

## Creative Commons

Aquest treball esta subjecte - excepte que s'indiqui el contrari- en una llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 2.5 Espanya de Creative Commons.

Podeu copiar-lo, distribuir-los i transmetre públicament sempre que citeu l'autor i l'obra, no es faci un ús comercial i no es faci còpia derivada. La llicència completa es pot consultar a:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.es>

# UNIVERSIDAD OBERTA DE CATALUNYA

Enginyeria Tècnica d'Informàtica de Sistemes

## Representació dels jaciments arqueològics del Museu de Molins de Rei amb Google Maps

Alumne: Enric Perez Atienza

Dirigit per: Pere Juanola Juanola

Co-dirigit per:

CURS: 2009-2010 (Febrer)

Memoria

Enric Perez Atienza

**Agraïments**

No només per aquest TFC, sinó per donar-me suport durant tota la carrera tot i lo llarga que s'ha fet. Sense el seu suport i ànims hauria sigut del tot impossible:

A la Consol.

Gràcies de tot cor.

## Resum

En aquest document es recull i descriuen els treballs fets al Treball de Final de Carrera, en la especialitat de Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG).

La finalitat del projecte es utilitzar les tecnologies SIG per crear una pagina web on es representin els jaciments arqueològics del Museu de Molins de Rei de forma visual fàcil e interactiva sobre el mateix mapa. Per això es farà una web que sigui un “Mash-Up” utilitzant les les funcionalitats que proporcionen les Api de Google Maps.

## Index de continguts

Portada	pag 1
Taula de Il·lustracions	pag 6
Introducció	pag 7
Pla de treball	pag 8
Sistemes SIG	pag 11
Estudi del problema a resoldre	pag 12
API de Google Maps	pag 13
Instal·lació d'aplicacions	pag 24
Anàlisi de requisits, aplicació, i disseny	pag 26
Desenvolupament de l'Aplicació	pag 28
Components del projecte	pag 49
Conclusions	pag 49
Futures línies de treball	pag 50
Bibliografia	pag 50

## Taula de Il·lustracions

Planificació TFC	pag 8
Pagina Google Maps	pag 13
Cerca amb Google Maps	pag 14
Aparell per el StreetView	pag 14
Normal_Map	pag 18
Satèl·lit_Map	pag 18
Hibrid_Map	pag 19
Marker	pag 20
Polilinia	pag 21
Polígon	pag 22
Apache_Tomcat	pag 24
Hola.html	pag 25
Disseny pagina web	pag 27
Diagrama de components	pag 28
Comarcal de Catalunya en Google Earth	pag 30
Baix Llobregat en Google Earth	pag 31
Polígon del Baix Llobregat amb Google Maps	pag 32
Introducció de coordenades en OziExplorer	pag 36
Llista de punts en OziExplorer	pag 37
Arxiu de marcadors en format Google Maps	pag 38
Obtenir Coordenades del museu amb Google Maps	pag 39
Finestra html d'informació	pag 41
Finestra html de calcul de ruta	pag 42
Calcul de ruta mab instruccions	pag 45
Error en el calcul de ruta	pag 45

## Introducció

El projecte consisteix representar el museu i els seus jaciments a Google Maps, creant un web que contingui un "Mash-up" que permeti mostrar el Museu de Molins de Rei associat amb els jaciments arqueològics del municipi ( i una part del Baix Llobregat) , i ubicant-los al mapa.

Al passar per sobre de cada àrea s'hauria d'obrir un menú per triar el que es vol veure, de les dades, i les imatges associades al jaciment. Tot això podent triar per període.

Al situar-se sobre el museu es mostrarà un plànol amb la distribució dels diversos jaciments en el museu.

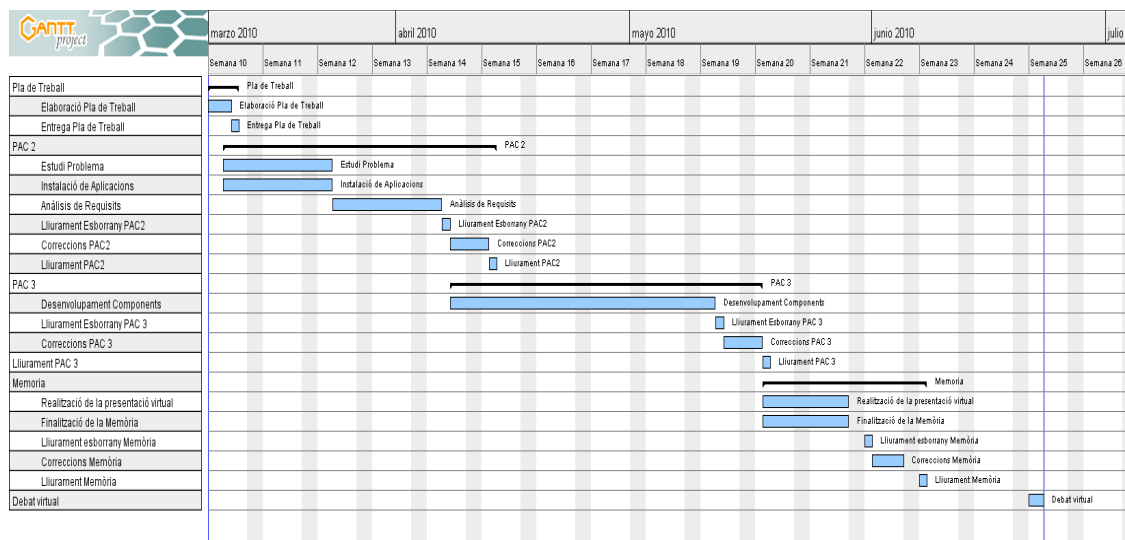
També es podran proposar una ruta per arribar des del punt origen de l'usuari fins al Museu o fins a qualsevol jaciment.

A la memòria trobarem:

- Introducció als sistemes SIG, conceptes, definicions. Per entendre el context en el que es desenvolupa el TFC.
- Estudi del problema a resoldre. Que es exactament lo que s'ha de fer.
- Cerca de les solucions disponibles per la seva solució. Estudi de les apis de Google Maps, aplicacions Web SIG, AJAX o Javascript.
- Instal·lació dels aplicatius necessaris per dur-lo a terme. Preparació del entorn de treball, i estudi de les mateixes.
- Realitzar un disseny de requisits, funcionalitats, dades, relació entre dades.
- Programació del components necessaris per fer funcionar l'aplicatiu.
- Resum de punts forts i dèbils del projecte, inconvenients, avantatges, conclusions finals, millores.
- Enllaços de referencia de la memòria.

## Pla de Treball

El diagrama de Gantt de les feines a fer al TFC es pot veure a la següent imatge.



Tasques a fer:

### PAC1

**Elaboració del pla de treball.** Hores 12 Inici 8 de Març de 2010 Final 11 de Març de 2010

Planificació del projecte i elaboració del document “pla de treball”

**Lliurament del pla de treball.**

Data 11 de Març de 2010

Lliurament del document “pla de treball”

### PAC2

**Estudi del problema a resoldre.** Hores 30 Inici 10/3 Final 24/3

Entendre la problemàtica que es proposa i trobar les solucions disponibles per la seva solució. Estudi de les apis de Google Maps, aplicacions Web SIG, AJAX o Javascript.

**Instal·lació de les aplicacions.** Hores 10 Inici 10/3 Final 24/3

Instal·lació de les aplicació, preparació del entorn de treball, i estudi de les mateixes amb algun tutorial si es possible.



**Memoria**

**Enric Perez Atienza**

**Anàlisi de requisits , aplicació, i disseny.** Hores 30 Inici 24/3 Final 7/4

Realitzar un disseny de requisits, funcionalitats, dades, relació entre dades.

**Lliurament esborrany PAC2.** Data 7/4

Lliurament de la memòria del projecte al consultor, per a una valoració prèvia al lliurament

definitiu.

**Correccions PAC2.** Hores 20 Inici 8/4 Final 13/4

Realització de les correccions suggerides pel consultor, en relació a la memòria del

projecte.

**Lliurament PAC2.** Data 13 de Abril de 2010

Lliurament de la memòria del projecte.

**PAC3**

**Desenvolupament dels components.** Hores 110 Inici 8/4 Final 12/5

Realitzar la programació del components necessaris per fer funcionar l'aplicatiu. Fer proves de funcionament.

**Lliurament esborrany PAC3.** Data 12/5

Lliurament de esborrany al consultor per a una valoració prèvia.

**Correccions PAC3.** Hores 20 Inici 13/5 Final 18/5

Realització de les correccions suggerides pel consultor.

**Lliurament PAC3.** Data 18 de Maig de 2010

Lliurament de la memòria del projecte.

**Memòria**

**Realització de la presentació virtual.** Hores 70 Inici 18/5 Final 31/5

Realització de la presentació virtual.

**Finalització de la Memòria.** Hores 30 Inici 18/5 Final 31/5

Redacció finals del projecte amb inconvenients, avantatges, conclusions futures millores.

Memoria

Enric Perez Atienza

**Lliurament esborrany Memòria. Data 31/5**

Lliurament de documents al consultor per fer una valoració prèvia.

**Correccions Memòria. Hores 20 Inici 1/6 Final 7/6**

Realitzar les correccions suggerides pel consultor als documents.

Data 7 de Juny de 2010

**Lliurament de la presentació virtual, la memòria del projecte i la implementació.**

## Sistemes SIG

Un sistema SIG es una base de dades amb informació, que a més contenen informació geogràfica en modo visual per facilitar la comprensió de la mateixa.

A més permeten executar operacions i consultes geogràfiques per obtenir fàcilment informació que, d'una altra manera, implicaria una despesa important de temps i diners.

Per exemple obtenir rutes optimes per desplaçaments, l'estat de les carreteres, etc...

Fins ara però no estaven a l'abast de tothom però fa un temps que això ha canviat amb eines com els navegadors GPS i Google Maps, Yahoo, Microsoft i Amazon. Ells son els responsables de la generalització de l'us dels mapes a Internet. Particularment les Api de Google Maps han facilitat la integració d'aquest mapes a les webs d'una forma fàcil, i sobretot la facilitat de personalitzar aquest mapes amb marcadors amb informació, polilínies, polígons etc.... I últimament apareixen els "Mash-Ups" o es combinen aquestes eines per crear aplicacions web, mapes, bases de dades, arxius xml, fotos, etc...

Un exemple d'això seria Panoramio o es poden veure fotos de llocs que estan situats a sobre mateix de mapes. D'aquesta forma pots preparar un viatge saben lo que pots arribar a veure.

Les dues maneres mes importants de representar les dades als sistemes SIG son amb raster i vectorial. Cadascuna condiona el tipus de dades que podrem obtindre.

El raster es una matriu de punts que es el producte d'un mostreig d'alguna característica del territori com podria ser el color des de el cel, es el cas d'una foto de satèl·lit. Amb el sistema vectorial lo important son les representacions geomètriques del elements i la relació entre ells. Això permet aplicar funcions que per exemple calculen rutes entre punts etc... En els sistema vectorial el punt, la línia, la polilínia, el polígon etc.. son els elements que s'utilitzem per representa allò que hi ha al mon real.

El Sistema vectorial es l'utilitzat a Google Maps quan s'utilitza el Normal Map.

## Estudi del problema a resoldre.

En aquest apartat analitzarem la problemàtica que es proposa i mirarem de trobar i analitzar les solucions disponibles com les apis de Google Maps, aplicacions Web SIG, AJAX o Javascript.

En un primer cop d'ull sembla clar que primer de tot lo que necessitarem es tenir un servidor web on instal·larem i farem córrer la nostra pagina web. També contindrà els arxius auxiliars que siguin necessaris per el funcionament del Mash-Up.

Per això l'opció mes lògica es fer anar el servidor web al nostre propi ordinador, i en aquest cas tenim diverses opcions per exemple Apache, IIS, o Cherokee.

Personalment elegeixo Apache doncs ja l'havia utilitzat alguna vegada.

Es parla de crear una una pagina web, això ho faré utilitzant un llenguatge adequat com podrien ser Javascript o AJAX.

Jo elegiré Javascript per estar una mica familiaritzat amb ell.

Sembla clar que s'hauria de relacionar un mapa amb una base de dades o alguna estructura similar on es guardin les dades de cadascun dels jaciments. Sembla doncs que el mapa l'ha de proporcionar Google Maps per això tindre que conèixer les apis de Google Maps per poder utilitzar les funcions que te disponibles.

Per representar els límits de la comarca de Baix Llobregat havia pensat fer una superposició de mapes però finalment he trobat una representació dels límits comarcals a Catalunya i prefereixo per simplicitat generar un polígon amb els límits del Baix Llobregat i col·locar-los al mapa.

Per contenir les dades es podria utilitzar una base de dades que es connecti amb la pagina web però trobo que per la informació que ens donen serà suficientment un arxiu xml que serà llegit pel javascript.

A la finestra d'informació tindrem que inserir codi html per poder veure els documents i planells de cada jaciment així com els planells del museu.

S'haurà de crear algun tipus de limitació al moviment del mapa i també al zoom per evitar que l'usuari surti dels límits del Baix Llobregat.

Crearé una barra lateral on col·locaré uns “checkbox” per elegir de quin període volem visualitzar els jaciments. D'aquesta manera serà molt fàcil fer

Memoria

Enric Perez Atienza

la tria del període. Això comportarà que cada jaciment guardi el període per poder fer la tria.

Utilitzaré la funció disponible a Google Maps per calcular rutes de un punt a un altre.

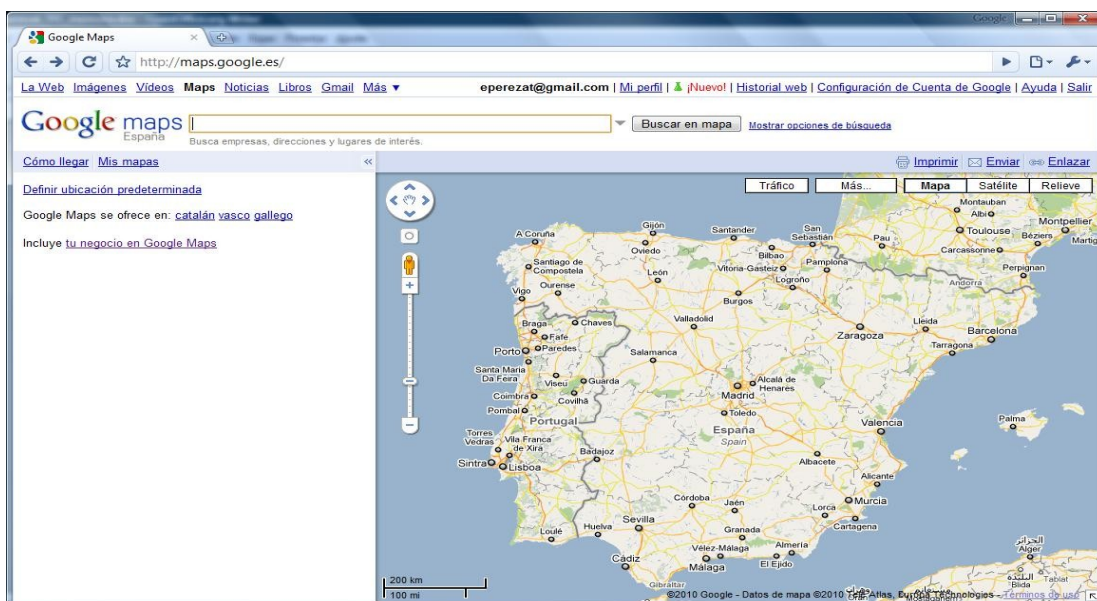
## API Google Maps

La versió de proves de Google Maps va ser anunciada a principis de 2005, i la primera versió definitiva va començar a la segona meitat del mateix any. També en el 2005 es va llençar les Api de Google Maps habilitant llavors la integració dels mapes i funcions de Google Maps a qualsevol pagina web modificant-la per adaptar-la a les necessitats de cada usuari. Google Maps es un servidor web que utilitza la tecnologia AJAX.

