABEL

OUTLINECOLOR	[R] [G] [B] Color a usar para la línea externa de polígonos. No es soportado por líneas.
NAME	[string] Nombre a ser utilizado en la generación de leyenda para esta clase. Si no se incluye ningún nombre, no aparecerá esta clase en la leyenda.

7. Objeto LABEL

Es usado para definir una etiqueta, con la cual es posible colocar la toponimia u otro tipo de anotación en el mapa, a partir de datos alfanuméricos.

```
LAYER
...
...

LABELITEM "NOMBRE"
  CLASS
    LABEL
    COLOR 0 30 120
    POSITION UC
    PARTIALS FALSE
    MINDISTANCE 5
    TYPE TRUETYPE
    FONT "arial"
    SIZE 7
    ANGLE AUTO
    POSITION CC
    OFFSET 0 2
    buffer 2
    FORCE false
    MINSIZE 7
    MAXSIZE 10
    END # end of label
  END
END
```

ANGLE	[Double] Ángulo en grados, para dibujar la etiqueta o AUTO para que el software coloque la etiqueta alineada a la línea (aplicable solo a capas lineales).
BACKGROUNDCOLOR	[R] [G] [B] Color con el que se dibujará el rectángulo de fondo. Por defecto no se coloca rectángulo
BACKGROUNDSHADOWCOLOR	[R] [G] [B] Color de la sombra del rectángulo. Por defecto no se coloca.

BACKGROUNDSHADOWSIZE	[x] [y] Cuan lejos del rectángulo se dibujará la sombra
COLOR	[R] [G] [B] Color del texto.
FONT	[name] Nombre del tipo de letra como fue definido en FONTSET.
FORCE	[true false] Evita que las etiquetas se superpongan.
MAXSIZE	[integer] Tamaño máximo de la fuente.
MINSIZE	[integer] Tamaño mínimo de la fuente.
MINDISTANCE	[integer] Mínima distancia entre etiquetas.
OFFSET	[x] [y] Separación de la etiqueta del punto etiquetado.
OUTLINECOLOR	[R] [G] [B] Color de la línea exterior de un píxel del texto.
PARTIAL	[true false] Pueden las etiquetas continuar fuera del mapa?.
POSITION	[ul uc ur cl cc cr ll lc lr auto] Posición que ocupará la etiqueta respecto del punto etiquetado. ul – superior izquierda uc – superior centro ur - superior derecha cc - centro cr - centro derecha cl - centro derecha ll – inferior izquierda lc – inferior centro lr - inferior derecha
SHADOWCOLOR	[R] [G] [B] Color de la sombra.

SHADOWSIZE	[x] [y] Separación de la sombra en píxeles.
SIZE	[integer] [tyny small medium large giant] Tamaño del texto.
TYPE	[bitmap truetype] Tipo de la fuente a usar.

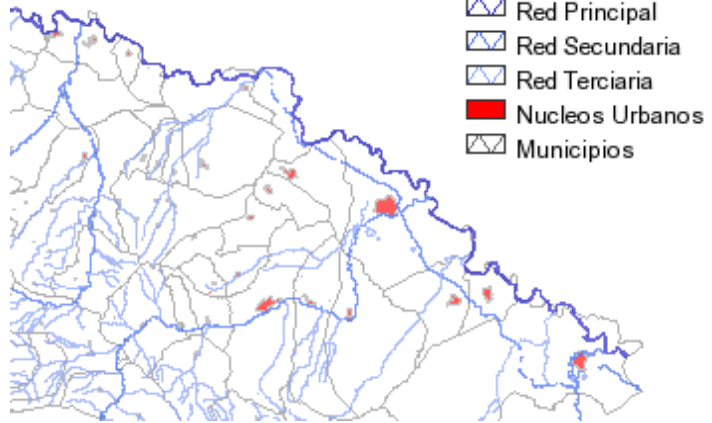
8. Objeto LEGEND

Para que el CGI de MapServer pueda generar la simbología automáticamente es necesario incluir dentro del archivo .map la sección LEGEND. MapServer genera la leyenda o simbología de las capas visualizadas a partir de las clases definidas (CLASS) en cada capa de información. Es una imagen, cuyo formato depende del formato definido para la creación del mapa. La sección comienza con la palabra LEGEND y finaliza con END.

```
#
# Comienzo sección legend
#
LEGEND
STATUS on
IMAGECOLOR 255 255 102
POSITION ur
KEYSIZE 20 10
KEYSPACING 5 5
LABEL
    TYPE TRUETYPE
    FONT "arial"
    SIZE 9
    COLOR 0 0 0
END
OUTLINECOLOR 51 51 51
TRANSPARENT off
END

# fin sección legend
```

