

# LABORATORI DE MODELITZACIÓ VIRTUAL DE LA CIUTAT

Aixecament amb escàner làser:  
La digitalització 3D en la recerca patrimonial

Laboratori de Modelització Virtual de la Ciutat  
Centre de Política de Sòl i Valoracions  
Universitat Politècnica de Catalunya

Barcelona 2013



El **Laboratori Virtual de la Ciutat (LMVC)** compta amb una àmplia experiència en investigació amb un enfocament multidisciplinar i creatiu, utilitzant les tecnologies digitals com una plataforma per la innovació degut a les necessitats canviants i específiques de cada entorn, buscant establir un vincle entre les persones, la vinculació de la Universitat, empreses, acadèmics i professionals en formació.

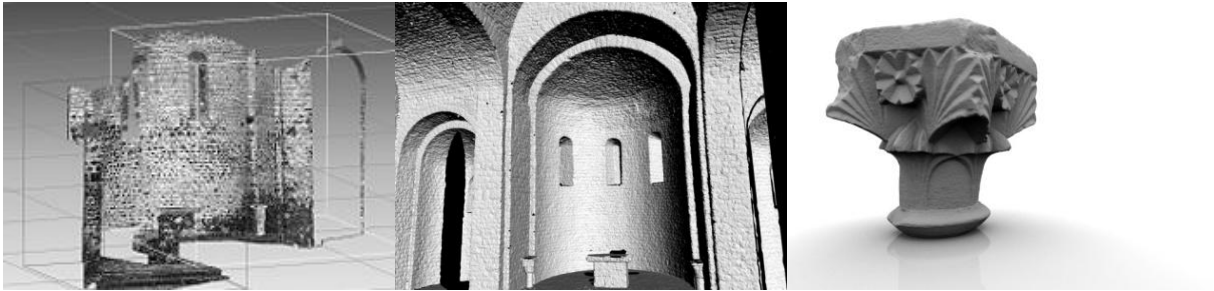
Oferim eines per analitzar l'Arquitectura i l'Urbanisme des de tres línies d'investigació i desenvolupament:

- La teledetecció per l'anàlisi dels recursos naturals, l'ús del sòl i el consum.
- Els Sistemes d'Informació Geogràfica per entendre les relacions de la ciutat, contribuint a la gestió i presa de decisions dirigides a un entorn urbà més habitable.
- La tecnologia d'escàner làser terrestre aplicada a mig camí entre l'urbà i l'arquitectònic, lo qual suposa la realització d'aixecaments arquitectònics d'alta precisió en centres històrics, d'elements arquitectònics patrimonials i/o projectes arqueològics.

El LMVC fou creat l'any 2000 com una iniciativa del Centre de Política de Sòl i Valoracions (CPSV) junt amb l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona (ETSAB), recolzat pels Departaments de Construccions Arquitectòniques I (CAI) i d'Expressió Gràfica en l'Arquitectura I (EGAI).

Actualment ens avalen més de 10 anys d'experiència en investigació i desenvolupament d'aplicacions de tecnologia làser escàner terrestre en el registre del patrimoni arquitectònic. El nostre principal objectiu és proporcionar una integració de les noves tecnologies en l'estudi, la visualització i el modelat de la ciutat. També donem suport a professors i estudiants per la difusió d'aquestes tecnologies.

# Aixecament amb escàner làser: Escala: **Arqueològica**

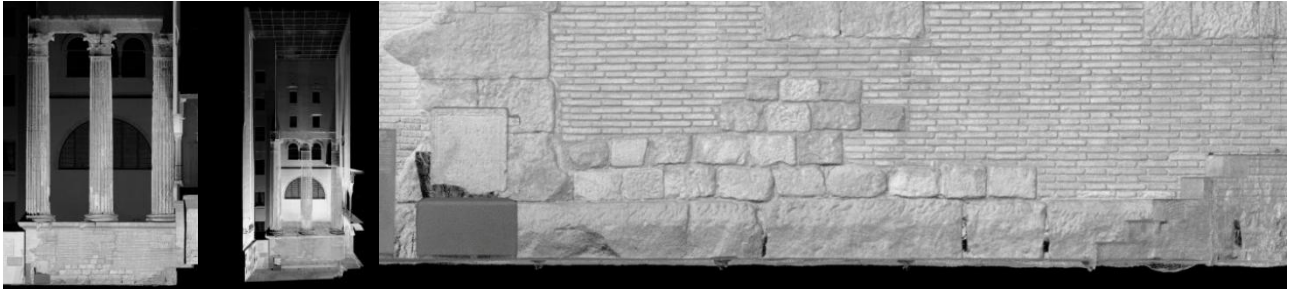


Laboratori de Modelització Virtual de la Ciutat  
Centre de Política de Sòl i Valoracions  
Universitat Politècnica de Catalunya