Para un usuari que entra a la seva pagina web ( per exemple <http://maps.google.es/> ), Google Maps ofereix un mapa que en inici mostra la zona o país des de on s'esta fent la consulta, o segons l'extensió de la adreça introduïda(.com USA o .fr França).

Podem moure'ns per aquest mapa, fer mes o menys zoom i canviar a les vistes de satèl·lit o relleu, i veure fins i tot, com esta al trafic a les carreteres, si esta implementat a la zona que busquem. Sembla que a la península no funciona.

També permet la cerca d'una adreça, empresa o punt d'interès i la cerca de una ruta entre un origen i un destí.

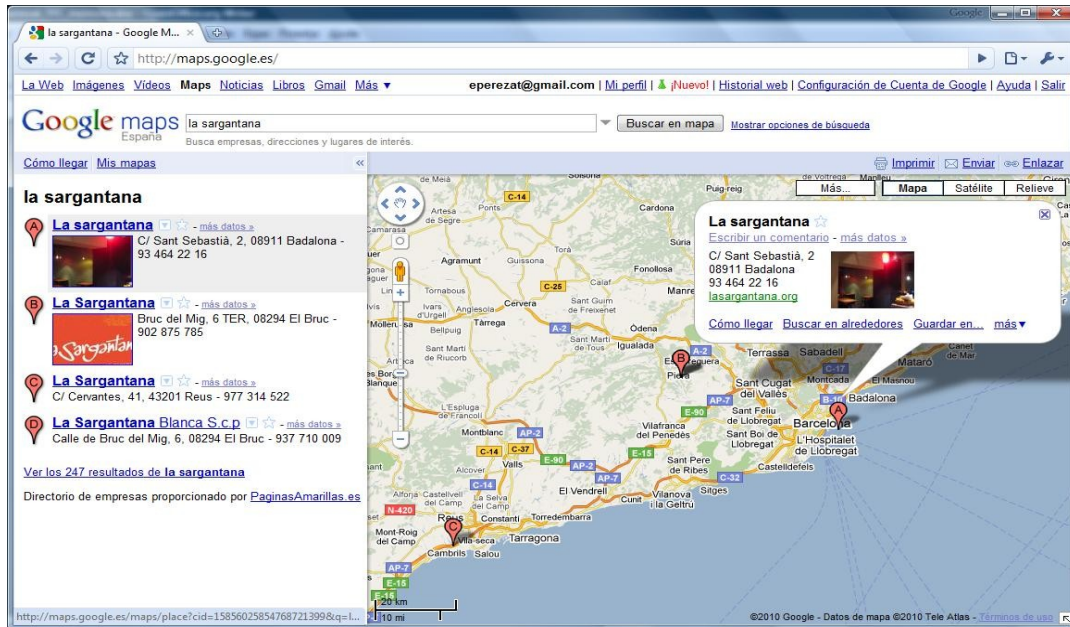


## Representació dels jaciments arqueològics del Museu de Molins de Rei amb Google Maps

### Memoria

Enric Perez Atienza

Hi ha la opció de incloure el teu negoci a Google Maps, de manera que Google Maps funciona com una especie de “pàgines grogues” digitals, on pots buscar per exemple un restaurant, i a més de obtenir l'adreça textualment, veure'l en un mapa, obtenir més informació sobre ell, e inclús obtenir una ruta per arribar-hi.



Google Maps s'ha complementat amb moltes eines que junt amb Google Earth el fan una aplicació cada vegada més utilitzada. Una de les ultimes seria el StreetView on podem fer un recorregut visual pels carrers i carreteres de infinitat de llocs. Al principi només funcionava a grans ciutats però avui en dia n'hi ha de moltes vies.

Un exemple seria aquesta foto on es pot veure l'equip per crear el StreetView col·locat a una “muntura adequada” al indret on es vol prendre les dades, Stonehenge.



## Google Maps Api.

Lo primer que hem de fer per utilitzar les aplicacions de les Api de Google Maps es registrar-nos per obtenir una clau. S'ha d'indicar l'adreça de la web on s'utilitzaran els mapes. En aquest cas com serà un servidor local poso <http://localhost>. Amb això obtinc una clau que l'he de inserir al codi que faci servir per que els mapes es visualitzin. L'únic que hem de tenir en compte es que no fem mes de 50000 sol·licituds al dia, en cas contrari ens hauríem de posar en contacte amb Google.

Faré una introducció a algunes de les parts objecte i funcions mes comunes de totes les que hi ha a la Api, especialment totes aquelles que utilitzarem al projecte.

### - La capçalera.

Google recomana l'us de XHTML per fer que els navegadors al veure el codi a la capçalera de la pagina mostrin la pagina segons els estàndards. Si volem col·locar polilíneas al mapa hem d'incloure el nom VML en el document XHTML per que funcioni amb Internet Explorer.

La capçalera quedara així:

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
```

```
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
```

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xmlns:v="urn:schemas-microsoft-com:vml">
```

A continuació ve el codi javascript següent:

```
<script src="http://maps.google.com/maps?file=api&v=2&key=ABQIAAAfiygDz8beipsTjqt78-sWhT2yXp_ZAY8_ufC3CFXhHIE1NvwkxRmQUJxE3209w3eYUeFfP7Nh7beNQ&hl=ca" type="text/javascript"></script>
```

Amb el “v=2” de la url <http://maps.google.com/maps?file=api&v=2> li diem que utilitzi la versió 2 de Google Maps que de moment es la versió estable. N'hi han mes noves però la 2 es la mes estable.

A continuació de “key” posem la clau que que ens ha donat Google Maps al registrar-nos. Al final de la clau he afegit &hl=ca per personalitzar els idiomes del controls avisos, etc... Si volguéssim que fos en castellà posaríem

Memoria

Enric Perez Atienza

“&hl=es”, en cas de no personalitzar-lo Google carregara la nostre configuració de idioma per defecte.

La resta de la capçalera pot albergar els elements típics de un document html com el títol etc...

- Al cos del arxiu.

**Gunload().**

En el “body” del arxiu hem d’inserir la funció “Gunload()” Aquesta funció ajuda a fer el tancament de funcions i alliberar memòria utilitzada per Google Maps i reduir aquest tipus de error que es produïen al navegar amb Internet Explorer. El codi seria:

```
<body onunload="GUnload()">
```

**GLatLng(Lat, Long).**

Aquesta es una classe força utilitzada ja que serveix per construir un punt donat-li com argument les coordenades de Latitud i Longitud. Te algun mètode interessant com “distanceFrom(other:GLatLng)” que ens retorna la distancia en línia recta entre dos punts.

**Gmap2. El Mapa.**

El mapa es l'objecte principal de la pagina. Gmap2 ens permet crear tantes instàncies de mapa com vulguem tot i que lo habitual es treballar nomes amb una.

Lo primer que es necessari fer es crear un contenidor que reserva espai per el mapa creant un element “div” amb referencia “map” i amb una mida definida. En aquest cas 640x480

```
<div id="map" style="width: 640px; height: 480px"></div>
```

Aquí veiem un tros de codi que serveix per generar-lo.

```
var map = new Gmap2(document.getElementById("map"));  
var mapCenter = new GLatLng(41.433777645, 1.9709578049999998)  
map.setCenter(mapCenter, 8);  
map.addControl(new GLargeMapControl());  
map.addControl(new GMapTypeControl());
```



Memoria

Enric Perez Atienza

```
map.setMapType(G_HYBRID_MAP);
```

A la primera línia:

```
var map = new Gmap2(document.getElementById("map"));
```

Es el constructor del mapa i li passem l'element "<div>" on ha d'aparèixer el mapa.

A la segona i tercera línia:

```
var mapCenter = new GLatLng(41.433777645, 1.9709578049999998)
```

```
map.setCenter(mapCenter, 8);
```

Li diem les coordenades on ha d'estar centrat el mapa i amb quin nivell de zoom dels 17 nivell de zoom que ofereix Google Maps, des de 0 (que mostra el mon sencer) fins al 16 que es el màxim zoom.

I amb les 3 ultimes línies afegim controls a element "GMap" amb la funció "add.Control".

Amb la primera afegim el control de navegació, zoom i desplaçament que queda situat a la cantonada superior esquerra. També hi ha la opció dels controls amb 3D(GMapTypeControl3D).

```
map.addControl(new GlargeMapControl());
```

I amb la segona afegim el control que permet canviar el tipus de mapa entre Mapa, Satèl·lit, e Hibrid, control que queda situat a la cantonada superior dreta.

```
map.addControl(new GMapTypeControl());
```

I amb la tercera li diem el mapa que ha de carregar al carregar la pagina, algunes altres opcions son G\_NORMAL\_MAP, G\_SATELLITE\_MAP, i G\_HYBRID\_MAP, tot i que n'hi han mes. Per defecte si no s'indica res carregara el G\_NORMAL\_MAP.

```
map.setMapType(G_HYBRID_MAP);
```

També se li pot dir quins botons volen que mostri al "MapType" en el moment que creem el mapa de manera que nomes ens mostrin els mapes que nosaltres vulguem. Per exemple en aquest cas el mapa normal i el de satèl·lit.

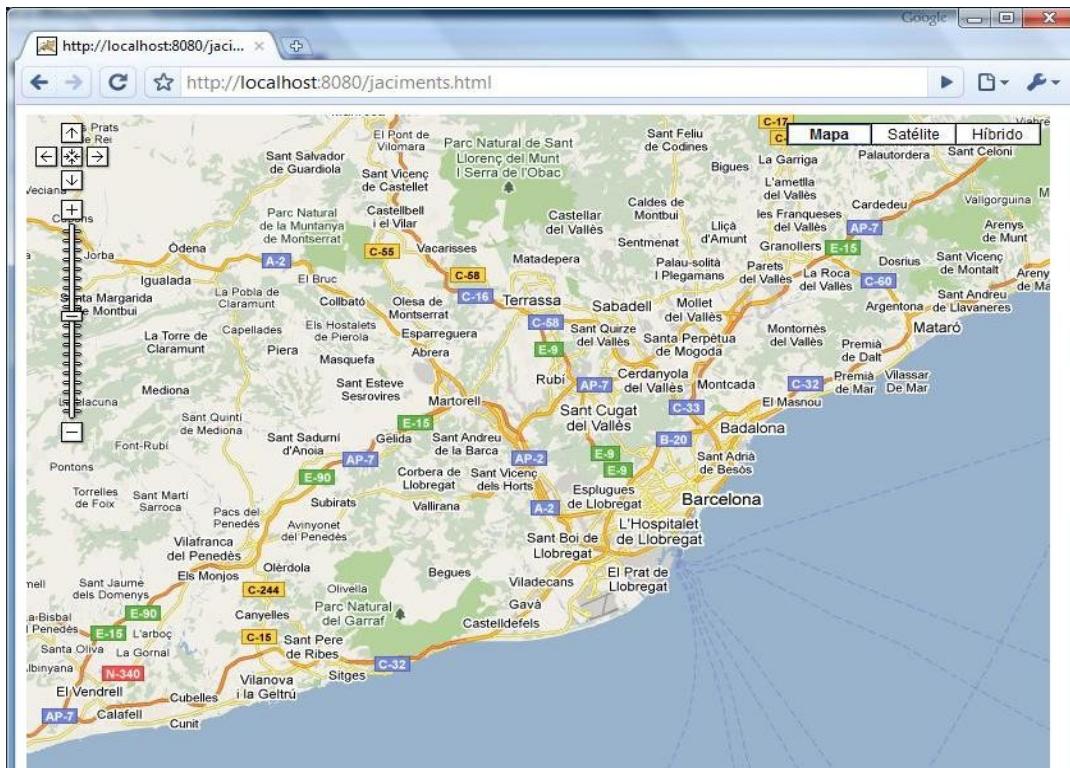
```
var map = new Gmap2(document.getElementById("map"),{mapTypes:  
[G_NORMAL_MAP,G_SATELLITE_MAP]});
```

