

UNIDAD GEOESPACIAL Y MOVILIDAD.

Implementación de modelos de localización- asignación espacial como servicios OGC WPS.

DAVID OLIVEROS ESCRIBANO

Ingeniero de Sistemas. Indra Sistemas.

JOAQUÍN BOSQUE SENDRA

Profesor emérito. Departamento de Geografía. UAH.

Jornadas de SIG Libre / Girona / 23 de Marzo de 2012



indra



ÍNDICE

01 Introducción.

02 Antecedentes.

03 Metodología. Tecnología empleada.

04 Resultados.

05 Discusión.

06 Conclusiones.

ÍNDICE

01 Introducción.

02 Antecedentes.

03 Metodología. Tecnología empleada.

04 Resultados.

05 Discusión.

06 Conclusiones.

¿QUÉ ES UN MODELO DE LOCALIZACIÓN-ASIGNACIÓN?

- Ciencia de la localización: Establecer procedimientos numéricos que permitan explicar y predecir las localizaciones de los fenómenos humanos.
- Modelo de localización-asignación: Optimiza el valor de un criterio, que suele ser la distancia que separa la demanda de las instalaciones de la oferta para localizar las diversas actividades humanas.
- Aplicaciones: Planificación de servicios públicos (educación, sanidad, etc) y geomárketing.

¿QUÉ RESUELVE UN MODELO DE LOCALIZACIÓN-ASIGNACIÓN?

- ¿En qué lugar hay que ubicar una instalación?
- ¿Cuántas instalaciones es necesario ubicar?
- ¿Cómo evaluar las distintas instalaciones?
- ¿Cuáles serán los tamaños y características de las instalaciones a localizar?

MODELOS DE LOCALIZACIÓN-ASIGNACIÓN.

- Dos tipos de modelos:
 - Localización de instalaciones deseables.
 - Minisum, cobemax, medires...
 - Localización de instalaciones no deseables.
 - PobServ, DistEND, DistMin...

- Resolución de modelos:
 - Problema NP-completo → Elevada complejidad.
 - Estrategias de resolución:
 - Programación combinatoria. Sólo para número limitado de datos.
 - Técnicas heurísticas.

ÍNDICE

01 Introducción.

02 Antecedentes.

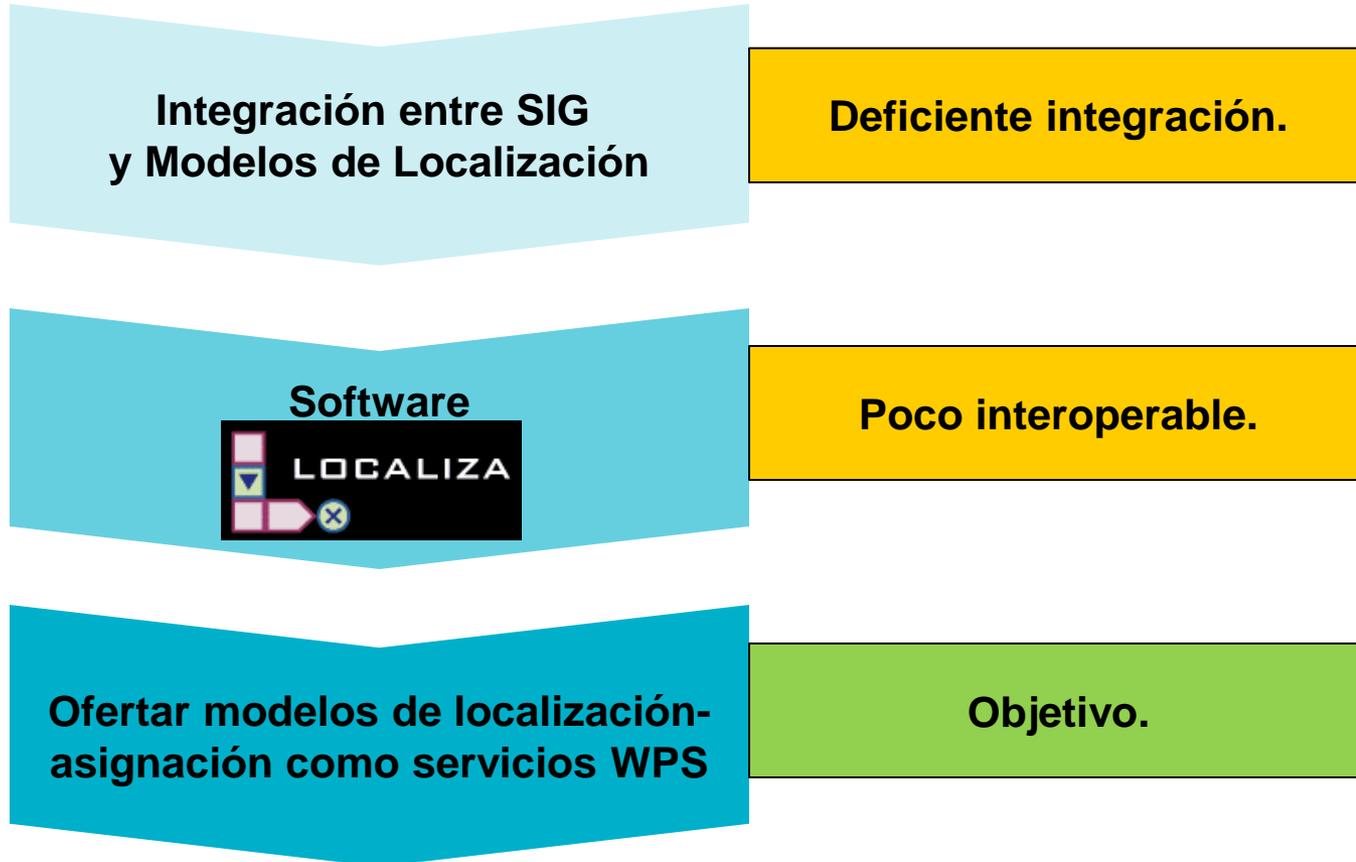
03 Metodología. Tecnología empleada.

