

MEMÒRIA

SIG i Arqueologia

El riu Llobregat i la seva relació amb el
territori en l'època romana

Resum

Aquest treball utilitza un sistema d'informació geogràfica per a analitzar la relació del llit del riu Llobregat amb la ubicació dels jaciments arqueològics i les vies de transport del Baix Llobregat durant l'època romana

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.		El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08

Índex

1. Introducció
 - 1.1 Objectius
2. Descripció del programari emprat
3. Metodologia
 - 3.1 Bloc 1
 - 3.2 Bloc 2
 - 3.3 Bloc 3
4. Planificació
5. Conceptes de cartografia
 - 5.1 Definició
 - 5.2 Sistema de coordenades tradicional
 - 5.3 Sistema de Coordenades UTM (Universal Transverse Mercator)
6. Fonaments de SIG (Sistemes d'Informació Geogràfica)
 - 6.1 Definició
 - 6.2 Dades en format vectorial
 - 6.3 Dades Raster
 - 6.4 Dades tractades com a Objectes
 - 6.5 Funcions d'un SIG.
7. Dades Cartogràfiques
8. Dades de Jaciments arqueològics
 - 8.1 Tipologies
 - 8.2 Dades
9. Procés de creació del SIG i Digitalització
 - 9.1 Procés
 - 9.2 Incidències al traçat del riu
 - 9.3 Traçat final del riu a l'època romana
10. Fitxes de Jaciments
 - 10.2 Incorporació de les fitxes als punts geocodificats dels jaciments
 - 10.1 Creació de les Fitxes de Jaciment
11. Model Digital de Terreny
 - 11.1 Definició
 - 11.2 Lectura i visualització d'un MDT
 - 11.3 Càlcul de les conques de drenatge de la zona del baix Llobregat
 - 11.4 Realització de vistes 3D
12. Anàlisi. Relació dels jaciments amb el curs del riu
 - 12.1 Consideracions generals, agrupacions i distribució
 - 12.2 Agrupació de jaciments a Sant Just d'Esvern
 - 12.3 Agrupació de jaciments a Viladecans
 - 12.4 El jaciment del pont del Diable
 - 12.5 Conclusions

Bibliografia i enllaços

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 3 de 54

1. Introducció

Aquest treball es centra en la utilització i aplicació de les tecnologies dels Sistemes d'Informació Geogràfica; en concret es realitza una pràctica sobre el traçat del riu Llobregat a l'època romana. A continuació es defineixen els diferents objectius a assolir mitjançant el desenvolupament del mateix.

1.1 Objectius

S'estableixen dos objectius principals en aquest treball.

Un primer objectiu, sobre el que tracta aquesta memòria, és la construcció d'un **SIG** (sistemes d'Informació Geogràfica, **GIS** en anglès) que permeti l'anàlisi de la relació del llit del riu Llobregat amb la ubicació dels jaciments arqueològics i les vies de transport del Baix Llobregat a l'època romana.

Aquest projecte analitzarà quines funcions desenvolupaven els diferents jaciments de la zona en estudi, com s'interrelacionaven, el perquè de la seva ubicació, les diferents vies de transport, etc. Intentant establir una relació entre la funcionalitat dels jaciments, la seva ubicació i les característiques del riu.

Per a la realització del projecte es digitalitzarà el traçat del riu Llobregat segons les fonts històriques i es realitzaran vistes en 3D sobre el **MDT** (model digital del terreny) de la zona amb la informació històrica complementària.

El segon objectiu principal, d'índole educatiu, consisteix en assolir els següents punts:

- Metodologia i us de la tecnologia SIG
- Coneixement dels tipus de dades utilitzats per un SIG
- Concepte de topologia
- Recerca, generació i manipulació de dades geogràfiques
- Saber plantejar projectes SIG
- Anàlisi espacial i transformacions en SIG
- Anàlisi raster.
- Us de les operacions d'anàlisi raster.
- Us de les operacions de visualització i anàlisis MDT.
- Metodologia i pautes per a la redacció de Plans de Treball i Memòries.

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 4 de 54

2. Descripció del programari emprat

Per a la realització d'aquest treball s'ha utilitzat un conjunt d'aplicacions que tot seguit es descriuen, fent especial èmfasi en les característiques pròpies que han sigut de més utilitat per a la realització de la pràctica.

Geomedia

Aplicació de tecnologia SIG desenvolupada per Intergraph al any 1996, amb les següents característiques:

- Entorn Windows
- Accés en temps real a arxius en formats estandaritzats SIG i CAD (disseny assistit per a ordinador)
- Emmagatzemat d'informació gràfica i alfanumèrica en bases de dades
- Permet programació en diferents llenguatges (Microsoft Visual Basic, Visual C++)
- Permet combinar dades geogràfiques de diferents procedències.

GM Grid i Geomedia Terrain

Mòduls per a extreure informació i generar models tridimensionals per a l'entorn Geomedia. Permeten carregar dades de MDTs (Model digital de terreny) en diferents formats, desenvolupar diferents funcions d'anàlisi, generar vistes de navegació i gravar arxius d'animació extensió avi.

Microsoft Office

Popular aplicatiu de Microsoft que inclou Microsoft Excel (full de càlcul), Access (base de dades), Word (editor de textos), PowerPoint (Programari per a realitzar presentacions) i FrontPage (programari orientat a la creació de planes web)

FWTools

Programa de visualització i conversió de fitxers MrSID.

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.		El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08

3. Metodologia

En aquest apartat es defineix la metodologia a emprar pel desenvolupament del treball. Es fa una descomposició en activitats, que s'estructuren en tres gran blocs principals. Cada bloc correspon al lliurament d'una PAC (Prova d'Avaluació Continuada). Així, el procés de realització del treball, que inclou recerca de dades, us del programari específic, etc, es va documentant al mateix temps que es realitza; de tal manera que la memòria és el treball de referència de tot el procés i es va redactant pràcticament simultàniament al desenvolupament del treball.

Aquesta metodologia és especialment interessant per dues raons: primera per que obliga a l'alumne al redactat paulatí de la memòria, no deixant aquest feixuc treball pel final del treball pràctic. La segona raó és que d'aquesta manera el tutor pot fer un millor seguiment del desenvolupament del treball, tant en l'aspecte pràctic com en la descripció del mateix, i orientar a l'alumne amb suficient temps per que aquest pugui fer les modificacions adients.

La relació dels tres blocs en que s'estructura el treball resta dons així:

- a) Bloc 1: Recerca d'informació i Digitalització
- b) Bloc 2: MDT, Vistes 3D i Primera part de la Anàlisi de Dades
- c) Bloc 3: Segona part de la Anàlisi de Dades i Presentació.

A continuació es fa una relació de les tasques pròpies de cada un dels blocs, fent una petita descripció de en què consisteix la tasca en quines són les accions a realitzar en cada una d'elles.

3.1 Bloc 1:

Aquest bloc es centra en l'adquisició de les dades necessàries pel treball i en la primera part pràctica, consistent en el traçat del riu a l'època romana a partir de tot un recull de dades i fent servir com a aplicació informàtica principal Geomedia Pro. El bloc es divideix en les següents tasques:

3.1.1 Instal·lació Geomedia Pro

Preparació del programari per poder realitzar el projecte. Inclou la instal·lació del mateix, així com la realització dels exercicis proposats al tutorial "Aprendizaje de Geomedia Profesional" que l'acompanya. Davant qualsevol dubte sobre la instal·lació o us d'aquest programari l'alumne disposa d'un manual d'instal·lació i un d'us que acompanyen al programa .

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.		El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08

3.1.2 Pla de Treball

Aquesta tasca consisteix en la redacció del pla de treball, document guia per al desenvolupament del TFC. Aquest document ha d'incloure una primera descripció del treball, la estructura que ha de tenir la memòria, la temporització i l'estimació de l'esforç. També ha d'incloure una primera descomposició en tasques i mostrar un gràfic de la temporalització d'aquestes.

3.1.3 Recerca dades cartogràfiques

Aquesta tasca consisteix en obtenir informació cartogràfica sobre la zona d'estudi. Aquesta informació s'obindrà de la web de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) o de qualssevol altre similar. Les dades han d'incloure informació sobre el traçat del riu en el moment actual, així com topologia actual de la zona d'estudi.

3.1.4 Recerca dades arqueològiques

A partir d'un fitxer de dades de jaciments en format excel, que per aquest fi la UOC posa a disposició dels alumnes, s'haurà de comprovar les dades de cada ubicació mitjançant la plana web de l'Inventari del Patrimoni Arqueològic de Catalunya i d'altres recursos on es pugui trobar informació sobre els mateixos. Aquesta tasca es farà en grup, repartint la llista de jaciments entre els alumnes de la classe.

També s'haurà de fer recerca de fotografies dels jaciments, embarcadors, ponts, ... i de qualsevol altra informació històrica relacionada, tant amb els jaciments com amb la zona on es troben.

3.1.5 Digitalització del traçat del riu en l'època romana

Mitjançant les dades obtingudes en els dos apartats anteriors, es realitza un hipotètic traçat del riu. Per la realització del mateix es parteix del traçat actual del riu i es modifica aquest on justificadament així es decideixi a partir de la informació arqueològica recollida. Aquesta informació pot ampliar-se amb la utilització d'altres fonts bibliogràfiques, mapes topogràfics antics de Catalunya, així com mapes d'usos del sòl a Catalunya,

3.1.6 Recerca toponímia antiga

Es tracta de recollir toponímia antiga de la zona d'estudi. D'aquesta manera es poden referenciar històricament les poblacions actuals de la zona.

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.		El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08

3.1.7 Redactat PAC2

Es redacta la primera part de la memòria. Per a la realització de la mateixa, es fa una primera recerca de dades a internet sobre temàtica cartogràfica i SIG, a partir de la que es documentaran els punts de la memòria que fan referència als Fonaments SIG i a conceptes de cartografia.

També es realitzen les captures de pantalla requerides per a explicar el procés de creació del projecte SIG i el traçat del riu, i s'exposa l'evolució del treball, les incidències que hi ha hagut i les raons que han justificat el traçat del riu.

En tot el procés de redactat es va omplint una plana amb una acurada bibliografia indicant les fonts que s'han fet servir.

3.2 Bloc 2

Aquest bloc es centra en els aspectes de visualització 3D del treball i en un primer estudi sobre la funció dels jaciments històrics. Les tasques a realitzar en aquest segon bloc, que culminarà amb el redactat de la PAC, són:

3.2.1 Model digital de Terreny

Recerca tècnica sobre Model digital de Terreny (MDT) que permetrà, a partir de dades de referència actuals: mapes topogràfics, i ortofotomapes, crear el MDT de la zona que ens ocupa.

3.2.2 Instal·lació GM Terrain i GM Grid

S'instal·len ambdós mòduls necessaris per a la realització de la següent part pràctica del treball.

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.		El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08

3.2.3 Generació vistes i perfils 3D

Aquesta tasca es centra en la generació de vistes interactives 3D del riu on es vegin clarament els diferents jaciments correctament simbolitzats, les corbes de nivell i la toponímia corresponent, recreant escenaris de realitat virtual si cal. També es generaran el perfils de terreny corresponents a la zona d'estudi.

Per a la realització d'aquesta tasca farà falta un coneixement tècnic previ de les eines de Geomedia a emprar, que es pot obtenir a partir dels manuals que acompanyen Geomedia o dels diferents foros i planes web que tracten sobre aquest tema i que amb facilitat es poden trobar a internet.

3.2.4 Anàlisi: Ubicació i funció dels jaciments

Primera part de les dues d'anàlisi. En aquesta tasca es farà una reflexió sobre la funció de cada jaciment, i la relació d'aquesta amb la ubicació del mateix. Per a la realització d'aquesta tasca servirà de referència l'arxiu de jaciments que s'ha fet servir al Bloc 1; ampliant-se les dades específiques de la funcionalitat de cada jaciment mitjançant la recerca de dades històriques de cada localització.

3.2.6 Redactat PAC3

Un cop realitzades les diferents tasques del bloc, es procedirà al redactat de la PAC. Aquesta consisteix en l'exposició dels diferents punts tractats al Bloc com a continuació del redactat de la memòria del treball.

Per a la realització d'aquesta tasca es faran captures de pantalla de les diferents visualitzacions, es redactarà un resum del procés de creació, i s'indicaran les diverses incidències que s'hagin donat.

Es farà també aquí una exposició del primer apartat d'anàlisi de les dades dels jaciments. Aquesta exposició es completarà amb les captures de pantalla i imatges que es considerin adients.

Finalment es completarà la bibliografia amb les fonts que s'hagin consultat per a la realització de les tasques d'aquest bloc.

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.		El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08

3.3 Bloc 3

Aquest tercer bloc culmina el treball, centrant-se en la part analítica del mateix i finalitzant amb l'elaboració de la presentació virtual. Per a facilitar la realització del mateix, s'ha dividit en les següents tasques:

3.3.1 Anàlisi: Relació dels jaciments amb el curs del riu.

Un cop s'ha fet l'estudi de la funció dels jaciments al Bloc 2, a aquest punt es fa una reflexió sobre la relació dels jaciments amb el traçat del riu. Aquest estudi ha de partir de la funció pròpia de cada jaciment, de la funcionalitat dels jaciments adjacents, del traçat de les diferents vies romanes i evidentment del traçat del riu establert al Bloc 1.

3.3.2 Conclusions

Aquesta tasca es centra en la redacció de les conclusions finals del treball; ha de ser un treball de síntesis centrat especialment en els dos apartats d'anàlisi desenvolupats anteriorment. És essencialment un treball de reflexió on cada conclusió haurà de ser correctament ponderada en funció de la incertesa de les hipòtesis exposades i la manca de dades històriques en algunes localitzacions.

3.3.2 Redacció final de la memòria

Aquesta tasca conclou la redacció de la memòria afegint els punts anteriorment citats, que s'acompanyaran de les imatges que es considerin adients; tant extretes de captures de pantalla del treball pràctic com d'altres imatges de diversa procedència (internet, escanejades de llibres, etc).

Es completarà la bibliografia amb les fonts utilitzades per aquestes darreres tasques.

Finalment es repassarà el conjunt de la memòria i es faran les petites modificacions necessàries a fi de completar el document.

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.		El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08

3.3.3 Presentació Virtual

Com a darrera tasca d'aquest bloc es crea una presentació en PowerPoint realitzant un resum de tot el treball i fent especial èmfasi en l'anàlisi de les dades i en les conclusions obtingudes.

Per a la realització d'aquest punt, es farà servir la memòria com a document font, afegint-hi les imatges i animacions que en el seu moment es considerin oportunes.

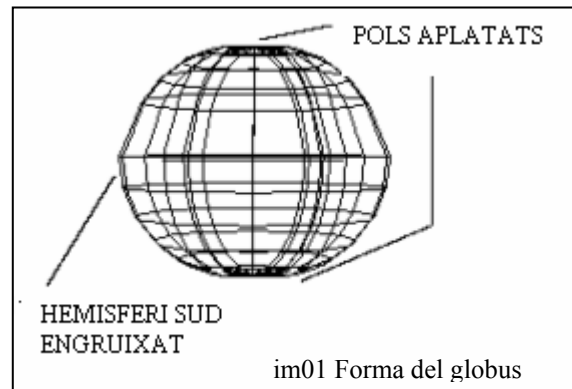
Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.		El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08

5. Conceptes de cartografia

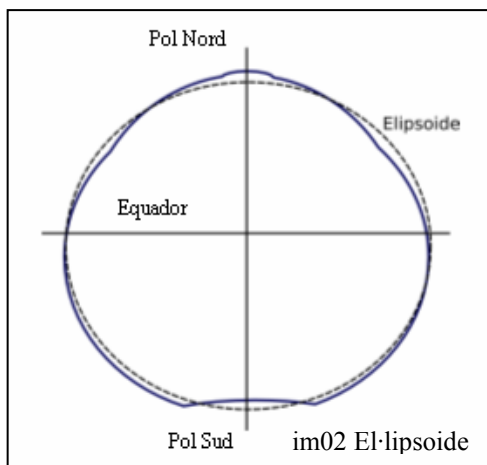
5.1 Definició

Es defineix la cartografia com aquella disciplina que tracta de la representació de la Terra sobre un mapa o representació cartogràfica.

Ja que la terra és esfèrica s'ha de fer servir un sistema de projeccions per a passar de l'esfera al pla. La tasca de la conversió és encara més complexa ja que la terra no és una esfera exacta, sinó que presenta una forma completament irregular, aplanada pels pols i amb un engruixament a l'hemisferi sud, (com es pot apreciar a la imatge im01). A aquestes irregularitats esfèriques s'han d'afegir les pròpies de la topografia.



Així es defineix el Geoide (etimològicament “forma que té la terra”) com la superfície del camp gravitatori de la terra que millor s’ajusta al nivell mig global del mar.



La forma del Geoide es defineix mitjançant diferent tipus de mesures: mesures gravimètriques (mesura de la magnitud de la gravetat en un punt concret), medicions astronòmiques i medicions de les deformacions causades per la terra a la òrbita dels satèl·lits.

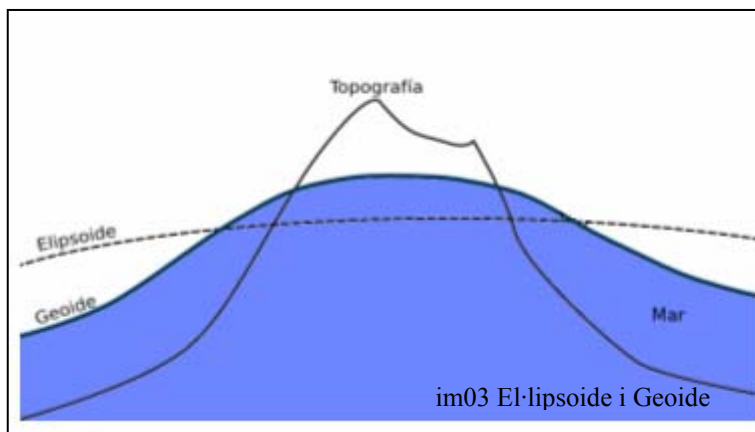
El Geoide sempre és perpendicular al vector de gravetat local a cada punt. Com que el Geoide no és una forma geomètrica simple amb la que sigui fàcil treballar, per a fer les projeccions es fa servir l'El·lipsoide, una forma geomètrica simple que no te en consideració la topografia del terreny (veure la imatge im02 i la imatge im3, on es pot apreciar la diferència entre Geoide i El·lipsoide).