Barcelona 2013

## TEMPLE D'AUGUST

Museu d'Història de Barcelona (MUHBA)



Descripció del projecte: L'objectiu de l'aixecament làser del Temple d'August, és tenir un model 3D de núvol de punts d'alta resolució per a fins del seu registre històric. Aquest model presenta una mesura a cada 0,5 cm. A partir d'aquest model es poden generar ortoimatges vàlides per a una escala 1:50, així com la seva visualització en temps real en 3D per a l'obtenció de mesures simples.

Data: 2012

## MURALLA ROMANA

Projecte de col·laboració: Laboratori de Cartografia i Fotogrametria de la UPC

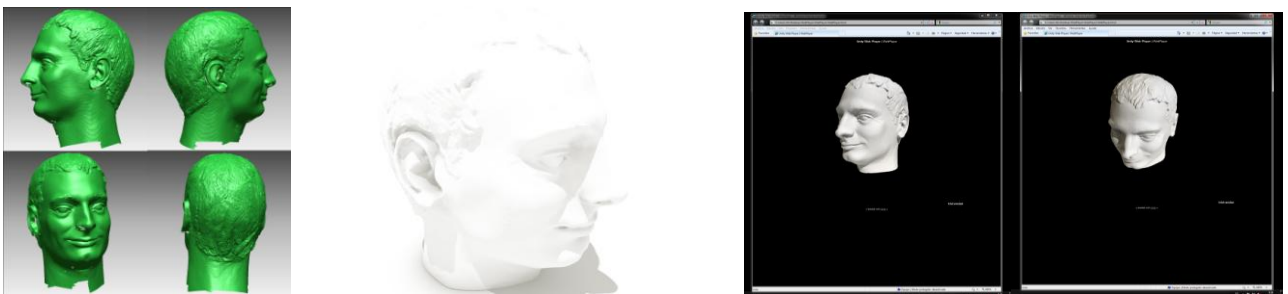


Descripció del projecte: Aixecament làser i projecció d'imatges tèrmiques i fotogràfiques.

Data: 2012

## ESCULTURA WEB

Laboratori de Modelització Virtual de la Ciudad. UPC



Descripció del projecte: El desenvolupament d'aquest exemple amb un escàner de curt abast, permet l'elaboració d'un model precís amb un detall superior als 3 mm en objectes en els rangs entre 50cm i 2 metres.

Data: 2011

# TORRE GIRONELLA, GIRONA

Projecte de col·laboració: Expressió Gràfica de la UPC

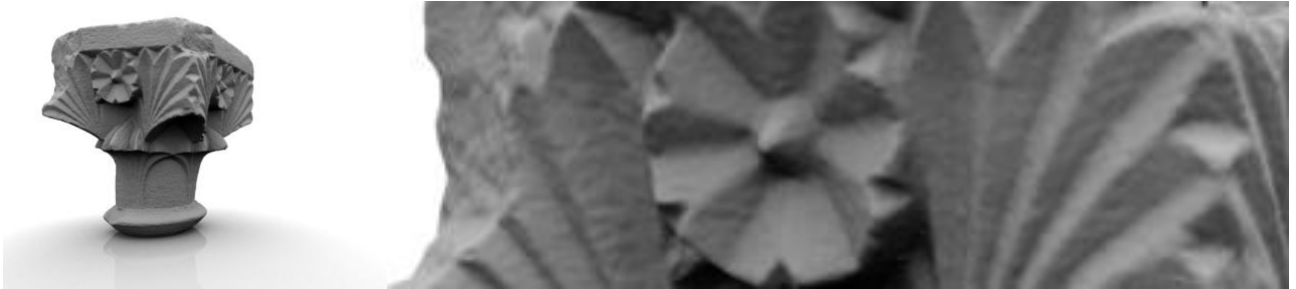


Descripció del projecte: **Mallat d'alta resolució:** El model final es genera per a una plataforma mòbil, que no pot tenir més de 5.000 polígons. La malla mitjançant processos de reducció poligonal per curvatura, recuperant el detall mitjançant la informació de color del núvol de punts.