04 Resultados.

05 Discusión.

06 Conclusiones.

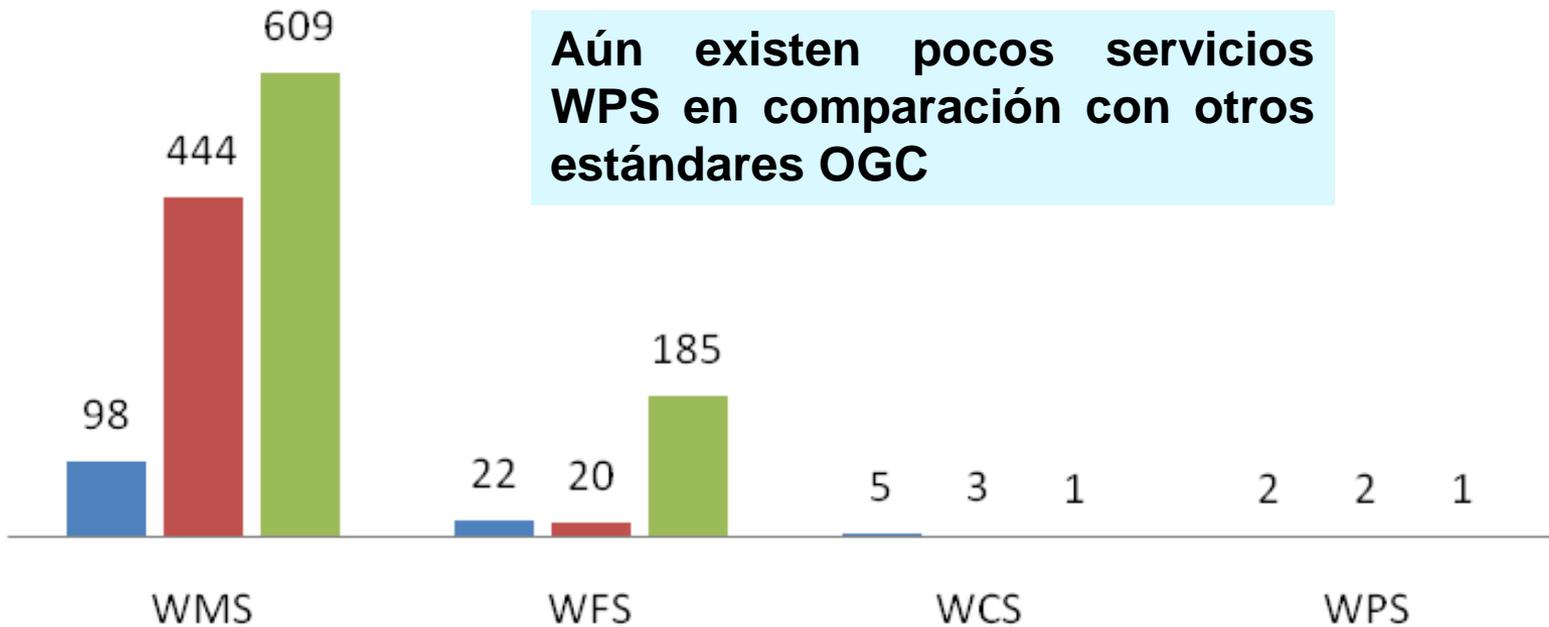
MODELOS DE LOCALIZACIÓN-ASIGNACIÓN Y S.I.G.



SERVICIOS WPS.

Directorio de Servicios IDEE

■ Nacionales ■ Regionales ■ Locales



Aún existen pocos servicios WPS en comparación con otros estándares OGC

ÍNDICE

01 Introducción.

02 Antecedentes.

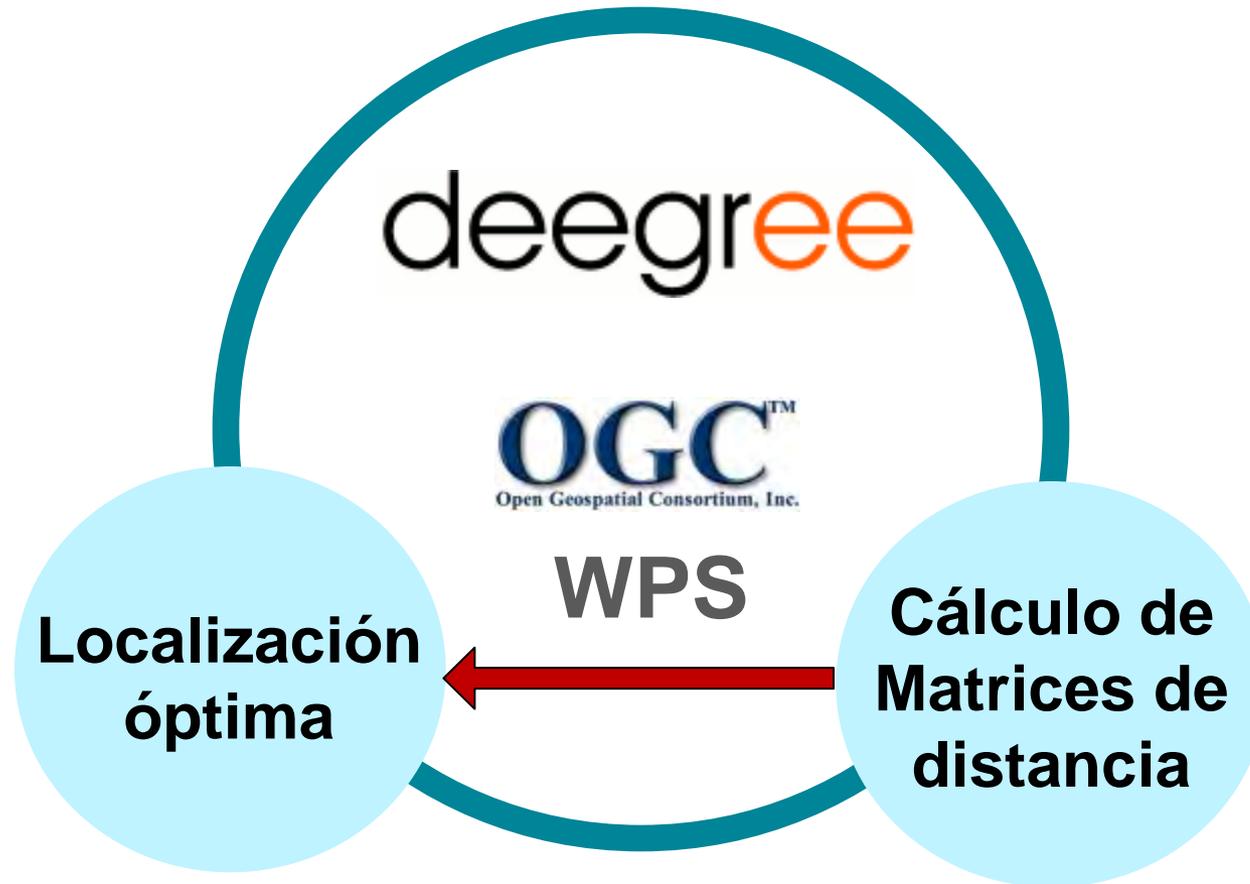
03 Metodología. Tecnología empleada.

