

Software Geoespacial por y para OpenStreetMap

Iván Sánchez Ortega

Presidente de la Fundación OSM-España

Jaume Figueras i Jové

ESAII - UPC



INTRODUCCIÓN


- OpenStreetMap no usa las primitivas geométricas habituales.
- OpenStreetMap utiliza un modelo de datos orientado a la topología
- Tres únicas primitivas
 - Node
 - Way
 - Relation



NODE

- Un nodo se define únicamente como un par de coordenadas y un identificador único
- Un nodo puede tener uno o varios tags (o etiquetas) para darle una semántica

```
<node id='30894545' lat='41.9797918' lon='2.8201551'>  
<tag k='place' v='town' />  
  <tag k='name' v='Girona' />  
  <tag k='name:es' v='Gerona' />  
  <tag k='is_in' v='Geronès, Girona, Catalonia, Spain, EU' />  
  <tag k='population' v='92186' />  
  <tag k='source:population' v='BOE REAL DECRETO 1683/2007,  
de 14 de diciembre' />  
</node>
```



WAY

- Varios nodos forman un way (o camino), dados los identificadores únicos de los nodos
- Un way es un conjunto ordenado de nodos, una primitiva similar a un *linestring*
- *También se pueden aplicar tags a los ways*

```
<way id='23151177'>  
  <nd ref='250101455' />  
  ....  
  <nd ref='250671042' />  
  <tag k='created_by' v='JOSM' />  
  <tag k='highway' v='road' />  
  <tag k='name' v='Carrer de Industria' />  
</way>
```



RELATION

- las relaciones permiten enlazar entre sí nodos, ways, y otras relaciones
- usadas para definir multipolígonos (varios ways cerrados entre sí), rutas (como líneas de autobús o metro), restricciones (giros, accesos)

```
<relation id='48044'>  
  <member type='way' ref='1216' role='' />  
  [...]  
  <member type='way' ref='30478509' role='' />  
  <member type='way' ref='30478511' role='' />  
  <tag k='ref' v='E 15' />  
  <tag k='route' v='road' />  
  <tag k='type' v='route' />  
  <tag k='int_ref' v='E 15' />  
</relation>
```



SERVIDOR PRINCIPAL (Rails Port)

- Es el corazón de la arquitectura de OpenStreetMap
- Inicio del proyecto en Ruby - migración a Ruby on Rails - RAILS PORT
- Definición de las tablas de la Base de Datos.
- Interfaz web de www.openstreetmap.org (páginas de registro y gestión de usuarios, enlaces a Potlach, etc).
- API para acceso a los datos



API

- Rails Port proporciona la API
- Se podría definir la API de OSM como una interpretación propia (y eficiente) del protocolo WFS-T
- La API está basada en la filosofía REST
- Trabaja con un XML muy similar al utilizado en los ejemplos de las primitivas de datos.



API

- Actualmente API 0.5
- En pruebas API 0.6 - Soporte a transacciones

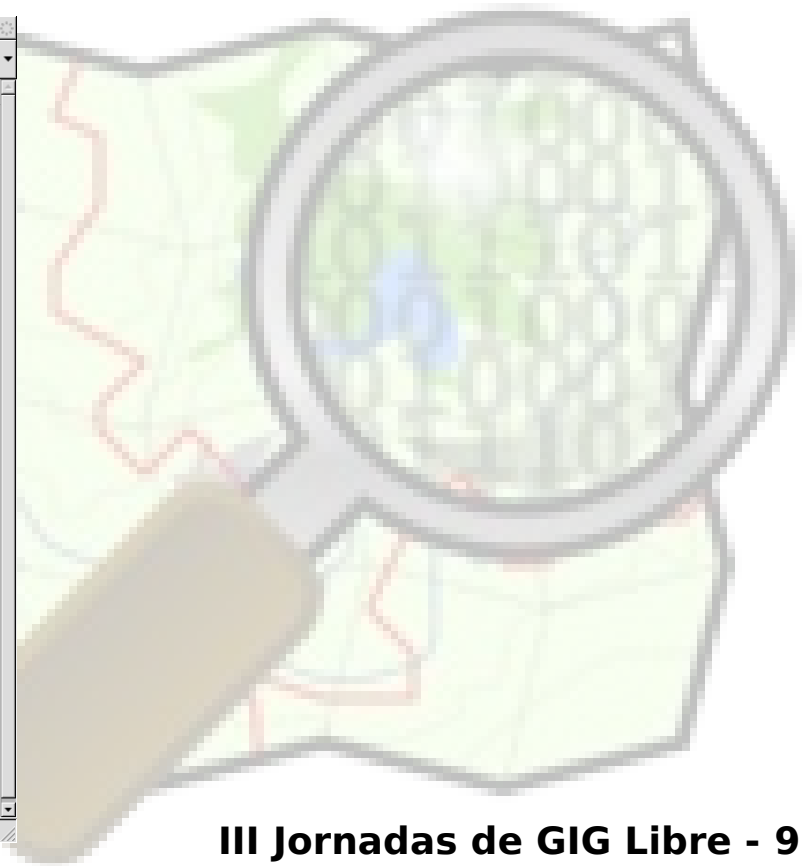
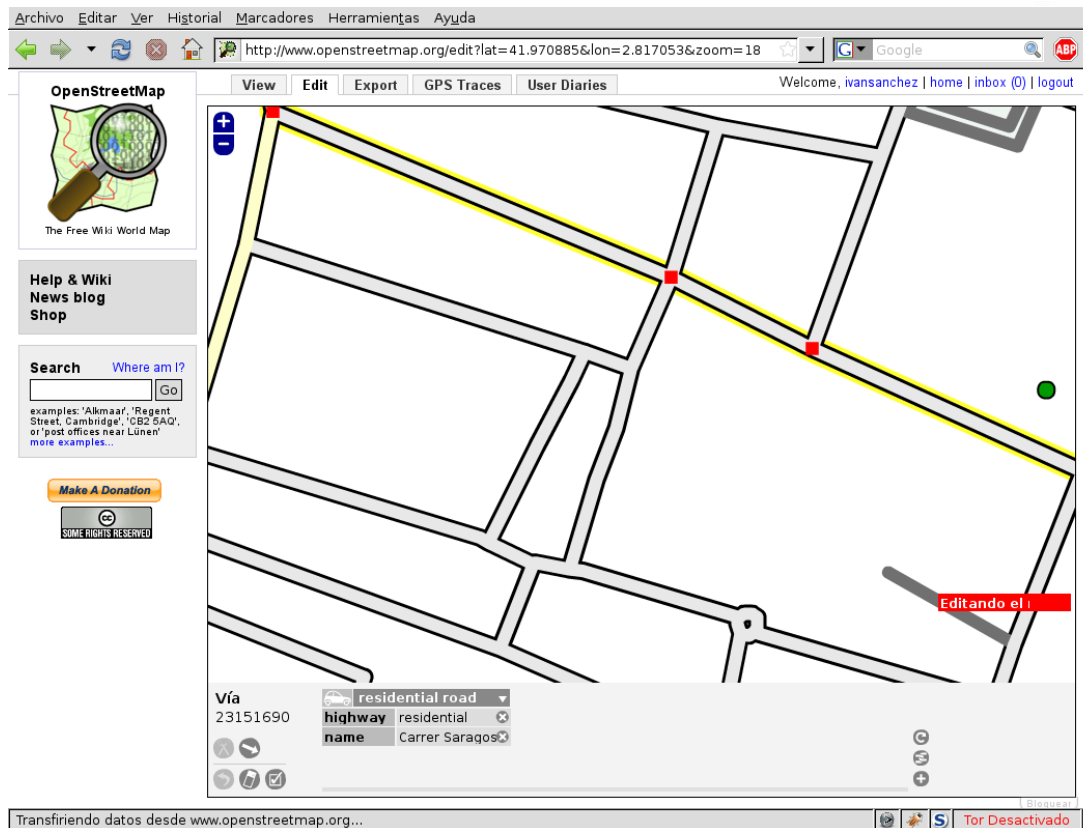
<http://api.openstreetmap.org/api/0.5/node/30894545>