Data: 2010

# CAPITELL

Laboratori de Modelització Virtual de la Ciudad. UPC



Descripció del projecte: **A partir del model obtingut dels núvols de punts, es pot realitzar un modelatge virtual exacte dels detalls del capitell i realitzar estudis del seu estat de conservació i dels trossos deteriorats d'aquest.**

Data: 2008

# COVA D'OLÈRDOLA

Laboratori de Modelització Virtual de la Ciudad. UPC

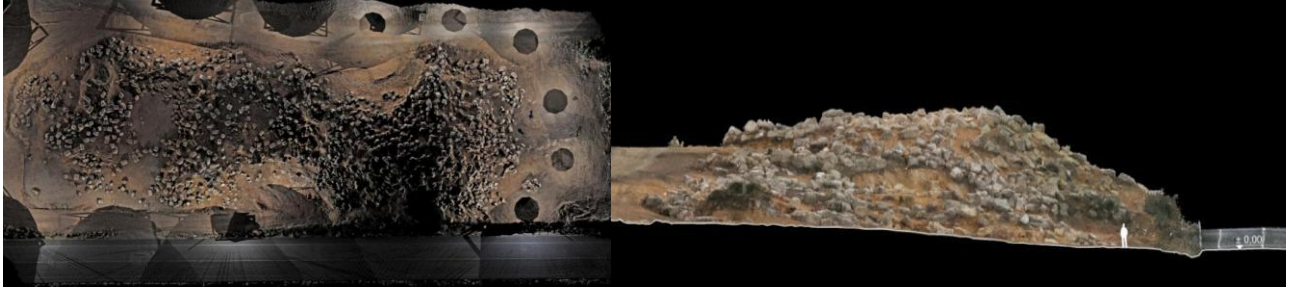


Descripció del projecte: **L'objectiu és generar un model virtual en 3D de la cova d'Olèrdola, de difícil accés, s'elabora un núvol tridimensional amb escàner làser per a la visualització.**

Data: 2008

# PEDRERA DE MÈDOL, TARRAGONA

Entitat UT segon cinturó A-7 Tarragona



Descripció del projecte: L'objectiu general del treball és generar un model virtual en 3D per mitjà d'un núvol de punts tridimensional amb escàner làser per a la visualització dipòsit de carreus del Mèdol a Tarragona i dels arxius per a la visualització dels resultats, per mitjà d'arxius en format AVI i JPG. Aquesta tecnologia permet la restitució virtual d'elements històrics amb una clara dificultat d'aconseguir una presa de dades precisa que permeti un model òptim a nivell visual i arquitectònic, totalment ajustat a la realitat. Data: 2007

# VIA ROMANA, LES FRANQUESES

Direcció General del Patrimoni Cultural. Ajuntament de Barcelona



Descripció del projecte: L'objectiu és generar un model virtual en 3D que consisteix en l'elaboració d'un núvol tridimensional amb escàner làser per a la visualització de la Via Romana de Santa Digna (Les Franqueses del Vallès). Aquesta tecnologia permet la restitució virtual d'elements històrics amb una clara dificultat d'aconseguir una presa de dades precisa que permeti un model òptim a nivell visual i arquitectònic, totalment ajustat a la realitat. Data: 2007

# AIXECAMENT D'ALTA RESOLUCIÓ DE LES ESTELES, PONS

Universitat de Lleida



Descripció del projecte: Generació d'un model de polígons a partir del model de núvol de punts, amb la informació fotogràfica com textura en el model tridimensional.

Data: 2007

# MODEL INTERACTIU, MALLES I NÚVOLS DE PUNTS MEGÀLIT, PONS

Universitat de Lleida



Descripció del projecte: A partir dels models poligonals d'alta resolució, es van generar uns models simplificats per a la seva integració en un motor virtual, per obtenir un model virtual interactiu en el qual diferents especialitats poguessin proposar una reconstrucció virtual de les diferents peces trobades.

Data: 2007

# EXCAVACIÓ DEL MEGÀLIT, PONS

Universitat de Lleida



1 Presa General 13 febrer



2 Presa General 25 febrer



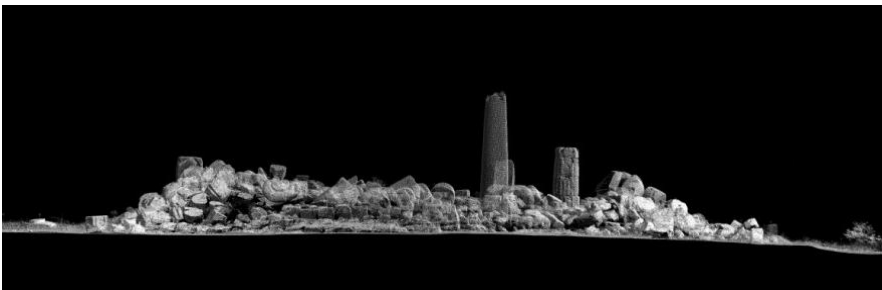
3 Presa General 15 Març

Descripció del projecte: Aixecament en 3 diferents etapes de l'excavació del megàlit per després fer un anàlisi a través d'un visualitzador interactiu en 3D.