04 Resultados.

05 Discusión.

06 Conclusiones.

FUNCIONALIDAD OFERTADA

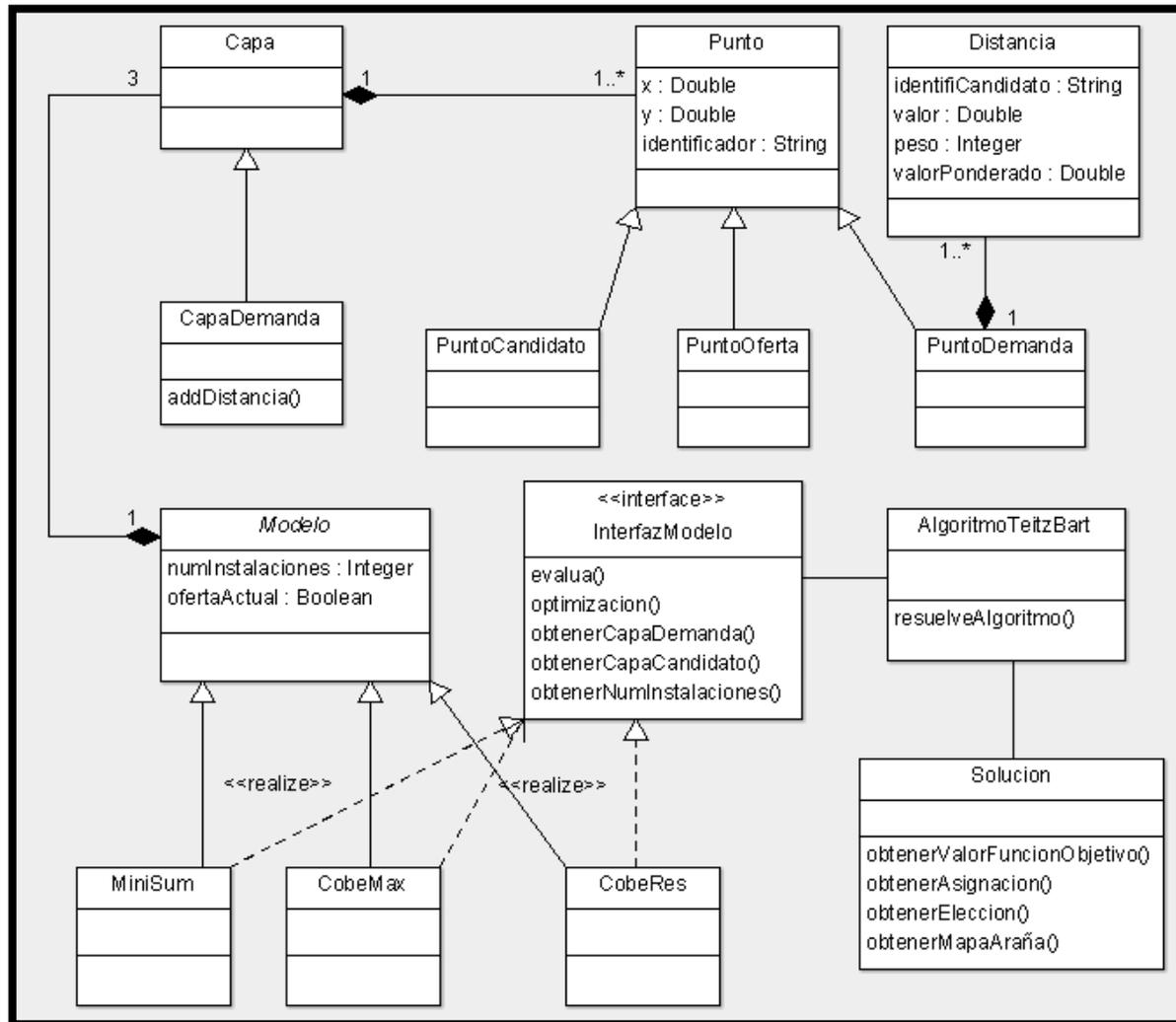


Las matrices de distancia son necesarias para los modelos de localización

LOCALIZACIÓN ÓPTIMA.

- Se han implementado dos modelos de localización:
 - *Minisum*: Se utiliza para la localización de **instalaciones deseables**. Determinar de entre los emplazamientos posibles, el conjunto que minimizaría el desplazamiento total de los usuarios, asignándolos al centro más próximo
 - *Maxisum*: Se utiliza para la localización de **instalaciones no deseables**. Estrategia opuesta al modelo Minisum. Trata de maximizar el desplazamiento total.
- Se utiliza el algoritmo de Teitz y Bart como heurístico para la resolución de los modelos:
 1. Solución inicial aleatoria.
 2. Se evalúa el valor de la función objetivo.
 3. Heurística de sustitución de vértices.
 4. Se realiza el proceso mientras se vaya mejorando la función objetivo.

LOCALIZACIÓN ÓPTIMA.



LOCALIZACIÓN ÓPTIMA.



CÁLCULO DE MATRICES DE DISTANCIAS.

```
- <matriz>  
  - <demanda valor_id="1529" campo_id="POINTID" valor_dem="2279">  
    <oferta valor_id="2812" campo_id="POINTID">6439</oferta>  
    <oferta valor_id="3140" campo_id="POINTID">1233</oferta>  
    <oferta valor_id="3540" campo_id="POINTID">4396</oferta>  
    <oferta valor_id="4310" campo_id="POINTID">2942</oferta>  
    <oferta valor_id="5374" campo_id="POINTID">3467</oferta>  
    <oferta valor_id="5711" campo_id="POINTID">3761</oferta>  
    <candidatos valor_id="6539" campo_id="POINTID">4651</candidatos>  
  </demanda>  
  ...
```

ÍNDICE

01 Introducción.

02 Antecedentes.

03 Metodología. Tecnología empleada.

04 Resultados.

05 Discusión.

06 Conclusiones.

RESULTADOS.