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<osm version="0.5" generator="OpenStreetMap server">
  <node id="30894545" lat="41.9797918" lon="2.8201551"
user="Randbewohner" visible="true" timestamp="2008-09-
21T10:19:07+01:00">
    <tag k="name:es" v="Gerona"/>
    <tag k="name" v="Girona"/>
    <tag k="place" v="town"/>
    [...]
  </node>
</osm>
```



EDITORES: POTLACH

- Editor basado en tecnología Flash
- Se ejecuta directamente en el navegador web

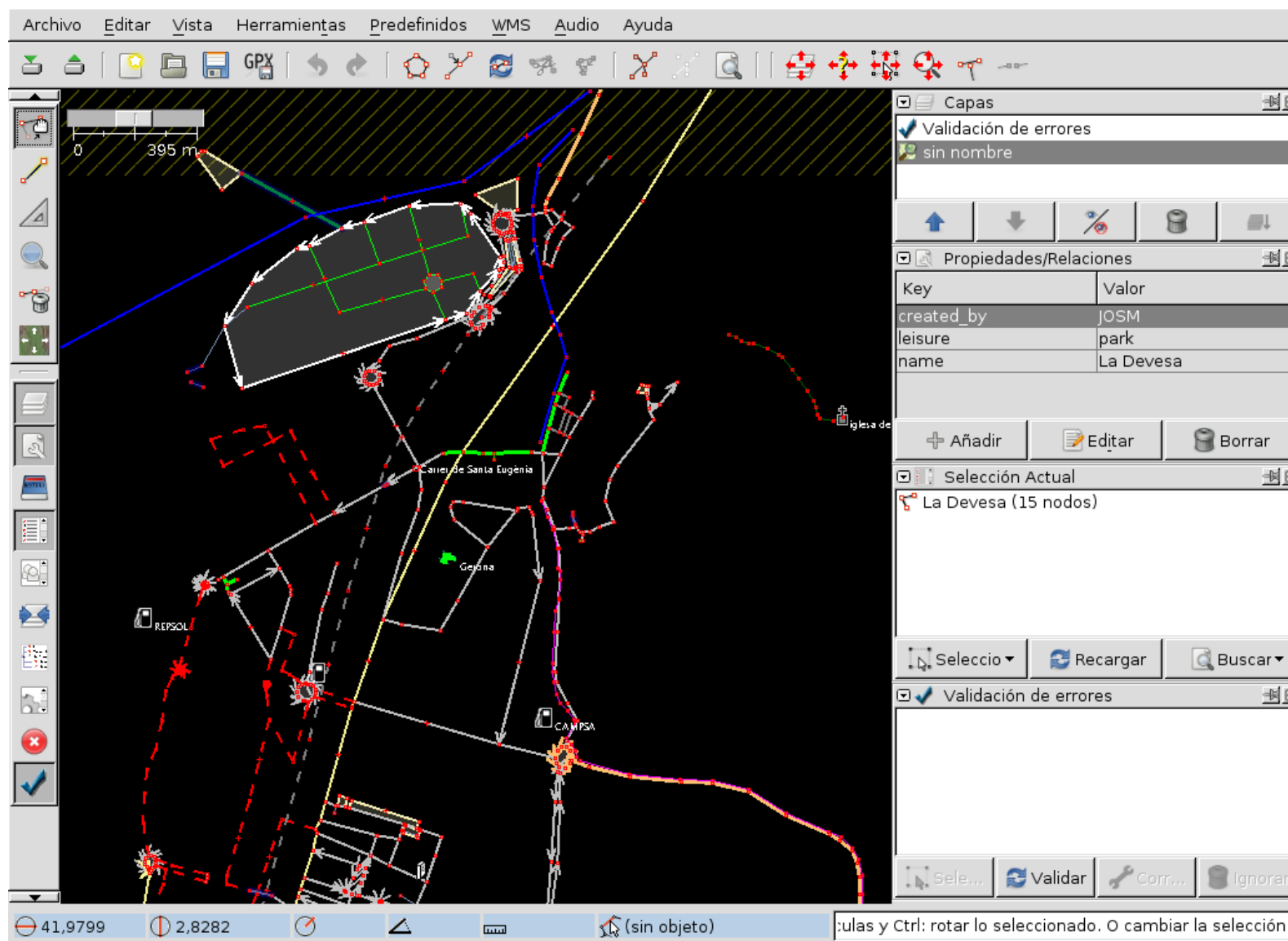


EDITORES: JOSM

- Soporta varias proyecciones
- Es cliente WMS (implementando una caché de teselas en local)
- Soporta GPX con enlace a fotografías y/o audio georreferenciado
- Controla colisiones entre versiones de datos
- Valida (e incluso corrige) diversos errores topológicos y semánticos.



EDITORES: JOSM



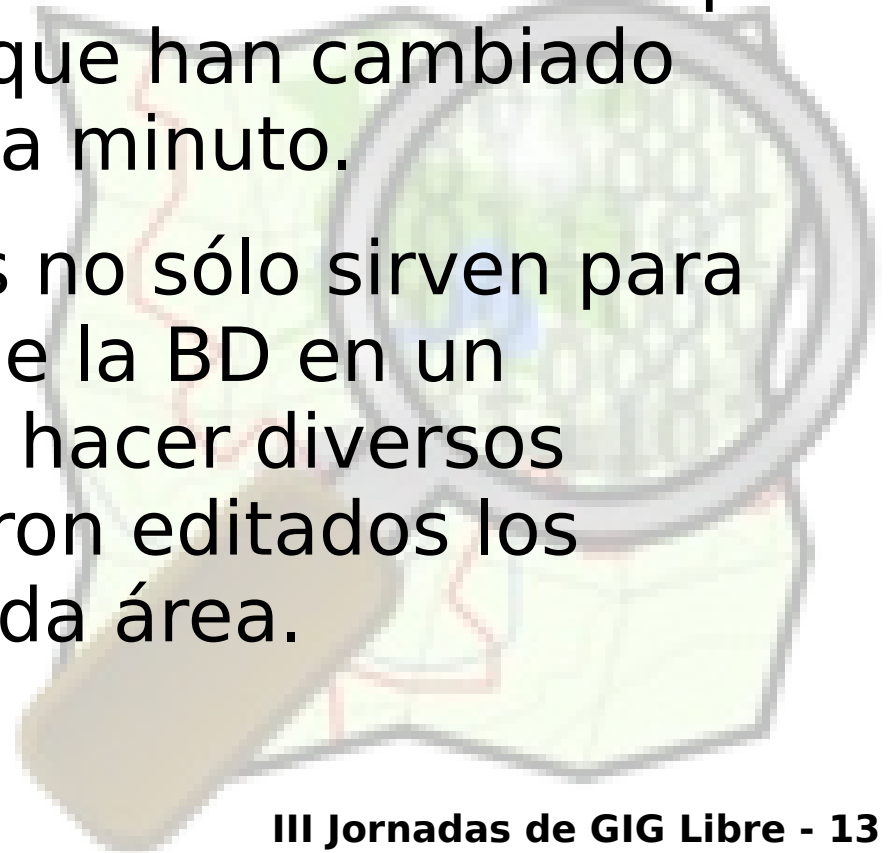
EXPORTACIONES: PLANET

- Según los usuarios de OSM van editando, es necesario tomar toda la base de datos y procesarla para poder convertirla a gráfico, y poder generar los mapas propiamente dichos.
- Desde el año 2006 se extraen volcados completos de la BD, denominadas PLANET
- Un planet típico es un fichero XML (con el formato visto anteriormente) de unos 100 GB de tamaño.



EXPORTACIONES: PLANET

- Habitualmente se realiza un volcado semanal todos los miércoles
- También se realizan volcados diferenciales, que sólo contiene los objetos que han cambiado cada día, cada hora o cada minuto.
- Los volcados diferenciales no sólo sirven para poder obtener el estado de la BD en un momento dado, sino para hacer diversos análisis sobre cuándo fueron editados los objetos de una determinada área.



RENDERIZADORES: MAPNIK

- Mapnik es un software desarrollado en Python y C++, diseñado para renderizar mapas de todo tipo
- Soporta Shapefiles, geoTIFFs, bases de datos de PostGIS y cualquier otro formato soportado por GDAL