-  Autopista
-  Autovia
-  Carretera Nacional
-  Red Regional Básica
-  Red Comarcal
-  Red Local
-  Otros Viales
-  Red Principal
-  Red Secundaria
-  Red Terciaria
-  Nucleos Urbanos
-  Municipios



Legenda generada automáticamente a partir de las capas activadas

Legenda embebida en el mapa generado por MapServer

STATUS	[on off embed] on – la leyenda será generada off – la leyenda no será generada embed – la leyenda se generará embebida en el mapa generado.
IMAGECOLOR	[R] [G] [B] Color con el que se inicializará la leyenda.
POSITION	[ul uc ur ll lc lr] Posición que ocupará la leyenda embebida. Por defecto es lr ul – superior izquierda uc – superior centro ur - superior derecha ll – inferior izquierda lc – inferior centro lr - inferior derecha
KEYSIZE	[x] [y] Tamaño en píxeles de cada símbolo a crear. El valor por defecto es 20 por 10 píxeles.
KEYSPACING	[x] [y] Espacio en píxeles, de separación entre cada símbolo ([y]) y entre símbolos y etiqueta ([x]).
LABEL	Señal de comienzo de la sección LABEL en la que se definirá las características de representación de las etiquetas. (Color, fuente, tamaño, etc.)

OUTLINECOLOR	[R] [G] [B] Color de la línea exterior de los rectángulos que contendrán los símbolos.
TRANSPARENT	[on off] Permite que el fondo de la leyenda sea transparente.

Para que el usuario pueda visualizar la leyenda generada por el CGI de MapServer, debe incluirse dentro de la plantilla .html una llamada a dicha leyenda de la siguiente forma:

```
<IMG SRC="[legend]" BORDER="0" ALT="Legenda">
```

No debe especificarse el ancho y alto de la imagen, porque dichos valores no son conocidos a priori. MapServer se encargará de reemplazar automáticamente el parámetro [legend] por la leyenda (imagen) generada en cada petición realizada al servidor.

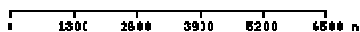
9. Objeto SCALEBAR

Esta sección define como se construirá la escala gráfica. Comienza con la palabra SCALEBAR y termina con END.

```
#
# comienzo de scalebar
#
SCALEBAR
  STYLE 0
  STATUS on
  SIZE 250 4
  COLOR 0 0 0
  UNITS meters
  INTERVALS 5
  TRANSPARENT off
  POSITION ur
  BACKGROUNDCOLOR 255 255 255
  IMAGECOLOR 255 255 255
  OUTLINECOLOR 211 211 211
  LABEL
    COLOR 0 0 0
    SIZE TINY
  END # fin label

END

# fin scalebar
```



Escala gráfica estilo 1



Escala gráfica estilo 0



Escala gráfica embebida en el mapa generado

STYLE	[integrer] Puede elegirse entre dos estilos (0 y 1) de escala gráfica.
STATUS	[on off embed] on – la escala gráfica será generada off – la escala gráfica no será generada embed – la escala gráfica se generará embebida en el mapa generado. El valor por defecto es off
SIZE	[x] [y] Tamaño en píxeles de la escala gráfica. El etiquetado (labeling) no esta considerado dentro de estos valores.
COLOR	[R] [G] [B] Color en que se dibujará la escala gráfica.
UNITS	[feet inches kilometers meters miles] Unidades de la escala gráfica. Grados decimales (dd) no es una unidad válida. El valor por defecto es miles.
INTERVALS	[integrer] Número de intervalos en que se dividirá la escala gráfica. Por defecto es 4.
TRANSPARENT	[on off] Permite que el fondo de la escala gráfica sea transparente. Por defecto es off

POSITION	[ul uc ur ll lc lr] Posición que ocupará la escala gráfica embebida. Por defecto es lr ul – superior izquierda uc – superior centro ur - superior derecha ll – inferior izquierda lc – inferior centro lr - inferior derecha
BACKGROUNDCOLOR	[R] [G] [B] Color usado para el fondo de la escala gráfica, no para el fondo de la imagen.
IMAGECOLOR	[R] [G] [B] Color con el que se inicializará la escala gráfica.
OUTLINECOLOR	[R] [G] [B] Color de la línea exterior de cada intervalo. Para que los intervalos no presenten línea exterior debe colocarse -1 -1 -1 .
LABEL	Señal de comienzo de la sección LABEL en la que se definirá las características de representación de las etiquetas. (color, tamaño, etc). No soporta el cambio de tipo de fuente. (font)

Template

Ante cada petición del cliente web que reciba el servidor de mapas, el CGI generará una imagen conteniendo la escala gráfica.