- Servicios WPS que ofrecen procesamiento de resolución de modelos de localización-asignación y cálculo de matriz de distancias.
 - *Interoperabilidad de tecnologías disímiles.*
 - *Ubicuidad. Accesibilidad en un entorno web.*
 - *Facilidad de evolución del sistema.*
- Diseñado para que se puedan añadir fácilmente nuevos modelos de localización-asignación como servicios WPS.
- Framework Deegree incluye un cliente poco gráfico para probar el acceso y ejecución del servicio WPS→Se desarrolla un prototipo de visor web cliente para visualizar los datos de entrada y resultados.

wps Choose: example Maxisum.xml

```
<wps:Execute xmlns:wps="http://www.opengis.net/wps/1.0.0" xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:ows="http://www.opengis.net/ows/1.1"
service="WPS" version="1.0.0" xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wps/1.0.0
http://schemas.opengis.net/wps/1.0.0/wpsExecute_request.xsd">
  <ows:Identifier>Maxisum</ows:Identifier>
  <wps>DataInputs>
    <wps:Input>
      <ows:Identifier>GMLDemanda</ows:Identifier>
      <wps:Data>
        <wps:ComplexData>
          <cit:pob.shp xmlns:cit="http://www.gvsig.org/cit" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xsi:schemaLocation="http://www.gvsig.org/cit/cit.xsd"><gml:name>pob.shp</gml:name><gml:boundedBy>
<gml:Box gml:srsName="http://www.opengis.net/gml/srs/epsg.xml#23030"><gml:coord>
```

URL:

download response

```
<wps:ExecuteResponse service="WPS" version="1.0.0" xml:lang="en" xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wps/1.0.0 http://schemas.opengis.net/wps/1.0.0/wpsExecute_response.xsd">
  <wps:Process service="WPS&amp;request=GetCapabilities&amp;version=1.0.0" xmlns:wps="http://www.opengis.net/wps/1.0.0" xmlns:ows="http://www.opengis.net/ows/1.1" instance=">
    <wps:Process wps:processVersion="1.0.0">
      <ows:Identifier>Maxisum</ows:Identifier>
      <ows:Title>Proceso que implementa el modelo Maxisum.</ows:Title>
      <ows:Abstract>Modelo que busca minimizar la suma total de las distancias</ows:Abstract>
    </wps:Process>
    <wps:Status creationTime="2011-07-04T14:55:07.632Z">
      <wps:ProcessSucceeded>Process execution finished@2011-07-04T14:55:07.631Z</wps:ProcessSucceeded>
    </wps:Status>
```

Cliente web ofertado por Deegree

Localiza Web

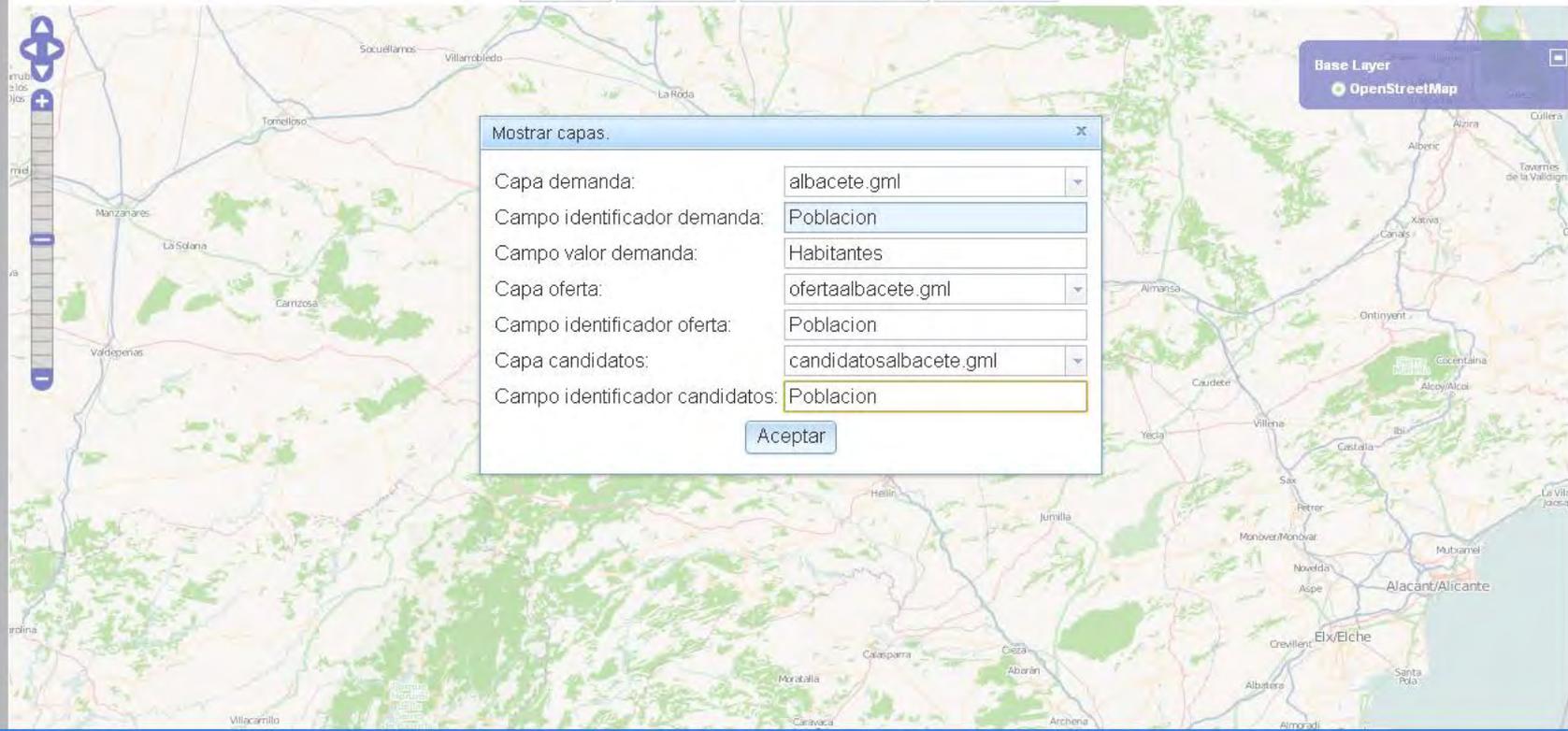
Archivo ▾ Distancias ▾ Nuevas soluciones ▾ Resultados ▾