- OSM utiliza Mapnik para generar quadtiles proyectadas en EPSG:900913. Esto permite usar OpenLayers para mostrar estas teselas de una manera compatible con teselas de otros proveedores de mapas

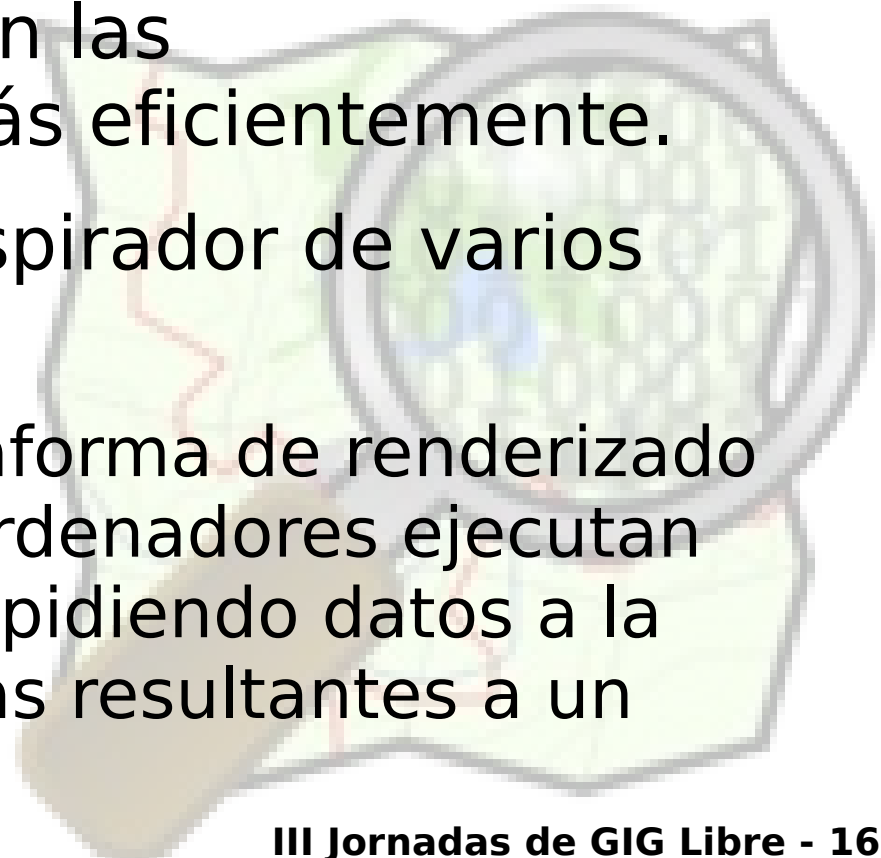


RENDERIZADORES: MAPNIK

The screenshot shows the OpenStreetMap website interface. At the top, there is a browser window with the URL <http://www.openstreetmap.org/>. Below the browser window, the OpenStreetMap logo and navigation tabs (View, Edit, Export, GPS Traces, User Diaries) are visible. The main content area displays a detailed map of Stuttgart, Germany, with various street names and geographical features. On the left side, there is a sidebar with a magnifying glass icon and the text "The Free Wiki World Map". Below this, there are three paragraphs of text describing OpenStreetMap: "OpenStreetMap is a free editable map of the whole world. It is made by people like you.", "OpenStreetMap allows you to view, edit and use geographical data in a collaborative way from anywhere on Earth.", and "OpenStreetMap's hosting is kindly supported by the UCL VR Centre and bytemark." Below the text, there are links for "Help & Wiki", "News blog", "Shop", and "Map key". At the bottom of the sidebar, there is a search box with the text "Search Where am I?" and a "Go" button. Below the search box, there are examples of search terms: "examples: 'Alkmaar', 'Regent Street, Cambridge', 'CB2 5AQ', or 'post offices near Lünen'". At the very bottom of the sidebar, there is a "Done" button.

RENDERIZADORES: OSMARENDER

- Osmarender empezó siendo un conjunto de scripts en XSLT para transformar el XML de OSM en SVG. La última versión, es una serie de scripts en Perl que realizan las transformaciones XSLT más eficientemente.
- Osmarender ha sido el inspirador de varios desarrollos interesantes:
 - Tiles@Home es una plataforma de renderizado distribuída - cientos de ordenadores ejecutan osmarender en paralelo, pidiendo datos a la API, y subiendo las teselas resultantes a un servidor centralizado.



