



## Webinar: Cálculo de rutas óptimas con pgRouting

A cargo de Toni Hernández

Martes 26 de enero de 2021, 15:30h CEST

**UNIGIS**  
GIRONA

**UNIGIS**   
Distance Learning

Universitat de Girona  
Servei de Sistemes d'Informació  
Geogràfica i Teledetecció

# Webinar: Cálculo de rutas óptimas con pgRouting

Martes 26 de enero de 2021, 15:30h CEST

A cargo de Toni Hernández

- Silencia el micrófono y apaga la cámara.
- Las consultas deben hacerse a través del chat y se responderán al final de la sesión.
- La sesión será grabada y compartida posteriormente.

**Organizado por:**

**UNIGIS**  
GIRONA

**UNIGIS**   
Distance Learning

Universitat de Girona  
Servei de Sistemes d'Informació  
Geogràfica i Teledetecció

## REQUERIMIENTOS

- Cartografía. OSM. Descarga con Overpass-API
- Cartografía en formato grafo. Uso de Osm2po (.pbf).
- Importar la cartografía a una base de datos (PostGIS+pgRouting)

## LIMITACIONES

- ¿Solo de nodo a nodo?

# 1.- Cartografía (OSM)

# Overpass-API: Descarga inteligente de cartografía OSM

Descargamos el siguiente archivo y lo renombramos a menorca.osm

[http://overpass-api.de/api/interpreter?](http://overpass-api.de/api/interpreter?data=(node(39.7130,3.6090,40.1768,4.5222);<);out meta;)

[data=\(node\(39.7130,3.6090,40.1768,4.5222\);<\);out meta;](http://overpass-api.de/api/interpreter?data=(node(39.7130,3.6090,40.1768,4.5222);<);out meta;)



[https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Overpass\\_API](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Overpass_API)

## Cartografía en formato .pbf con Osmconvert.

Ejemplo:

```
osmconvert menorca.osm -o=menorca.pbf
```

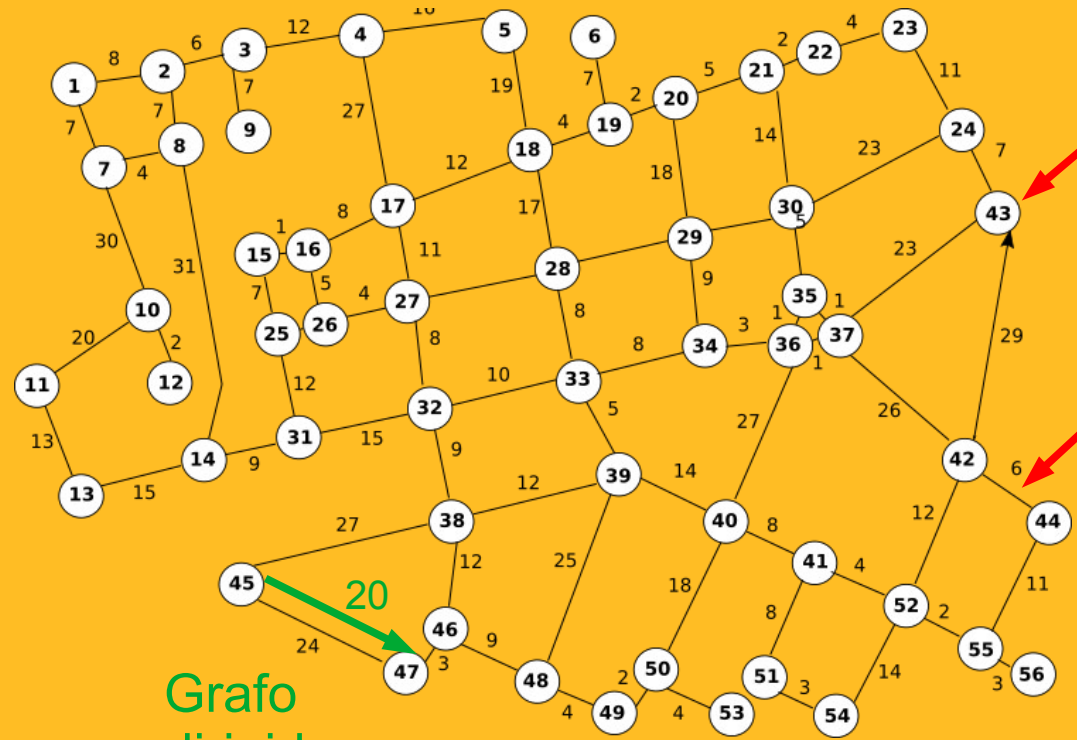
<https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Osmconvert>