D'aquesta manera l'el·lipsoide no deixa de ser una superfície arbitrària que serveix de fonament per el càlcul de la situació dels punts geodèsics.

Fins 1924, cada estat feia servir el el·lipsoide que millor d'adaptava a la superfície local (la geodesia espanyola tenia com a referència l'el·lipsoide de Struve). A partir d'aquest any es va adoptar per a tot el món la superfície de referència marcada pel el·lipsoide de Hayford.

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.		El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08

Al el·lipsoide de referència, s'anomenen meridians les seccions produïdes pels plans que contenen l'eix de revolució, i s'anomenen paral·lels les circumferències produïdes per la intersecció de l'el·lipsoide amb els plans perpendiculars al seu eix. Al paral·lel major se'l nomena Equador (veure imatge im02), i els extrems de l'eix es denominen pols (Nord i Sud).



Així finalment es pot entendre la cartografia com la ciència que estudia la representació plana de l'el·lipsoide, intentant obtenir per càlcul les coordenades dels punts del pla corresponents als punts situats a la superfície terrestre.

5.2 Sistema de coordenades geogràfiques.

Per a establir les posicions dels diferents elements, es fa servir un sistema de coordenades geogràfiques, on es fan servir dos de les tres coordenades d'un sistema de coordenades esfèriques alineades a l'eix imaginari de rotació de la terra. Aquestes coordenades s'expressen en graus sexagesimals i inclouen:

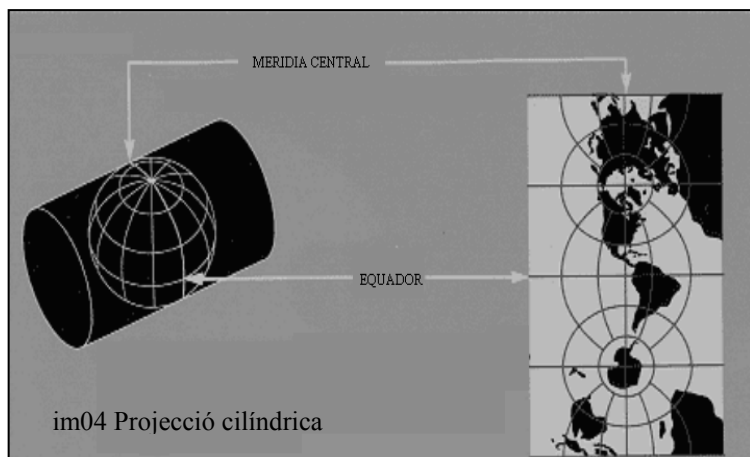
- **Latitud:** Mesura l'angle entre un punt i l'Equador. Les línies de latitud s'anomenen Paral·lels. Tots els punts ubicats a un mateix paral·lel tenen la mateixa latitud. Els que es troben al nord del equador s'anomenen Nord (N) i els que estan al sud del mateix s'anomenen Sud (S). Els pols Nord i Sud tenen 90° N y 90° S respectivament.

- **Longitud:** Mesura l'angle al llarg de l'equador, des de qualsevol punt de la terra. Greenwich es considera Longitud 0. Les línies de longitud s'anomenen Meridians. Tots els punts que es troben sobre el mateix meridià tenen la mateixa longitud. Els que es troben a orient del meridià de Greenwich s'anomenen Est (E) i al occident de Greenwich s'anomenen Oest (O). Es mesuren de 0 a 180. Els pols Nord i Sud no tenen longitud.

Qualsevol posició de la superfície terrestre es pot expressar amb aquest dos angles. D'aquesta manera un vector dibuixat des del centre de la terra a x graus nord del equador i y graus oest de Greenwich passarà per un punt en concret de la superfície terrestre.

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 14 de 54

5.3 Sistema de Coordenades UTM (Universal Transverse Mercator)



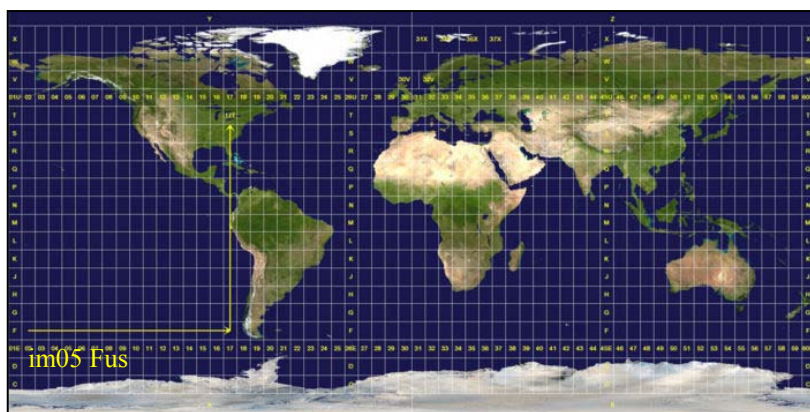
im04 Projecció cilíndrica

Aquest sistema, a diferència del sistema de coordenades geogràfiques, expressa les coordenades amb metres; únicament al nivell del mar, amb referència a un el·lipsoide concret. Es realitza una projecció cilíndrica (com es pot veure a la figura im04), de tal manera que els meridians es projecten sobre el pla amb una separació proporcional al model però els paral·lels es van separant conforme s'allunyen de l'equador. Per això només es representa la regió entre els

paral·lels 84°N y 80°S.

Per aquesta projecció es divideix la terra en franges de 6° de longitud anomenades Fus (veure imatge im05), i numerades del 1 al 60. El primer fus està entre les longituds 180° i 174° i centrat al meridià 177°. Cada fus té assignat un meridià central, on es situa l'origen de coordenades.

Així mateix es divideix la terra en 20 zones de 8° de latitud, denominades amb lletres de la C a la X, excloses I i O, de tal manera queda una quadrícula conformada pels fus i les zones, i que té per denominació el numero del fus i la lletra de la zona.



La irregularitat de la terra fa que cada país faci servir l'el·lipsoide que millor s'ajusta a la terra al seu territori. Els diferents el·lipsoides es diferencien un d'altre pels seus paràmetres: radi major i menor i aplastament de l'el·lipsoide. D'aquesta manera es defineix un conjunt de dades, anomenades Datum, formades per un el·lipsoide i un punt anomenat fonamental en que les verticals de l'el·lipsoide i la terra coincideixen, definit per les coordenades de translació (longitud, latitud i azimut) de l'origen de l'el·lipsoide local amb respecte al centre de masses de la Terra: ΔX , ΔY , ΔZ .

El Datum així es defineix com el sistema de referència a partir del que s'elabora la cartografia d'una zona de la terra.

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 15 de 54

Es així com un mapa es construeix mitjançant un tipus de projecció determinat i un datum en particular. Això provoca que coordenades UTM d'un mateix punt geogràfic variïn depenent del datum en que s'ha realitzat la projecció, obligant a fer conversions de datum a l'hora d'unificar sistemes de coordenades.

Alguns datums utilitzats:

WGS84 (World Geodetic System 1984) Es la base per a sistemes de posicionament global, com el GPS; fa servir com a el·lipsoide de referència el GRS 80, i com a punt fonamental el 0,0,0

ED50 (European Datum 1950) procedeix d'una compensació de xarxes geodèsiques que el Coast and Geodetic Survey dels EEUU va realitzar a fi de tenir cartografia unificada de tots els països aliats després de la Segona Guerra Mundial.

Fa servir l'el·lipsoide de Hayford de 1909, també conegut com Internacional de 1924 i com a punt fonamental es fa servir la Torre de Hermert a l'Observatori de Potsdam.

ETRS89 ("European Terrestrial Reference System de 1989") A partir de Juny del 2007 és el datum oficial de la cartografia d'Espanya, i està previst que sigui el sistema de referència geodèsic per a las futures actuacions cartogràfiques, geodèsiques i de posicionament a tota Europa. Fa servir el el·lipsoide de referència GRS 80

NAD27 ("North America Datum de 1927") fa servir l'el·lipsoide de Clarke de 1866, i com a punt fonamental Meades Ranch.

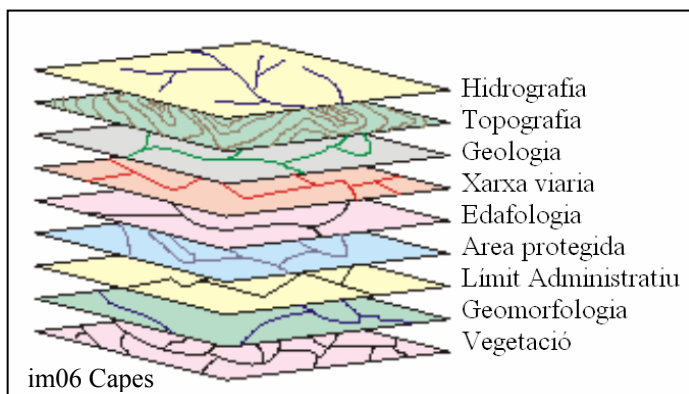
Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.		El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08

6. Fonaments de SIG (Sistemes d'Informació Geogràfica)

En aquest apartat es fa una exposició de les característiques del SIG i dels tipus de SIG en que es pot treballar actualment; finalment es fa un resum de les funcionalitats dels SIG i es mostren uns quants exemples.

6.1 Definició

Es pot definir SIG com la tecnologia d'ús d'informació geogràfica, formada per equips electrònics (maquinari) programats adequadament (programari) que permeten fer servir una sèrie



de dades espacials (informació geogràfica) i realitzar anàlisis complexes amb aquest seguint els criteris de l'usuari

Aquest sistema tecnològic, es poden estructurar en quatre elements ben diferenciats: el maquinari, el programari, les dades geogràfiques i el component humà.

Tots aquest elements han d'acomplir la seva funció per a la funcionalitat del

sistema en si mateix, però al llarg del pas del temps, la importància relativa de cada un d'ells ha anat variant. En un principi el mitjà crític que majorment condicionava els aspectes d'un projecte SIG era el maquinari, però avui en dia, en que la tecnologia és relativament econòmica, l'element condicionador d'un projecte és l'existència de dades geogràfiques i/o el fet d'aconseguir-les.

El factor diferenciador dels SIG respecte altres sistemes d'informació és la seva orientació cap el tractament d'informació geogràfica, que l'obliga a treballar amb objectes geogràfics i dades dels mateixos a la vegada.

Això implica que el SIG ha de treballar amb ambdues parts de la informació, la forma i els atributs, la cartografia i les bases de dades a la vegada, creant una sola base de dades geogràfica.

La construcció de bases de dades geogràfiques s'acostuma a realitzar en capes de dades; depenent de com s'emmagatzemen aquestes dades, es pot parlar de tres tipus diferents d'emmagatzematge de dades (veure imatge im06).

A continuació es detallen aquests tres tipus de dades.

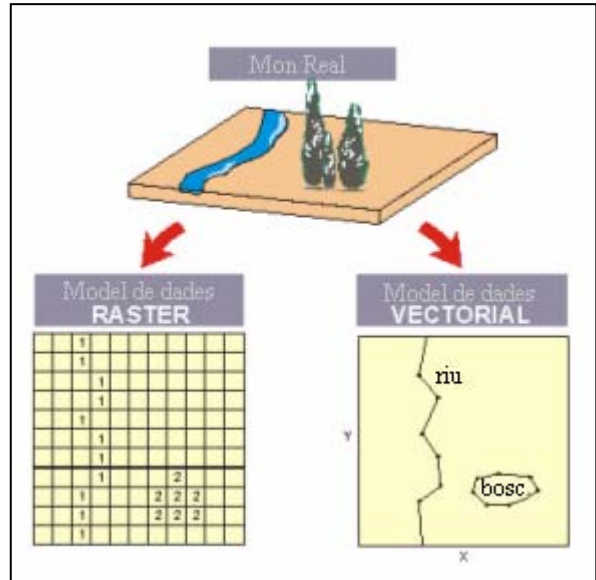
Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 17 de 54

6.2 Dades en format vectorial

Les dades vectorials (altrament conegudes com modelats geomètrics), es conformen amb primitives geomètriques com punts, línies, corbes o polígons. Es construeixen per ordinador basant-se en les equacions matemàtiques de cada forma geomètrica.

Aquestes primitives es defineixen per diferents atributs: forma, posició, color, etc. creen objectes geomètrics independents. Les dades així definides, poden ser representades per un programa que les interpreti i generi així de nou, mitjançant equacions matemàtiques, les formes geomètriques originals (veure imatge im07).

Habitualment, per a codificar les dades geogràfiques, es fan servir vectors definits per parells de coordenades relatives a un sistema cartogràfic. Així, amb un parell de coordenades i la seva altitud gestionen un punt, amb dos punts generen una línia i amb una agrupació de línies formen polígons.



im07 Tipus de dades

6.3 Dades Raster

Les dades raster, també anomenades bitmap, consisteixen en una estructura que representa una quadrícula rectangular de cel·les, normalment pixels o punts de color, tal que es pot visualitzar en un monitor o imprimir en paper (veure imatge im07).

Les imatges raster s'acostumen a caracteritzar per tres paràmetres: alt, ample i profunditat de color. Aquest darrer valor és el que indica la quantitat de colors que poden fer-se servir per a la representació de la imatge, o dit d'una altra manera, la quantitat de colors que pot presentar un píxel. Per exemple en una imatge en blanc i negre pur, els pixels només poden tenir 2 valors, 0 o 1 (amb un bit per píxel ni hauria prou); en canvi, en una imatge de color natural (true color), el valor de bits per píxel pot ser de 16 o 24).

El producte dels dos primers valors, altura i amplada, correspondrà així a la resolució de la imatge, i el tercer valor donarà una idea de la qualitat (en termes de color) de la mateixa.

Una imatge raster no pot ampliar-se a qualsevol resolució sense que es generi una pèrdua de qualitat. Aquest desavantatge contrasta amb les possibilitats que permeten que les dades vectorials puguin canviar la seva resolució sense veure's afectats.

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.		El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08

6.4 Dades tractades com a Objectes

Els SIG que treballen amb aquestes dades, intenten organitzar la informació geogràfica a partir d'objectes geogràfics i la relació entre ells. Així els objectes geogràfics es comporten com objectes informàtics, aprofitant les particularitats d'aquests, com el polimorfisme, les classes i l'herència (veure el exemple de arbre com a objecte a la imatge im08).

Incorporen així un component dinàmic a la informació, en comparació amb els anteriors sistemes definits que tenen un caràcter marcadament estàtic. Es un sistema molt adequat quan la naturalesa dels objectes que es volen modelar és canviant en el temps o l'espai.



im08 Dades orientades a objectes.

6.5 Funcions d'un SIG.

Les principals qüestions que pot resoldre un SIG són

Localització: Preguntar per la ubicació o característiques d'un lloc en concret

Condicció: Compliment o no d'unes condicions imposades al sistema

Tendència: Comparació entre situacions temporals o espacials

Rutes: càlcul de rutes òptimes entre dos o més punts

Pautes: Detecció de pautes espacials

Models: Generació de models a partir de fenòmens o actuacions simulades

D'aquesta manera, i només com a exemple, es poden enumerar diverses aplicacions en les que s'acostumen a utilitzar sistemes SIG, com:

Planejaments urbanístics: Els sistemes SIG ofereixen solucions per a la gestió i explotació del planejaments urbanístics, gràcies a la seva gestió integrada de dades.

Optimització de rutes: Els SIG poden oferir solucions per a establir el camí òptim entre dos punts a partir d'un anàlisi multi-criteri (distància, velocitat, densitat del tràfic, parades obligades, peatges, meteorologia, horaris, etc) Des del punt de vista del transport de mercaderies, els SIG aporten la localització i el càlcul de rutes òptimes per a millorar les rutes de recollida i repartiment.

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.		El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08

Gestió de xarxes d'aprovisionament i sanejament: Els SIG proporcionen solucions per a la gestió i manteniment digital d'infraestructures, optimitzant els recursos i generant tot tipus d'informes i models, com poden ser models d'inundabilitat, informes de consum per zones, etc.

Gestió del patrimoni immoble: localitzant geogràficament els diferents elements patrimonials i integrant bases de dades gràfiques i de dades, destinades a usuaris finals tan diversos com immobiliàries, ajuntaments o constructores.

Informació de l'estat de les carreteres: Conèixer aspectes com la viabilitat, els accidents, les temperatures, les obres i els serveis de manteniment, és una altra de les funcionalitats que poden desenvolupar els SIG.

Ajuda a la planificació d'activitats lúdiques, turístiques o esportives: Els SIG també es fan servir a l'hora de planificar el traçat d'una cursa, o un recorregut turístic o localitzar elements d'interès turístic.

7. Dades Cartogràfiques

Pel desenvolupament del treball, es disposa de les següents dades cartogràfiques:

Vies romanes a Catalunya. Procedència: UOC. Traçat de les vies romanes que creuaven Catalunya. Hi ha indicacions de noms de les mateixes.

Riu Llobregat i aqüífers de la zona. Procedència: www.icc.es. Aqüífers de la zona del baix Llobregat, s'inclouen dades de cabdal, amb el que es poden traçar aqüífers de diferent importància.

Ortofotomatges de Catalunya. Procedència: www.icc.es. Hi ha la totalitat de la superfície del país a escala 1:5000 i 1:25000, pel treball que ens ocupa, es faran servir només els ortofotomatges de la zona del baix Llobregat, amb una resolució 1: 25000

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.		El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08

8. Dades de Jaciments arqueològics

A continuació s'exposen les dades disponibles corresponents als jaciments arqueològics de l'època romana i medieval, a la zona d'estudi. Primer es fa una exposició de les diferents tipologies i a continuació s'inclou la llista dels jaciments amb les principals dades de cadascun d'ells.