RENDERIZADORES: OSMARENDER

- Como existían problemas de carga sobre la base de datos se han desarrollado réplicas de la base de datos, y tecnologías como
 - XAPI ("OSM eXtended API"),
 - ROMA ("Read-Only Map Api") y
 - TRAPI ("Tile Read-only map API")
- Los clientes de t@h puedan obtener la información geográfica necesaria para renderizar una determinada tesela.

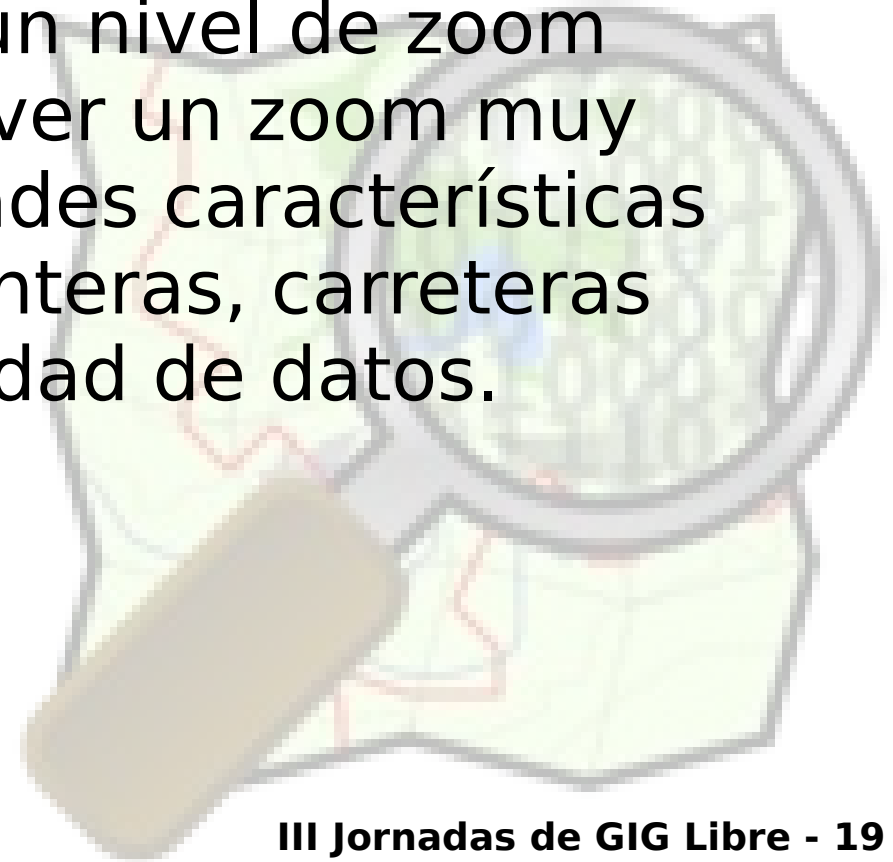


RENDERIZADORES: OSMARENDER

The screenshot shows the OpenStreetMap website interface. At the top, there is a browser window with the URL <http://www.openstreetmap.org/>. Below the browser window, the OpenStreetMap logo and navigation menu are visible. The main content area features a map of Karlsruhe, Germany, with various districts labeled: Maxau, Knielingen, Nordweststadt, Nordstadt, Waldstadt, Hagsfeld, Mühlburg, Weststadt, Oststadt, Rintheim, Daxlanden, Grünwinkel, See in der Kist, Südweststadt, Beiertheim, Killisfeld, Durlach, Oberreut, Bulach, Dammerstock, and Fermalink. A search bar is located in the bottom left corner with the text "Search Where am I?" and a "Go" button. Below the search bar, there are examples of search terms: "examples: 'Alkmaar', 'Regent Street, Cambridge', 'CB2 5AQ', or 'post offices near Lünen'".

RENDERIZADORES: OSMARENDER

- Una característica de osmarender es que sólo renderiza teselas de zoom 12; las teselas de un zoom más amplio se generan a partir de unir y re-escalar las teselas de un nivel de zoom mayor. Esto hace que, al ver un zoom muy amplio, no se vean entidades características de ese nivel de zoom (fronteras, carreteras principales), sino la densidad de datos.



RENDERIZADORES: OSMARENDER