Data: 2007

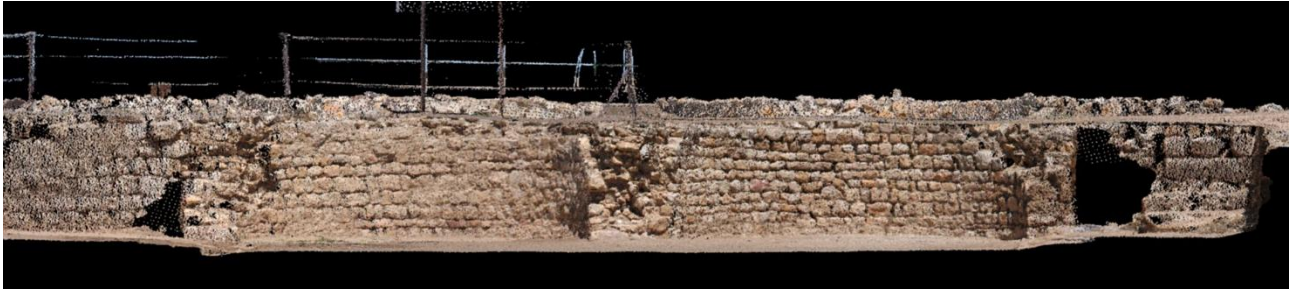
# SELINUNTE, SICILIA

Departament Expressió Gràfica



Descripció del projecte: Realitzar estudi i anàlisi de dos capitells i el fust d'una de les columnes de l'esmentat jaciment arqueològic per obtenir un control mètric precís, a partir del modelatge virtual de les seves peces. Un cop realitzats els aixecaments amb l'escàner làser, es realitzen els models de detall mitjançant models geomètrics per obtenir la construcció geomètrica de les peces.

Data: 2005

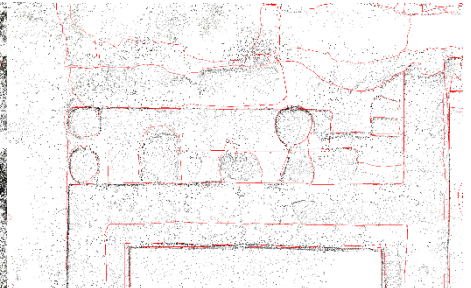
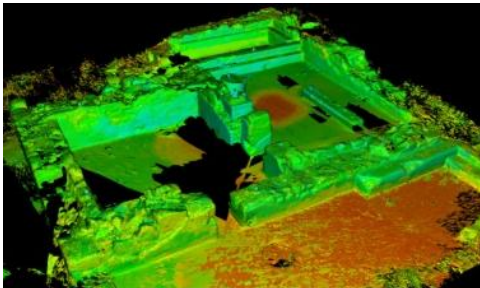


Descripció del projecte: Aixecament d'una part de l'excavació amb un escàner de temps de vol, on a través de la generació d'una ortoimatge d'alta resolució es pot digitalitzar el detall del mur en un entorn CAD en 2D.

Data: 2005

## TERMES CA L'ARNAU, CABRERA DE MAR

Servei d'Arqueologia, Direcció General del Patrimoni Cultural de la Generalitat de Catalunya



Descripció del projecte: Realitzar un aixecament amb làser escàner de les Termes de Ca l'Arnau de Cabrera de Mar i generar un model virtual 3D que permeti conèixer l'estat actual de les termes i treballar sobre les possibles obres de restauració. S'escaneja les termes en diversos aixecaments i posteriorment es realitza una depuració del núvol de punts i una optimització que permet obtenir models virtuals 3D de fàcil maneig i moviment.