## Representació dels jaciments arqueològics del Museu de Molins de Rei amb Google Maps

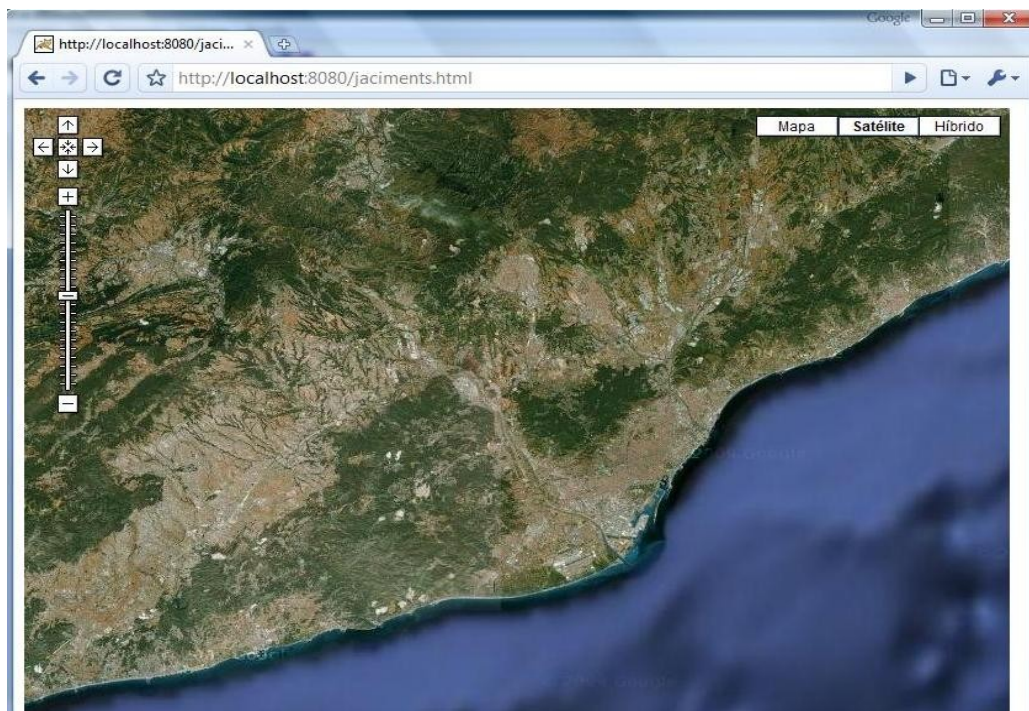
### Memoria

Enric Perez Atienza

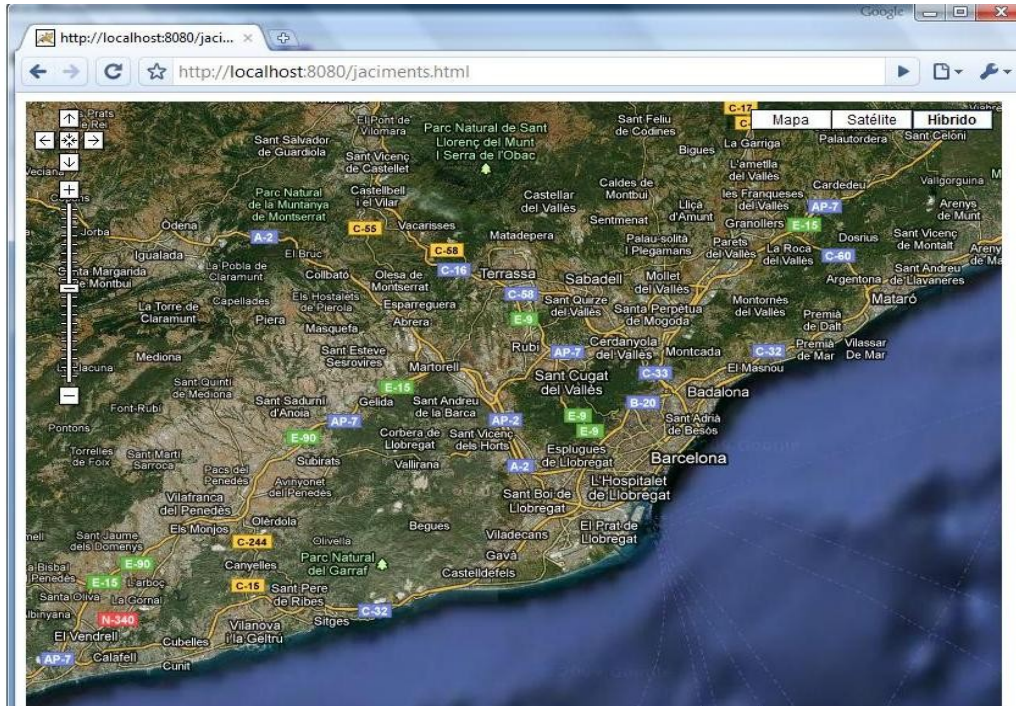
Aquest es l'aspecte amb tipus Map un mapa de tipus vectorial com la guia de carrers de una ciutat.



Aquest es l'aspecte amb tipus Satèl·lit format per fotografies de satèl·lit.



Aquest es l'aspecte amb tipus Hibrid.



### Gmarker. Els marcadors.

Es podria dir que d'alguna manera els marcadors son els objectes que realment donen contingut a una mapa. Es a traves de la informació que apareix com podem personalitzar el mapa i podem disposar de tot el potencial que les Api ens ofereixen.

Son punts que es col·loquem al mapa en una determinada posició que coincideix amb la seva localització geogràfica, i que porten associada informació sobre el punt.

La informació associada es mostra en unes vinyetes que s'obren al efectuar una acció sobre el punt(clickar-lo, passar el mouse per sobre...). A la informació es pot posar codi html, el nom, adreça, coordenades, fotografies, etc...

Prèviament definim el punt "point" com:

```
var point = new GLatLng(41.41341279701975, 2.017664909362793);
```

El marcador es crea primer construint-lo i cridant a la funció:

```
map.addOverlay(new Gmarker(point));
```

## Representació dels jaciments arqueològics del Museu de Molins de Rei amb Google Maps

### Memoria

Enric Perez Atienza

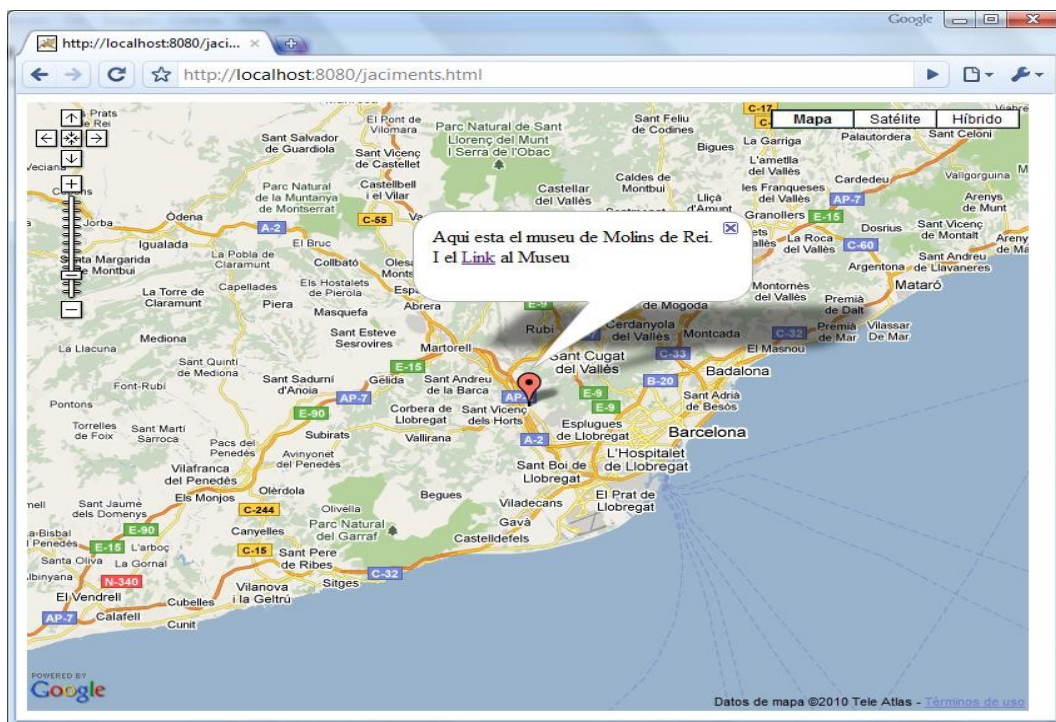
Es pot afegir informació html a la finestra que s'obre al clicar sobre el punt, creem la variable html amb la informació que volem que es vegi:

```
var html = '<div style="width:240px">Aqui esta el museu de Molins de Rei.<br>I el <a href="http://www.molinsderei.cat/museu/">Link</a> al Museu</div>'
```

I avisem al gestor d'esdeveniments que si l'esdeveniment es un click al marcador executi la "function". En aquest cas això comportara que es mostri la casella d'informació associada al marcador.

```
GEvent.addListener(marker, "click", function() {  
    marker.openInfoWindowHtml(html);});
```

Una vegada inserit el codi ens queda així.



### GPolyline. Les polilínies.

Son conjunts de punts que formen una vector que es sobreposa al mapa. La línia pot tenir qualsevol geometria, corba, recta. Utilitza dos o mes instàncies de "GLatLng" per definir la línia de la que es pot definir el gruix, el color i fins i tot la transparència.

El constructor seria així:

```
var polyline = new GPolyline([  
    new GLatLng(41.41341279701975, 2.017664909362793),
```

## Representació dels jaciments arqueològics del Museu de Molins de Rei amb Google Maps

Memoria

Enric Perez Atienza

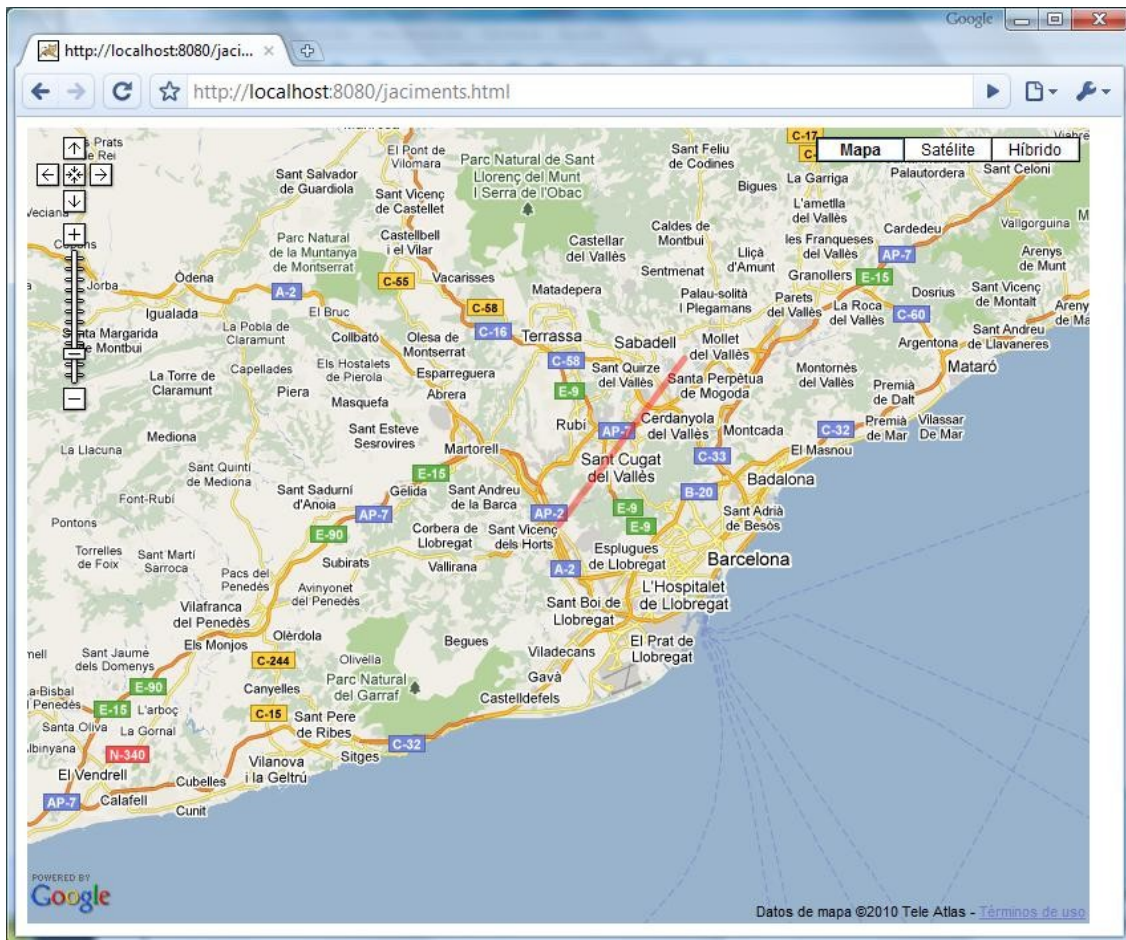
```
new GLatLng(41.54341279701975, 2.147664909362793)], "#ff0f00", 5);
```

I després la col·loquem al mapa amb:

```
map.addOverlay(polyline);
```

Al crear-la li donem els punts que constitueixen la polilinia amb el color que volem "#ff0f00", el gruix que es el 5.

Aquest codi per exemple quedaria així:



Hi ha un altre opció per crear polilínies més complexes, les polilínies codificades. Es una opció per utilitzar en cas de que la polilinia tingui molts punt doncs s'estalvia espai i temps en representar-la.

Com que l'algoritme de codificació té una certa complexitat, a la web Google hi ha una aplicació per codificar polilínies clickant a sobre d'un mapa o inserint les coordenades dels punts.

<http://code.google.com/intl/es/apis/maps/documentation/polylineutility.html>

El constructor es així:

## Representació dels jaciments arqueològics del Museu de Molins de Rei amb Google Maps

Memoria

Enric Perez Atienza

```
var encodedPolyline = new Gpolyline.fromEncoded({ color: "#FF0F00", weight: 10, points: "ifd}FqgkM}xCbrl@vrFhyYhuZrmTzvXcsO", levels: "?????", zoomFactor: 32, numLevels: 4 });
```

I després la col·loquem al mapa amb:

```
map.addOverlay(encodedPolyline);
```

Així li donem els punts, i tota la informació de zooms i amplada

### GPolygon. Els Polygons.

El polígon no es més que una polilínia tancada o sigui que el primer i l'últim punt estan units. Això delimita una àrea que es pot omplir de color i donar-li un grau de opacitat.

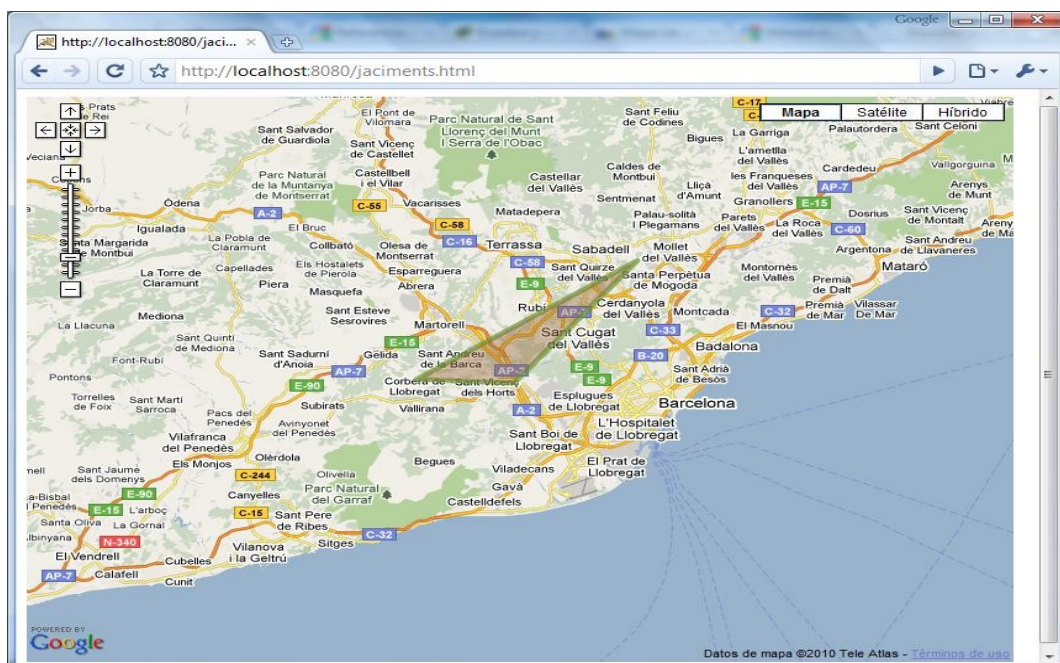
El constructor es així:

```
var polygon1 = new GPolygon([new GLatLng(41.41, 2.01),  
new GLatLng(41.54341279701975, 2.147664909362793), new  
GLatLng(41.41341279701975, 1.9017664909362793), new GLatLng(41.41,  
2.01)], "#669933", 5, 0.7, "#996633", 0.4);
```

I després la col·loquem al mapa amb:

```
map.addOverlay(polygon1);
```

Aquest codi per exemple quedaria així:



Memoria

Enric Perez Atienza

Com en el cas de les polilínies es pot generar un polígon de polilínies codificades.