Prototipo de visor cliente web de los servicios WPS

Localiza Web

Archivo ▾ Distancias ▾ Nuevas soluciones ▾ Resultados ▾



Mostrar capas. x

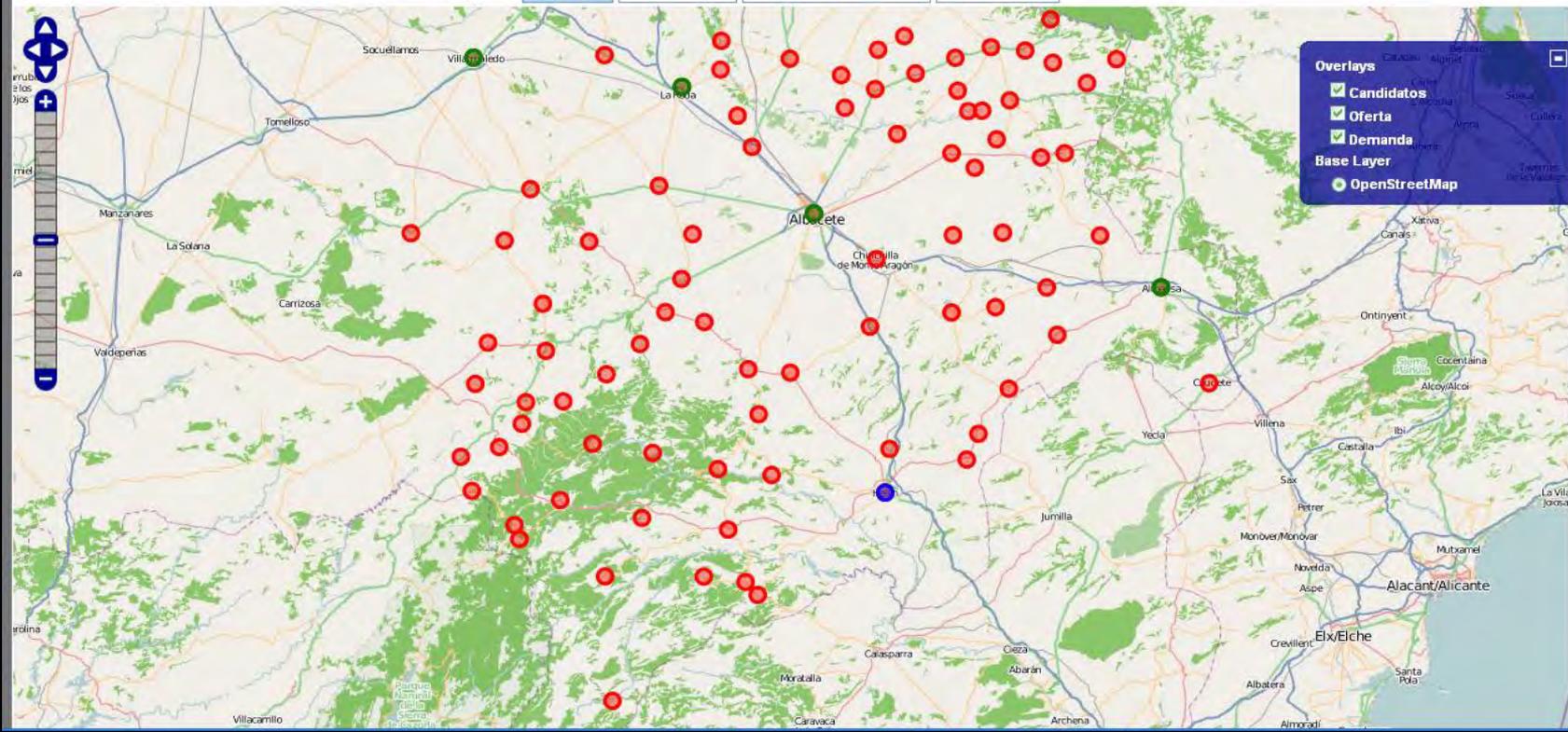
Capa demanda:	albacete.gml ▾
Campo identificador demanda:	Poblacion
Campo valor demanda:	Habitantes
Capa oferta:	ofertaalbacete.gml ▾
Campo identificador oferta:	Poblacion
Capa candidatos:	candidatosalbacete.gml ▾
Campo identificador candidatos:	Poblacion

Aceptar

Carga de capas de entrada para los modelos

Localiza Web

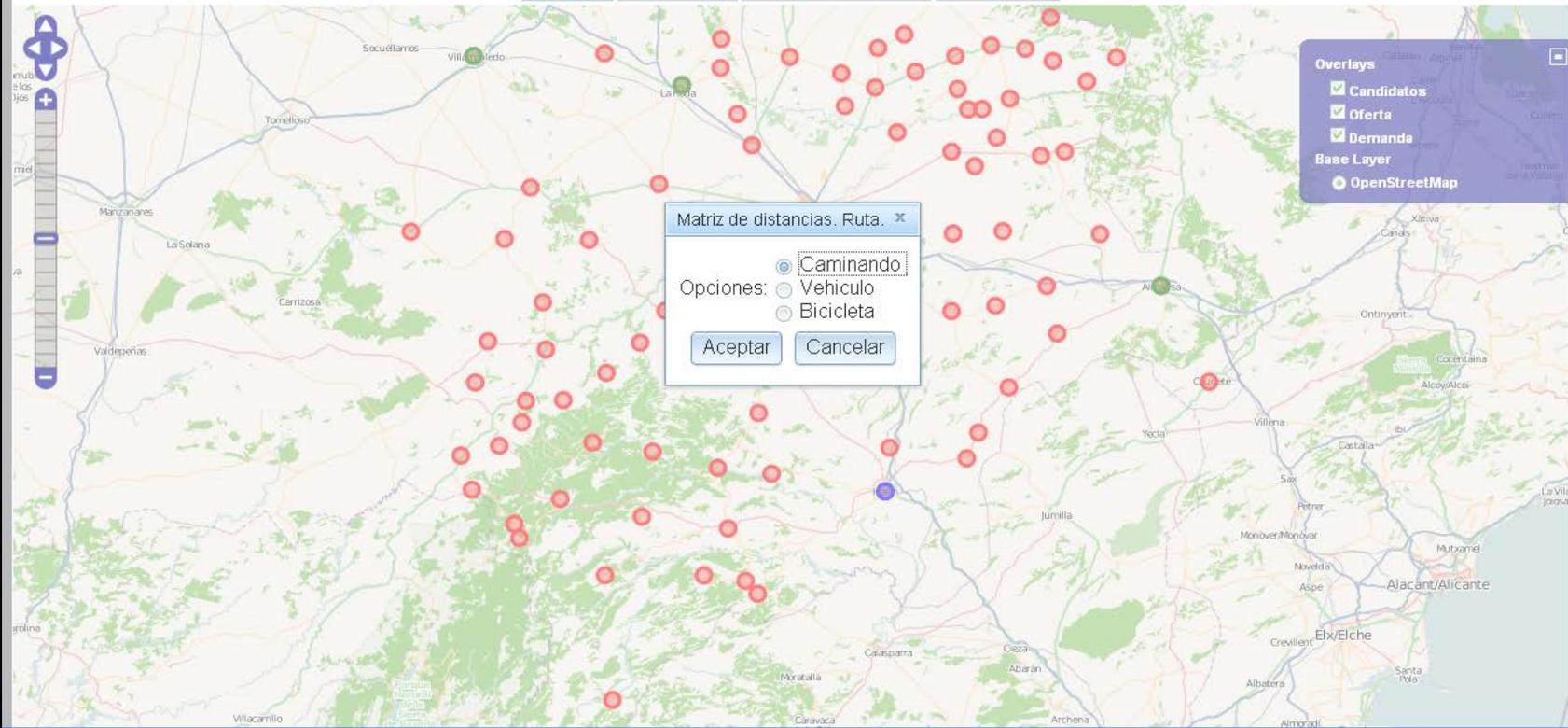
Archivo ▾ Distancias ▾ Nuevas soluciones ▾ Resultados ▾