The screenshot shows the OpenStreetMap website interface. At the top, there is a browser window with the address bar showing <http://www.openstreetmap.org/>. Below the browser window, the OpenStreetMap logo is visible. The main content area features a world map with various navigation and control elements: a compass, a zoom slider, and a scale bar (2000 km / 1000 mi). The sidebar on the left contains several sections: 'OpenStreetMap' with a magnifying glass icon and the text 'The Free Wiki World Map'; a paragraph describing OpenStreetMap as a free, editable map; a section for 'Help & Wiki', 'News blog', 'Shop', and 'Map key'; a search box with the text 'Search Where am I?' and a 'Go' button; and a 'Done' status indicator at the bottom.

RENDERIZADORES: OSMARENDER

The screenshot shows the OpenStreetMap website interface. At the top, there is a browser window with the URL <http://www.openstreetmap.org/>. Below the browser window, the website header includes navigation tabs: **View**, **Edit**, **Export**, **GPS Traces**, and **User Diaries**. On the right side of the header, there are links for [log in](#) and [sign up](#).

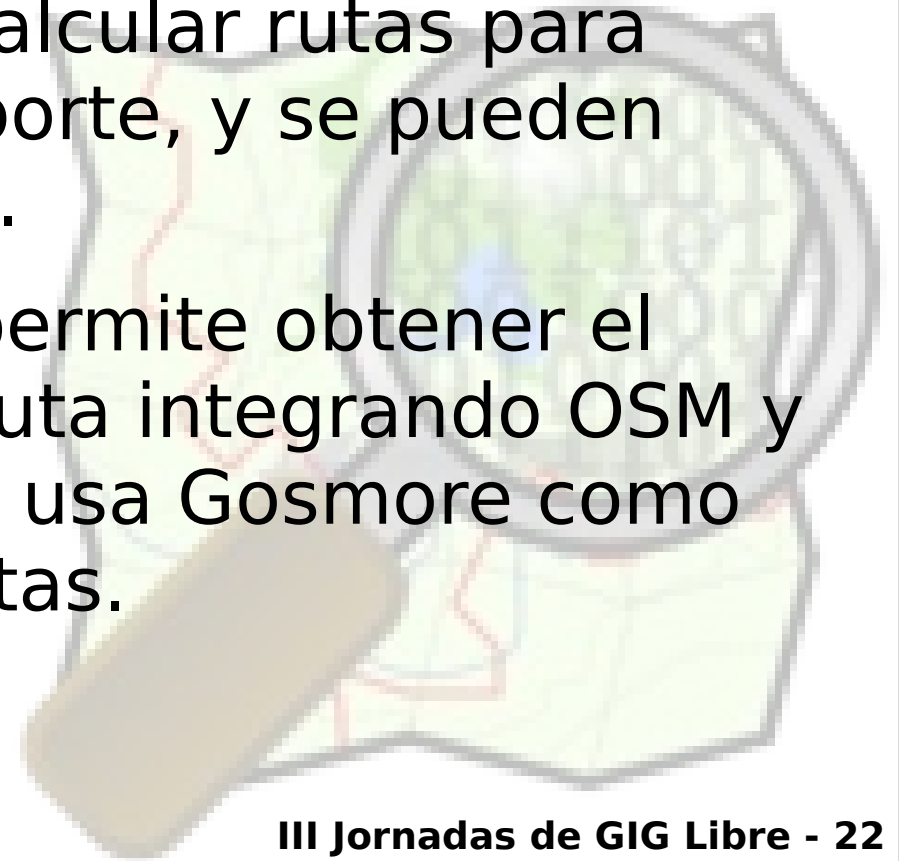
The main content area features a world map with various countries labeled. On the left side of the map, there is a vertical zoom control with a magnifying glass icon and a scale bar showing 2000 km and 1000 mi. Below the map, there is a search bar with the text "Search Where am I?" and a "Go" button. Below the search bar, there are examples of search terms: "examples: 'Alkmaar', 'Regent Street, Cambridge', 'CB2 5AQ', or 'post offices near Lünen'".

On the far left, there is a sidebar with the following content:

- OpenStreetMap** logo and the text "The Free Wiki World Map".
- A paragraph describing OpenStreetMap: "OpenStreetMap is a free editable map of the whole world. It is made by people like you. OpenStreetMap allows you to view, edit and use geographical data in a collaborative way from anywhere on Earth. OpenStreetMap's hosting is kindly supported by the UCL VR Centre and bytemark."
- A section titled "Help & Wiki" with links for "News blog", "Shop", and "Map key".
- A search bar with the text "Search Where am I?" and a "Go" button.