### **GDirections. Calcul de rutes.**

Per mitja del objecte “GDirections” es possible calcular rutes en diferents mitjans de transport.

Les consultes se li passem com una cadena amb els noms o coordenades d'origen i final del tipus “Barcelona to Girona” o amb les coordenades.

Al objecte “GDirections” se li assigna un objecte de “Gmap2” o “<div>” per mostrar el resultat. En el Mapa apareixerà una polilínia i al “<div>” les instruccions per seguir-la. Hi han paràmetres opcionals com “travelMode”, per elegir si anem a peu o en cotxe, o “avoidHighways”, per evitar autopistes, entre d'altres.

El constructor es així:

```
var cami = document.getElementById("cami");
```

```
var dir = new GDirections(map, cami);
```

```
dir.load("from: Barcelona to: Tarragona");
```

on cami prèviament ha estat assignat a un “<div>”

```
<div id="cami" style="width: 300px; height: 480px; overflow:auto; border:1px solid black"></div>
```

### **GEvent. Gestió d'esdeveniments.**

La classe “GEvent” proporciona mètodes estàtics per gestionar els esdeveniments. Es a dir, es poden utilitzar els mètodes sense instanciar la classe. El mètode utilitzat per registrar els esdeveniments es “addListener()”.

El seu us seria així:

```
Gevent.addListener(marker, “click”, function()  
{marker.openInfoWindowHtml(html); });
```

Li diem que escolti l'esdeveniment de “click” del mouse en el “marker” i quan l'esdeveniment es doni cridi a la funció “marker.openInfoWindowHtml(html)”. Els esdeveniments poden ser per exemple , click, pan, mouseover, entre d'altres.

Memoria

Enric Perez Atienza

## Instal·lació de les aplicacions.

En aquest apartat es farà la instal·lació de les aplicació, la preparació del entorn de treball, i estudi de les aplicacions.

### El servidor web apache TomCat.

Apache es un servidor http que funciona com a contenidor de servlets. Com que esta fet amb java funciona amb qualsevol ordinador que tingui la maquina virtual de java instal·lada. Per defecte proporciona connexió al port http 8080.

Començo per instal·lar Apache tomcat que baixo de la web .

<http://tomcat.apache.org/> d'on baixo la versió 6.04

La descomprimeixo en el seu propi directori a documents.

Per llençar o parar el servidor tenim que entrar al directori/bin i clicar a “start.bat” o “shutdown.bat” respectivament.

Llavors al navegador poso la adreça del “localhost”

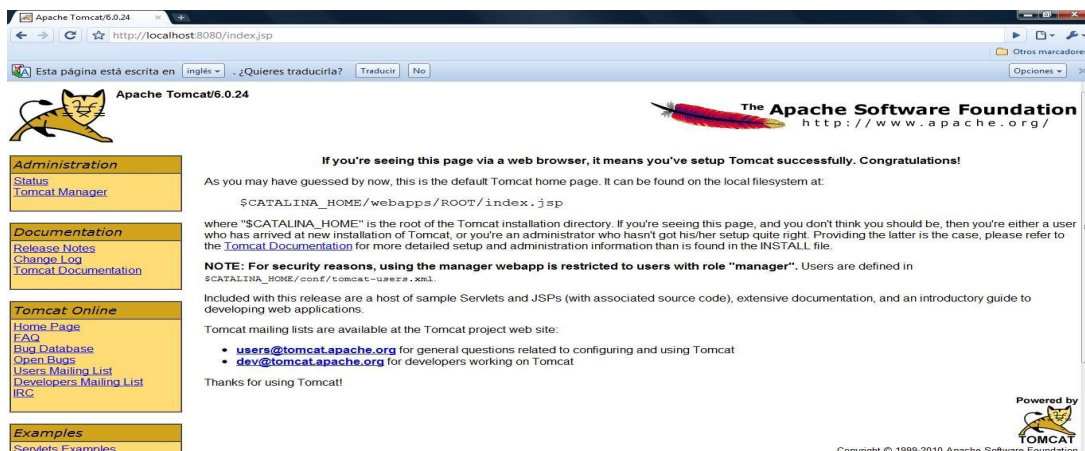
<http://localhost:8080/> veure la pagina d'inici del web server.

Llavors he de anar a buscar l'arxiu “conf/tomcat-users.xml” i creo un “role” i un usuari

```
<role rolename="manager" /><user username="eperezat" password="tfc2010" roles="manager" />
```

reinicio Apache i comprovo que funcioni. Amb la mateixa adreça

<http://localhost:8080/>



Per provar-ho creo una senzilla pagina web de nom “index.html” amb el següent codi

```
<html>
```



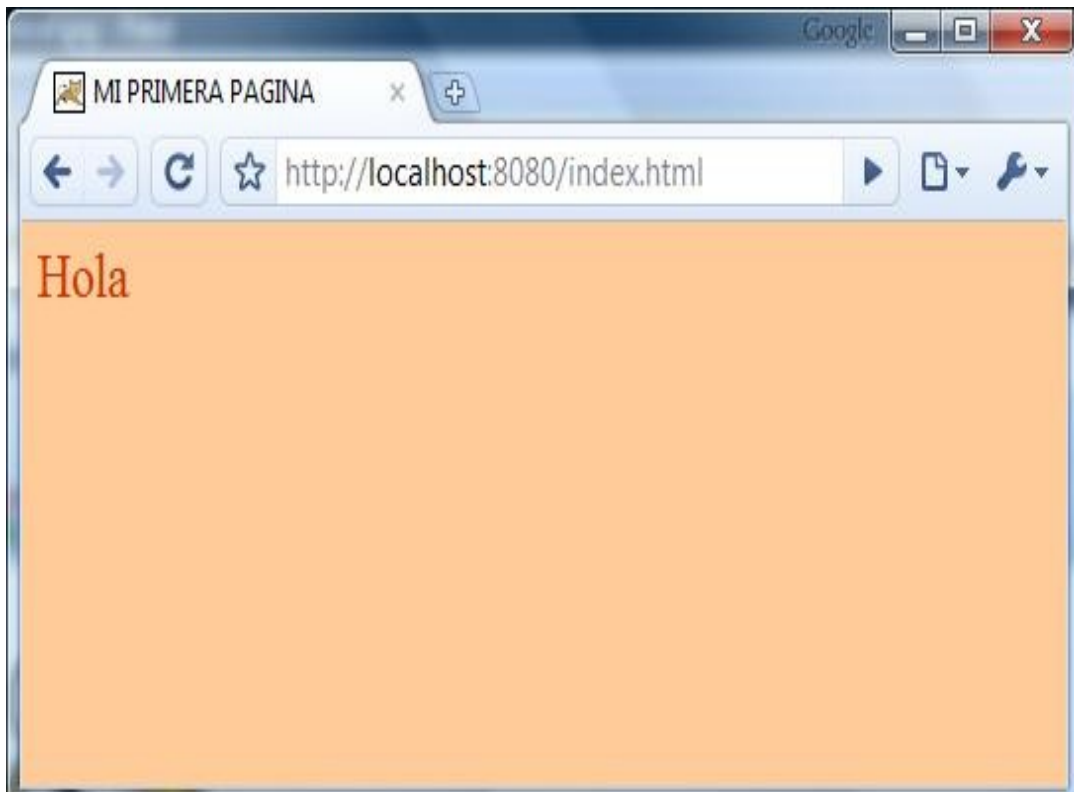
Memoria

Enric Perez Atienza

```
<head>  
  
<title>MI PRIMERA PAGINA</title>  
  
</head>  
  
<body bgcolor="#FFCC99">  
  
<font color="#CC3300" size="5">Hola</font>  
  
</body>  
  
</html>
```

I la provem posant la adreça web <http://localhost:8080/index.html>

I podem veure com funciona el servidor.



Ara ja podem anar modificant el codi per crear el Mash-Up de Google Maps

### Entorn de programació.

En principi havia pensat d'utilitzar el entorn de programació Aptana que es pot baixar d'aquí <http://www.radrails.org/download/> però finalment no l'he utilitzat donat que trobo que per el tipus de programació que es necessita per

Memoria

Enric Perez Atienza

fer anar les Api de Google Maps no es creara un arxiu massa gran amb lo que amb un editor de textos tipus WordPad serà suficient.

## Anàlisis de requisits, aplicació i disseny.

En aquest apartat es realitzara el disseny de requisits, funcionalitats, dades, i entorn de treball.

### Requisits del entorn de treball:

- Servidor web propi on residira el codi.
- Connexió a Internet per treballar amb Google Maps
- Entorn de treball per programar amb Javascript tot i que també es pot fer anar amb un editor de textos tipus Word Pad.

### Requisits i funcionalitats del codi final.

- S'ha de poder visualitzar un mapa de Google Maps de la zona amb els seus botons de control
- Al mapa ha de quedar sobreposat els límits de la comarca del Baix Llobregat.
- El controls de moviment del mapa no han de deixar que es pugui navegar mes enllà dels límits del Baix Llobregat.
- S'han de crear unes marques que representaran els jaciments.
- La finestra d'informació de cada marca s'ha d'obrir al passar el mouse i han de contenir documents, fotos etc i s'han de poder elegir el que vulguem obrir.
- En el cas del museu es mostrara un plànol de com estan distribuïts els jaciments a dintre del museu.
- Es creara una barra lateral on hi hauran “checkboxs” de cada període i un per activar-los tots que amagaran o mostraran les jaciments segons el període.

### Disseny.

La pagina web estarà composta de una sola pantalla que estarà dividida en 3 zones mes una capçalera i un peu de pagina.

## Representació dels jaciments arqueològics del Museu de Molins de Rei amb Google Maps

Memoria

Enric Perez Atienza

A la capçalera posaré el títol i un enllaç a la pagina web del museu.

A sota tindrem la pantalla dividida en 3 quadres.

El quadre de la esquerra contindrà el mapa, el del centre els “checkboxs” per seleccionar de quin període volem veure els marcadors, i el de la dreta ens detallara el passos de la ruta que s'hagi calculat.

Al requadre de mapa es permetrà moure el mapa sempre que no surti dels límits del Baix Llobregat, tampoc es permetrà treure zoom mes enllà dels límits del Baix Llobregat. Al mapa es visualitzaran els marcadors del Jaciments dels períodes que estiguin activats als “checkboxs” del requadre del centre, i al passar el mouse per sobre es visualitzara la informació associada al jaciment.

Al requadre de Períodes es seleccionara el període del qual volem veure els jaciments. Hi haurà l'opció de activar-los o desactivar-los tots.

El requadre de instruccions de la ruta es veuran els passos a seguir de la ruta que hem introduït al peu de la pagina. Quan es calculi la ruta, aquesta es visualitzara en el mapa marcant els punt d'origen i destí i una polilinia que indicara la ruta.

Al requadre d'informació html de cada jaciment tindrem un quadre de text on introduir el l'origen de la ruta que vulguem calcular.

L'estructura de la pagina web serà aproximadament com aquesta:

**Títol i link al Museu**      **Mapa de Jaciments**      **Instruccions de la ruta**

Mapa de Jaciments del [Museu Molins de Rei](#) Baix Llobregat

**PERIODES**

TOTS ELS PERIODES:

- Paleolític Inferior:
- Paleolític Mitjà:
- Neolític Antic:
- Neolític Mitjà:
- Edat de Bronze:
- Edat de Ferro:
- Ibers:
- Roma:
- Medieval:

**Instruccions de la ruta**

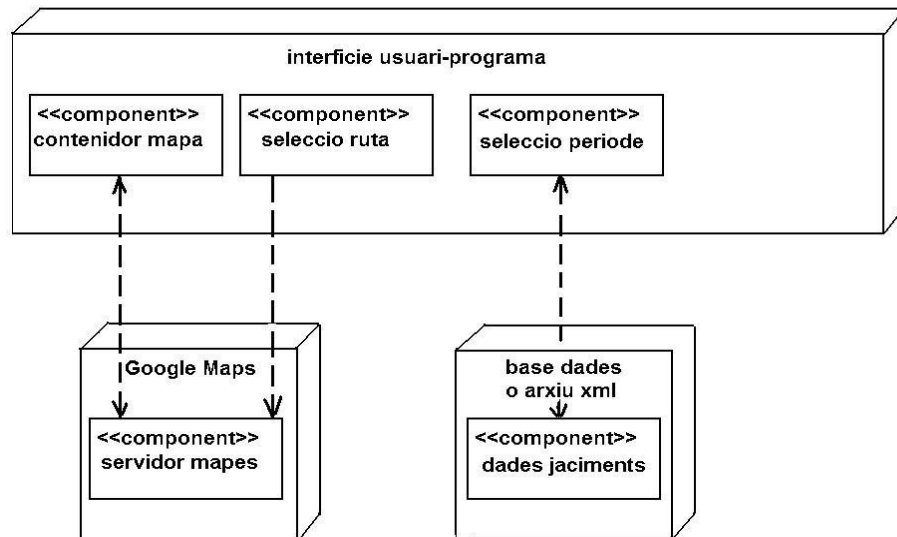
Barcelona, Espanya

114 km (aproximadament 1 hora, 13 minuts)

1. Direcció sud-oest de Plaça de Catalunya cap a Rambla de Catalunya 130 m
2. Continueu a Ronda de la Universitat 210 m
3. Gireu cap a l'esquerra a Carrer de Balmes. 130 m
4. Gireu cap a l'esquerra a Carrer de Pelai. 200 m
5. Gireu a la dreta a Rambla de Canaletes. 130 m
6. Continueu a Rambla dels Estudis 200 m
7. Continueu a Rambla de Sant Josep 220 m
8. Continueu a Rambla dels 450 m

**Seleccio de periode**

Aquí podem veure el diagrama de components, que mostra els components que formen el sistema, donant una visió de l'estructura general del programari.



## Desenvolupament de l'Aplicació.

### El Mapa.

Una vegada registrat a les Apis de Google Maps lo primer que faig es crear un document html amb un mapa centrat a sobre de Molins de Rei.

Li poso una petita capçalera amb un enllaç a la web del Museu de Molis de Rei.

El mapa el col·loco a un contenidor “div” de nom “map” de dimension 600x580 pixels.

Faig també un altre contenidor “div” de nom “side\_bar” per la barra lateral on posaré el “checkboxs” per seleccionar els marcadors segons el període.

I també faig un tercer contenidor “div” de nom “cami” per posar les instruccions de la ruta calculada.

Al final de la clau d'usuari afegim “=ca” per que l'interfície d'usuari es mostri en idioma català.