8.1 Tipologies

S'estableix un codi de tipologies per a classificar els diferents jaciments

TIPOLOGIES DEL JACIMENTS	
BOB	Bòbila
CEN	Centuriació
CER	Ceràmica
CIU	Ciutat
EI / ER	Establiment ibèric i/o republicà
EIB	Establiment ibèric (rur.)
ERU	Establiment rural
ETN	Ètnia
FLU	Riu
GUA	Torre, fortificació, p.guaita
MAN	Mansió
MON	Monestir aïllat /arc monestir
PEC	Peci
PED	Pedrera
POB	Poblat ibèric
PRE	Presa
SAN	Santuari
SIT	Camp sitges aïllat
TOM	Enterrament/s aïllat
VAR	Varis. Indeterminat
VIL	Vil·la

Tipologia - Element	
ABO	Abocador
ANC	Ancoratge
AQU	Aqüeducte
BOB	Bòbila
EMB	Embarcador
ESC	Escultura
FAR	Far
FON	Font Sagrada
FOR	Forn
MIL	Mil·lari
NEC	Necròpolis
PRT	Port de mar
PON	Pont
SEC	Seca
TEM	Temple
TER	Termes
TRS	Terrisseria
VIA	Via

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.		El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08

8.2 Dades

Sobre l'arxiu que conté les dades, es fa una comprovació jaciment a jaciment, a partir de les dades de l'Inventari del Patrimoni Arqueològic de Catalunya i de les planes web dels ajuntaments on s'ubiquen els jaciments; finalment es converteixen les coordenades de WGS84 a ED50.

ID	MUNICIPI	JACIMENT	X	Y	Z	TIPOLOGIA	Inici	Fi	IBÈRIC	ROMÀ
1	St Feliu de Llobregat	Torre Abadal	420581,61	4584321,82	151	GUA	-650	1492	1	0
2	St Feliu de Llobregat	Can Maginàs	420191,61	4582526,8	39	VIL	-218	476	0	1
3	St Feliu de Llobregat	Ca l'Estanquer	420401,61	4581906,79	25	VIL	14	284	0	1
4	St Feliu de Llobregat	Torre de Sta Margarida	422571,63	4584721,82	290	VAR	-218	476	0	1
5	St Feliu de Llobregat	Can Miano	419671,6	4583631,81	50	POB	-350	-50	1	0
6	St Feliu de Llobregat	Can Romagosa	420391,61	4582031,79	28	ERU	-218	476	0	1
7	St Feliu de Llobregat	Camí de Can N'albareda	420791,61	4584141,82	135	VIL	-218	476	0	1
8	St Feliu de Llobregat	Can Cuiàs	420321,61	4583441,81	80	ERU	-218	476	0	1
9	St Feliu de Llobregat	Can Parellada	421831,63	4584281,82	145	POB	-650	-50	1	0
10	St Feliu de Llobregat	El Forn	421301,62	4582501,8	80	POB	-218	476	0	1
11	St Feliu de Llobregat	Fàbrica Sanson	421151,62	4583841,81	128	POB	-650	-50	1	0
12	St Feliu de Llobregat	Les Grases	420351,61	4582831,8	48	SIT	-650	476	1	1
13	St Feliu de Llobregat	Masia de Can Marc	421356,62	4584136,82	136	VAR	-650	476	1	1
14	St Feliu de Llobregat	Torrent del Duc	420301,61	4583901,81	96	POB	-650	-50	1	0
15	St Feliu de Llobregat	Torrent del Sardanet	420751,61	4583781,81	107	POB	-650	-50	1	0
16	St Feliu de Llobregat	Turó de la Garsa	419831,61	4584186,82	88	SIT	-250	-50	1	0
17	St Joan Despí	c/ Carril	421536,62	4580621,78	38	VIL	-218	476	0	1
18	St Joan Despí	Pla del Vent	422001,63	4581451,79	77	VAR	-218	476	0	1
19	St Joan Despí	Ermida de la Mare de Déu del Bon Viatge	421256,62	4580341,78	15	VIL	14	476	0	1
20	St Joan Despí	c/ Catalunya	421266,62	4580341,78	15	SIT	100	1492	0	1
21	St Joan Despí	Les Begudes	420926,62	4581326,79	25	VIL	-218	284	0	1
22	St Joan Despí	3 Santos	422046,63	4581741,79	84	VIL	14	192	0	1
23	St Just Desvern	Urb. Torreblanca	421726,62	4581701,79	72	VIL	-27	50	0	1
24	St Just Desvern	Penya del Moro	422351,63	4583621,81	274	POB	-650	-300	1	0
25	St Just Desvern	Mas Lluhi	421657,62	4582939,8	118	VAR	14	28	0	1
26	St Just Desvern	Can Biosca	423471,64	4583181,8	145	VAR	-27	284	0	1
27	St Just Desvern	Can Sagrera	422639,63	4582407,8	108	SIT	14	400	0	1
28	St Just Desvern	Can Modolell	422941,64	4581671,79	103	VIL	192	400	0	1
29	St Just Desvern	La Riba	423321,64	4583521,81	145	VAR	-3500	476	1	1
30	Abrera	Sant Hil·lari	409391,5	4597551,95	75	VIL	-218	476	0	1
31	Abrera	Pol. Barcelonès	408096,49	4596420,94	119	SIT	-650	-50	1	0
32	Castellbisbal	Can Riquer	416380,57	4592791,9	159	VAR			0	1
33	Castellbisbal	Can Canals	416364,57	4589399,87	50	VAR			0	1
34	Castellbisbal	Castell de Castellbisbal	414724,56	4591947,9	152	VAR		Medieval	0	0
35	Castellbisbal	Torre del Telègraf	411786,53	4591947,9	149	VAR		Medieval	0	0
36	Castellbisbal	Can Pedrerol de Baix	416032,57	4589132,87	100	VIL		s. I - III dC	0	1
37	Castellbisbal	Ca n'Estaper	416844,58	4591880,89	96	SIT		s I - V dC	0	1
38	Castellbisbal	Can Campanyà	416101,57	4593451,91	125	PED		? - s. XX dC	1	1
39	Castellbisbal	Pont del Diable	411506,52	4592436,9	65	PON	-218	476	0	1
40	Castelldefels	Castell de Castelldefels	414569,55	4570976,68	40	VAR	-650	1492	1	1
41	Castellví de Rosanes	Torre de l'Homenatge	409941,51	4589786,88	365	GUA	-27	192	0	1
42	Castellví de Rosanes	Vinya de Can Sunyer	412801,54	4590301,88	63	VIL	-218	192	0	1
43	Cornellà de Llobregat	Ajuntament de Cornellà	422421,63	4579011,76	25	VIL	284	1150	0	1
44	Cornellà de Llobregat	c/ Ametller, 4	422421,63	4578986,76	26	SIT	-650	476	1	1
45	Cornellà de Llobregat	Castell de Cornellà	422536,63	4578866,76	18	VIL	-650	476	0	1
46	Gavà	Serra d'en Valls	416001,56	4572301,7	15	VIL	14	476	0	1
47	Gavà	Turó de Calamot	415901,56	4573051,7	87	POB	-450	14	1	0
48	Gavà	Mina de Can Tintorer	416501,57	4574051,71	41	MIN	-5500	-2200	1	1
49	Gavà	Camí de la Sentiu	413641,54	4572941,7	90	FOR	-650	476	0	1
50	Gavà	Les Sorres	417601,58	4572201,69	2	EMB	-450	476	1	1
51	Gavà	Coll Roig Est	413921,54	4573986,71	125	POB	-650	476	0	1
52	Gavà	Rocabruna	414101,54	4574701,72	210	MIN	-650	476	1	1
53	Gavà	Parc de Gavà	413101,53	4575101,73	270	MIN			1	1
54	Gavà	Can Llong	414271,55	4572781,7	55	VIL	-650	476	1	1
55	Gavà	Can Torrents	414953,55	4573616,71	66	FOR	-650	476	1	1
56	Gavà	La Roca	416475,57	4572801,7	27	SIT	-100	14	0	1
57	Gavà	St Pere de Gavà	416771,57	4573351,71	10	VIL	350	715	0	1
58	L'Hospitalet del Llobregat	Sta Eulàlia de Provençana	426490,67	4580056,77	12	VIL		s I dC - VI c	0	1
59	L'Hospitalet del Llobregat	Can Picotí	425619,66	4580075,77	19	NEC			0	1
60	L'Hospitalet del Llobregat	La Marina	425101,66	4579201,76	9	EMB		s IV aC - s I	1	1

Alumne: Sergi Gotarra Franch

SIG i Arqueologia

TFC

UNIVERSITAT OBERTA DE
CATALUNYA
E.T.I.S.

El riu Llobregat i la seva relació amb el territori
en l'època romana

Data
07/06/08

Plana
22 de 54

ID	MUNICIPI	JACIMENT	X	Y	Z	TIPOLOGIA	Inici	Fi	IBÈRIC	ROMÀ
61	L'Hospitalet del Llobregat	Sitja de la Torrassa	427164,68	4580447,78	30	SIT			1	1
62	Molins de Rei	Sta Creu d'Olorda	421241,62	4585351,83	436	POB	-300	-50	1	0
63	Molins de Rei	Piça Bruixes I	418701,59	4586281,84	80	VAR	-350	-100	1	0
64	Molins de Rei	Piça Bruixes II	418631,59	4586281,84	80	VIL	-200	-50	0	1
65	Molins de Rei	St Pere de Romaní	419031,6	4584401,82	34	VIL	-150	-100	0	1
66	Molins de Rei	Riu de Llobregat	417918,59	4583917,81	10	EMB	-218	476	0	1
67	Molins de Rei	Camí de St Pere	419461,6	4584421,82	105	VIL	14	1492	0	1
68	Molins de Rei	Les Argiles	417771,59	4586921,84	90	VIL	-650	-50	1	0
69	Pallejà	Torrent del Bufador	415157,56	4587377,85	110	CER			0	1
70	Pallejà	Ca l'Espluga	416401,57	4585801,83	42	VIL	-150	350	0	1
71	Pallejà	La Torroja	416251,57	4586211,84	58	VIL	-650	-50	1	0
72	Papiol	Can Tintorer	417051,58	4590301,88	72	VIL	-150	284	0	1
73	Papiol	Can Rabella	418301,59	4586951,84	50	POB	-650	-50	1	0
74	Papiol	PuigMadrona	418301,59	4586951,84	50	POB	-650	-50	1	0
75	St Andreu de la Barca	Sta Madrona del Palau	413091,54	4590331,88	70	VIL	-200	150	0	1
76	St Andreu de la Barca	Can Puig	413651,54	4590571,88	47	VIL			0	1
77	St Andreu de la Barca	Can Preses	412851,54	4589951,88	100	VAR	-218	192	0	1
78	St Andreu de la Barca	Can Puigbó	414651,55	4588871,86	65	NEC	284	1492	0	1
79	St Boi de Llobregat	La Muntanyeta	419221,6	4577521,75	73	VAR	-218	-50	0	1
80	St Boi de Llobregat	Casc Antic	420301,61	4578051,75	34	VIL	-450	350	0	1
81	St Boi de Llobregat	Termes Romanes	420401,61	4578161,75	14	TER	-200	476	0	1
82	St Boi de Llobregat	St Ramón	417501,58	4577131,74	295	POB	-650	-50	1	0
83	St Boi de Llobregat	Torrent de les Orioles	418196,59	4577026,74	150	VAR	-650	-50	1	0
84	St Boi de Llobregat	Torre del Fonollar	419271,6	4576441,74	31	VAR	-650	476	0	1
85	St Boi de Llobregat	Torre de Benviure	417961,58	4577766,75	80	VAR	-650	-50	1	0
86	St Boi de Llobregat	Camí vell de Llor	418616,59	4579133,76	50	SIT	-450	-50	0	1
87	St Boi de Llobregat	Ctra. St. Climent	417901,58	4578001,75	78	VAR	-650	-50	0	1
88	St Boi de Llobregat	Can Barraquer	420351,61	4578121,75	20	VIL	-218	476	0	1
89	St Boi de Llobregat	Font de les Golbes	417701,58	4578001,75	129	POB	-650	-50	1	0
90	St Feliu de Llobregat	La Salut (Mas Lluhi)	421701,62	4582951,8	120	VIL	14	192	0	1
91	St Vicenç dels Horts	Puig Castellar	416277,57	4583848,81	189	POB	-650	-50	1	0
92	Viladecans	Sta Maria de Sales	418876,59	4575337,73	18	VIL	-218	476	0	1
93	Viladecans	Can Tries	415558,56	4574551,72	50	SIT	-218	476	0	1
94	Viladecans	Torrent de la Torre Roja	418501,59	4575321,73	12	VAR	-650	-50	1	0
95	Viladecans	Vinya del Torrent de Sales	418601,59	4575851,73	45	VAR	-218	476	1	1
96	Viladecans	Can Guardiola	416401,57	4574546,72	50	VAR	-218	476	0	1
97	Viladecans	Urbanització Albarosa	416891,57	4574811,72	45	AQU	-218	476	0	1
98	St Vicenç dels Horts	E. S. Las Palmeras	417901,59	4582101,8	30	SIT	-650	-50	1	0
99	St Vicenç dels Horts	Can Perals	417531,58	4583261,81	22	NEC	-218	476	0	1
100	St Vicenç dels Horts	Puig Castellar2	416206,57	4583746,81	187	POB	-650	-50	1	0
101	St Vicenç dels Horts	Can Mallol	417481,58	4582941,8	30	VAR	14	150	0	1
102	St Vicenç dels Horts	Piça St. Jordi	417541,58	4583221,81		POB	-218	476	0	1
103	St Vicenç dels Horts	c/ del Riu	417581,58	4583276,81		VAR	-218	476	0	1
104	St Vicenç dels Horts	Can Reverter	417341,58	4583186,81		SIT	-218	192	0	1
105	St Vicenç dels Horts	C/ Ribot	417441,58	4583206,81		TOM	-218	476	0	1
106	St Vicenç dels Horts	Poliesportiu Municipal	417401,58	4583086,81		SIT	-150	50	0	1
107	St Vicenç dels Horts	La Vicentina	417471,58	4583231,81		SIT	-218	476	0	1
108	St Vicenç dels Horts	Mercat Vell	417556,58	4583261,81		VIL	14	1789	0	1
109	St Vicenç dels Horts	c/ Francesc Moragas 17-19	417494,58	4583289,81		FOR	14	192	0	1
110	St Vicenç dels Horts	Piça. Catalunya	417557,58	4583300,81		POB	-218	476	0	1
111	St Vicenç dels Horts	C/ Ribot II	417441,57	4583206,79	22	ERU	-218	476	0	1
112	St Vicenç dels Horts	Piça. Catalunya II	417557,57	4583300,79	21	ERU	14	192	0	1

Alumne: Sergi Gotarra Franch

SIG i Arqueologia

TFC

UNIVERSITAT OBERTA DE
CATALUNYA
E.T.I.S.

El riu Llobregat i la seva relació amb el territori
en l'època romana

Data
07/06/08

Plana
23 de 54

9. Procés de creació del SIG i digitalització

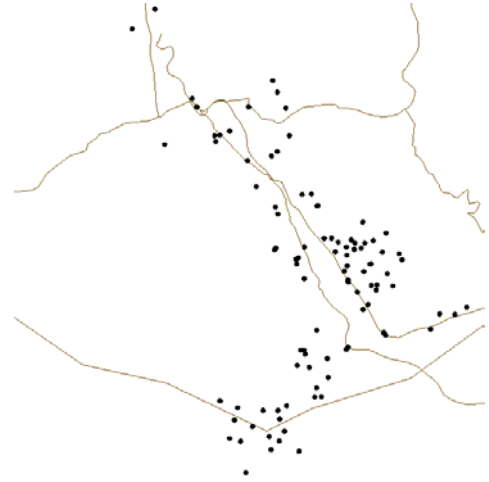
S'exposarà a continuació el procés seguit per a la digitalització del riu Llobregat, a partir de la creació d'un projecte SIG en Geomedia.

9.1 Procés



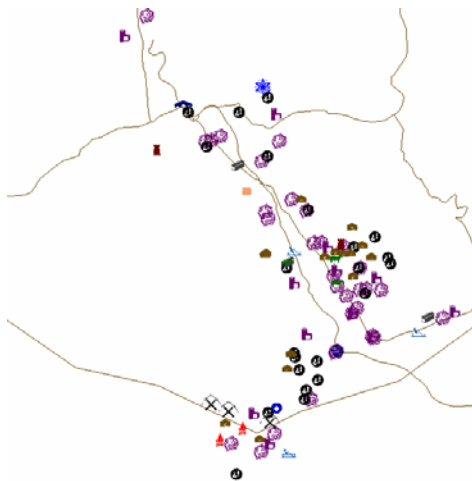
im09 Procés 1

Primer s'entra la capa de vies romanes, per tenir un marc espacial on es definiran la resta dels elements.



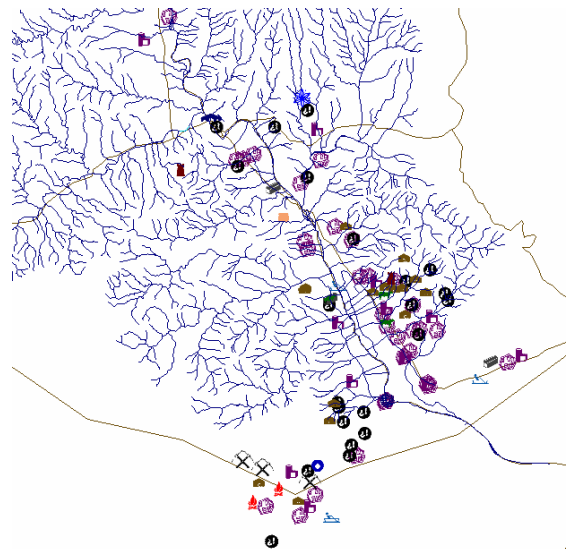
im10 Procés 2

Un cop repassades les dades dels jaciments i convertides al datum ED50, es crea un fitxer Access i s'importa a un magatzem nou.



im11 Procés 3

Es creen les diferents icones i s'assignen a cada un dels tipus de jaciments.



im12 Procés 4

Per a tenir una referència de per on passa el riu actualment, es carrega el fitxer dels aqüífers del Llobregat, baixat del www.icc.es.

Alumne: Sergi Gotarra Franch

SIG i Arqueologia

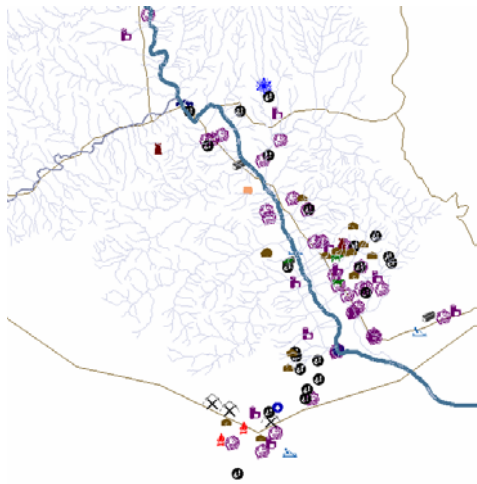
TFC

UNIVERSITAT OBERTA DE
CATALUNYA
E.T.I.S.