Visualización de capas GML

Localiza Web

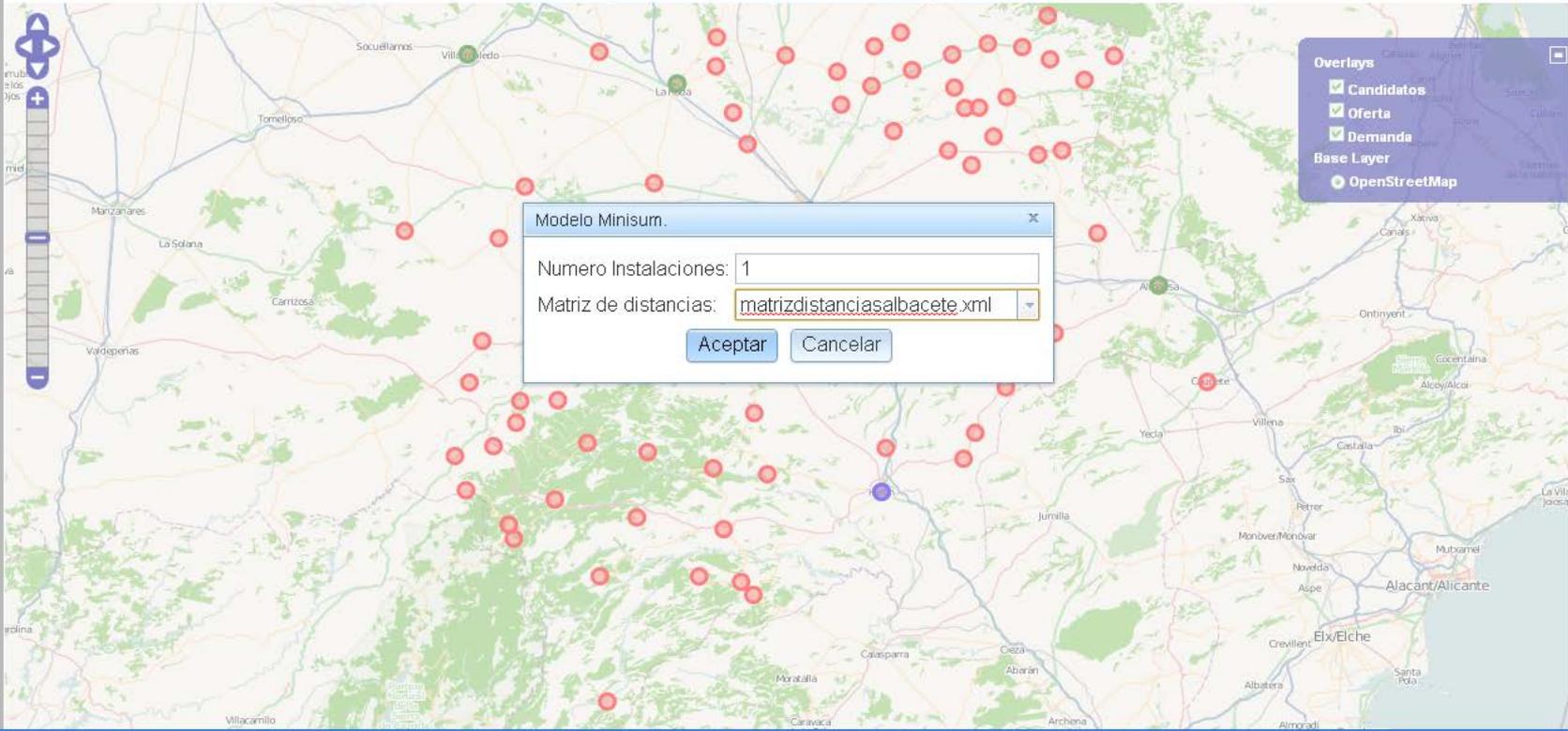
Archivo ▾ Distancias ▾ Nuevas soluciones ▾ Resultados ▾