- Examples of search terms: "examples: 'Alkmaar', 'Regent Street, Cambridge', 'CB2 5AQ', or 'post offices near Lünen'".

APLICACIONES: ROUTING

- OpenRouteService.org es un sitio web que implementa el estándar OpenLS para el cálculo de rutas, un gazeteer para la búsqueda de topónimos, es capaz de calcular rutas para distintos modos de transporte, y se pueden definir áreas de exclusión.
- YourNavigation.org, que permite obtener el perfil de elevación de la ruta integrando OSM y SRTM. YourNavigation.org usa Gosmore como motor de búsqueda de rutas.



APLICACIONES: ROUTING

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

http://www.openrouteservice.org/ openrouteservice

OpenRouteService.org Routing with user-generated, collaboratively collected free geodata. This service is based on open standards by the Open Geospatial Consortium (OGC). Thanks to OpenStreetMap.org - please donate your geographic data to openstreetmap.org!

MAP&ROUTING HELP WIKI NEWS INFO&CONTACT [Searching for hardware sponsors ...](#)

Search Bonn, Meckenheimer Allee BETA Search

Map Map Interaction [more](#)

Routing Pick Address-Search

Start Barcelona

End Gerona

[add Viapoint](#) [more options](#) Car (Fastest) Calculate

Search for Points of Interest (POI): [Directory Service](#)

Calculates reachable regions in given time: [Accessibility Analysis](#)

RouteSummary Extras: [Routelink](#)

Total-Time: ~ 1 hour(s) 8 minute(s) **Download:**

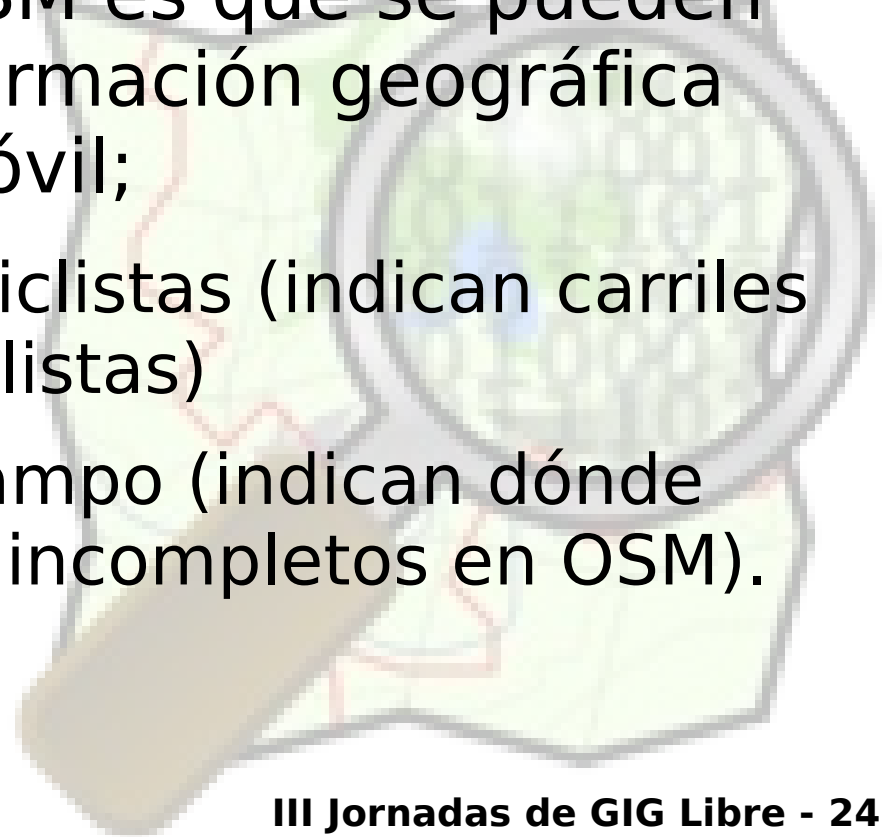
Nr.	Route-Instruction	Distance
1.	Ud. comience en: ...	0 km
2.	Conduzca todo recto en Carrer Bergara	0.1 km
3.	Conduzca hacia la izquierda	0.1 km
4.	Conduzca a medias a la izquierda en Rambla de Catalunya	0.2 km
5.	Conduzca hacia la derecha en Gran Via de les Corts Catalanes	0.9 km
6.	Conduzca hacia la izquierda	0.2 km
7.	Conduzca a medias a la derecha	0.0 km
8.	Conduzca hacia la izquierda en Gran Via de les Corts Catalanes	51.7 km
9.	Conduzca a medias a la derecha	1.4 km

Terminado