El riu Llobregat i la seva relació amb el territori
en l'època romana

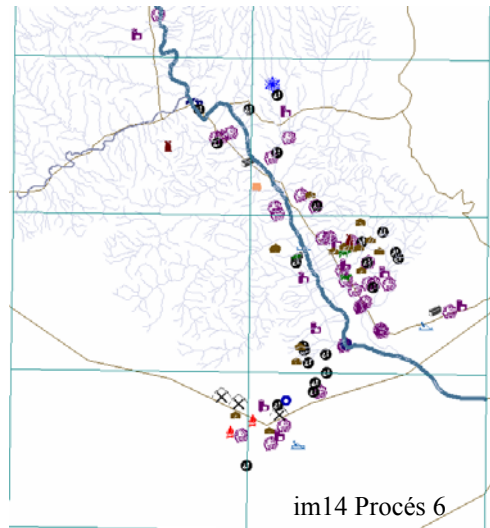
Data
07/06/08

Plana
24 de 54



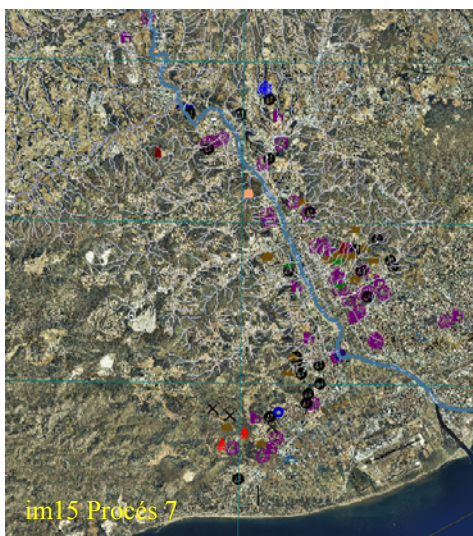
im13 Procés 5

Es defineix un tamany de línia proporcional al caudal de l'aquífer, per a identificar el traçat principal del riu Llobregat.



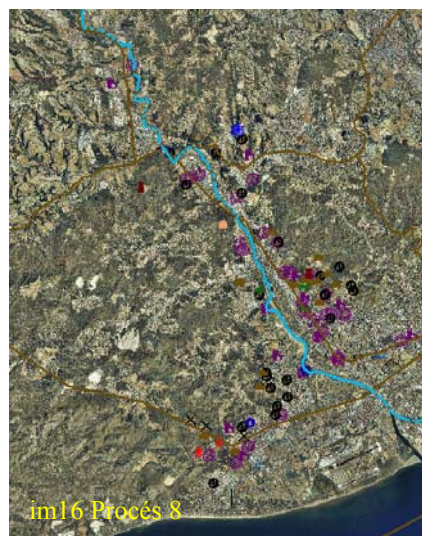
im14 Procés 6

Des de www.icc.es es baixen les retícules que marquen las posicions de les ortofotoimatges, per a saber quines imatges s'han de descarregar i on ubicar-les.



im15 Procés 7

Es descarreguen de www.icc.es les imatges corresponents. Com estan en format MrSID, es converteixen a Geotiff amb l'aplicació FWTools i s'afegeixen a un nou magatzem.



im16 Procés 8

Es fa un traçat del riu Llobregat antic sobre l'actual tenint en compte els jaciments propers i el traçat de les vies romanes.

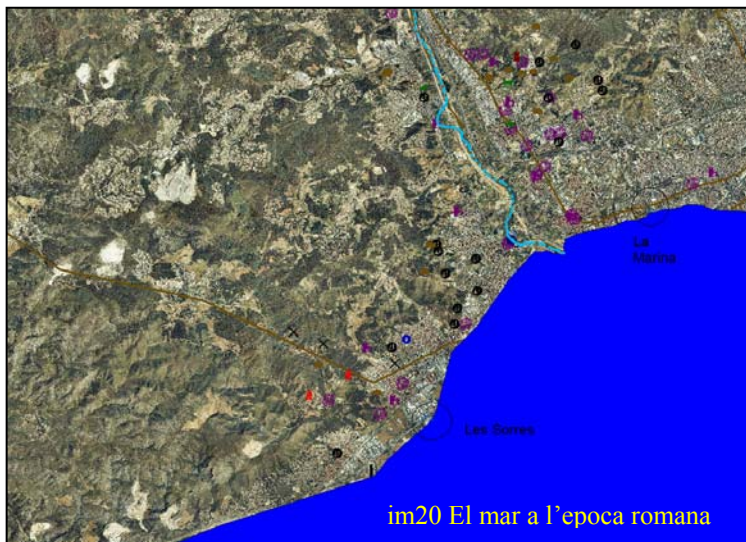
Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 25 de 54

Arribat a aquest punt, es fa un estudi de la desembocadura del riu Llobregat a l'època romana, trobant-se el següents document gràfics:

De la plana de l'ajuntament de Castelldefels (veure enllaços), es pot descarregar la imatge de l'evolució aproximada del delta del riu Llobregat com es pot veure a la imatge im17.

A partir d'aquesta imatge i d'una captura de la zona en Google map (veure imatge im18), es construeix la zona aproximada que ocupava el mar en temps dels romans.

Serveixen de referència les localitzacions de l'estany de La Ricarda, El Remolar i La Murtra que apareixen a la imatge im18 per a crear una nova imatge amb la combinació d'ambdues (imatge im19).



A partir d'aquest gràfic (imatge im19) es traça, al projecte Geomedia, la costa a l'època romana, tenint en compte que els jaciments de Les Sorres i La Marina es trobaven a tocar del mar (veure imatge im20).

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 26 de 54

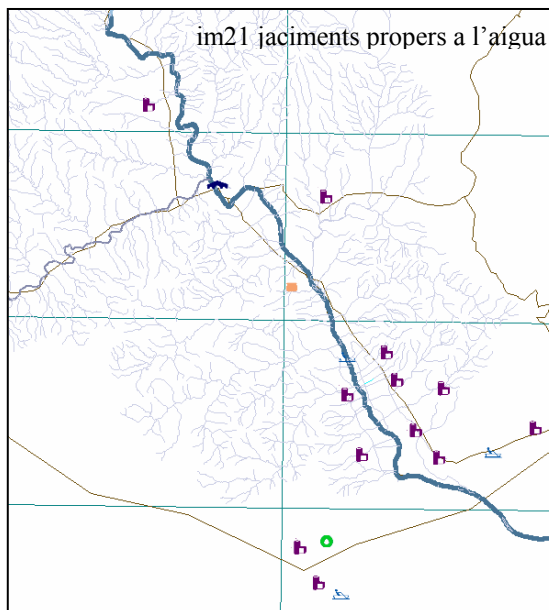
9.2 Incidències al traçat del riu

Per a ajustar el traçat del riu a l'època romana, primer es treballa sobre un mapa d'aqüífers senyalant només aquells jaciments que es considera que per les seves característiques han d'estar a prop de l'aigua (veure imatge im21).

S'escullen així les següents tipologies:

- AQU (aquífer)
- CER (ceràmica)
- EMB (embarcador)
- PON (pont)
- SIT (sitges)

Repassant el traçat del riu de Nord a Sud, es troba en primer lloc el jaciment corresponent a Sant Hilari; una vila ubicada just al costat del riu. A prop, les sitges d'Abrera (Pol. Barcelonès), ubicades al costat d'un torrent del riu.



Pot ser que les sitges utilitzin l'aigua del torrent o que el riu, en temps romans, es desviés del seu traçat actual i hi passés. La segona opció no es considera probable, ja que per passar pel jaciment de Pol Barcelona, el riu creuaria la via Republicana, que queda entre les sitges i el riu (com es pot veure a la imatge im22). Així es manté el traçat del riu romà sobre l'actual. Probablement les sitges feien servir aigües torrencials ja que com es pot veure a la imatge im22 encara avui en dia es troben en el pas d'un torrent.

En aquest tram es modifica lleugerament el traçat del riu romà per sobre de l'actual, ja que en alguns punts

l'actual creuaria la via republicana i el més lògic és que si la via republicana no es creuava amb cap altra via, sempre seguís el mateix marge del riu, en aquest cas el marge oest.

Seguint en direcció Sud i traçant l'antic riu per sobre de l'actual, s'arriba a la ubicació del pont del diable, indiscutible element de referència on es creuen la via Republicanes amb el riu

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 27 de 54

Llobregat. En aquest punt es fa un canvi de datum a ED50 a les coordenades de la posició del jaciment del Pont del diable, ja que es considera que en el cas d'aquest jaciment, per error les dades ja es trobaven en un origen en ED50 i no feia falta transformar-les a WGS84. Es pot comprovar com amb aquestes coordenades el pont s'ubica justament al mig del riu.

El jaciment de ceràmica del torrent del bufador (imatge im23), es troba clarament ubicat a una zona amb traçats torrencials que oferirien solucions a l'abastament d'aigua. Per altra banda, l'alçada del terreny (el torrent del Bufador es troba a 110 m sobre el nivell del mar, i el riu transcorre aquí a una alçada d'aproximadament 50 m), fa pensar que és improbable que el riu en l'època romana passés a prop d'aquest jaciment.



El proper punt de referència és l'embarcador del riu Llobregat, que es troba sense problemes al costat del riu actual, confirmant el traçat del riu romà per sobre de l'actual.

Respecte al proper jaciment, molt a prop del riu, les sitges ES Las Palmeras, considerant que es troben molt a prop del riu i que la zona és pràcticament plana, amb molt poc desnivell, és probable que en temps dels romans el riu fes un meandre que es desviés fins a aquest jaciment. Es dibuixa un meandre ara inexistent i es fa passar el riu a prop del jaciment com es pot veure a la imatge im24.



im24 Las Palmeras



im25 Camí vell de Llar

En estudiar la proximitat al riu del Jaciment del Camí vell de Llar, corresponent a unes sitges, es pot observar que es troben a prop de la riera de can Soler (veure imatge im25), d'on es possible que agafessin l'aigua.

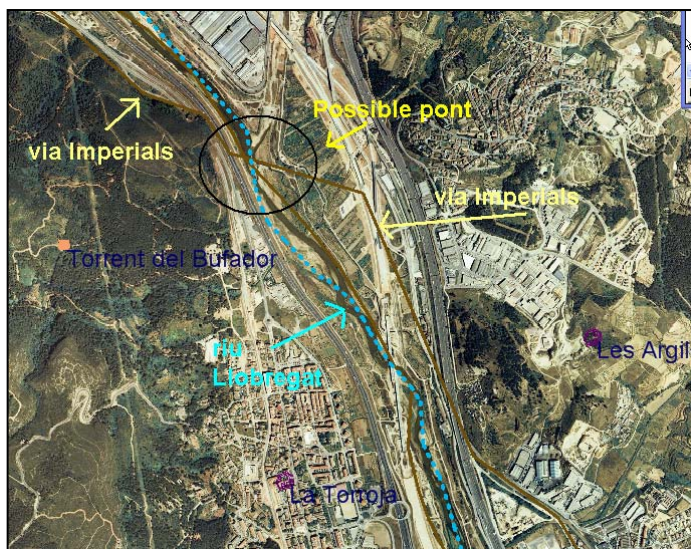
Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 28 de 54

Al pas de les Termes Romanes i Can Barraquer, s'ha modificat lleugerament el traçat del riu ja que segurament l'antic riu romà passava per l'Oest de les termes i no entre can Barraquer i el casc antic, com ho fa ara; d'altra manera l'accés a les termes seria molt dificultós doncs per la ribera oest del riu no hi ha via que hi passi a prop, ni pont proper per a poder-hi arribar (veure imatge im26).



im26 Termes romanes

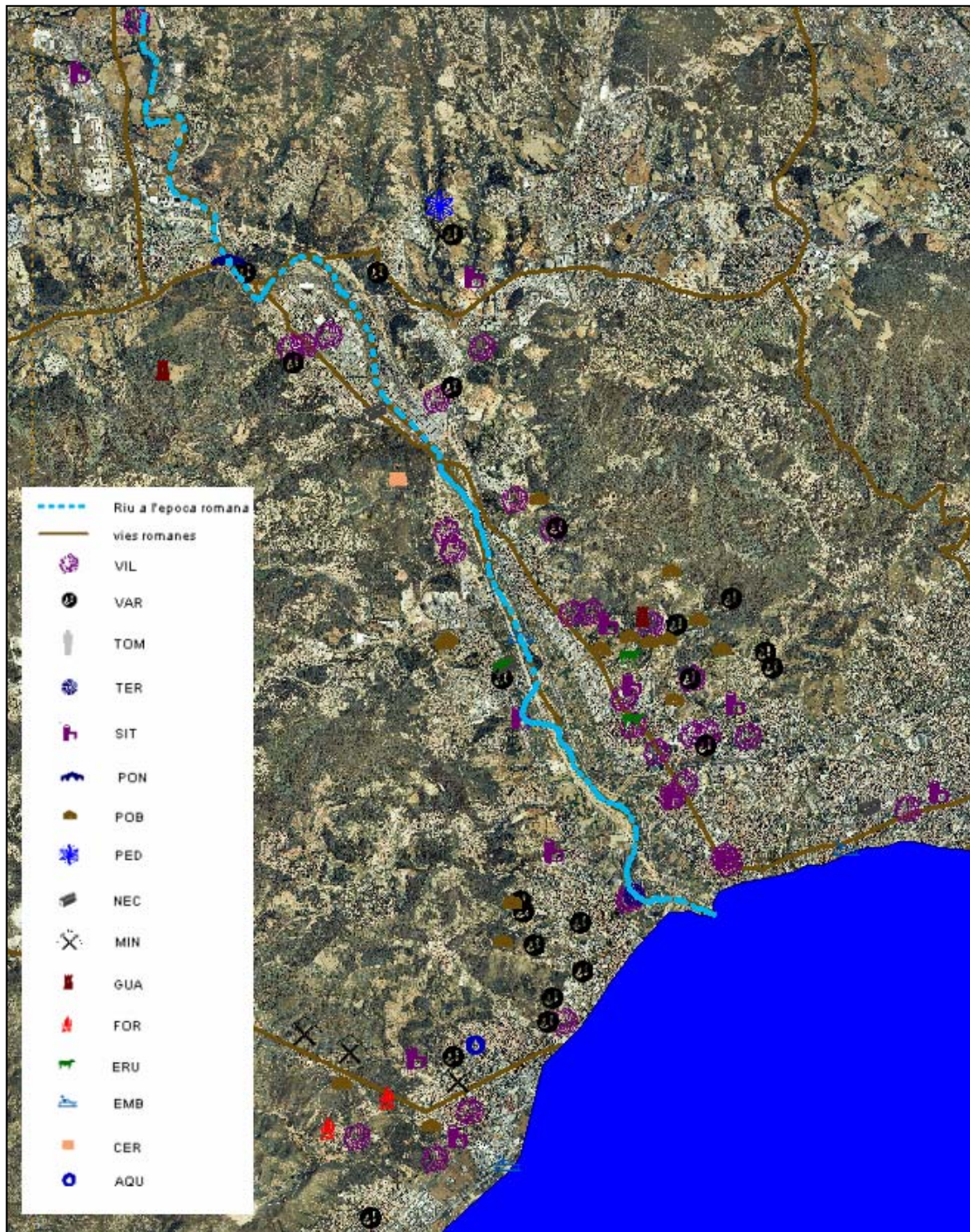
Com a curiositat final, es podrien cercar restes d'un pont que havia d'haver on la via Imperials creuava el riu com es pot observar a la imatge im27.



im27 Possible pont

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 29 de 54

9.3 Traçat final del riu a l'època romana



im28 Traçat final del riu

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 30 de 54

10. Fitxes de Jaciments

Com a complement de la informació mostrada amb Geomedia, s'inclouen unes fitxes amb imatges i informació complementària de cada un dels diferents jaciments. A continuació es fa una breu descripció del contingut d'aquestes fitxes i del procés de creació de les mateixes.

10.1 Creació de les Fitxes de Jaciment

A l'aula es poden descarregar fitxes mostra d'uns quants jaciments, en format pdf. Es tracta de còpies escanejades de diferents jaciments. A partir d'aquestes dades i d'altres obtingudes a internet, principalment de la plana de Pobles de Catalunya i de les corresponents planes dels ajuntaments a que pertanyen els jaciments a estudiar (veure enllaços), s'hauria d'elaborar una fitxa per a cada jaciment. Per manca de temps s'elaboren només tres fitxes de tres jaciments de l'època romana, seleccionats en funció de la quantitat de dades que tenim d'ells. Així, es creen les fitxes de El pont del Diable, les Termes Romanes i la mina de Can Tintorer, en format html (mitjançant Frontpage), com es pot veure a les imatges im29, im30 i im31.



JACIMENT 39 PONT DEL DIABLE Castellbisbal

Tipus: Pont
Posició (ED50): 411506x 4592436y 65z

Pont d'origen romà que formava part de la Via Augusta. Va ser edificat durant l'imperi d'August, sobre l'any 10 aC, i va ser l'únic pont de la vall baixa del Llobregat fins al segle XIV. Del pont romà, que deuria ser d' arcs de punt rodó, es conserva l'aparell encoixinat dels estreps, fets amb grans carreus amb inscripcions de les legions que hi treballaren.

Sobre l'estrep esquerre s'alça un arc triomfal romà, molt malmès, probablement de la primera meitat del segle II dC, fet amb un nucli de formigó recobert de carreus i dues pilastres d'ordre corinti als cantons per tal de sostenir l'entaulament. A causa de les crescudes del riu, ha estat refet en diverses ocasions (estan documentades les de 1143 i 1283). Adossat a l'aparell romà resta un bon pany de mur d'època romànica (1143) format per filades regulars de petits carreus, i un arc de punt rodó situat entre l'estrep esquerre i l'arcada principal.