Memoria

Enric Perez Atienza

El document queda així:

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xmlns:v="urn:schemas-microsoft-com:vml">
<script src="http://maps.google.com/maps?
file=api&v=2&key=ABQIAAAfiygDz8beipsTjqt78-
sWhT2yXp_ZAY8_ufC3CFXhHIE1NvwkxRmQUJxE3209w3eYUeFfP7Nh7beNQ&hl=ca"
type="text/javascript">
</script>
<html>
  <head>
    <title>Mapa Jaciments Museu Molins de Rei</title>
  </head>
  <body onunload="GUnload()" >
<p>Mapa de Jaciments del <a href="http://www.molinsderei.cat/museu/">Museu Molins de
Rei</a> Baix Llobregat</p>
  <table border=1>
    <tr>
      <td>
        <div id="map" style="width: 600px; height:
580px"></div>
      </td>
      <td width = 200 valign="top">
        <div id="side_bar">
          </div>
        </td>
      <td width=300>
        <div id="cami" style="width: 300px; height: 580px;
overflow:auto; border:1px solid black"></div>
      </td>
    </tr>
  </table>
  <noscript><b>JavaScript te que esta activat per utilitzar
Google Maps.</b>
  Sembla que JavaScript esta desabilitat al seu navegador.
  Per visualitzar Google Maps, habiliti JavaScript canviant
les opcions del seu navegador, i torni a provar.
  </noscript>

  <script type="text/javascript">
  //<![CDATA[

  if (GBrowserIsCompatible()) {

// crea i mostra el mapa amb controls i situat a la posicion inicial
  var map = new GMap2(document.getElementById("map"));
  var mapCenter = new GLatLng(41.433777645, 1.9709578049999998)
  map.setCenter(mapCenter, 12);
  map.addControl(new GLargeMapControl());
  map.addControl(new GMapTypeControl());
  }
  // mostra warning si el navegador no es compatible
```

## Representació dels jaciments arqueològics del Museu de Molins de Rei amb Google Maps

Memoria

Enric Perez Atienza

```
else {  
    alert("Ho sento, El seu navegador no es compatible amb les  
API de Google Maps");  
}  
//]]>  
</script>  
</body>  
</html>
```

### Límits de la comarca. Polígon.

El següent pas seria delimitar la comarca del Baix Llobregat.

En principi vaig valorar l'opció de sobreposar mapes etc... però finalment vaig trobar una solució mes senzilla.

Buscant per Internet mapes comarcals de Catalunya per sobreposar vaig trobar amb una representació completa dels Països Catalans per Google Earth.

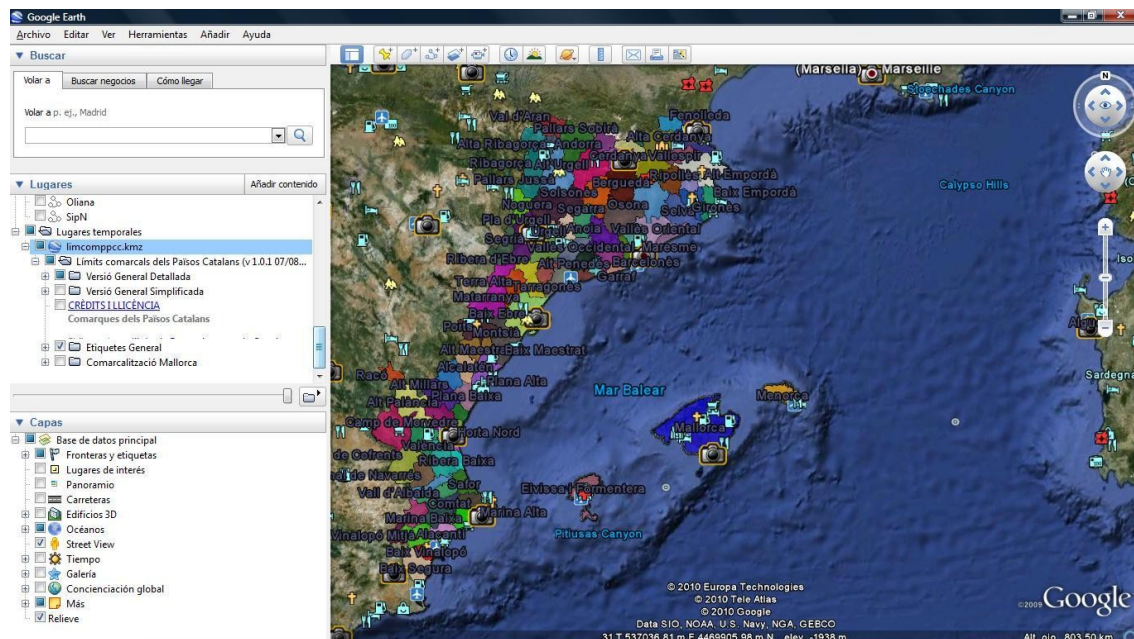
El mapa el tenim a aquesta web

<http://blocs.mesvilaweb.cat/node/view/id/59628>

Si baixem aquest arxiu kmz d'aquí,

<http://www.softcatala.org/~marcbel/bloc/limcompcc.kmz>

Si l'obrim amb Google Earth, podem veure que esta compostat per una serie de polígons creats amb coordenades i omplerts amb color, que representen totes les comarques de Catalunya.



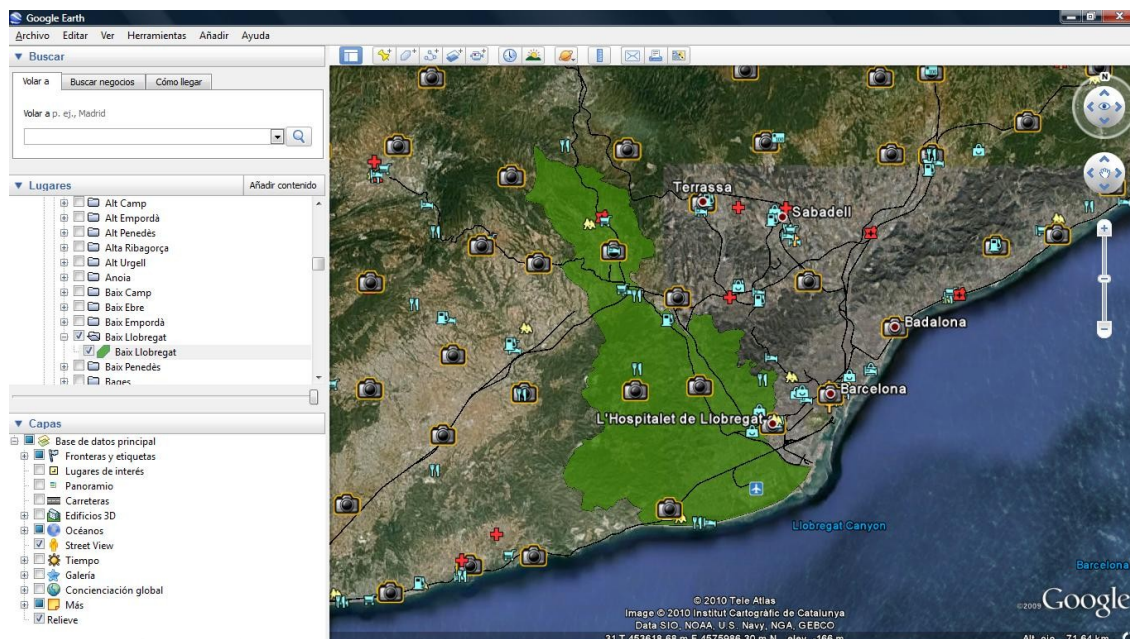
## Representació dels jaciments arqueològics del Museu de Molins de Rei amb Google Maps

### Memoria

Enric Perez Atienza

Si obrim la barra lateral, a arxius temporals tinc Catalunya i si obro les subcarpetes arribo a la del Baix Llobregat. Selecciono només la comarca del Baix Llobregat i al mapa de Google Earth només es veurà aquesta comarca.

Si a la mateixa barra lateral col·loco el mouse a sobre del seu polígon i clicko amb el boto de la dreta, llavors en el menú contextual que s'obre selecciono "Guardar lugar como..." i li dic que guardi en format "kml". Així aconseguiré un arxIU kml de la comarca del Baix Llobregat que si l'obro amb el Google Earth es veurà això:



L'arxiu kml es una arxiu amb format xml però especial per poder-lo utilitzar a Google Earth. Si l'obrim amb un editor de textos o visor de xml veurem que hi ha un camp "<coordinates>" que es on estan les coordenades de tots els punts que formen els límits de la comarca del Baix Llobregat.

Però la llista de coordenades es enorme gairebé infinita. I ficar-ho a ma per crear un polígon no es gaire practic.

A la web de Google Apis hi ha una aplicació que permet codificar polilínies que després es poden fer servir per fer polígons.

La aplicació esta en aquest enllaç,

<http://code.google.com/intl/es/apis/maps/documentation/polylineutility.html>

Però aquesta utilitat es per clickar punts a sobre d'un mapa i generar la polilinea, i no deixa entrar una llista de coordenades o directament l'arxiu kml.

## Representació dels jaciments arqueològics del Museu de Molins de Rei amb Google Maps

Memoria

Enric Perez Atienza

Peró en aquesta web hi ha una utilitat on podem ficar l'arxiu kml i es torna la polilinea codificada.

<http://facstaff.unca.edu/mcmclur/GoogleMaps/EncodePolyline/encodeForm.html>

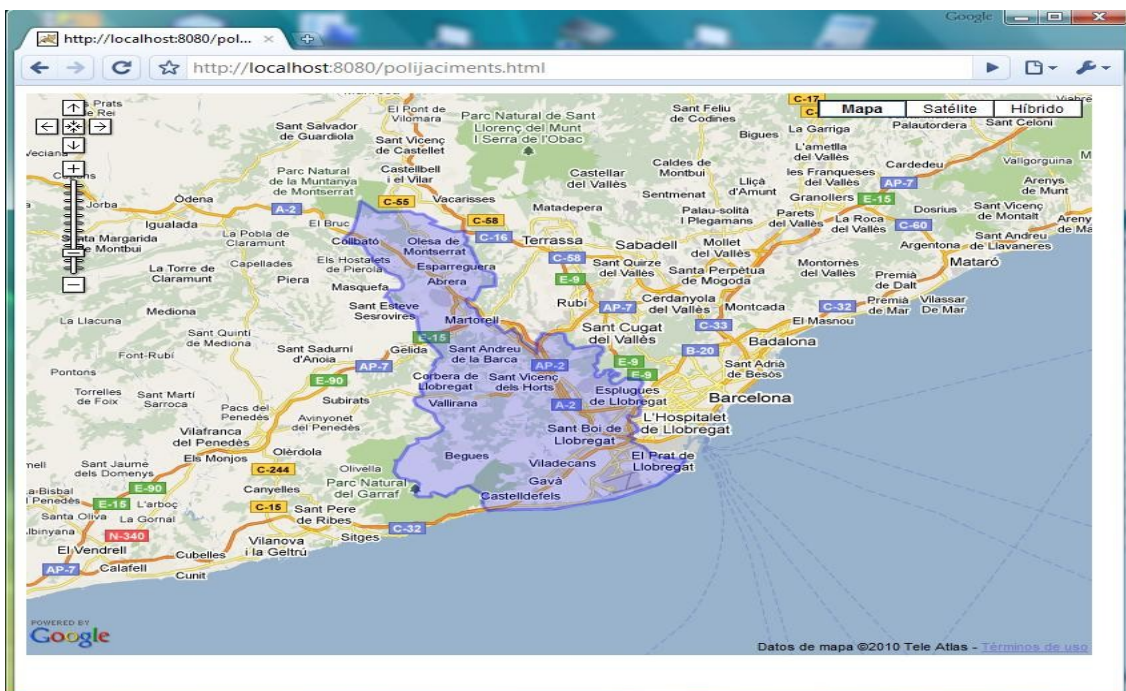
Llavors introdueixo les coordenades dels límits de la comarca que tinc, i la codificació que em dona les faig servir al html com les dades d'una comanda per la generació d'un polígon amb "encoded polilynes".

Amb aquesta comanda, a mes, li donem un color i opacitat a la línia exterior del polígon, i també a l'àrea interior que marca que es el Baix Llobregat. Així veurem el limit de la comarca a sobre del mapa de Google Maps.

El codi del polígon queda així:

```
//crea i mostra el poligon que delimita el Baix llobregat
var polygon1 = new GPolygon.fromEncoded({
  polylines: [
    {points: "aquí anirien els punt cidificats ",
      levels: "aquí aniran els nivells codificats",
      color: "#0ff0ff",
      opacity: 0.4,
      weight: 3,
      numLevels: 18,
      zoomFactor: 2}},
    {fill: true,
      color: "#0ff0ff",
      opacity: 0.2,
      outline: true
    }
  ]
});
map.addOverlay(polygon1);
```

I aquesta es la imatge que es veu.





### Limitar moviments.

Per limitar el moviment del mapa i evitar que l'usuari surti de la comarca del Baix Llobregat es controlaran dos "events" diferents.

Per una banda limitarem el mínim zoom que es pot fer, i així s'evita que es pugui veure per exemple la península complerta, tota Europa, o el món sencer. Per fer això sobreescrivem el mètode "getMinumResolution".

El codi queda així:

```
//limitem el zoom minim a 10 per evitar que sortin de la comarca
var mt = map.getMapTypes();
for (var i=0; i<mt.length; i++) {
    mt[i].getMinimumResolution = function() {return 12; }
}
```

L'altre serà limitar el moviment del mapa vigilat el "event" "move" per que no surti d'unes determinades coordenades que formaran un rectangle. El rectangle esta delimitat per 2 vèrtex un al sud-oest(sw) i l'altre al nord-est(ne);

Llavors cada vegada que al mapa es produeix el "event" "move" es mira si les noves coordenades sobrepassen el limit marcat, i si es el cas reajustem la posició del centre del mapa per que no sobrepassi els límits marcats.

El codi queda així:

```
//Marquem un rectangle per no sortir de la
//comarca i que calculi el zoom
var sw = new GLatLng(41.26357739, 1.79438653);
var ne = new GLatLng(41.6039779, 2.14752908);
var allowedBounds = new GLatLngBounds(sw, ne);

//limitem el moviment per que no es pugui sortir de la comarca
GEvent.addListener(map, "move", function() {
    var mapBounds = map.getBounds();
    var mapN = mapBounds.getNorthEast().lat();
    var mapE = mapBounds.getNorthEast().lng();
    var mapS = mapBounds.getSouthWest().lat();
    var mapO = mapBounds.getSouthWest().lng();

    var maxN = allowedBounds.getNorthEast().lat();
    var maxE = allowedBounds.getNorthEast().lng();
    var maxS = allowedBounds.getSouthWest().lat();
    var maxO = allowedBounds.getSouthWest().lng();
```

Memoria

Enric Perez Atienza

```
//latitut
    if (mapN > maxN) {
        lng = map.getCenter().lng();
        dif = mapN - maxN ;
        lat =map.getCenter().lat() - dif ;
        map.setCenter(new GLatLng(lat, lng));
        return ;
    }

    if (mapS < maxS){
        lng = map.getCenter().lng();
        dif = maxS - mapS ;
        lat = map.getCenter().lat() + dif ;
        map.setCenter(new GLatLng(lat, lng));
        return ;
    }
// longitut
    if (mapE > maxE){
        lat = map.getCenter().lat();
        dif = mapE - maxE ;
        lng = map.getCenter().lng() - dif ;
        map.setCenter(new GLatLng(lat, lng));
        return ;
    }

    if (mapO < maxO){
        lat = map.getCenter().lat();
        dif = maxO - mapO ;
        lng = map.getCenter().lng() + dif ;
        map.setCenter(new GLatLng(lat, lng));
        return ;
    }
});
```

### Els Marcadors.

Donat que el numero de marcadors no es massa elevat i a mes no ens demanen implementar cap sistema per esborrar, editar, i/o introduir de nous trobo que no fa falta complicar-nos mes la aplicació i lo mes lògic llavors es utilitzar un arxiu xml per contenir-los.

Els arxius de imatges, documents de cada jaciments, així com el plànol del museu i l'arxiu xml amb les dades dels marcadors, o sigui dels jaciments, els col·loco tots en un directori anomenat "files" per que estiguin agrupats.

Alguns d'aquest arxius son inventats donat que amb l'enunciat no s'ens ha proporcionat tots ells i així m'ho ha indicat el consultor.

## L'arxiu XML.

L'estructura del arxiu xml serà iniciada per “<markers>” i acabada per “</markers>” i en mig hi hauran els jaciments mes el museu amb una estructura d'aquest tipus.