## 2.- Cartografía con estructura de grafo

# Grafo

Nodo

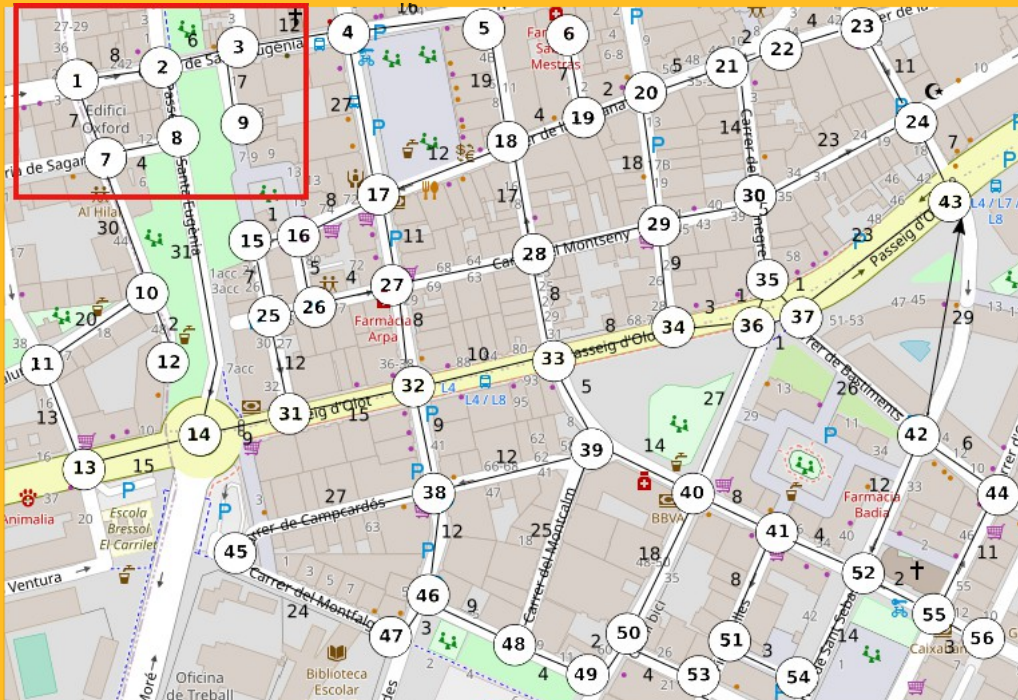
Arco  
(coste)



Grafo  
dirigido



# Cartografía en formato grafo



Arco	Origen	Destino	Coste	Coste Inverso
1	1	2	8	8
2	2	3	6	6
3	2	8	7	7
4	3	4	12	12
5	4	9	7	7
6	1	7	7	7
7	7	8	4	4

Formato tabular

## OSM2PO:

Permite iniciar un servicio web de routing pero también permite crear un grafo compatible con PostGIS a partir de un archivo .pbf.

Archivo de configuración: `osm2po.config`

<https://osm2po.de/>

## Para importar todos los arcos

```
.default.wtr.finalMask = car,bike,foot  
.default.wtr.tag.highway.service = 1, 51, 5, car|bike  
.default.wtr.tag.highway.living_street = 1, 63, 7, car|bike|foot  
.default.wtr.tag.highway.pedestrian = 1, 62, 5, bike|foot  
.default.wtr.tag.highway.track = 1, 71, 10, bike|foot  
.default.wtr.tag.highway.path = 1, 72, 10, bike|foot  
.default.wtr.tag.highway.cycleway = 1, 81, 15, bike  
.default.wtr.tag.highway.footway = 2, 91, 5, foot  
.default.wtr.tag.highway.steps = 2, 92, 5, foot
```

Por defecto



Todos los arcos



## Para crear grafo compatible con PostGIS

```
postp.0.class = de.cm.osm2po.plugins.postp.PgRoutingWriter
postp.0.writeMultiLineStrings = true
postp.1.class = de.cm.osm2po.plugins.postp.PgVertexWriter
postp.2.class = de.cm.osm2po.plugins.postp.PgPolyWayWriter
postp.3.class = de.cm.osm2po.plugins.postp.PgPolyRelWriter
postp.4.class = de.cm.osm2po.postp.SndExtensionBuilder
postp.5.class = de.cm.osm2po.postp.BndExtensionBuilder
postp.6.class = de.cm.osm2po.postp.MlgExtensionBuilder
postp.6.id = 0
postp.6.maxLevel = 3, 1.0
postp.7.class = de.cm.osm2po.sd.postp.SdGraphBuilder
```

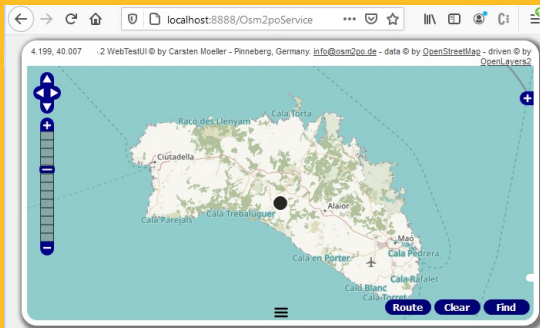
# OSM2PO

Ejemplo:

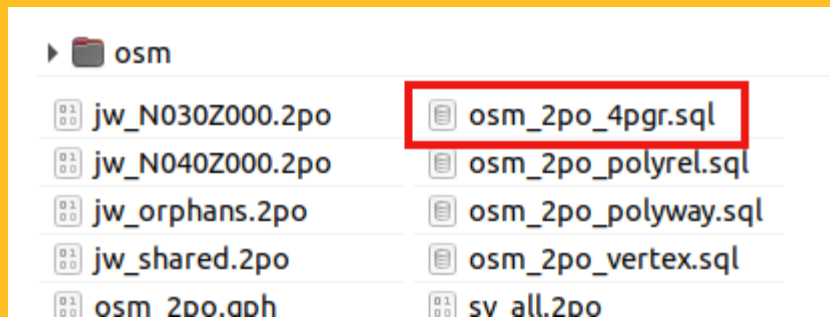
```
java -jar osm2po-core-5.3.0-signed.jar data/menorca.pbf
```

# OSM2PO: Genera dos tipos de resultados:

## 1.- Pone en marcha un servicio web de routing



## 2.- Genera archivos para crear el grafo (osm\_2po\_4pgr.sql)



Base de datos: Importar grafo  
archivo osm\_2po\_4pgr.sql a BBDD PostGIS.

Consulta SQL ruta óptima. Algoritmo dijkstra.

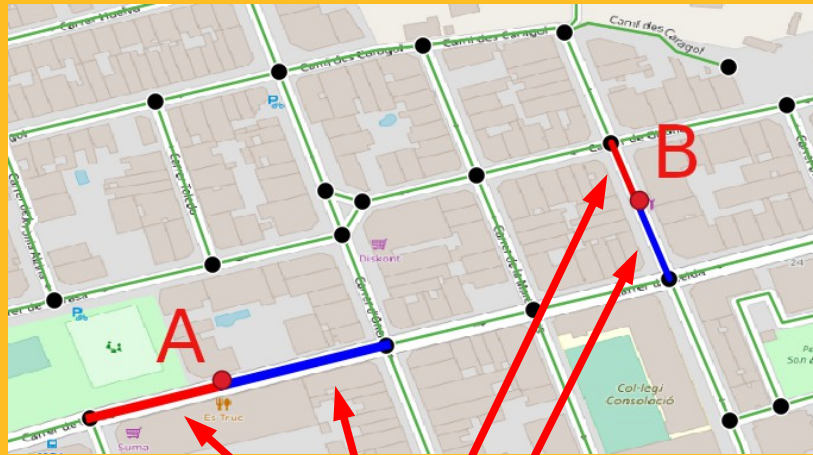
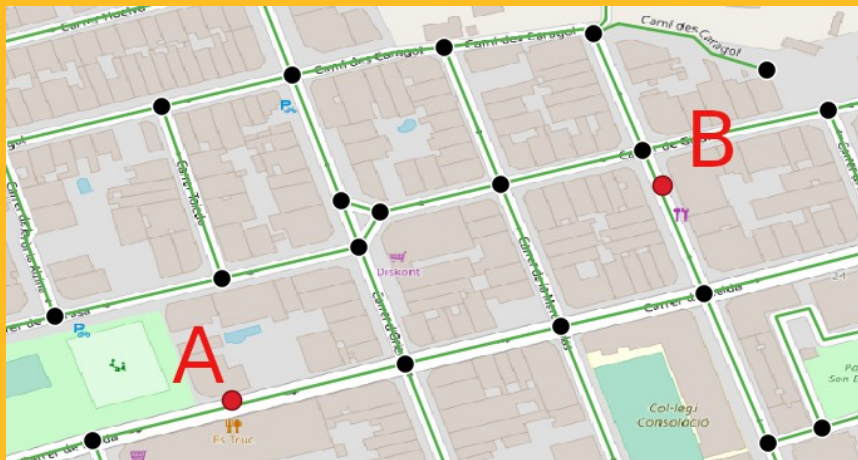
```
select * from pgr_dijkstra(  
    'select id, source, target, cost from tabla_grafo',  
    nodo_source, nodo_target, false  
)
```

[https://es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo\\_de\\_Dijkstra](https://es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo_de_Dijkstra)

¿Solo de nodo a nodo?



# Solución: añadir arcos y nodos dinámicamente



**Elementos dinámicos**

## Ejemplo ruta óptima con arcos dinámicos

```
select * from pgr_dijkstra (  
    'select id, source, target, cost from tabla_grafo  
    union  
    select id, cource, target cost from arcos_dinamicos',  
    nodo_source, nodo_target, false  
)
```

**Para saber más:**

Overpas API:

[https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Overpass\\_API](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Overpass_API)

Osmconvert:

<https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Osmconvert>

Osm2po:

<https://osm2po.de/>

PgRouting:

<https://pgrouting.org/>

Dijkstra:

[https://es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo\\_de\\_Dijkstra](https://es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo_de_Dijkstra)

# ¡Gracias por asistir!

Síguenos en:



@UNIGISGirona



UNIGISGi



Canal  
UNIGIS Girona



unigis.es

**Organizado por:**

**UNIGIS**  
GIRONA

**UNIGIS**   
Distance Learning

Universitat de Girona  
Servei de Sistemes d'Informació  
Geogràfica i Teledetecció