El 1283 es va fer una nova reconstrucció, aquest cop en estil gòtic, sota la direcció de Bernat Sellés, amb dos arcs ogivals, el més gran de 21 metres d'alçada i 43 d'amplada. Aquest arc va ser destruït durant la guerra civil i reconstruït l'any 1962 mantenint fidelment l'estructura de la reforma gòtica del 1283.

im29 Jaciment 39

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.		El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08

Página nueva 1 - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Vínculos >>

JACIMENT 48 MINA DE CAN TINTORER Gavà

Tipus: Mina
Posició (ED50): 46501x 4574051y 41z



Extensa àrea de mines amb més de 70 boques. De l'entramat de galeries subterrànies, el corregut més llarg explorat fins ara fa uns 45 metres i n'hi ha una part que es pot visitar. Dins del complex es troba també un àmbit de recepció i serveis i una carpa on es realitzen tallers d'estudi de la prehistòria.

Les mines prehistòriques de Gavà, amb una antiguitat d'uns 6.000 anys (neolític antic i mitjà), són el primer testimoni d'Europa d'activitat minera en galeria.

Els antics miners de Gavà han estat relacionats pels experts amb els pobles dels sepulcres de fossa, donat que a la zona s'han trobat enterraments d'aquestes característiques.

La primera matèria principal que se extreia era els aluminofosfats (variscita, metavariscita, variscita fèrrica i turquesa), minerals que agafen el nom genèric de calaita, y que s'utilitzaven a la fabricació de objectes ornamentals personals. També s'extragueren altres minerals, que servien per fabricar eines (sílex y òpal). Es probable que s'aprofités també el quars, amb el que es fabricaven determinats instruments, i l'ocre que servia per a elaborar pigments.



Venus de Gavà

Esgotada l'explotació, les mines podien ser omplertes de deixalles o també servir d'enterraments; és per això que el jaciment és molt ric en restes arqueològiques, entre les quals s'ha de destacar la Venus de Gavà, peça de ceràmica que figura a l'exposició permanent del Museu de Gavà, que constitueix la primera figura amb forma absolutament humana del neolític peninsular que pot ser relacionada amb les deesses neolítiques de la fertilitat.

Posteriorment, a l'època Ibèrica i romana, i després també a la contemporània, es va a tornar a explotar el jaciment, per a l'obtenció del mineral de ferro.



Variscita Montcada

im30 Jaciment 48

JACIMENT 81 TERMES ROMANES St - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Vínculos >>

JACIMENT 81 TERMES ROMANES St. Boi del Llobregat

Tipus: Termes
Posició (ED50): 42401x 4578161y 14z



Conjunt de banys privats d'època romana (segurament de finals del segle II dC) que formaven part d'una antiga vil·la o mansió activa fins ben entrada l'època visigòtica. La construcció d'una masia al seu damunt els va preservar de la destrucció, fins que van ser descobertes el 1953.



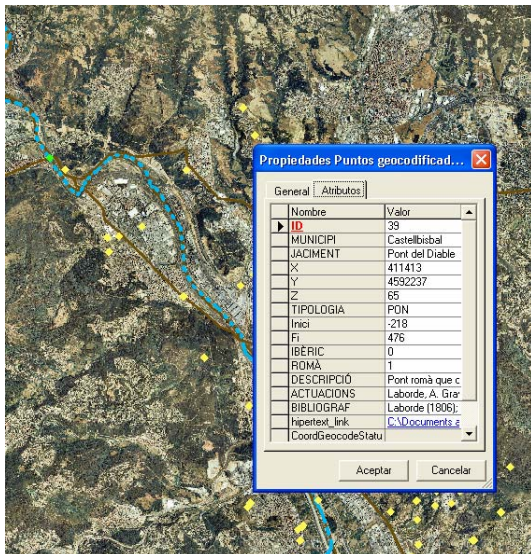
Durant la excavació del jaciment, les estructures més antigues no van poder-se estudiar en extensió, atesa la fondària considerable on van aparèixer i el fet de que estan envoltades per habitatges amb fonaments febles; així i tot es van localitzar vestigis de murs associables a estrats de l'època baix-republicana, que podrien pertànyer a un establiment ibèric.

Es va excavar també el centre productor d'àmfores, on es va identificar dos forns i es va establir el període de funcionament entre el 30aC i el 90 dC. A partir d'altres troballes es va poder fixar la construcció dels banys entre el 190 i el 210 dC, no així l'abandonament dels mateixos.

im31 Jaciment 81

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 32 de 54

10.2 Incorporació de les fitxes als punts geocodificats dels jaciments

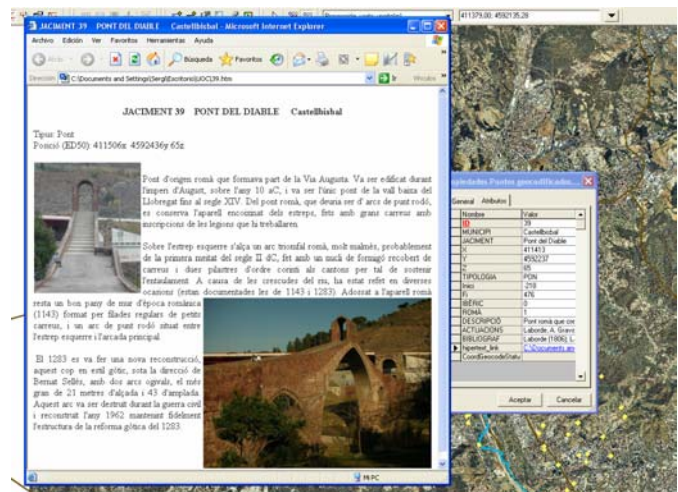


im32 hipertext

Com a especificació per a la pràctica, es pretenia que fent doble clic sobre el jaciment, s'obris una finestra amb les dades del mateix (fitxa). No obstant, Geomedia no permet aquesta funció sinó a través de la programació de noves funcionalitats. S'ha optat, en aquest cas per a un sistema basat en l'agregació d'un atribut funcional que apunta a una plana web. Així, per a incorporar les referències a les planes html amb dades dels jaciments, es crea un atribut nou de format hipertext anomenat hipertext_link (com es pot veure a la imatge im32).

En el cas dels tres jaciments dels que es té fitxa, aquest camp apunta a la plana corresponent.

Les planes html s'han anomenat amb el número del jaciment. A la imatge im33 es pot veure una finestra d'aquestes oberta sobre el Geomedia; encara que el procés de visualització es poc elegant, ja que obliga a fer un segon clic sobre el hiperlink.



im33 vista web

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.		El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08

11. Model Digital de Terreny

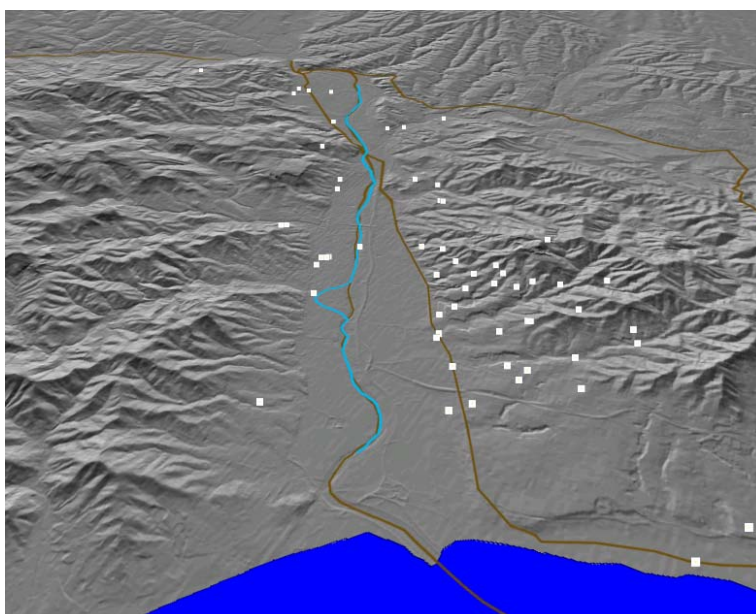
A continuació, s'exposen els treballs realitzats en Geomedia, a partir de models digitals de terreny; primer s'ofereix una petita definició i després s'exposa la pràctica realitzada, que es pot descomposar en 3 parts: una primera dedicada a la càrrega d'un model, una segona al càlcul del drenatge del riu, i una tercera a la creació de visualitzacions 3D. Comentar que s'ha eliminat del treball la creació de perfils de terreny a causa d'un error a la versió Terrain de que es disposa; així que s'ha substituït aquesta tasca pel càlcul de les conques de drenatge a la zona del baix Llobregat, que com la resta de treballs pràctics realitzats en aquest capítol es basen en la utilització del mòdul Grid de Geomèdia.

11.1 Definició

MDT (Model Digital del Terreny), en anglès DTM, és una estructura numèrica de dades que representa la distribució d'una variable quantitativa contínua. Quan la variable és la cota o l'alçada del terreny, es denomina Model Digital d'Elevacions o MDE.

El MDT es representa per un quadriculat digital de tal manera que cada cel·la conté un valor d'elevació. Les dades per a generar un MDT s'obtenen de la interpolació de dades de l'altura de vectors capturats de la cartografia topogràfica de la zona a modelar.

im34 MDT exemple



En el cas que ens ocupa, treballarem sempre amb MDEs. Es pot definir com a unitat bàsica d'informació d'un MDE l'altitud, z , a la que acompanyen els valors corresponents de x i y , expressats en un sistema de projecció geogràfica per una precisa representació espacial. El disseny de les interrelacions entre aquest punts és el que configura les diferents opcions en l'estructura de dades que formarà el MDE. D'aquesta manera i dependentment de com es tracten i s'interrelacionen els punts del MDE, es pot parlar de diferents estructures de dades (per polígons, per matrius, per xarxes de triangles, per perfils, etc). Per a completar la informació en aquest sentit recomano la visita a la plana web de A.M.Felicitísimo Pérez (veure enllaços).

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 34 de 54

11.2 Lectura i visualització d'un MDT

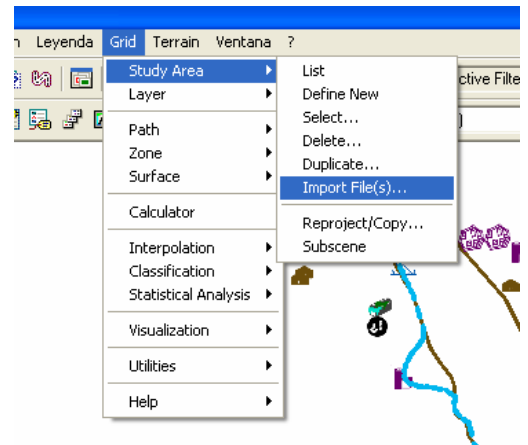
Per a aquesta pràctica, a l'aula es disposa d'una carpeta comprimida amb diferents arxius DTM en format d'arcInfo. D'entre ells es decideix escollir el de major resolució, DTM15m, a fi de aconseguir una major qualitat al modelat final.

El procés de càrrega del DTM es realitza seguint les següents fases

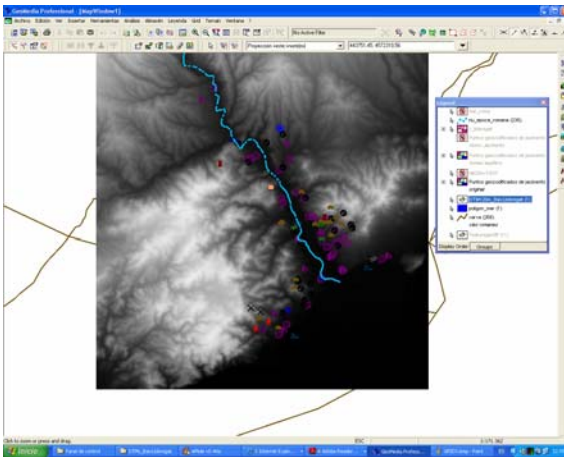
Primer es crea una àrea d'estudi a partir de l'arxiu DTM15m (com es pot veure a la imatge im35)

El sistema de coordenades ve donat a la mateixa carpeta, amb l'arxiu BaixLlobregat.cfs

im35 Carregar MDT

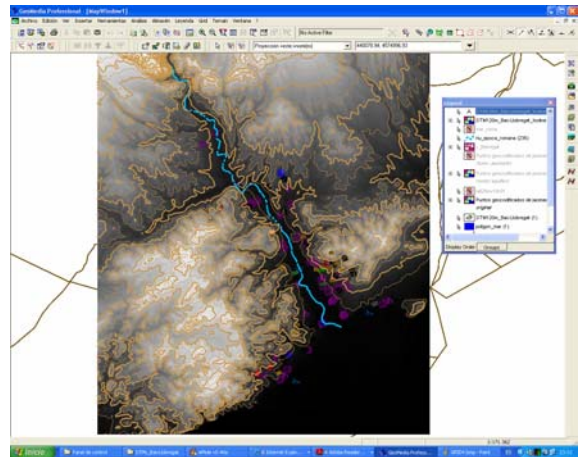


im36 Fitxer MDT



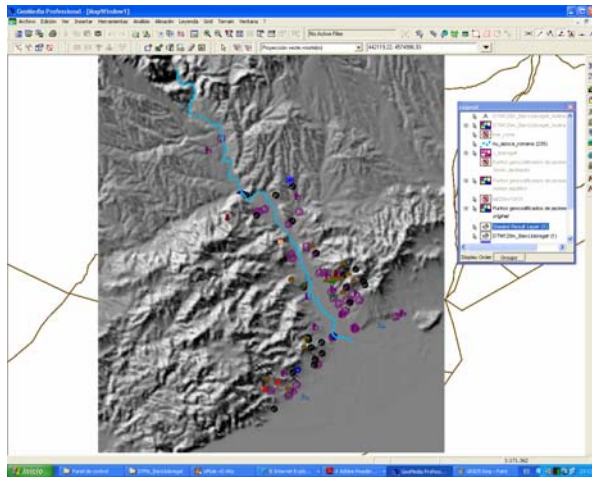
Un cop importat el fitxer MDT es pot veure una primera representació d'aquest com una capa més.

im37 Isolínies



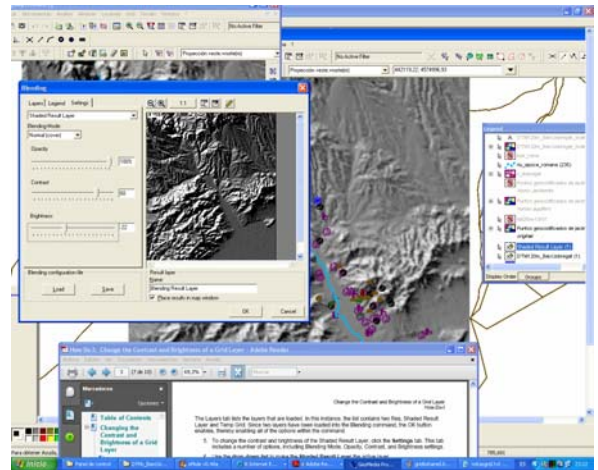
Amb l'opció Grid/Surface/isolínies és possible crear una capa on es poden veure les isolínies que formen el MDT

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 35 de 54



im38 Shaded Relief

Amb la opció Grid/Visualisation/Shaded Relief és possible obtenir una visualització més acurada del MDT

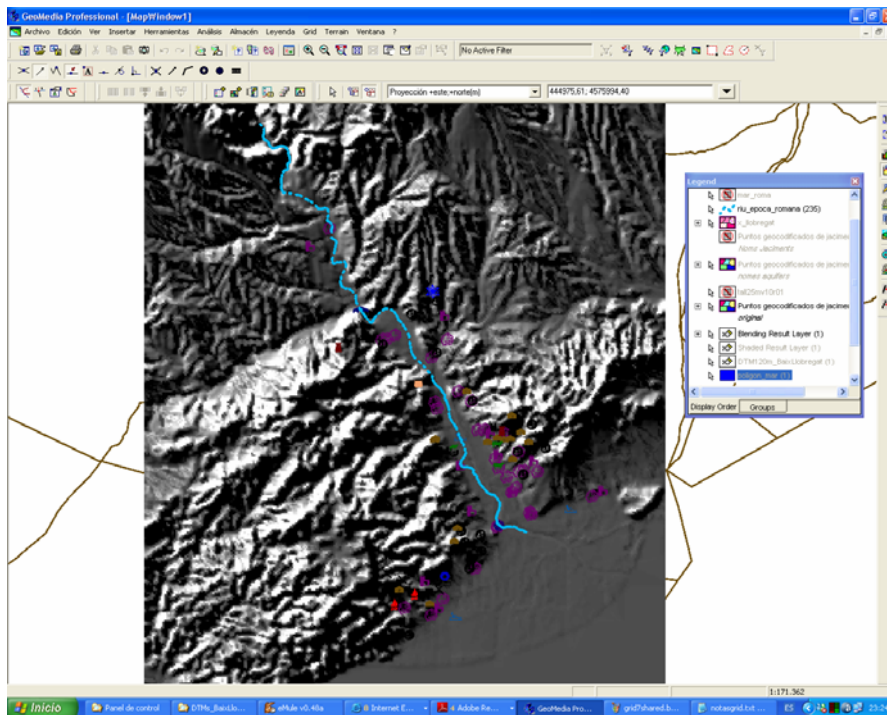


im39 Procés de Blending

Es millora el relleu obtingut mitjançant les opcions d'il·luminació que ofereix el programari a través del menú de Blending. Com a documentació de referència es fa servir el manual Contrast_Brightness.pdf, inclòs amb l'extensió Grid de Geomedia.

Finalment s'obté una imatge clarament millorada respecte l'original com es pot veure a la imatge im40

im40 Final Blending



Alumne: Sergi Gotarra Franch

SIG i Arqueologia

TFC

UNIVERSITAT OBERTA DE
CATALUNYA
E.T.I.S.