Cálculo de matriz de distancias

Localiza Web

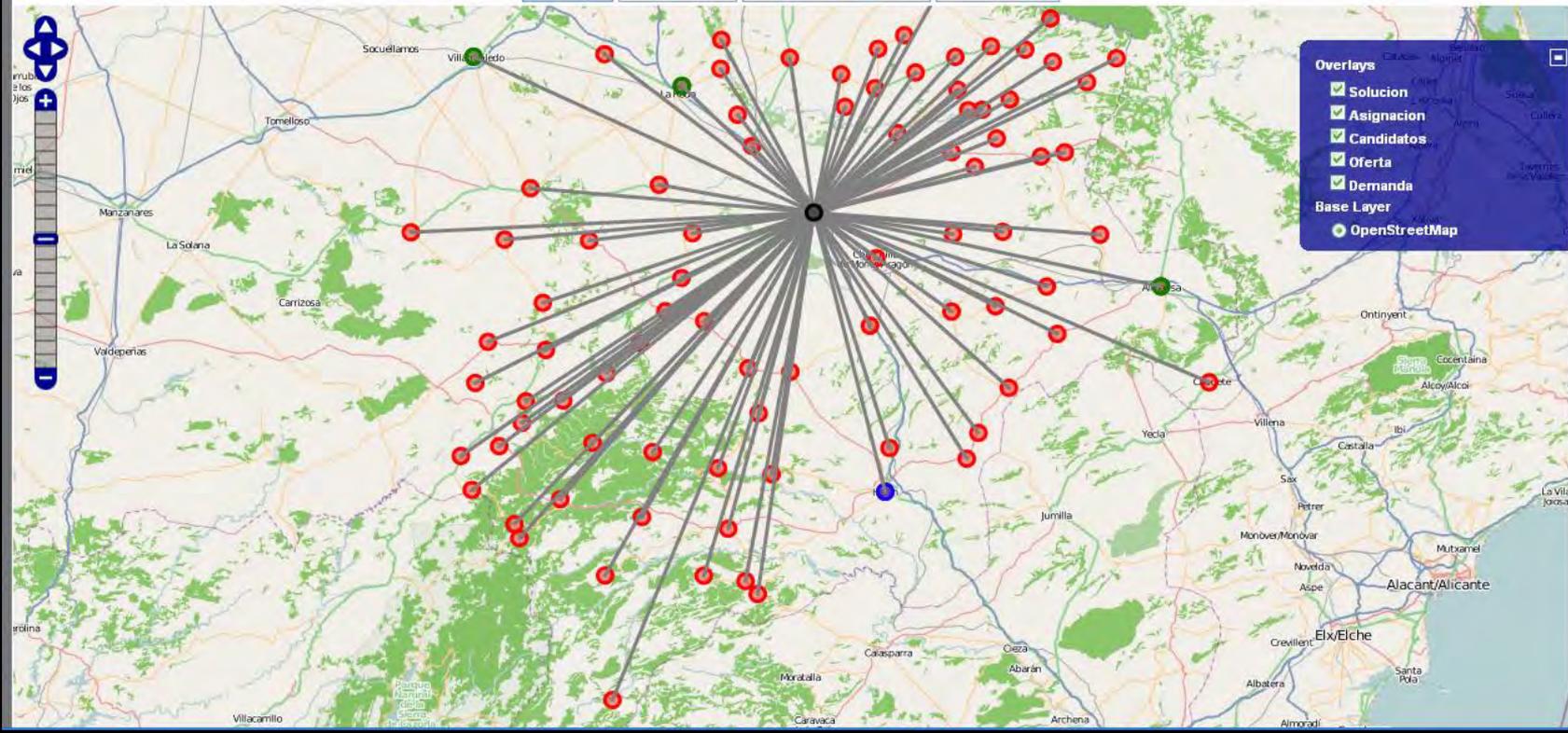
Archivo ▾ Distancias ▾ Nuevas soluciones ▾ Resultados ▾