Scale = 1 : 867K [Permalink](#) Tor Desactivado

APLICACIONES: Dispositivos Móviles

- Actualmente se puede usar la cartografía de OSM en prácticamente cualquier GPS de Garmin
- Una de las ventajas de OSM es que se pueden elegir qué parte de la información geográfica trasladar al dispositivo móvil;
 - Mapas específicos para ciclistas (indican carriles bici y obstáculos para ciclistas)
 - Mapas para trabajo de campo (indican dónde están los errores o datos incompletos en OSM).



APLICACIONES: Dispositivos Móviles

- Para otros dispositivos móviles se ha desarrollado software específico
 - MaemoMapper para las tabletas n800 de Nokia
 - AndNav2 para teléfonos móviles con Android
 - Navit para teléfonos móviles con OpenMoko.



APLICACIONES: Control de Cambios

- La idea más básica es tomar los volcados diferenciales, aplicar una conversión de formato, y visualizar los resultados. Ese es el modo de funcionamiento de OSM Aware, una de las primeras herramientas para la revisión de cambios.
- OSM Mapper permite ver gráficamente la "edad" de la cartografía de OSM, hacer diversos análisis sencillos sobre los datos, y ofrece la posibilidad de recibir, mediante un feed RSS, avisos sobre los cambios de la cartografía de cualquier zona específica.

APLICACIONES: Control de Cambios

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

http://www.itoworld.com/product/osm/map?area=496:4&show=sessions

openrouteservice

ito! map

Area Madrid Coruña-Ferrol Sierra Madrid Madrid centro Valencia Madrid suroeste Tenerife sur Gran Canaria Costa Adeje Soria área Soria c

Colour Normal Table Date: last day Date: last week Date: last month Date: last year Date: last three years

Filter All

osm

- map
- areas
- settings
- faq
- resources

map Export image

sessions RSS Feed

Colour	Date	Time	User	Way	Nodes
■	1 Feb 09	5:38 pm	Antonio Eugenio Burriel	66	0
■	1 Feb 09	3:45 pm	Antonio Eugenio Burriel	19	0
■	1 Feb 09	1:58 pm	XuRxO	70	0
■	30 Jan 09	12:12 am	Ivan Garcia	15	0