El riu Llobregat i la seva relació amb el territori
en l'època romana

Data
07/06/08

Plana
36 de 54

11.3 Càlcul de les conques de drenatge de la zona del baix Llobregat

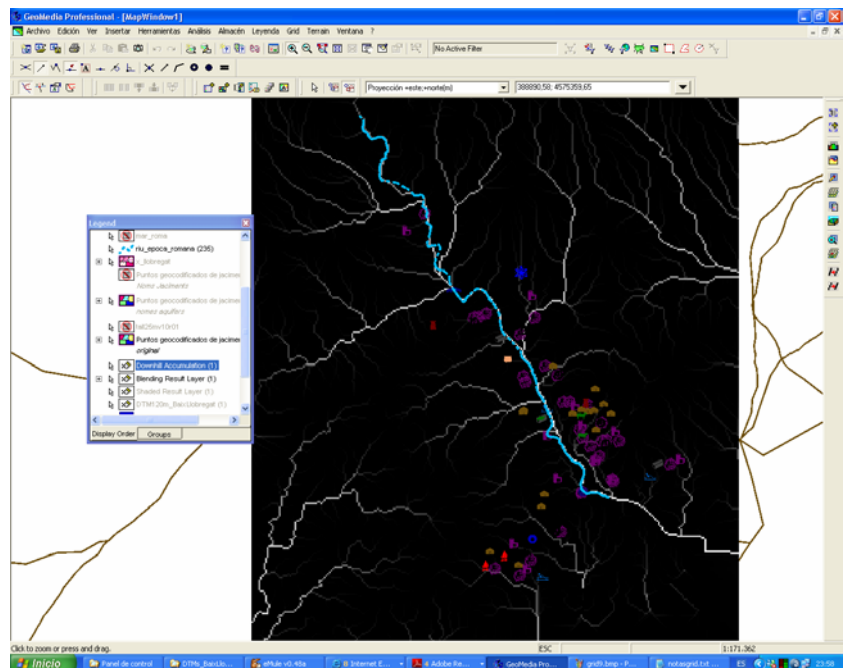
A partir del manual Dem to Watershed del mòdul Grid de Geomedia, es segueixen una sèrie de passos per a aconseguir una imatge de les conques de drenatge de la zona del baix Llobregat.

Primer s'aconsegueix una capa amb Surface/Fill Depressions. Aquest comando crea una capa on s'eliminen les depressions de la superfície, a aquesta capa se l'anomena "Filled Dem". Aquesta capa és necessària per a modelar la capa de la direcció de flux de l'aigua. El que fa és anar omplint les depressions de la capa origen per a detectar zones anòmales que podrien distorsionar el càlcul del flux de l'aigua.

Amb l'eina de Calculadora es fa una resta d'aquesta vista amb la capa original; aquesta vista final rep el nom de "Math Result Layer", que es pot veure a la imatge im41. La calculadora permet fer operacions aritmètiques entre capes. D'aquesta manera el que s'aconsegueix és una capa on s'han eliminat les depressions anòmales.

A partir d'aquesta vista, es fa l'operació Surface / Downhill Path amb la vista "Filled Dem" i s'obté la capa amb la direcció del flux d'aigua que s'anomena "Flow direction". Aquesta operació crea una capa on el valor de cada cel·la de la imatge representa la direcció de baixada del aigua.

Sobre la vista "Flow Direction" es calcula l'acumulació d'aigua als descensos amb l'operació Surface / Downhill accumulation. Amb aquesta operació es crea una capa amb les zones d'acumulació d'aigua. Per a crear-la, el comando assigna a cada cel·la un valor igual al nombre de cel·les que descarreguen l'aigua sobre ella.

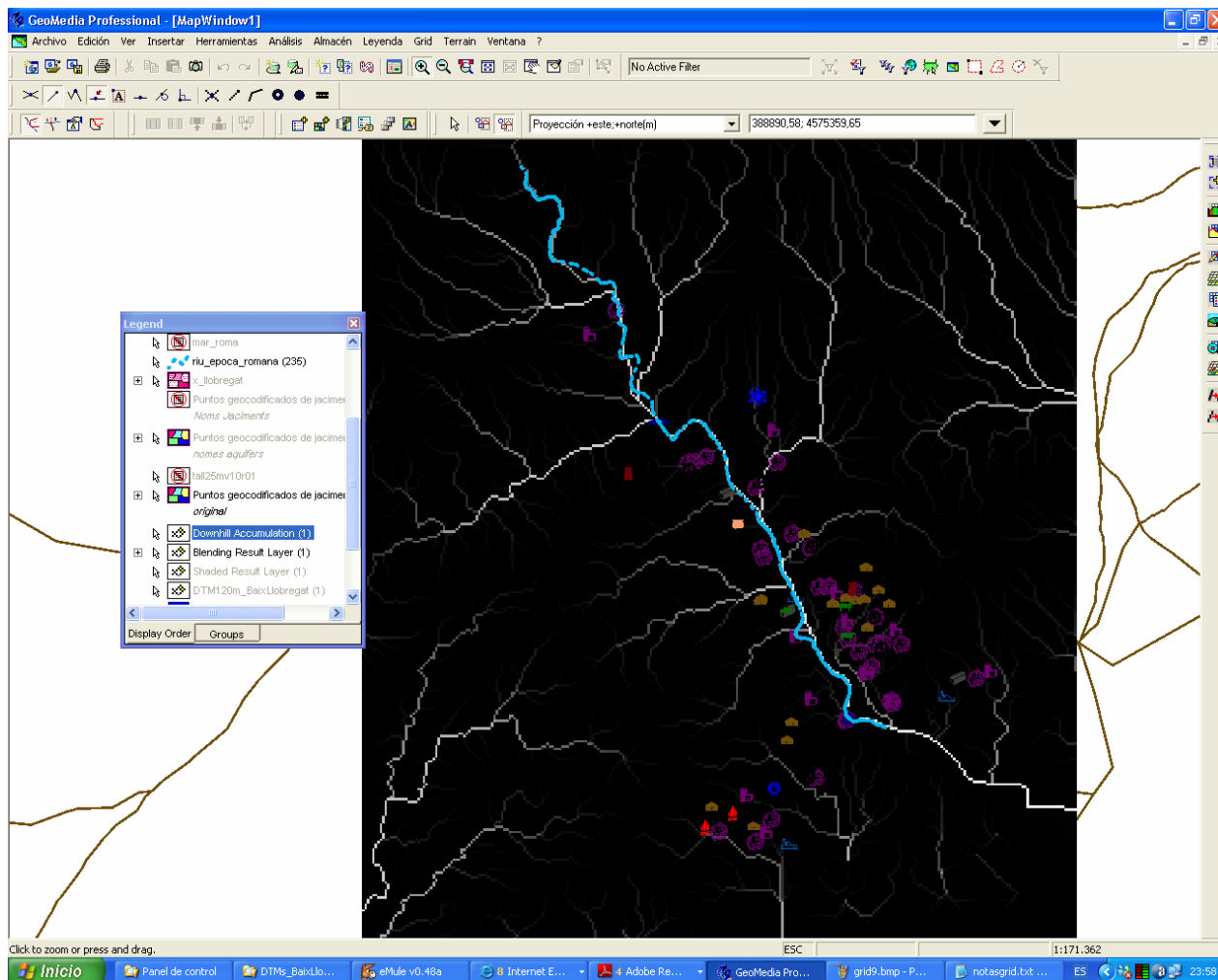


im41 Math Result Layer

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.		El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08

Finalment sobre aquesta darrera vista, s'aplica l'operació Classification / Recode per a obtenir la xarxa de drenatge com es pot veure a la imatge im42.

im42 Xarxa de drenatge



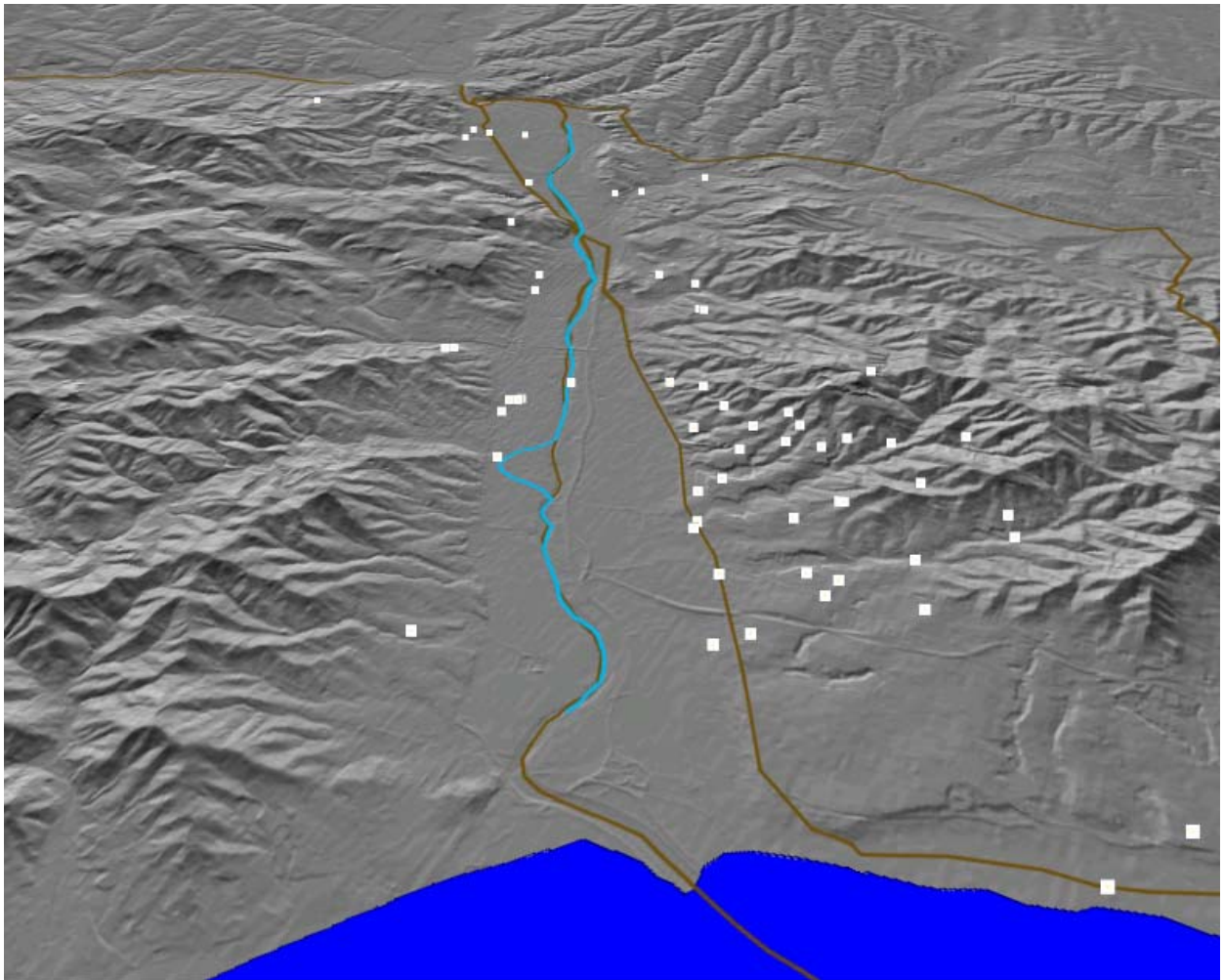
Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 38 de 54

11.4 Realització de vistes 3D

Per a la realització de les vistes 3D es fa servir la opció de Grid Construct 3D Model. Primer es va intentar carregar els punts geocodificats dels jaciments amb els icones definits per a cada tipus de jaciment, però no apareixien al model 3D, pel que s'ha optat per a crear una còpia de la capa de jaciments, tots amb la mateixa icona (un rombus de color groc).

En aquest apartat es mostren diferents vistes del mateix model 3D i es comenten les diverses incidències que han anat sorgint.

im43 Vista general

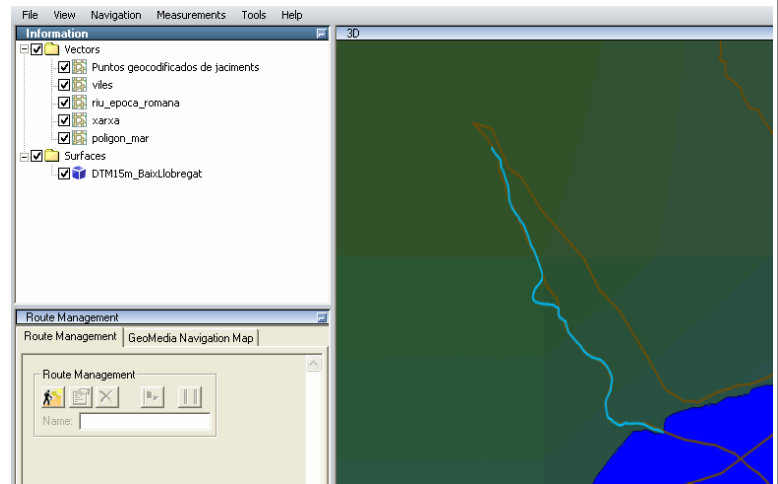
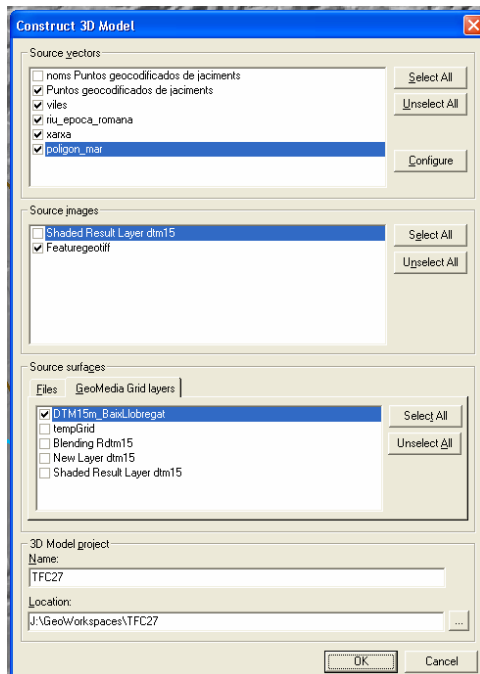


A aquesta primera imatge generada a partir del constructor de models 3D (im43) es pot veure el traçat del riu en blau i les rutes i vies romanes en marró. Els rectangles blancs corresponen als diferents jaciments.

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.		El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08

Al procés de generació de vistes en 3D han aparegut diversos problemes relacionats amb la aplicació de visualització 3D del mòdul Grid:

Primerament ha sigut impossible de mostrar imatges geotiff, entrant-les com a Source Imatges. El programa Grid les reconeix, però no les mostra.

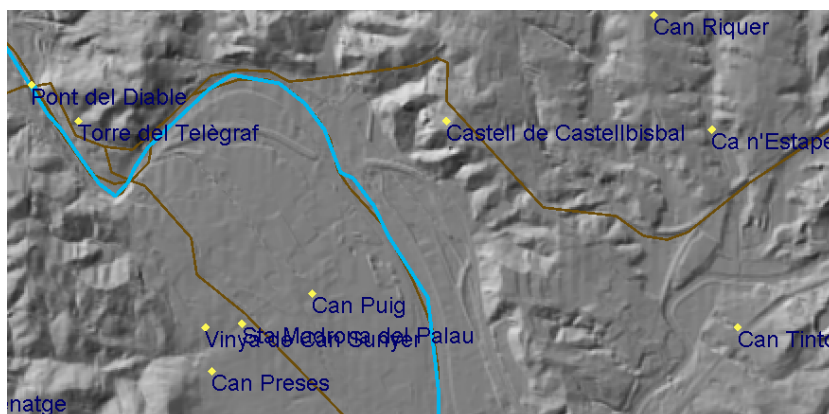


im45 Resultat del model 3D

im44 Definició del model 3D

Com es pot observar a la imatge im44, com a Source images apareix la capa que carrega la imatge geotiff, anomenada Featuregeotiff. No obstant, al resultat 3D, aquesta capa no apareix i evidentment tampoc la mostra (com es pot observar a la imatge im45).

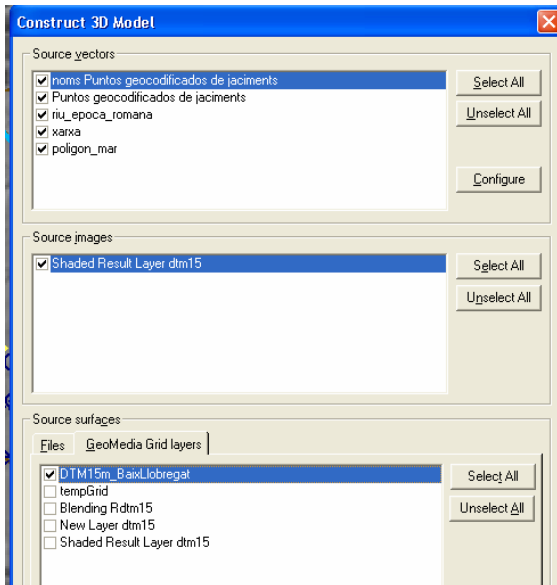
També hi ha hagut problemes quan s'ha intentat mostrar els noms dels jaciments o els de les poblacions. Aquest no apareixen, encara que s'indiqui una capa especialment realitzada per aquest fi. La capa apareix a la imatge en 2D, però quan es construeix el model 3D només apareix una inicial com a indicador de la posició de cada jaciment.



im46 Noms en 2D

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 40 de 54

Com es pot observar en la imatge im46, es disposa d'una capa 2D amb els noms dels jaciments, no obstant al intentar que apareguin a la imatge 3D aquest apareixen només com una lletra a dins d'un quadre (es pot observar el procés a les imatges im47 i im48)



im47 Construcció 3D amb noms



im48 Resultat de la capa de noms en 3D

Com la representació dels jaciments mitjançant rectangles blancs era visualment pobre, s'han fet diferents proves amb imatges 2D. Una d'elles ha consistit en crear un arxiu giff amb la fotografia del jaciment de la torre de Benviure. La imatge final aconseguida, com es pot veure a la imatge im49, té el fons transparent.



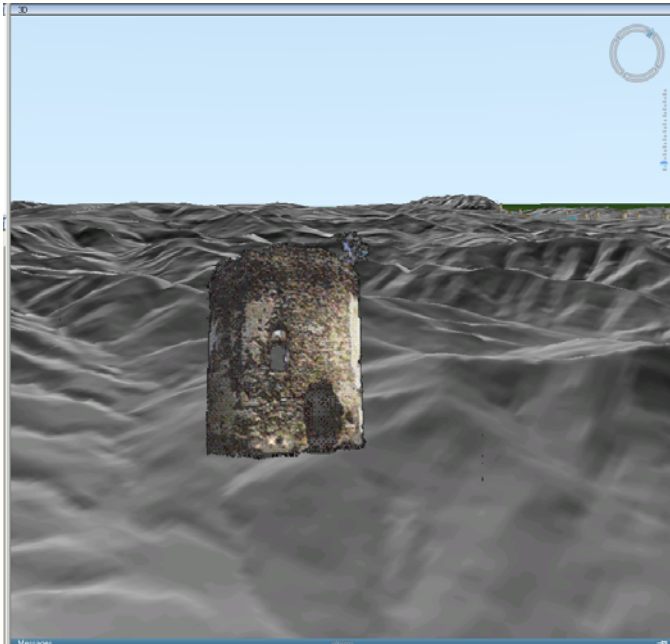
im49 Torre de Benviure giff

A partir d'imatges d'aquest tipus es podria crear un model 3D on cada jaciment es mostrés amb una imatge pròpia.