Ventana de ejecución del modelo Minisum

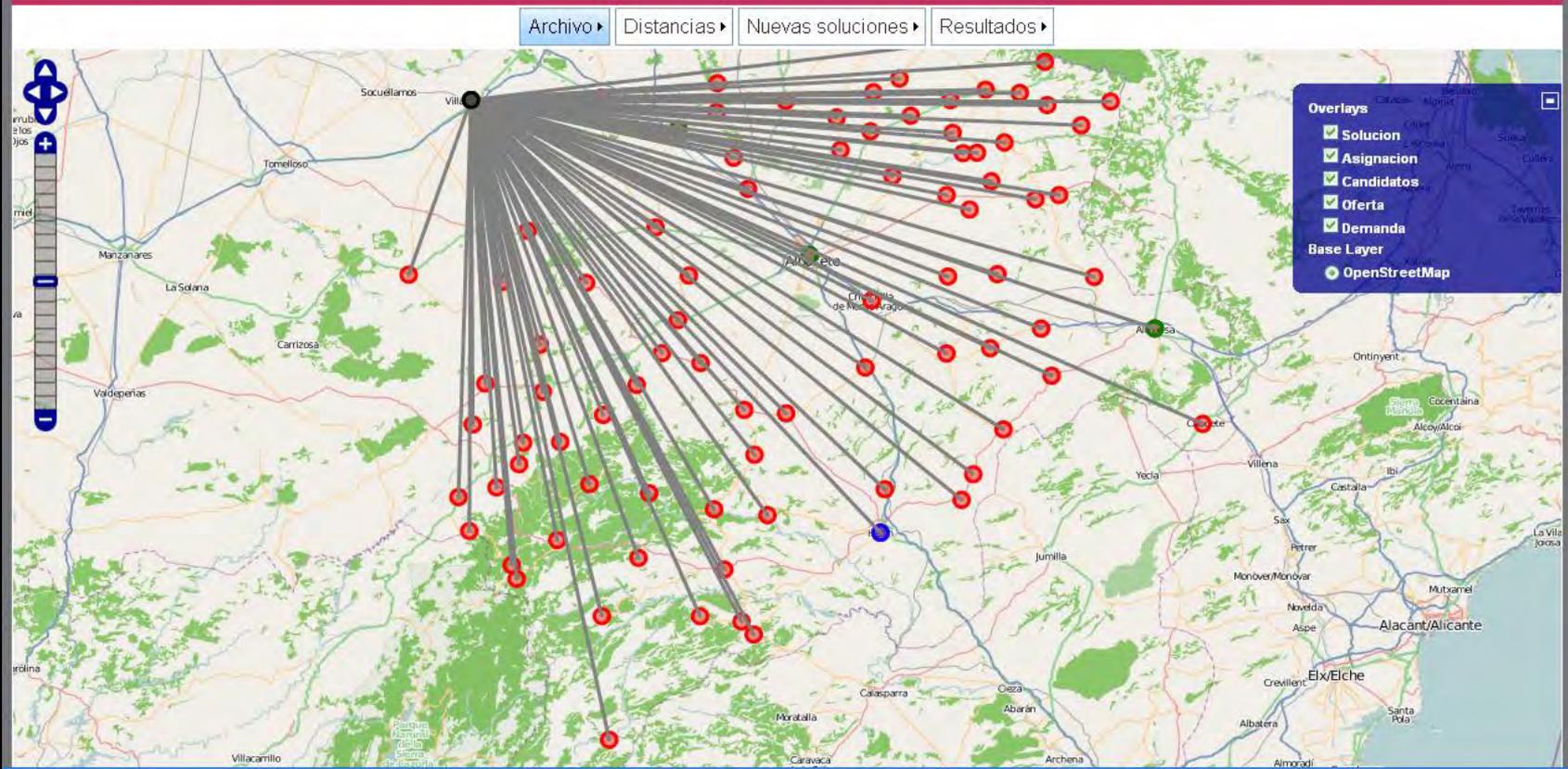
Localiza Web

Archivo ▾ Distancias ▾ Nuevas soluciones ▾ Resultados ▾



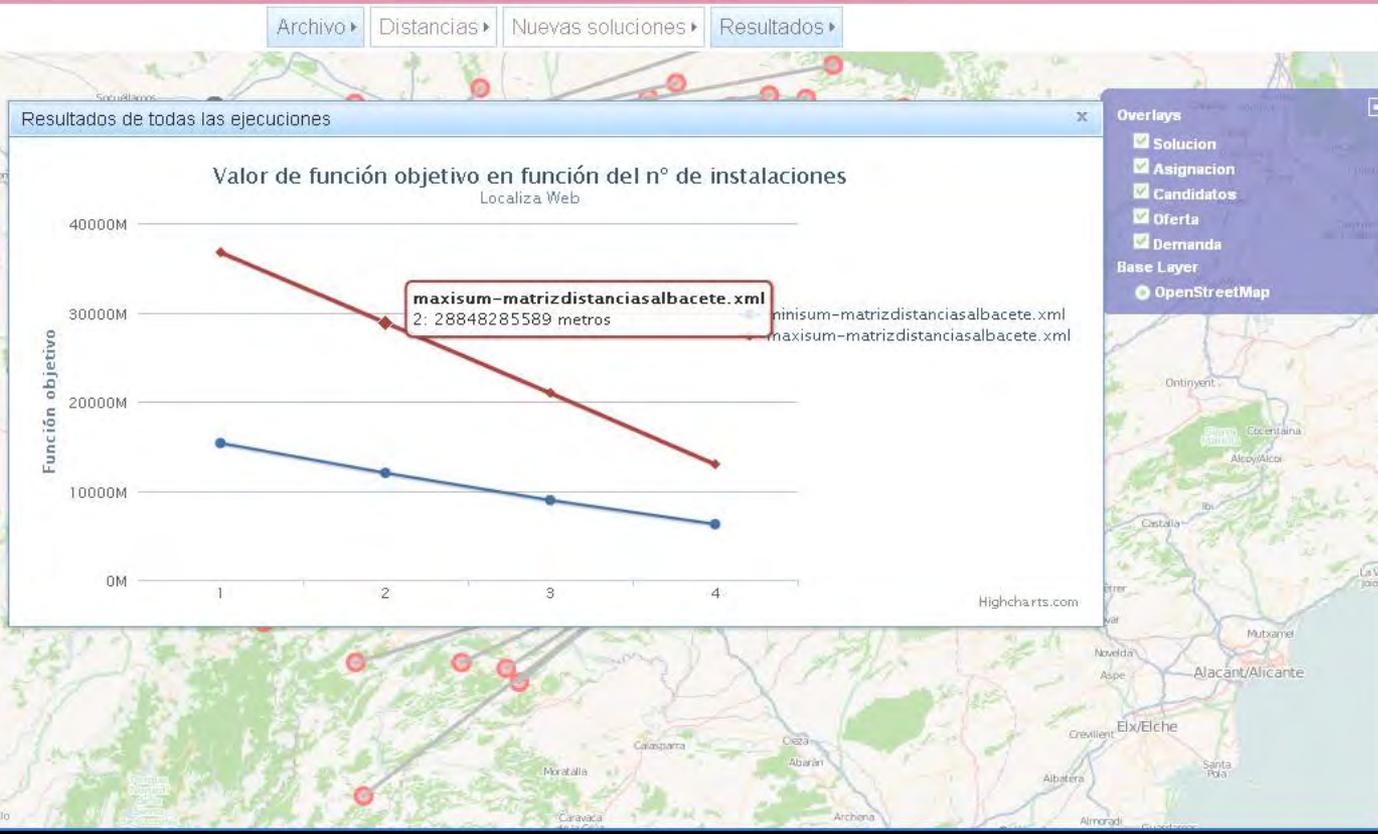
Resultados de la ejecución del modelo Minisum

Localiza Web



Resultados de la ejecución del modelo Maxisum

Localiza Web



Visualización de la gráfica con el valor de la función objetivo

ÍNDICE

01 Introducción.

02 Antecedentes.

03 Metodología. Tecnología empleada.

04 Resultados.

05 Discusión.

06 Conclusiones.

DISCUSIÓN.

- Herramientas SIG no solían incluir herramientas de localización óptima → Las existentes son poco interoperables.
- La utilización de un estándar como WPS permiten ofertar la funcionalidad a cualquier cliente (web o escritorio) → Mayor interoperabilidad.
- Representación de matrices de distancias. No existe un estándar para su representación. Plantear GML de tipo lineal como estructura para representar la matriz de distancias.
- Servicio WPS aun no tan extendido como WMS → Estándar menos maduro.
- Posibilidad de ofertar software sin instalar nada → Enfoque de la computación en nube.

ÍNDICE

01 Introducción.

02 Antecedentes.

03 Metodología. Tecnología empleada.

04 Resultados.

05 Discusión.

06 Conclusiones.

CONCLUSIONES.

- El desarrollo de las telecomunicaciones y los estándares permiten el desarrollo de sistemas distribuidos.
- En este trabajo se ha visto que el uso de estándares OGC como WPS y GML aplicados a modelos de localización, permite utilizar el software en diversos entornos (escritorio y web).
- Existen tecnologías libres y estándares abiertos suficientes para desarrollar los modelos de localización-asignación como servicios estandarizados.



GML

deegree



WPS

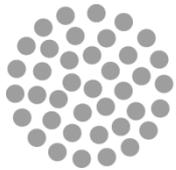


Gracias.

David Oliveros Escribano

UNIDAD GEOESPACIAL Y MOVILIDAD.

doliveros@indra.es



indra

Calle de Anabel Segura, 7

28108 Alcobendas,

Madrid España

+34 91 480 79 77

www.indracompany.es