■	29 Jan 09	7:33 pm	Ivan Garcia	8	0
■	29 Jan 09	3:16 pm	Ivan Garcia	1	0
■	27 Jan 09	12:28 pm	Antonio Eugenio Burriel	12	0
■	26 Jan 09	1:53 am	Diego	1	0

Terminado

Tor Desactivado

APLICACIONES: OpenStreetBugs

- Sistema de "bug tracking".

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

http://openstreetbugs.appspot.com/ openrouteservice ABP

OpenStreetBugs

Feel free to put on the map the modifications you would like to see on [OpenStreetMap](#) (name of a street, incorrect junction, amenity, etc.)

Do NOT use licensed data like paper maps, Google Maps, etc. Use only your knowledge of the reality or public domain data.

According to the OpenStreetMap license, the data that you add on the map will be licensed [CC BY-SA](#).

[Blog, Credits, Stats, etc.](#)

Use the button (on the top of the map) to add a point.

Nickname or name:

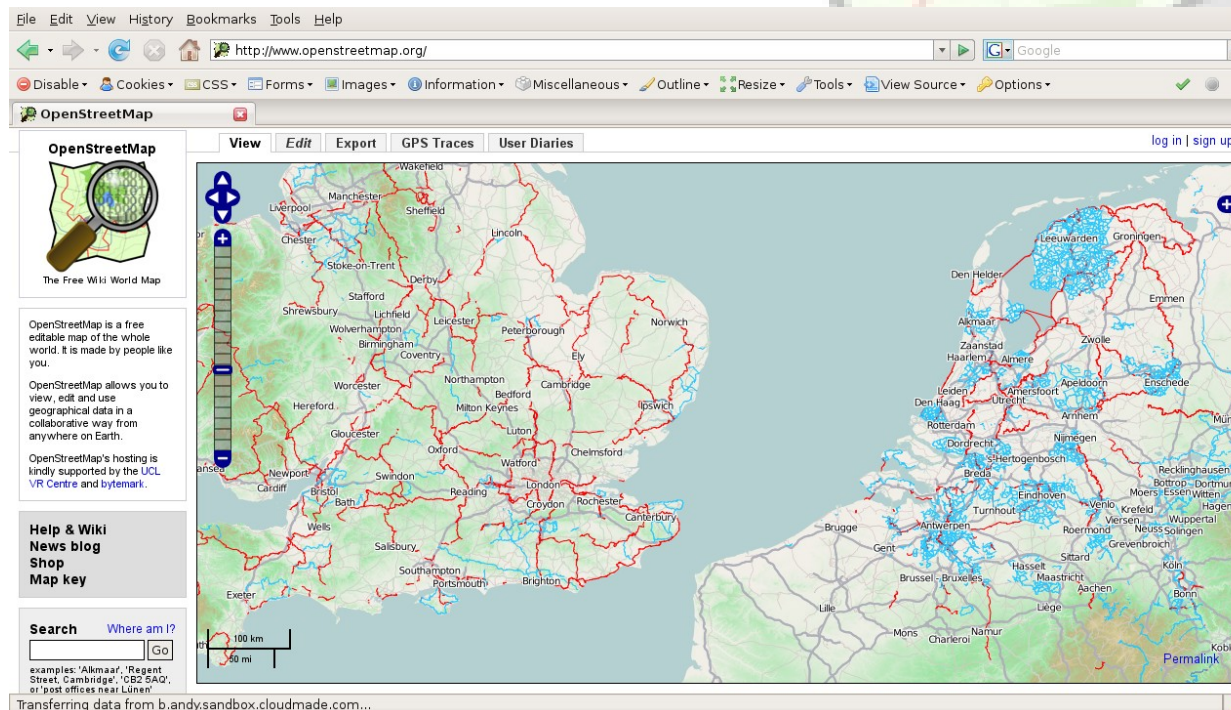
[Permalink](#)
[As RSS feed](#)
[As GPX file](#)

Faltan las entradas a la gasolinera [PerroVerd]
[Add comment](#)
[Edit in Potlatch](#)
[Close mark](#)

Terminado Tor Desactivado

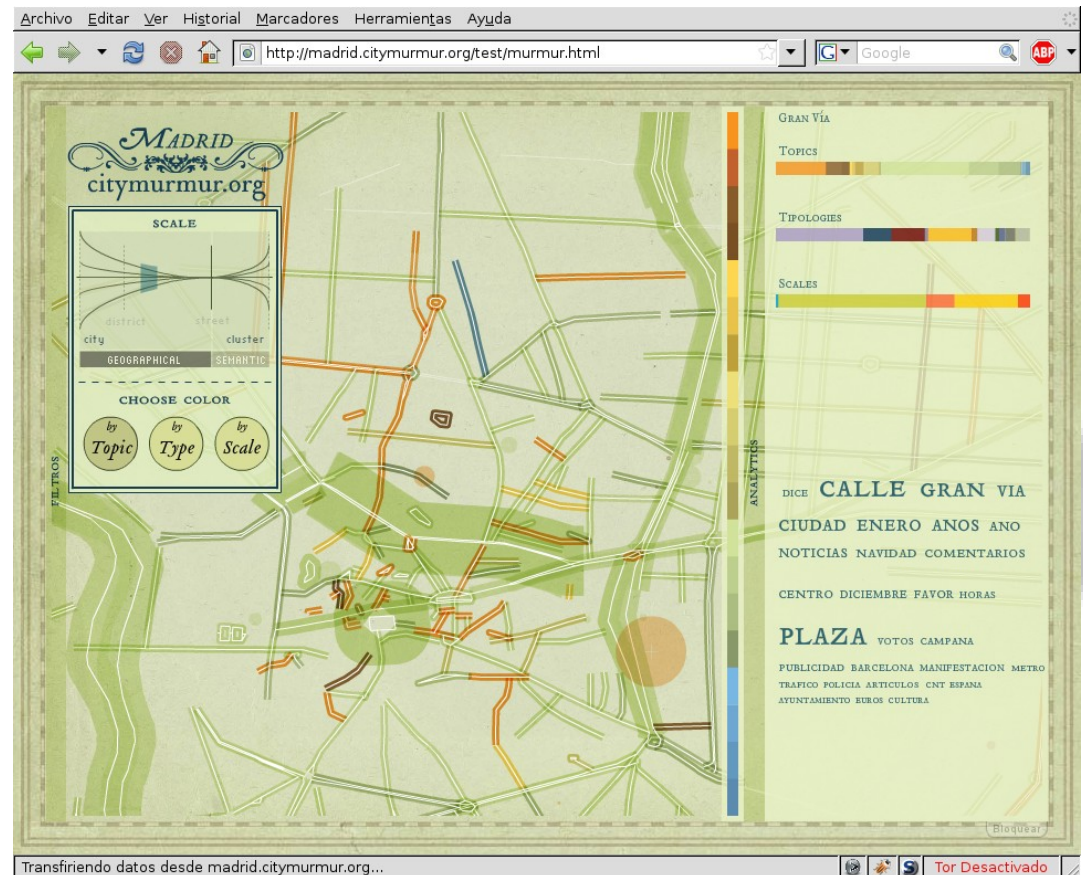
PERSONALIZACIÓN: Cycle Map

- Uno de los primeros ejemplos en aparecer fue el Cycle Map o mapa para ciclistas. No es más que una hoja de estilos de Mapnik, que da más peso a los carriles bici y rutas ciclistas.



PERSONALIZACIÓN: City Murmur

- Sistema que recolecta de muchos medios las noticias relativas a una ciudad, y dibuja el callejero dependiendo de la densidad o tipo de noticias que ocurren en cada calle.



CONCLUSIONES

- Principales componentes software de la plataforma de OpenStreetMap
- Aplicaciones construidas a partir de sus datos. A pesar de que apenas se usan estándares OGC, OpenStreetMap ha conseguido formar todo un ecosistema de software a su alrededor.
- Esto es, entre otras razones, gracias a la naturaleza open-source de su información y metainformación geográfica, y gracias a la simplicidad del formato de datos.