Per fer-ho, però, s'hauria de crear una capa per jaciment, i carregar totes les capes al model 3D, cada una amb la imatge 2D corresponent.

A aquestes alçades del treball no es disposa de suficient temps com per a desenvolupar aquest model, no obstant s'ha fet un model amb tots els jaciments amb la imatge de la torre de Benviure, una part d'aquest model es pot veure a la imatge im50.

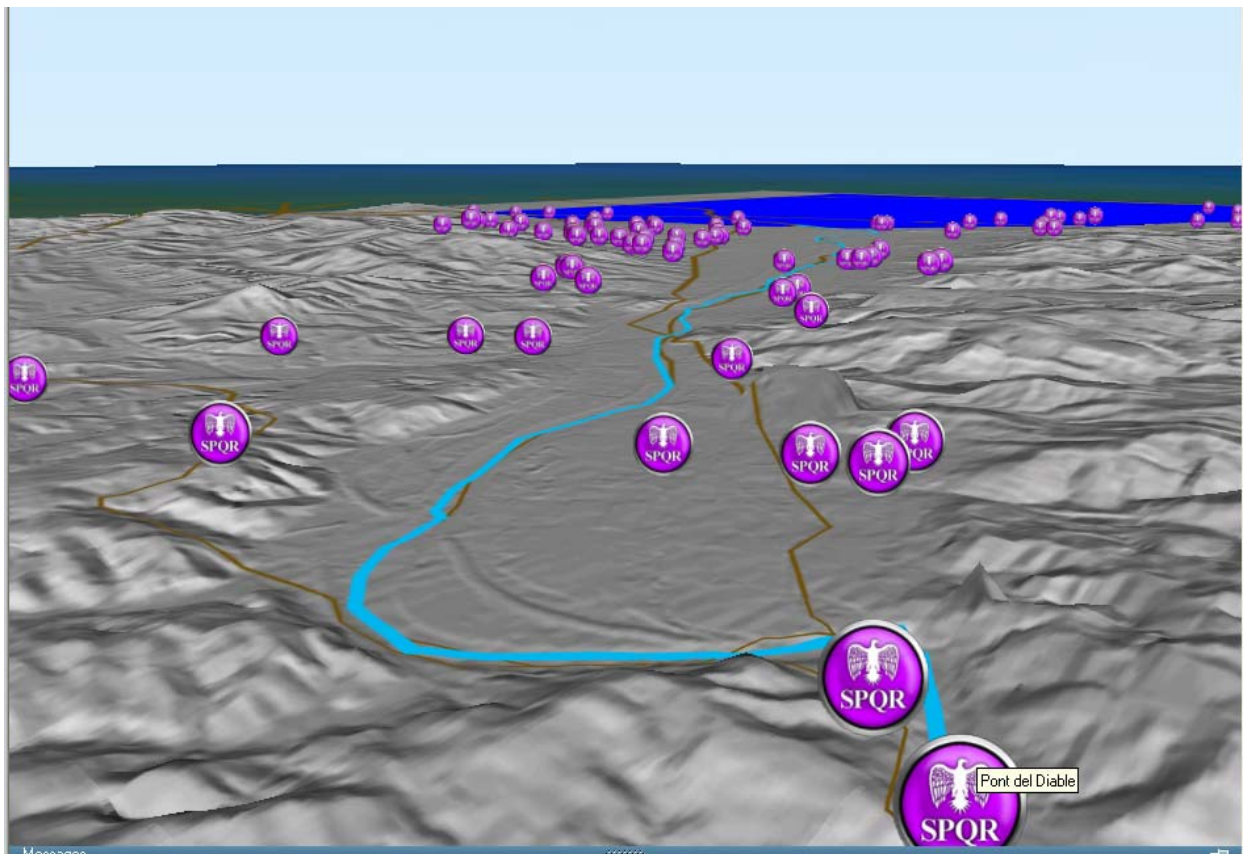
Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 41 de 54



im50 Torre de Benviure 3D

A partir d'aquesta idea, es cerca per internet una imatge per a representar els jaciments romans, i es converteix en una imatge giff, amb fons transparent. Es mostren a continuació vistes 3D des de diferents punts, amb els jaciments identificats mitjançant aquesta imatge SPQR (veure im51 i im52)

im51 vista 3D des del pont del Diable



Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 42 de 54



im52 vista 3D des del jaciment Les Palmeres

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 43 de 54

12. Anàlisi. Relació dels jaciments amb el curs del riu

En aquest apartat es realitza una anàlisi dels jaciments i de la seva ubicació respecte al traçat del riu. Es defineixen dues zones on s'ha detectat un agrupament dels jaciments; és sobre aquestes zones que es fa un estudi particular. També es fa un petit comentari d'un altre jaciment en particular, el pont del Diable. Finalment es pot trobar un resum on es destaquen les conclusions finals.

12.1 Consideracions generals, agrupacions i distribució

A l'hora d'analitzar els jaciments, hi ha varies consideracions que a priori semblen obvies i que s'intentaran constatar en aquest estudi.

Primerament que els primers assentaments humans es fan sempre a la vora de zones amb aigua, ja que aquesta és un bé indispensable per a la vida, i en el cas que ens ocupa es necessari també per a algunes activitats que es realitzaven en temps d'ocupació romana (ceràmica, sitges, etc).

Segon, que els assentaments humans s'estableixen preferiblement a prop de les vies de comunicació (tant terrestres com marítimes o fluvials), per motiu de facilitat de comunicació i transport.

Tercer: que si no hi ha un factor de perill o un recurs especial a tenir en compte, els assentaments humans ocuparan les zones baixes preferiblement a aquelles amb pendents més pronunciades (simplement per raons de comoditat i estalvi de energia).

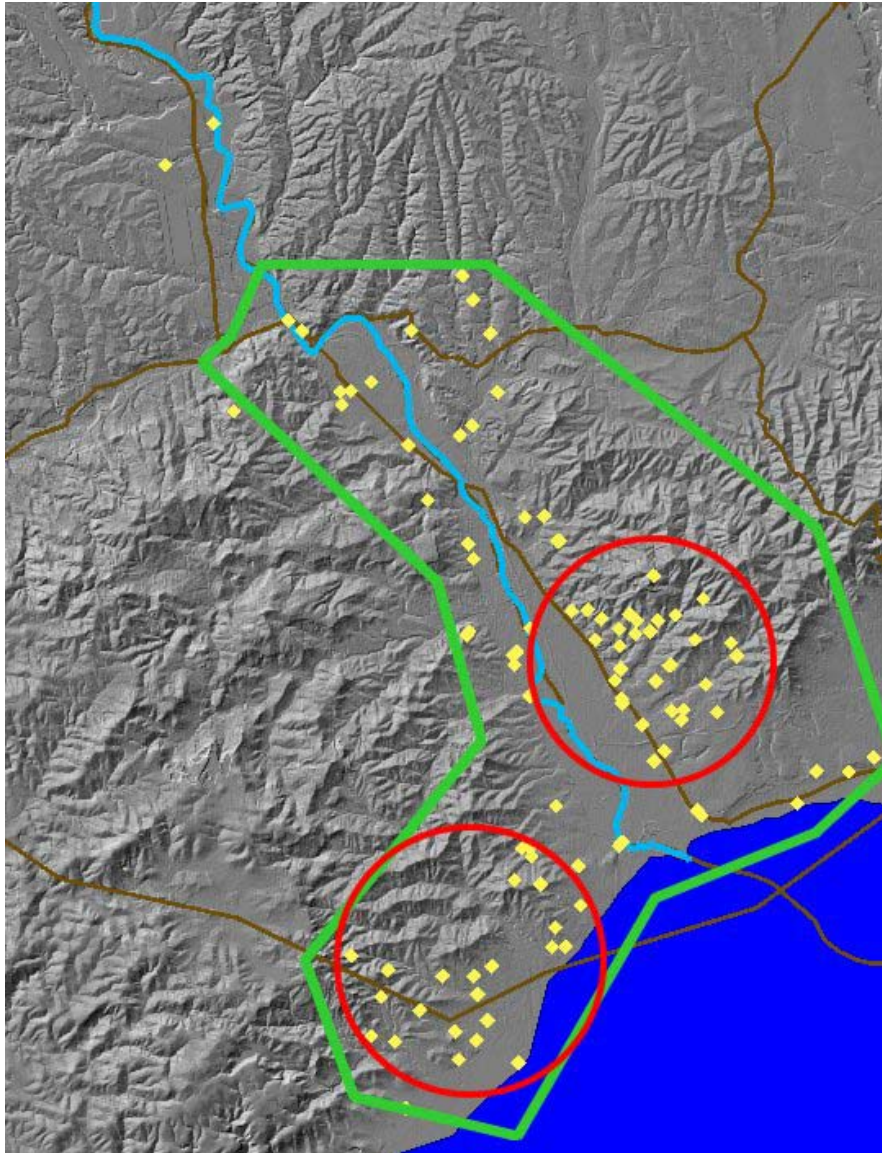
Quart: que si no hi ha una raó que justifiqui el seu abandonament, les antigues poblacions es mantenen a través de temps per a esdevenir finalment les poblacions que coneixem actualment; normalment més extenses i poblades que les originals.

Al estudi dels jaciments que ens ocupen ens trobem amb un problema afegit, molts d'ells no sabem tan sols si van ser contemporanis. Quan es mira el mapa de jaciments, es veuen totes les zones que sabem es van ocupar dins un període de temps determinat (realment les zones on s'han trobat restes històriques que se suposen del període), però no tenim la certesa de si entre elles eren contemporànies; no tenim una "foto" de tota la zona en un moment determinat. És més, la absència de dades històriques d'una població dins un període determinat no assegura la no existència d'aquesta població en aquell període; de tal manera que es fa difícil parlar de poblacions ibèriques no existien en temps romans i viceversa.

A aquests fets s'afegeix la dificultat de que s'ha donat una important variació orogràfica a la zona (el traçat del riu sens dubte ha variat i s'ha creat tot un delta nou). En ambdós casos en aquest treball l'únic que s'ha intentat fer es una aproximació a la orografia original de la zona, però amb escasses dades històriques que assegurin el traçat final presentat.

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 44 de 54

Com es pot observar a la imatge im53, els jaciments segueixen una distribució al llarg del riu i de la costa (zona inscrita dins el polígon verd), ocupant preferentment zones de baixa altitud, seguint el curs del riu i en arribar al delta d'aquest, desplaçant-se per la costa a sud i a nord. A la imatge es veu també que els jaciments es disposen al llarg i envoltant de les vies terrestres de comunicació i transport (línies marrons).



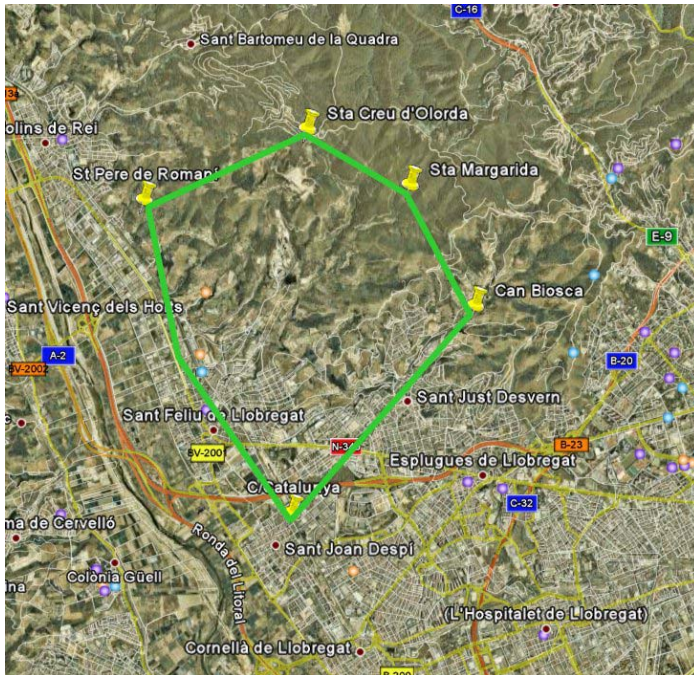
Finalment és de destacar la existència de dos cúmuls de jaciments (els assenyalats amb cercles vermells), a aquestes agrupacions les anomenarem “Agrupació de Sant Just d’Esvern”, la més septentrional i “Agrupació de Viladecans” la que es troba al sud-oest.

A continuació es farà un anàlisi més en profunditat d’aquestes agrupacions.

im53 Agrupacions de Jaciments

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 45 de 54

12.2 Agrupació de jaciments a Sant Just d'Esvern



Si s'analitza la posició actual de la agrupació més septentrional en relació amb les poblacions actuals, ens trobem amb una certa paradoxa.

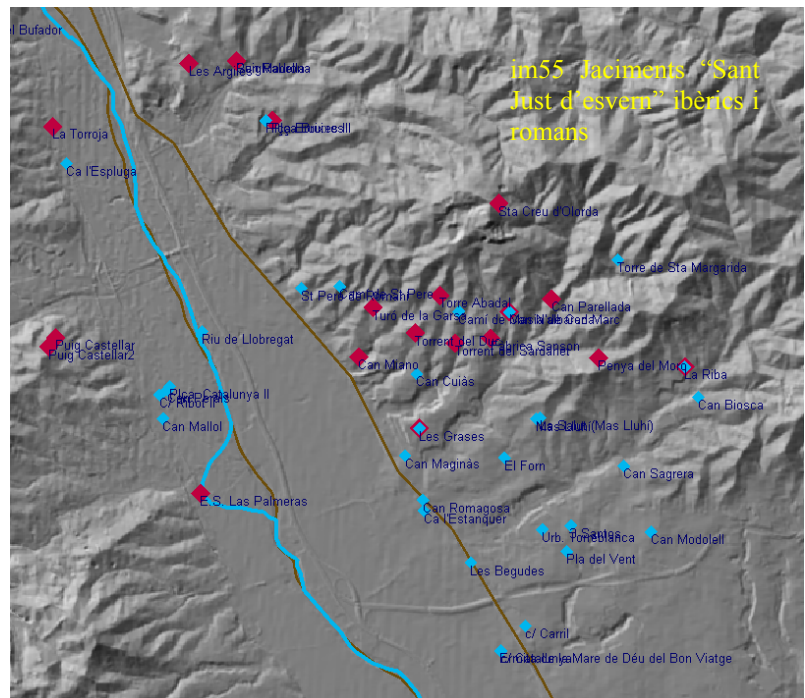
Definint aquesta agrupació septentrional com un polígon format pels jaciments: Sta Creu d'Olorda, Sta Margarida, Can Biosca, C/Catalunya i St.Pere de Romaní; com es pot veure a la imatge im54, actualment ocuparien un espai pràcticament sense població al mapa de Catalunya.

im54 Jaciments a la zona de Sant Just d'Esvern

Si s'observa el mapa actual, les actuals poblacions s'han desenvolupat al sud d'aquesta zona, aprofitant la planícia del delta del riu. Per altra banda, sembla curiós el fet que aquests jaciments es trobin tan allunyats del riu i en zones tant relativament altes.

A partir d'aquesta impressió i amb les dades de que es disposa, s'intentarà entendre la relació entre els jaciments d'aquesta zona amb el pas del temps.

Com es pot veure a la imatge im55, els jaciments en color vermell corresponen als ibèrics i els de color blau als romans, els que tenen tots dos colors es que van perdurar a les dues èpoques. Es de destacar que existeixen dues zones diferenciades per èpoques. La zona més septentrional correspon a l'època ibèrica, més antiga, i amb jaciments a alçades superiors. A l'època romana, els jaciments s'acumulen al sud, a zones pràcticament a nivell del mar, amb alguna excepció.



im55 Jaciments "Sant Just d'Esvern" ibèrics i romans

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 46 de 54

Es troben també jaciments ibèrics i romans a l'hora; evidentment es probable que a l'època romana s'aprofitessin estructures construïdes amb anterioritat.

Una possible explicació per a aquesta distribució depenent de l'època en estudi, pot explicar-se per un possible moviment de assentaments. La raó d'aquest moviment de zones de més alçada a zones a nivell del mar pot explicar-se pel fet de que finalitzada la romanització, amb la pau romana, no calgués ubicar els assentaments en llocs alts i per tant estratègicament millors (amb més visibilitat i millors condicions de defensa), i poc a poc els assentaments de l'època ibèrica es van abandonar per a desplaçar-se a nous assentaments, més a prop del riu i a zones més baixes, on era més fàcil obtenir aigua i cultivar la terra.

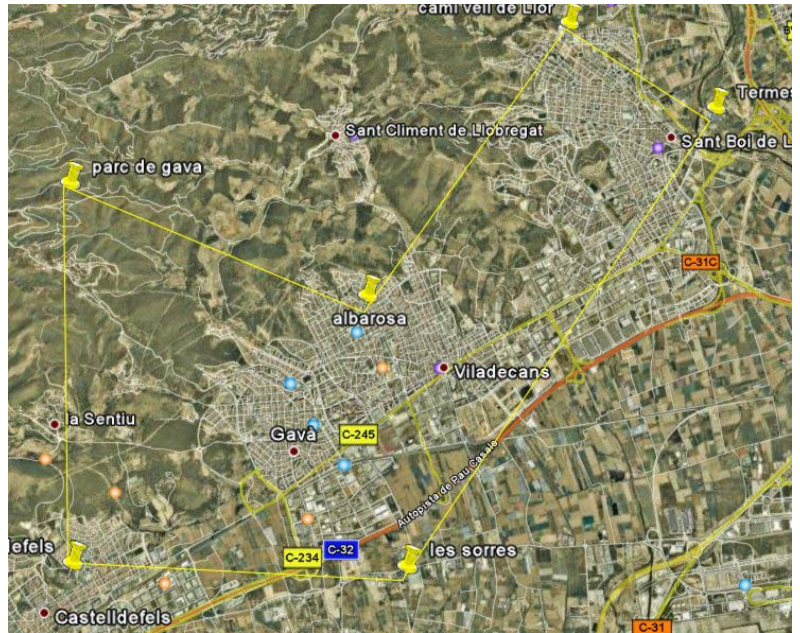
Per altra banda, poc a poc, es va anar produint l'avanç del delta del Llobregat, generant terra amb unes molt bones condicions d'habitabilitat; era terra molt fèrtil, pràcticament a nivell del mar, sense pendents i propera a les vies comercials (tant a la via romana terrestre que seguia curs del riu Llobregat, com al riu en si mateix com a via de transport fluvial, com a les vies marítimes de la costa). Aquest fet probablement va propiciar nous assentaments cap el Sud, que culminaren amb les poblacions que avui coneixem com El Prat del Llobregat, Viladecans o Gavà.