```
<marker lat="41.420305" lng="2.024125"
  html='Documents:&lt;br&gt;&lt;a href="/files/elmuseu.doc"&gt;El
Museu.doc&lt;/a&gt;&lt;br&gt;&lt;a href="/files/elmuseu.doc"&gt;El
Museu.doc&lt;/a&gt;&lt;br&gt;Fotos&lt;br&gt;&lt;a href="/files/34.jpg"&gt;&lt;img src="/files/34.jpg"
width=150 height=100&gt;&lt;/a&gt; &lt;a href="/files/35.jpg"&gt;&lt;img src="/files/35.jpg" width=150
height=100&gt;&lt;/a&gt;'
  name="Placa de les Bruixes I"
  address="Molins de Rei"
  periode="Ibers"
/>
```

On tenim les coordenades, el nom, el període, la adreça i el codi html que volem que surti a la finestra d'informació que s'obri al passar el mouse pel sobre del jaciment.

Tindrem una estructura d'aquestes per cada jaciment. Com que hi han jaciments que pertanyen a diversos períodes, per aquestos jaciments crearé un marcador per cada període, de forma que al seleccionar períodes amb els “checkboxs” es vegin els jaciments que pertanyen a aquell període tot i que a mes pertanyin a d'altres períodes.

Aquesta estructura de marcadors serà llegida des de la pagina html per carregar els diferents marcadors a la mateixa.

Els caràcters especials que surten al codi html dels marcadors, com accents, ç, apostrofe, etc.. estan codificats per que si no el codi html no funcionaria correctament.

Aquí tenim una taula de equivalències per poder fer-ho.

[http://www.vialaweb.com/manual\\_HTML/manual04.htm](http://www.vialaweb.com/manual_HTML/manual04.htm)

### Les coordenades dels Jaciments i els museu.

Les coordenades dels jaciments han sigut donades en format UTM. Aquest no es el format que utilitza Google Maps.

Per passar les coordenades al mateix format que utilitza Google Maps utilitzaré el programa anomenat OziExplorer.

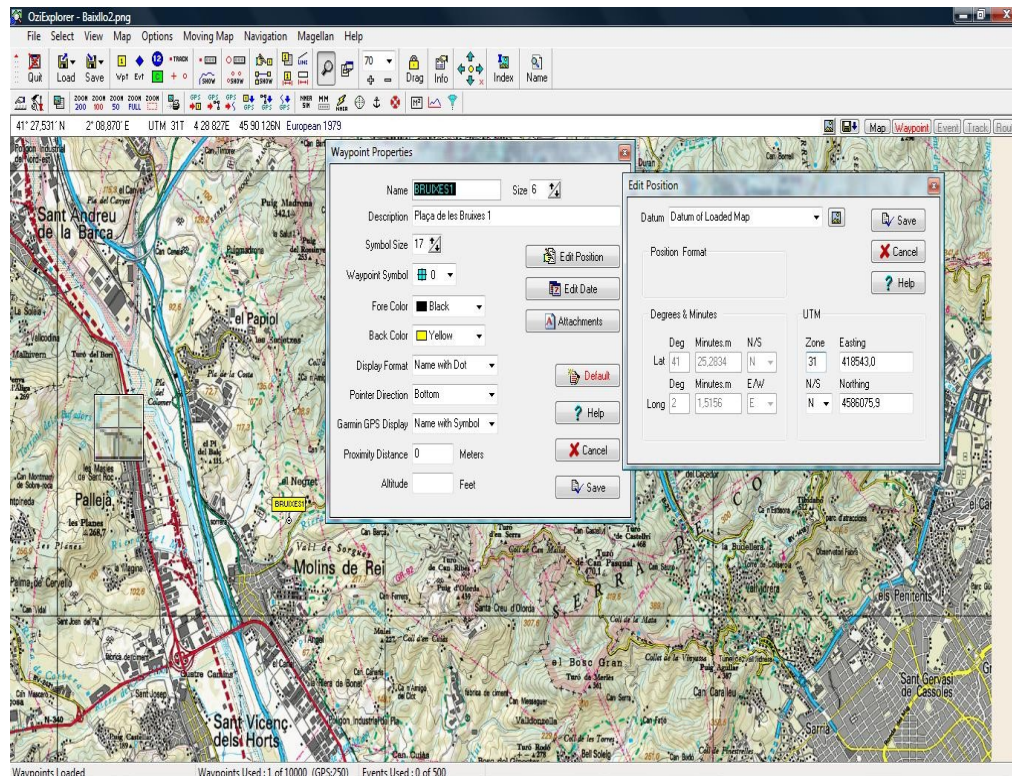
OziExplorer es un programa de navegació offroad. O sigui no calcula rutes si no que et situa a sobre d'un mapa on pots afegir marcadors(anomenats "WayPoints"), rutes, "tracks". A mes es poden unir mapes, calibrar nous mapes, planificar rutes, fer conversió de dades, etc...

El OziExplorer es pot conseguir aqui:

<http://www.ozieplorer.com>

Llavors amb el OziExplorer carrego el mapa del Baix Llobregat i obro un nou arxiu de "Waypoints" on carregaré el marcadors dels jaciments. Introdueixo les coordenades dels jaciments en format UTM clickant nous "Waypoints" sobre el mapa i editant les seves coordenades.

Com es pot veure en aquesta imatge.



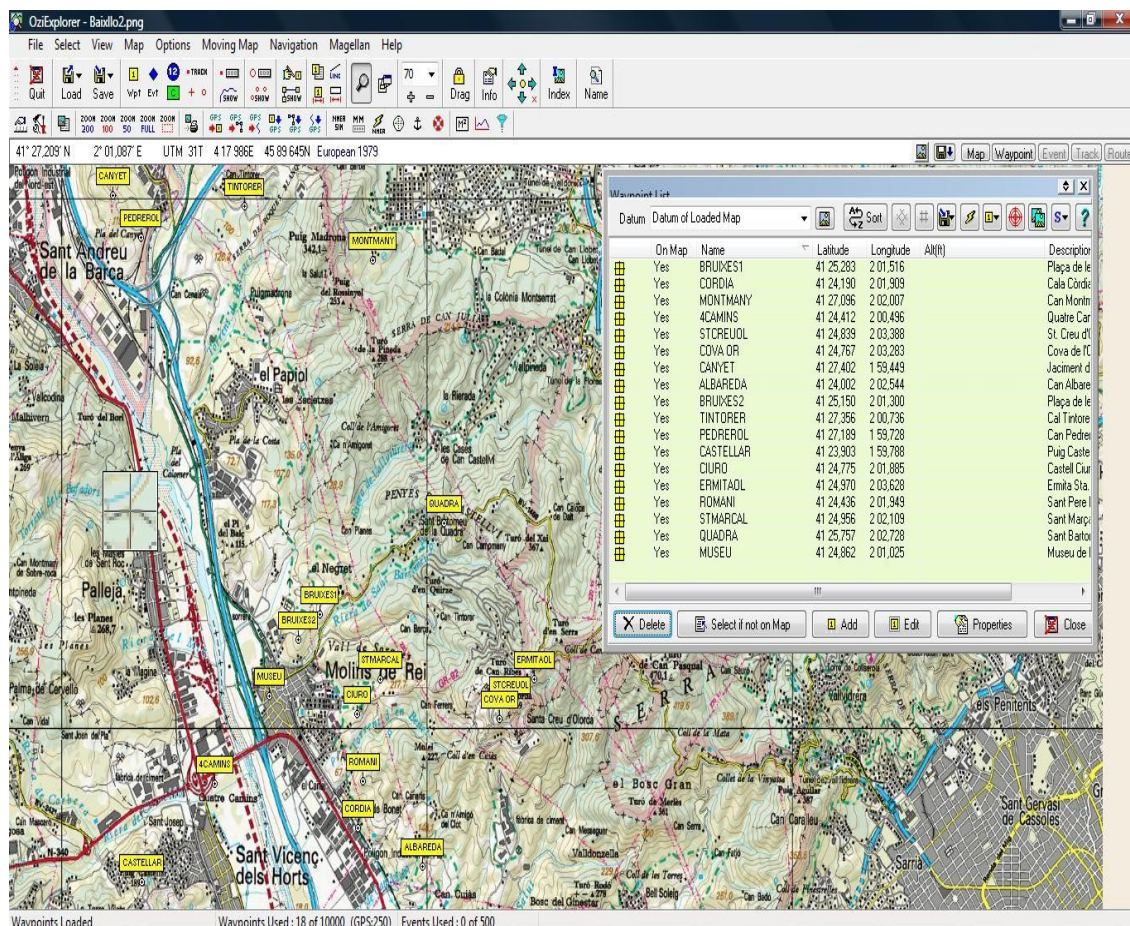
## Representació dels jaciments arqueològics del Museu de Molins de Rei amb Google Maps

### Memoria

Enric Perez Atienza

Una vegada introduïdes totes les coordenades dels jaciments podem veure la llista dels “Waypoints” a la pantalla tot i que no tenen el format utilitzat en Google Maps.

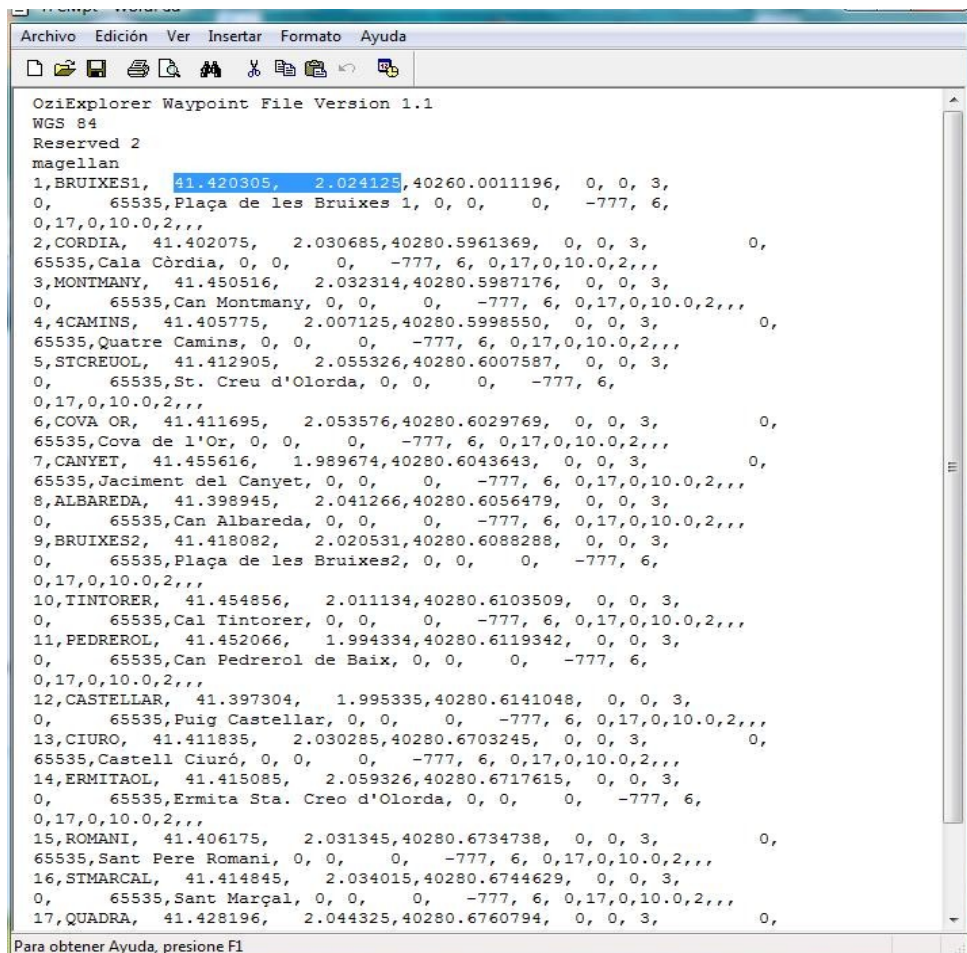
Com es pot veure en aquesta imatge.



I mirant sobre mateix del mapa també puc verificar que tots els “WayPoints” es situen a la zona pròxima de Molins de Rei tot i que no tocs al seu terme municipal, i a més alguns fins i tot coincideixen amb la toponímia del mapa.

Però si obrim l'arxiu de “WayPoints” del OziExplorer, que hem creat amb totes les coordenades del jaciments, amb un editor de textos, llavors al llistat que ens sortira podrem veure que l'OziExplorer guarda les coordenades dels WP en el mateix format que Google Maps a part de guardar-les en format UTM. Així obtenim les coordenades en el format que necessitem.

Aquí podem veure l'arxiu de WayPoints de OziExplorer.



Ara només s'han de copiar les coordenades de cada jaciment a l'arxiu xml dels marcadors

En el cas del museu no tenim cap coordenada però a la pàgina web del museu dona l'adreça del museu i un enllaç per veure-ho al Google Maps.

Clickem al enllaç i s'obre la pàgina de Google Maps que ens mostra un marcador que representa el museu centrat al mapa.

Lavors anem a la barra del navegador i introduïm la següent instrucció:

```
javascript:void(prompt("gApplication.getMap().getCenter()));
```

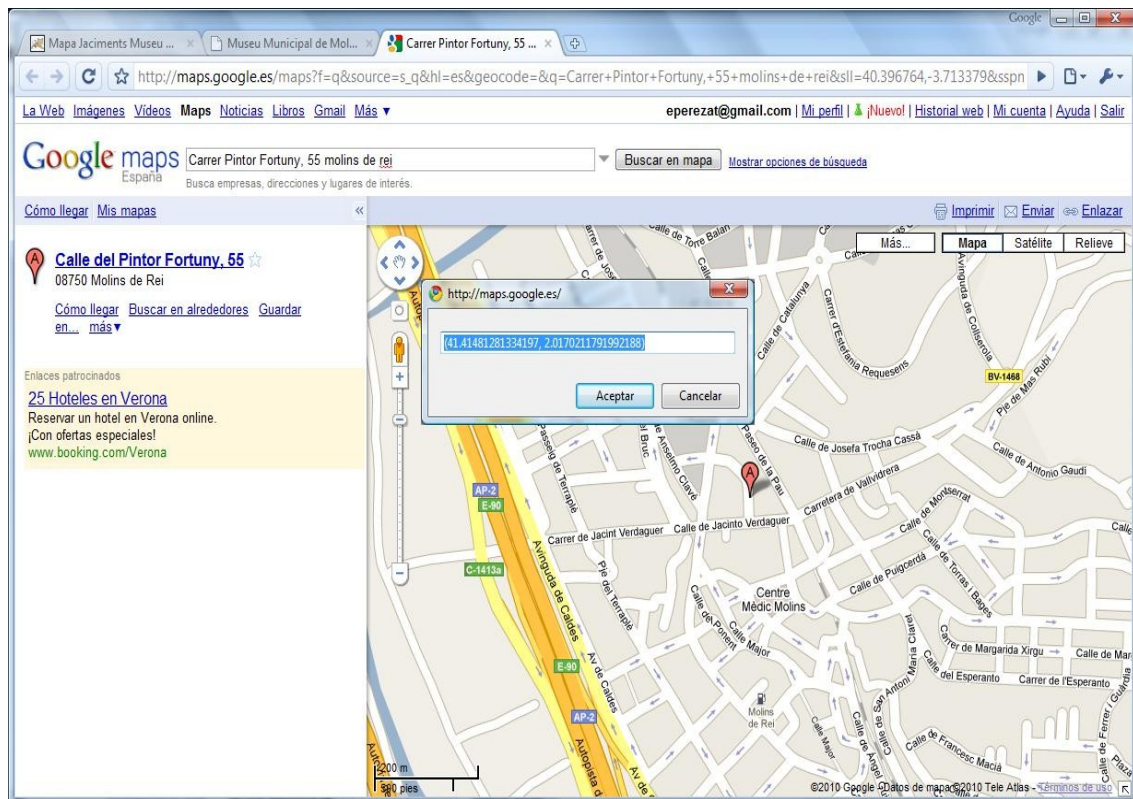
i s'obrirà una finestra on ens informara de quines són les coordenades del centre del mapa. I com que el mapa al carregar-se estava centrat sobre el marcador del museu aquestes seran les coordenades del museu.

## Representació dels jaciments arqueològics del Museu de Molins de Rei amb Google Maps

Memoria

Enric Perez Atienza

Ho podem veure aquí.



Una vegada ja tenim les dades que necessitem pels marcadors i hem creat l'arxiu xml que les contindrà, passem a veure com aquestes dades es carregen a l'aplicació.

### Carrega dels marcadors.

Per fer això li donem la ruta o path on esta l'arxiu xml, creem el doc xml "parsejantlo" i fem un recorregut per l'arxiu carregant els marcadors.

Per cada marcador llegim la latitud i la longitud per crear el punt de coordenades amb la funció "GlatLng(lat,lng)". També llegim la direcció, el nom, el període i el codi html que hi ha a l'arxiu xml. Al html que es carrega del arxiu xml a mes l'afegeixo també el nom, direcció i el període.

I finalment amb els 4 paràmetres coordenades, nom, direcció i html es crea el marcador amb la funció "creaMarker" que retorna el marcador ja creat. I l'afegim al mapa amb "map.addOverlay(marker)".

El codi queda així:

```
//llegueix les dades del arxiu xml
GDownloadUrl("/files/markers.xml", function(doc) {
```

## Memoria

Enric Perez Atienza

```
var xmlDoc = GXml.parse(doc);
var markers = xmlDoc.documentElement.getElementsByTagName("marker");

for (var i = 0; i < markers.length; i++) {
  //per llegir els atributs de cada marker
  var lat = parseFloat(markers[i].getAttribute("lat"));
  var lng = parseFloat(markers[i].getAttribute("lng"));
  var point = new GLatLng(lat,lng);
  var address = markers[i].getAttribute("address");
  var name = markers[i].getAttribute("name");
  var periode = markers[i].getAttribute("periode");
  var html = name+ '<br>' + address + '<br>'+ 'Periode: ' + periode + '<br>';
  html = html + markers[i].getAttribute("html");

  //aqui creem el marker
  var marker = creaMarker(point,name,html,periode);
  map.addOverlay(marker);
}
```

## Creació dels marcadors.

La funció “creaMarker” rep els 4 paràmetres abans comentats i crea un marcador amb aquestos 4 paràmetres i tota la resta de dades que genera amb aquestos paràmetres, com el tipus d'icona i el html que contindran les finestra.

Lo primer que fa es determinar quin tipus d'icona posara. He decidit que per distingir el museu posaré una M a la seva icona, mentre que els jaciments quedaran sense lletra.

Llavors es crea una variable de tipus “GIcon” i de nom “letteredicon” amb la base d'una icona normal afegint-li la lletra M, i ho afegeixo a les opcions del marcador. Quan s'ha de crear el marcador, en funció del període que tingui cadascun dels marcadors memoritzat al xml, es crea una icona amb la lletra M, en el cas de que sigui el Museu (el Museu li he posat període = Tots), i en la resta de casos es crea una icona normal sense cap lletra.

```
function creaMarker(point,name,html,periode) {
  var baselcon = new GIcon(G_DEFAULT_ICON);
  var letteredIcon = new GIcon(baselcon);
  letteredIcon.image = "http://www.google.com/mapfiles/marker" + "M" + ".png";
  markerOptions = { icon:letteredIcon };
  if (periode=="Tots"){
    var marker = new GMarker(point, markerOptions);}
  else{ var marker = new GMarker(point);} //coordenades
```

A continuació es construeix el codi html per la finestra on es realitzara el calcul de la ruta. La finestra s'obrirà al clicar a “Per arribar aquí” en la finestra d'informació del marcador.



## Representació dels jaciments arqueològics del Museu de Molins de Rei amb Google Maps

### Memoria

Enric Perez Atienza

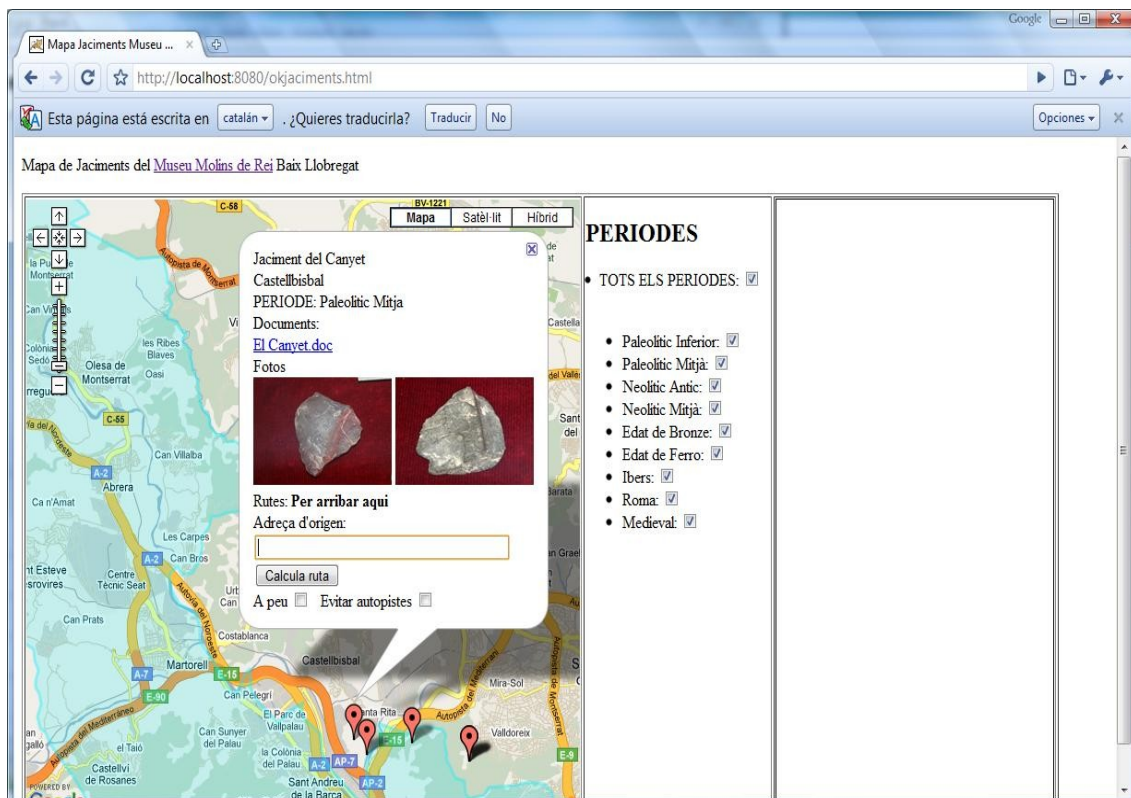
En aquesta finestra, apart dels elements que hi han al html de la finestra d'informació del marcador , afegim els elements necessaris per al calcul de la ruta.

Aquest elements son:

- uns textos per ajudar a la utilització del calcul de ruta la finestra de text on introduïrem el nom del origen de la ruta.
- 2 “checkboxs” per configurar el calcul de la ruta( a peu, i evitar autopistes).
- I la tecla que inicia el Calcul de la ruta.

A mes recollim, tot i que no es mostra per pantalla, les coordenades del marcador que seran el punt de destí de la ruta a calcular.

La finestra del calcul de ruta quedara així:



El html que creem per aquesta finestra, es guardaran a la matriu de htmls amb nom “to\_htmls” i només es mostra si clickem a “Per arribar aquí”

```
to_htmls[i] = html + '<br>Rutes: <b>Per arribar aquí</b>' +
```

## Representació dels jaciments arqueològics del Museu de Molins de Rei amb Google Maps

### Memoria

Enric Perez Atienza

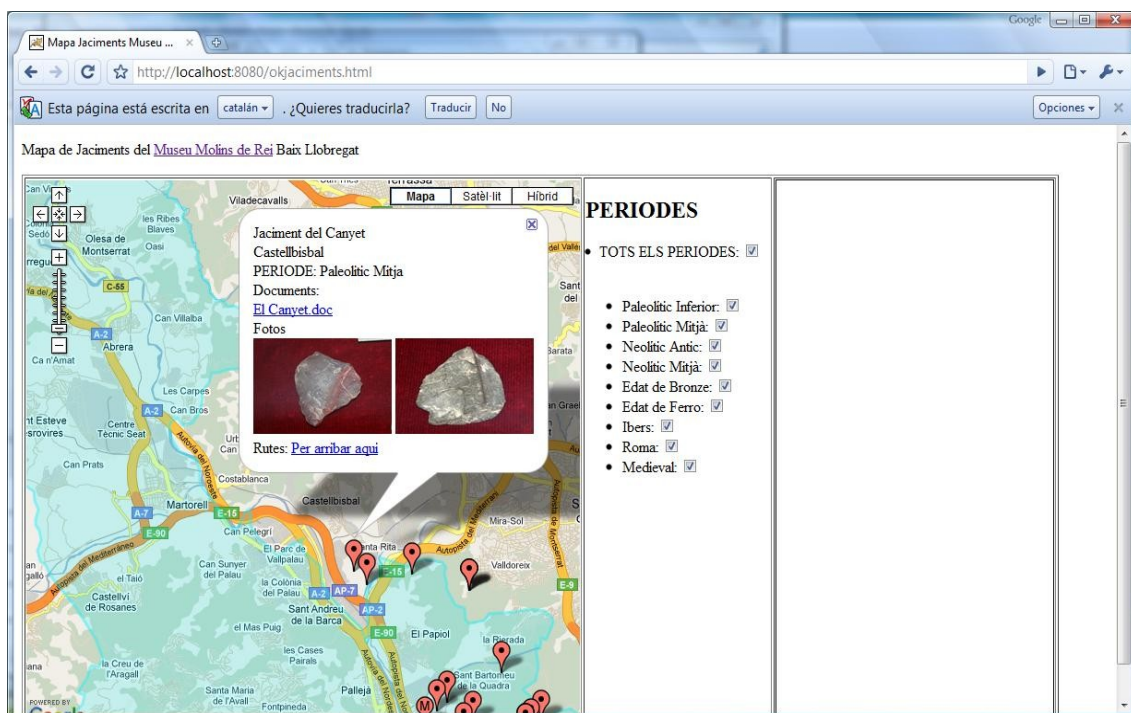
```
'<br>Adreça d&#39;origen:<form action="javascript:getDirections()">'+  
'<input type="text" SIZE=40 MAXLENGTH=40 name="saddr" id="saddr" value="" /><br>'+  
'<INPUT value="Calcula ruta" TYPE="SUBMIT"><br>'+  
'A peu <input type="checkbox" name="walk" id="walk" /> &nbsp; Evitar autopistes  
<input type="checkbox" name="highways" id="highways" />'+  
'<input type="hidden" id="daddr" value="'+name+"@"+ point.lat() + ',' + point.lng() +  
'"/>';
```

A continuació es crea el codi html per la finestra inicial d'informació html que conte els següents elements:

- Els enllaços als documents que contenen tota les dades del jaciment.
- Les miniatures de les fotos amb enllaços a les fotos amb la mida original.
- I el enllaç “Per arribar aquí” que dona la possibilitat de calcular la ruta obrint la finestra que hem mencionat anteriorment.

Els 2 primers ja estan generats al html que proporciona l'arxiu xml i l'últim element el generem en aquesta funció.

La finestra d'informació quedara així:



El html que creem per aquesta finestra, es guardaran a la matriu de htmls amb nom “htmls” i es mostra al passar el mouse per sobre del marcador.