Cuando el usuario navega el mapa y realiza peticiones de ampliación (zoom in) o de reducción (zoom out), MapServer conjuntamente con la generación y envío del nuevo mapa, produce y envía la escala gráfica acorde a la escala actual.

Su inclusión en la plantilla.html, se realiza de forma similar al caso de la leyenda:

```
<IMG SRC=" [scalebar] " BORDER="0" ALT="Escala Gráfica en km">
```

Luego MapServer reemplaza `[scalebar]` por la imagen generada.

10. Objeto REFERENCE

Define como será creado el mapa de referencia. Este es un mapa que comprende la extensión total de la zona que incluirá el servicio de WMS, sobre él se representará una marca en la zona que se visualiza actualmente, actualizándose interactivamente. También es posible realizar un click en un determinado sector del mapa de referencia y MapServer generará el mapa de dicha zona.

En las consultas puede generarse un mapa de referencia, resaltándose en el mismo el punto (x,y), la zona geográfica o la entidad consultada.

Comienza con la palabra REFERENCE y finaliza con END.

```
#
# comienzo reference
#
REFERENCE
  IMAGE graphics/rioja.gif
  EXTENT 491642.468953 4641614.499441 609026.000120
4720900.999447
  SIZE 177 120
  STATUS ON
  MARKER star
  MARKERSIZE 10
  MINBOXSIZE 1
  MAXBOXSIZE 150
  COLOR -1 -1 -1
  OUTLINECOLOR 255 255 0
END
# fin reference
```



Mapa de referencia sobre el cual se resalta la zona que se visualiza actualmente.

IMAGE	[filename] Nombre completo del archivo de la imagen que será usada para generar el mapa de referencia. Debe ser una imagen de formato gif.
EXTENT	[Xmin] [ymin] [xmax] [ymax] Extensión espacial de la imagen de referencia, en el sistema de referencia definido en la sección PROJECTION
SIZE	[x] [y] Tamaño en píxeles de la imagen de referencia.
STATUS	[on off] on – el mapa de referencia será generado off – el mapa de referencia no será generado El valor por defecto es off

MARKER	[integer string] Definición de un símbolo a utilizar cuando el recuadro sea demasiado pequeño (de acuerdo a los valores asignados a MINBOXSIZE y MINBOXSIZE)
MARKERSIZE	[integer] Define el tamaño del símbolo a utilizar en reemplazo del recuadro.
MINBOXSIZE	[integer] Si el recuadro es más pequeño que MINBOXSIZE se lo reemplazará por el símbolo definido en MARKER .
MAXBOXSIZE	[integer] Si el recuadro es más grande que MAXBOXSIZE no se dibujará ninguna marca.
COLOR	[R] [G] [B] Color en que se dibujará el recuadro de referencia. Para que dicho rectángulo o marca no se encuentre relleno deberá colocarse -1 -1 -1. El valor por defecto es 255 0 0 (red).
OUTLINECOLOR	[R] [G] [B] Color de la línea exterior del recuadro de referencia. Para no incluir línea exterior debe colocarse -1 -1 -1.

La inclusión en el archivo planilla.html es de la siguiente forma:

```
<IMG SRC=" [ref] " BORDER="0" ALT="Mapa de Referencia">
```

Luego MapServer actualizará el mapa de referencia ante cada interacción que realice el usuario.

5.7. Bibliografía y enlaces

Bibliografía y enlaces.

- “MapServer HTML Legend HOWTO - Version 4.0”; <http://mapserver.gis.umn.edu/doc40/html-legend-howto.html>.
- “MapFile Reference - MapServer 4.0”; <http://mapserver.gis.umn.edu/doc40/mapfile-reference.html>
- “MapServer WFS Client HOWTO”; <http://mapserver.gis.umn.edu/doc40/wfs-client-howto.html>
- “MapServer WFS Server HOWTO”; <http://mapserver.gis.umn.edu/doc40/wfs-server-howto.html>
- “HOWTO for Getting Started with MapServer”; <http://mapserver.gis.umn.edu/doc40/getstarted-howto.html>
- “MapServer Template Reference”; <http://mapserver.gis.umn.edu/doc40/template-reference.html>

- “MapServer CGI Reference”; <http://mapserver.gis.umn.edu/doc40/cgi-reference.html>
- “Librería OGR”; <http://ogr.maptools.org/index.html>
- “Librería GDAL”; <http://www.remotesensing.org:16080/gdal/ogr>
- “PROJ4 “Geographic Projection Library”; <http://www.remotesensing.org/proj/> .
- “EPSG: European Petroleum Survey Group”; <http://www.epsg.org/>