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.		El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08 Plana 47 de 54

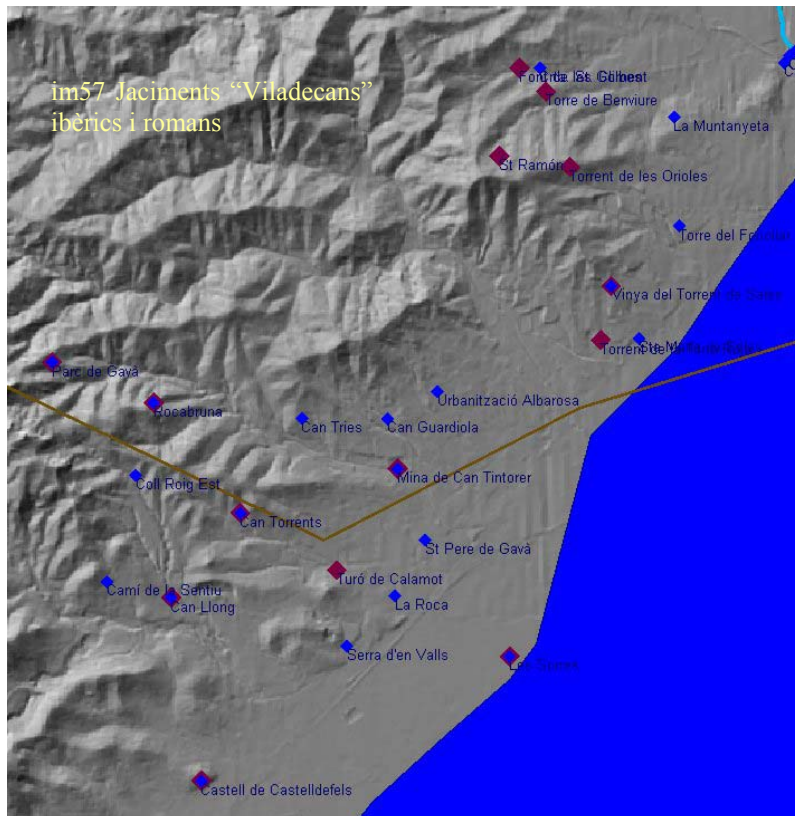
12.3 Agrupació de Jaciments a Viladecans

im56 Jaciments “Viladecans” a l’època actual

Si s’observa l’agrupació de jaciments sobre un mapa actual (imatge im56), es pot veure que a excepció d’uns pocs jaciments a sud-oest, (Parc de Gavà, Rocabruna i Coll roig), la resta es troben en zones actualment poblades. Això indicaria una perdurabilitat en el temps d’aquestes zones habitades ja en temps ibèrics.



Si estudiem la evolució dels jaciments en el temps (imatge im57), es pot veure com a la part nord-est hi ha una sèrie de jaciments ibèrics que desapareixen a l’època romana (o al menys no hi tenim constància). Es tracta de jaciments ubicats en zones muntanyoses, a més alçada i en terres segurament menys fèrtils.



El primer d’ells és la Font de les Golbes, que desapareix a l’època romana. Sembla ser un important poblat ibèric que no té continuïtat a l’època romana. De la descripció del jaciment tenim “possible poblat important amb un gran domini visual del Delta del Llobregat”. Es probable que amb l’arribada de la “Pau Romana”, com s’ha comentat al punt anterior, deixés de tenir sentit la necessitat de localitzacions elevades i militarment estratègiques.

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l’època romana	Data 07/06/08	Plana 48 de 54

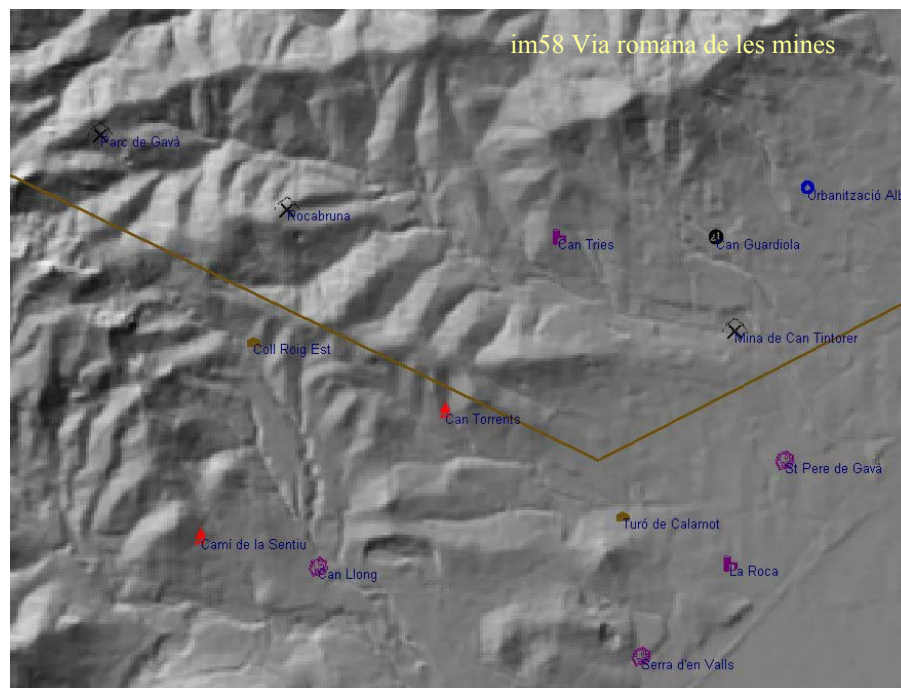
Un altre dels jaciments que desapareixen a l'època romana és el jaciment de la Torre de Benviure, on es van trobar restes ibèriques, i està datat del 650 al 50 aC. Això significa que va ser abandonat en plena època romana (s'ha de pensar que Tarraco va ser fundada al 218 aC, pel que 150 anys després la zona devia estar completament romanitzada). És un altre exemple clar de localitzacions ibèriques ubicades a punts estratègics que amb la invasió romana perden la seva continuïtat.

Si ens desplaçem al sud-oest, tenim el jaciment ibèric del parc de Gavà. És un jaciment allunyat de l'aigua i en una zona escarpada. Un jaciment que té també continuïtat a l'època romana.

La explicació la tenim a la descripció del jaciment: "Complex d'explotació minera". Es tracta d'unes mines igual que en el cas del jaciment de Rocabrúna, una mica més al sud.

Probablement per això hi passava la via romana a prop de les dues explotacions, per girar després cap a la mina de can Tintorer, una tercera explotació minera que s'inicia al temps ibèrics.

No sembla massa aventurat parlar aquí de una via romana que era una ruta de les mines, que possiblement condicionaria la existència de la resta de jaciments de la zona sud-oest, on s'ubiquen diferents assentaments que apunten a centres industrials de l'època, com Can Torrents, entre mig de les mines i al pas de la via romana, o Can Tries i el jaciment del Camí de la Sentiu, forns i sitges que indiquen una important activitat industrial a la zona.



Es així probable que la explicació de la ubicació de la resta de assentaments a aquesta zona sigui deguda directa o indirectament a la presència de les mines. Ja fos per a proximitat a aquestes o per la proximitat a la via romana i al tràfic, facilitat de transport i comunicació que aquesta permetia.

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 49 de 54

Si avancem per la costa cap al nord trobem l'embarcador de Les Sorres i mes amunt el jaciment de Sta. Maria de Sales. El embarcador de les Sorres es un jaciment de especial importància històrica, ja que a partir del seu estudi s'ha posat de manifest la intensa activitat comercial de la zona, al trobar-se un barca enfonsada i moltes restes arqueològiques, entre elles àmfores, marbres i metalls. Al museu de Gavà es pot trobar més informació d'aquestes troballes i de com a partir d'elles es posa de manifest que aquesta zona era una important àrea d'ancoratge fa dos mil anys.

Respecte al jaciment de Sta. Maria de Sales, correspon a una vil·la (del II o I aC fins el V dC) d'economia agrícola de conreu que confirmaria la fertilitat de les terres de la desembocadura del riu, i com aquest va ser un factor important a l'hora dels nous assentaments de l'època romana.

12.4 El jaciment del pont del Diable

El pont del Diable es potser el jaciment més emblemàtic d'aquest estudi, dons simbolitza la relació del mon romà amb el traçat del riu. El pont del Diable és una cruïlla de camins: la via Heraclea o Augusta que travessa la via fluvial traçada pel Llobregat, a l'època romana pràcticament navegable en tot el seu recorregut.

El pont així simbolitza clarament la implantació de la romanització. En un primer moment d'invasió romana es milloren les vies de transport, a fi de aconseguir una major mobilitat per als exercits. Amb aquesta finalitat es creen les primeres gran vies romanes que travessen tot el país. Passats uns anys, quan els camins son segurs, el comerç aprofita aquestes vies per l'intercanvi de mercaderies i gràcies a la facilitat de transport s'exploten el recursos de zones on fins aquell moments la explotació era mínima.

Se sap que durant la època romana, dels segles II aC al V dC, el conreu de la vinya es consolida a aquesta zona, en un principi conreu que resta en mans dels propis romans. Gran part de la producció s'exportava a Roma, a ciutats del nord d'Àfrica, a la Galia i a Bretanya. El vi s'envasava a àmfores fabricades a forns propers a les vinyes. Hi ha també ressenyes d'una indústria de l'oli a la zona que podria també ser exportada per les mateixes vies romanes; tant terrestres com marítimes.

Queda així ressaltada la funció del riu com a mitjà de transport, com a nexa entre els centres productors i els gran comerciants que recollien les mercaderies a la desembocadura del riu. Possiblement hi havia també un moviment de mercaderies de curt recorregut, quan es transportaven mercaderies entre els diferents assentaments al llarg del riu.

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 50 de 54

12.5 Conclusions

Com a resum de les diverses conclusions a les que se ha arribat al llarg d'aquesta anàlisi, s'han pogut constatar una sèrie de fets, alguns dels quals semblaven evidents a priori i d'uns altres que no ho semblaven tant.

Primerament s'ha pogut constatar que les hipòtesis de distribució de jaciments següents es compleixen en un alt percentatge en els jaciments estudiats:

- Encara que hi ha una sèrie de jaciments que per la seva funcionalitat han d'ocupar un lloc determinat (mines, ponts, embarcadors...) i no un altre, quan es tracta d'un nou assentament es prioritza una ubicació amb aigua (o propera a abastiment d'aigua dolça) a una ubicació sense; es més, la seva subsistència normalment dependrà directament de la existència o no d'aigua a la zona
- Un assentament que per al desenvolupament de les seves funcions requereix d'aigua s'ubicarà encara amb més raó a prop d'aquesta.
- Un nou assentament s'ubicarà principalment a prop d'una via de comunicació i transport (ja sigui terrestre, fluvial o marítima)
- Es prioritza la ubicació d'assentaments en zones fèrtils sobre aquelles que ho son menys.
- Si no hi ha un condicionament militar, es prioritza la ubicació en una zona plana sobre una zona amb pendents pronunciades.
- Per aprofitament de les estructures antigues i el natural augment de la població, els assentaments humans tendeixen a conservar-se i a ampliar-se amb el pas del temps, salvat d'aquells que per raons històriques desapareixen.

Com a segon punt important, s'ha desenvolupat la teoria de que amb la arribada dels romans i l'establiment de la pau romana, els assentaments que s'ubicaven en zones altes, a l'època ibèrica, van desaparèixer a favor dels assentaments en zones planes i més fèrtils.

Un altre punt a destacar es que a partir de la observació de la ubicació de les primeres poblacions ibèriques i la seva evolució cap a les noves poblacions romanes fins a arribar a les poblacions actuals, es pot pensar en una possible migració d'assentaments al llarg del temps, seguint la evolució del delta del Llobregat i la generació de noves terres sedimentaries d'alta fertilitat.

Com a conclusió final, es podria dir que hi ha una relació important entre la ubicació dels jaciments a l'època romana i el traçat del riu Llobregat.

En les antigues cultures acostuma ha haver-hi un riu proper als grans assentaments humans. Això és així per les següents raons: un riu proporciona aigua abundant , tan per al consum humà, com per a la irrigació i per l'industria ramadera. A la vegada les marges fluvials son terres de alta fertilitat. Un riu també es un mitjà de comunicació i de transport, una via fluvial, i esdevé per si mateix un camí, un traçat de referència.

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 51 de 54

En el cas dels jaciments ibèrics i romans, ens trobem també amb altres aspectes a tenir en compte, que els fan encara més dependents del riu; com per exemple que hi ha tot d'activitats que requereixen del us de l'aigua (com el treball de la ceràmica, les àmfores, les sitges, etc), i que en el cas del Llobregat, la seva desembocadura al mar propiciava dos aspectes especialment importants: per un costat la fertilitat de les terres sedimentaries del delta del riu i per altre la via de comunicació al mar que obria a tots aquells assentaments del interior, una important via de transport.

La desembocadura del Llobregat en aquest sentit ha esdevingut una zona on s'han donat unes condicions òptimes per el desenvolupament del comerç a l'època romana. Primerament es disposava d'una zona natural d'ancoratge propera a la desembocadura d'un riu (que assegurava la existència d'aigua dolça), i on confluïa una via romana terrestre que seguia el traçat del riu. Això donava facilitat de transport tan per via marítima, con fluvial (a partir del propi riu, que era navegable) o terrestre. A tot això s'ha d'afegir que uns quilòmetres més al sud s'estenia una zona minera d'on s'extreien pedres precioses i ferro, i sabem que a la zona hi havia diversos assentaments humans, dedicats a la explotació de l'oli o el vi, i que també es desenvolupava una important indústria ceràmica, en especial d'àmfores utilitzades sens dubte pel transport de les mateixes mercaderies.

Es a partir de totes aquestes dades, que es posa de manifest la magnitud de la funció comercial i industrial de la zona i la importància del riu Llobregat com a eix vertebrador de tot el sistema, tant com a recurs natural d'aigua potable, com a element de transport i comunicació.

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 52 de 54

Bibliografia i enllaços

Bibliografia

Documentació de l'usuari de l'aplicació Geomedia Professional
Material UOC. "Metodologia de gestió de projectes informàtics".
Material UOC. "Planificació de projectes"
Material UOC "Fitxer de Jaciments Romans i Medievals a la conca del Llobregat"
Material UOC "Fitxer de Vies Romanes"
Tutorial de Geomedia "Aprendizaje de Geomedia Professional"
Manual de Geomedia "Manual del usuario de Geomedia Professional"
Manual d'Instal·lació de Geomedia "Instalación de Geomedia Professional"
Manual de Geomedia Grid "Introduction Manual"
Manual de Geomedia Grid "Contrast Brightness"
Manual de Geomedia Grid "DEM to Watershed"

Enllaços

Informació tècnica i cartogràfica:

<http://www.gabrielortiz.com/> Informació sobre SIG
<http://es.Wikipedia.org/> (entrades: cartografia, Coordenadas geográficas, Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator, GIS, Modelo digital de terreno, Gavá-Can Tintorer)
<http://www.elgps.com/documentos/datum.html> Informació sobre Datum
<http://www.cartesia.org/> Espai sobre Geomàtica.
<http://www.elgps.com/mensajes/datumoficial.html> Informació sobre datum ED50
http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/INSTITUTO_GEOGRAFICO/ Plana del Instituto geográfico nacional amb informació general sobre les seves activitats
<http://nacc.upc.es/> Plana sobre Navegació i Cartografia, inclou una acurada descripció dels sistemes de coordenades terrestres
<http://www.etsimo.uniovi.es/~feli/TextosP.html> Plana de A. M. Felicísimo Pérez, doctor en ciències de la Universitat d'Oviedo. Inclou una extensa introducció sobre els models digitals de terreny (MDT).
<http://www.icc.es> Plana de l'Institut Cartogràfic de Catalunya, d'on s'han descarregat les imatges raster que s'han fet servir pel treball
http://www.computamaps.com/es/technology/dtm_3.html Computa Maps, Companyia especialitzada en la realització de MDTs
<http://www.aesig.org> Associació Catalana de SIG
<http://fwtools.maptools.org/> Plana des d'on es pot descarregar l'aplicació de visualització i conversió MrSID FwTools

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.	El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08	Plana 53 de 54

Informació històrica:

<http://www.castelldefels.org/> Plana de l'ajuntament de Castelldefels amb informació històrica de la vila i de la zona.

<http://www.poblesdecatalunya.cat> Plana guia el patrimoni històric i artístic dels municipis catalans, amb àmplia informació històrica sobre els jaciments a estudi.

<http://www.xtec.es/dtbaix/catamedi/general/iga001.htm> Plana sobre les mines prehistòriques de Gavà

http://www.tesisenxarxa.net/TESIS_UB/AVAILABLE/TDX-0303108-115302/ Estudi arqueomètric i arqueològic de la producció i difusió d'àmfores vinàries de la zona central i sud de la costa catalana durant els segles I aC i I dC per Verònica Martínez Ferreras

http://www.do-catalunya.com/esp/histo_2000.htm Referència històrica del vi a Catalunya

<http://cultura.gencat.net/invarque/index.asp> Inventari del Patrimoni Arqueològic de Catalunya, ofereix dades sobre els jaciments arqueològics de Catalunya.

<http://www.patrimonigava.cat/esp/imgpcn/downl.asp> Plana del Museu de Gavà

Alumne: Sergi Gotarra Franch	SIG i Arqueologia	TFC	
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA E.T.I.S.		El riu Llobregat i la seva relació amb el territori en l'època romana	Data 07/06/08