```
html = html + '<br>Rutes: <a href="javascript:tohere(' + i + ') ">Per arribar aquí</a>';
```

## Memoria

Enric Perez Atienza

```
marker.myperiode = periode; //periode
marker.mynome = name; //nom
GEvent.addListener(marker, "mouseover", function() {
  marker.openInfoWindowHtml(html); //esdeveniment
});
```

Després d'això carregem al marcador, el seu període, el seu nom, configurem el “listener” per realitzar la funció que obre la finestra d'informació amb el html abans generat, quan el mouse passi per sobre del marcador, o sigui quan es produeixi el “event” “mouseover”.

Finalment guarden la informació del marcador i retornem el marcador com sortida de la funció.

També tenim la funció “tohere” que es la que obra la segona d'informació html la finestra del calcul de la ruta.

## Les direccions. Calcul de Ruta

La funció “getDirections” recull la informació necessaria per fer el calcul de la ruta.

Es controla si els “checkboxs” de anar a peu i evitar autopistes estan seleccionats, i en cas positiu activa les opcions corresponents.

També el configurem per que preservi la visió del mapa, es a dir que quan calculi la ruta no re-posicioni el mapa per veure la ruta completa que es lo que fa per defecte. Així evitem que l'usuari surti de la comarca.

I finalment carregem al objecte “gdir” la direcció de sortida i la d'arribada per que pugui fer el calcul.

Aquí veiem el codi:

```
//funcio que gestiona el calcul de rutes

function getDirections() {
  //mira si s'ha seleccionat a peu o evitar autopistes
  var opts = {};
  if (document.getElementById("walk").checked) {
    opts.travelMode = G_TRAVEL_MODE_WALKING;
  }
  if (document.getElementById("highways").checked) {
    opts.avoidHighways = true;
  }
  //per que el mapa no sorti de la comarca
  //al calcular una ruta i centrarse sobre ella
  opts.preserveViewport = true;
}
```

### Memoria

Enric Perez Atienza

```
//carrega les adreces d'origen i desti
var saddr = document.getElementById("saddr").value
var daddr = document.getElementById("daddr").value
gdir.load("from: "+saddr+" to: "+daddr, opts);
}
```

Creem el objecte “gdir” de tipus “Gdirections” al qual li donem un objecte de tipus “map” per que traci la polilinea de la ruta i un objecte de tipus “div” per mostrar el textos amb les instruccions de la ruta.

Llavors construïm la variable “reasons” per descodificar els possibles error que produeixi el calcula de la ruta. Introduïm a la variable els missatges que ha de mostrar depenen de cada error que generi el calcul de la ruta.

I finalment generem un escoltador de “events” que controla quan gdir genera un error i cas d'error ens mostra el missatge corresponent.

Aquí tenim el codi:

```
//creen el objecte GDirections
var gdir=new GDirections(map, document.getElementById("cami"));
//aquí decodifiquem les possibles errades
var reasons=[];
reasons[G_GEO_SUCCESS] = "Exit";
reasons[G_GEO_MISSING_ADDRESS] = "Adreça perduda: La adreça ha estat perduda o no te valor.";
reasons[G_GEO_UNKNOWN_ADDRESS] = "Adreça desconeguda: No es pot trobar cap localitzacio geografica per la adreça especificada.";
reasons[G_GEO_UNAVAILABLE_ADDRESS]= "Adreça no disponible: El geocode per aquesta adreça no es pot suministrar per raons legals.";
reasons[G_GEO_BAD_KEY] = "Error de clave: La clave API es invalida o no correspon al domini per el que ha estat donada.";
reasons[G_GEO_TOO_MANY_QUERIES] = "Masa requeriments: La cuota diaria de requerimientos de geocode ha sido excedida.";
reasons[G_GEO_SERVER_ERROR] = "Error de servidor: El requerimiento de geocoding no puede ser procesado.";
reasons[G_GEO_BAD_REQUEST] = "La direccio requerida no pot ser procesada amb exit.";
reasons[G_GEO_MISSING_QUERY] = "No ha fet cap requeriment.";
reasons[G_GEO_UNKNOWN_DIRECTIONS] = "El objecte GDirections no pot processar la ruta entre els 2 punts.";

//captura els errors
GEvent.addListener(gdir, "error", function() {
var code = gdir.getStatus().code;
var reason="Code "+code;
if (reasons[code]) {
reason = reasons[code]
}
}
```

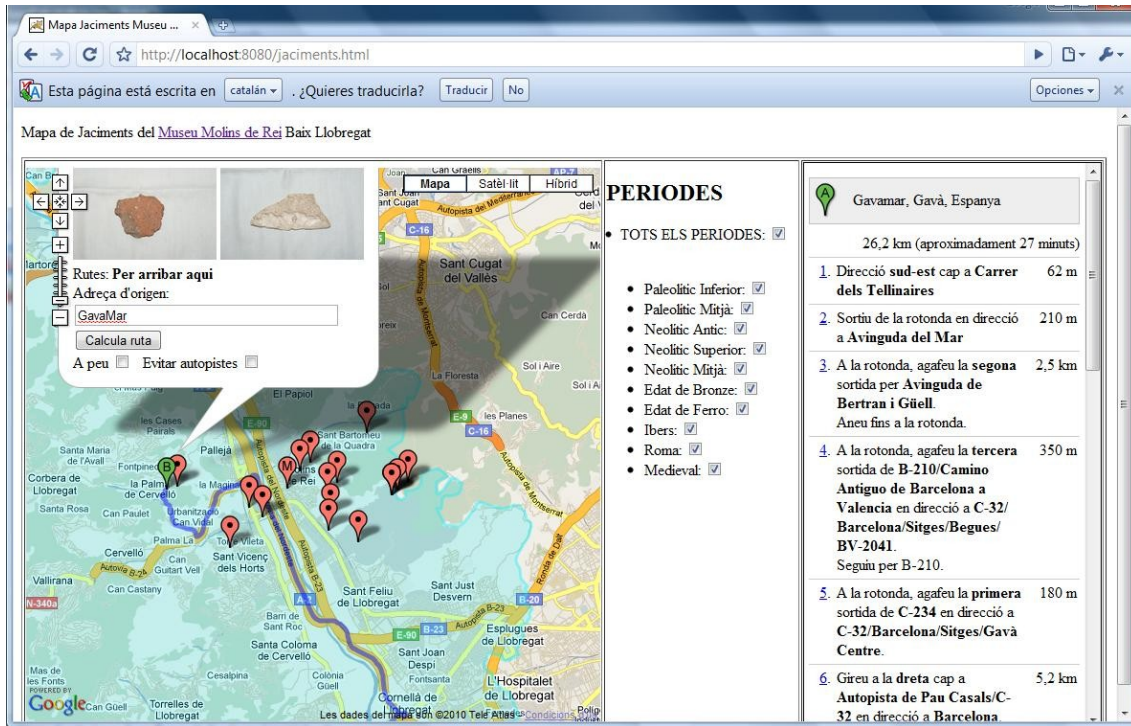
# Representació dels jaciments arqueològics del Museu de Molins de Rei amb Google Maps

Memoria

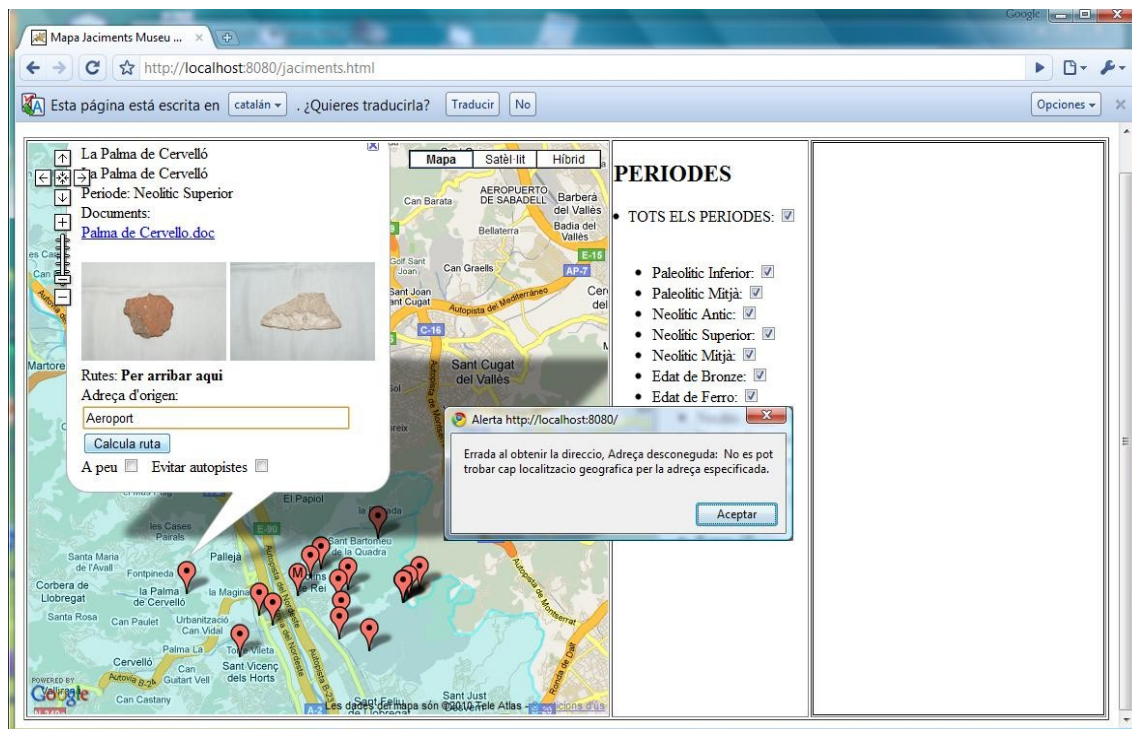
Enric Perez Atienza

```
alert("Errada al obtenir la direccio, "+reason);  
});
```

Podem veure una ruta calculada amb les instruccions en el panell de l'esquerra aquí:



Podem veure un error en el calcul de la ruta aquí:





```
</div>
</td>
```

La funció “boxclick” rep com arguments la “id” del “checkbox” clickat i el període al que correspon. Llavors es controla si esta seleccionat o no i en funció d'això cridem a la funció “show” o “hide” passant-li el paràmetre període.

```
//si es clicka un checkbox
function boxclick(box,periode) {
  if (box.checked) {show(periode);}
  else {hide(periode);}
}
```

La funció “show” rep com argument el període a mostrar, efectua una bucle per tots el marcadors i fa la comparació amb el període buscat, i si el període del marcador es igual al que volem mostrar llavors mostra el marcador.

A part d'això marca el “checkbox” del període mostrat, i per que els marcadors es puguin visualitzar millor, tanca les finestra d'informació html que estigui oberta.

Aquí veiem el codi:

```
//mostra els markers del periode seleccionat
function show(periode) {
  for (var i=0; i<gmarkers.length; i++) {
    if (gmarkers[i].myperiode == periode) {
      gmarkers[i].show();
    }
  }
  //selecciona el checkbox
  document.getElementById(periode+"box").checked = true;
  map.closeInfoWindow();
}
```

La funció “hide” rep com argument el període a mostrar, efectua una bucle per tots el marcadors i fa la comparació amb el període buscat, i si el període del marcador es igual al que volem mostrar llavors amaga el marcador.

A part d'això esborra la marca del “checkbox” del període mostrat, esborra la marca del “checkbox” de tots els períodes, i per que els marcadors es puguin visualitzar millor, tanca les finestra d'informació html que estigui oberta.

```
// amaga els markers del periode seleccionat
function hide(periode) {
  for (var i=0; i<gmarkers.length; i++) {
```

Memoria

Enric Perez Atienza

```
    if (gmarkers[i].myperiode == periode) {
        gmarkers[i].hide();
    }
}
//borra el checkbox
document.getElementById(periode+"box").checked = false;
document.getElementById("Totsbox").checked = false;
//tanca finestra
map.closeInfoWindow();
}
```

La funció “showall” efectua un bucle per tots els marcadors mostrat-los tots i marcant tots els “checkboxs”.

Aquí tenim el codi:

```
//mostra tots els markers
function showall() { //mostra tots els marcadors i checkbox
    for (var i=0; i<gmarkers.length; i++) {
        document.getElementById(gmarkers
            [i].myperiode+"box").checked = true;
        gmarkers[i].show();
    }
}
```

La funció “hideall” efectua un bucle per tots els marcadors amagant-los tots i desmarcant tots els “checkboxs”.

Aquí tenim el codi:

```
//amaga tots els markers
function hideall() { //amaga tots els marcadors i checkbox
    for (var i=0; i<gmarkers.length; i++) {
        document.getElementById(gmarkers
            [i].myperiode+"box").checked = false;
        gmarkers[i].hide();
    }
}
```

## Components del projecte.

-Jaciments.html

el l'arxiu de la pagina web ,que conte tot el codi html i javascript.

-Directorio /files.

Conte tots els arxius complementari destacant l'arxiu “markers.xml” que es l'arxiu xml que conte totes les dades dels jaciments. La resta d'arxius son els documents i fotografies dels jaciments.



## Conclusions

Penso que el balanç final es positiu. Tenint en compte que molts dels aspectes d'aquest projecte eren totalment nous per mi, s'han complert els objectius demanats a l'enunciat amb l'excepció de la possibilitat d'accés remot, que no era obligatori al enunciat, i que m'ha sigut impossible per falta de temps.

La resta de requisits s'han complert, però sempre des de la meua òptica de "maxima sofisticatio simplicita est" o sigui que la simplicitat es la màxima sofisticació. Per això vaig veure que per lo que es demanava a l'enunciat no era necessari utilitzar bases de dades ni el Geoserver, i per això no els he fet servir.

La fase d'estudi de les Api de Google Maps ha requerit d'un gran esforç donada la extensió de les mateixes, i per contra, a la instal·lació de programari necessari per fer el projecte he necessitat molt menys temps de l'esperat ja que finalment només he instal·lat el Tomcat i he treballat amb un editor de textos.

La creació de les dades dels jaciments no havia previst que hem dones tanta feina doncs he tingut que crear un document per cada jaciment i modificar les fotos donat que la mida amb la que venien era massa gran.

La limitació de moviment del mapa m'ha donat algun mal de cap doncs si deixava que el zoom fos lo suficientment gran com per abastar tota la comarca del Baix Llobregat a la que volia fer algun moviment quedava fora del límits marcat i el programa quedava gairebé bloquejat fent càlculs.

Resulta que tenim jaciments que corresponen a varis períodes. La solució que he utilitzat es crear un marcador del mateix jaciment per cadascun dels períodes del jaciment, de forma que quan es fa la selecció sempre quedi correcta la visualització dels períodes.

El calcul de rutes trobo que queda força integrat i senzill de fer anar amb la solució que he utilitzat, fent-lo a la mateixa finestra del marcador. Així només s'ha d'introduir l'origen de la ruta agafant el marcador que tenim obert com a destí.

Per acabar aquest projecte m'ha donat la possibilitat de descobrir el món del SIG que desconeixia i que he pogut veure que té un gran potencial. Donada la facilitat que té per crear aplicacions on visualitzar dades que de vegades semblen només un munt de lletres i números, però que plasmats de manera

Memoria

Enric Perez Atienza

gràfica en un mapa, on es puguin fer els filtratges determinats, ajuda a donar sentit a totes aquestes dades.

Com a punt fort del projecte destacaria la simplicitat del codi, i com a punt dèbil, que si es tingues que treballar amb un nombre major de dades seria millor utilitzar una base de dades.

## Línies futures de treball

Una línia futura de treball podria ser crear una base de dades pels jaciments i així poder absorbir el creixement de dades que es pogués generar.

També posar l'opció de personalitzar l'idioma de la pàgina web.

Es podria també lligar la aplicació amb Google Earth per poder veure en 3D els jaciments i els seu entorn.

## Bibliografia

- Apache tomcat <http://tomcat.apache.org/>
- Aptana <http://www.radrails.org/download/>
- Manual de JavaScript <http://www.desarrolloweb.com/manuales/20/>
- Referència de les API <http://code.google.com/intl/es-ES/apis/maps/documentation/reference.html>
- Mapes comarcals de Catalunya per Google Earth. <http://blocs.mesvilaweb.cat/node/view/id/59628>
- Aplicació per codificar polilínies <http://code.google.com/intl/es/apis/maps/documentation/polylineutility.html>
- Obtenir polilínia codificada de un arxiu kml <http://facstaff.unca.edu/mcmcclur/GoogleMaps/EncodePolyline/encodeForm.html>
- Caràcters especials en html [http://www.vialaweb.com/manual\\_HTML/manual04.htm](http://www.vialaweb.com/manual_HTML/manual04.htm)
- OziExplorer <http://www.ozexplorer.com>
- Foro amb molta informació de Google Maps [http://mapki.com/wiki/Main\\_Page](http://mapki.com/wiki/Main_Page)