Data: 2003

## BORN, BARCELONA

Televisió de Catalunya, TV3



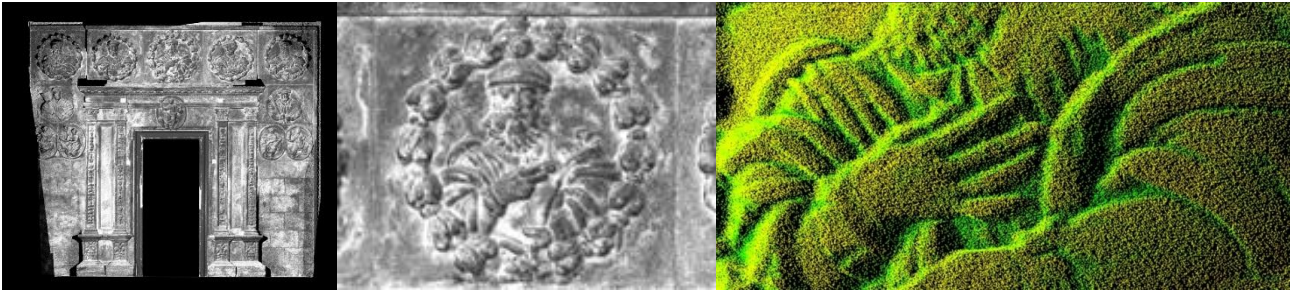
Descripció del projecte: Realitzar un model virtual de les ruïnes arqueològiques del mercat del Born de Barcelona mitjançant l'ús de l'escàner làser. A partir de diversos núvols de punts obtinguts des de les portes del mercat amb una resolució de 25 mm a 50 m, s'obtenen 32 milions de punts d'informació sobre el lloc de treball. Després el principal valor del treball està en la integració i optimització dels núvols de punts i en la posterior elaboració d'un model de senzilla visualització i navegació.

Data: 2003



# PORTA DEL TRENTENARI, BARCELONA

Museu d'Història de Barcelona (MUHBA)

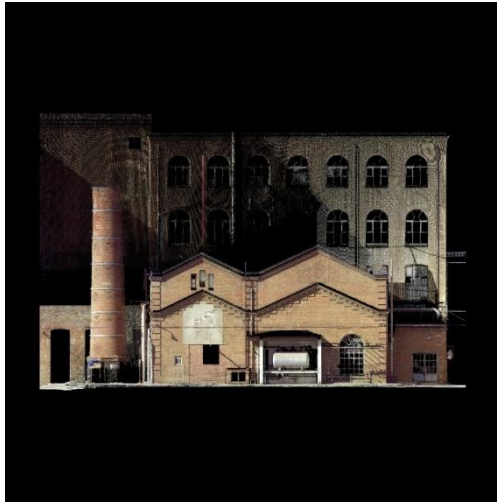


Descripció del projecte: **Realització d'un model dels detalls de la Porta del Trentenari del museu d'història de la Ciutat de Barcelona. A partir del model obtingut dels núvols de punts, es pot realitzar un modelatge virtual exacte dels detalls de la porta, especialment del medalló i realitzar estudis del seu estat de conservació i de les seves diferències de textures, etc.**

Data: 2002



# Aixecament amb escàner làser: Escala: **Arquitectònica**



Laboratori de Modelització Virtual de la Ciutat  
Centre de Política de Sòl i Valoracions  
Universitat Politècnica de Catalunya

Barcelona 2013

## POBLET

Universitat Politècnica de Catalunya



Descripció del projecte: **Aixecament arquitectònic del conjunt per al seu recorregut virtual en 3D a través d'un visualitzador en temps-real.**

Data: 2013

## SEU VELLA LLEIDA

Consorci del Turó de la Seu Vella de Lleida



Descripció del projecte: **L'objectiu general del treball és generar un model virtual en 3 dimensions que permeti visualitzar l'edifici de la Seu Vella de Lleida, a partir bàsicament de la informació obtinguda per mitjà de l'escàner Làser. Consisteix en capturar la informació general de l'interior de l'edifici en un model tridimensional d'alta precisió, per mitjà del làser escàner, aportant els elements arquitectònics de l'interior de l'edifici en un aixecament en 3D del conjunt interior de l'edifici amb especial atenció a la nau i l'atri.**

Data: 2013

## FÀBRICA CASA RAMONA

Caixa Forum



Descripció del projecte: **Aixecament arquitectònic de l'edifici, com a informació base per a la descripció arquitectònica-històrica d'aquest.**

Data: 2012

## SALÓ DEL TINELL

Museu d'Història de Barcelona (MUHBA)



Exposició "Indians, 1736-1847. Els orígens de la Barcelona industrial" al MUHBA

Descripció del projecte: **Consisteix en l'elaboració d'un model tridimensional de núvol de punts d'alta resolució que pot ésser visualitzat en un entorn interactiu en temps real. Aquest model servirà com a base per a la generació de la sortida imatges a escala per a la correcció i validació de plànols CAD de Saló del Tinell a diferents escales per completar les plantes, les façanes interiors i les seccions representatives.**

Data: 2012

## CASA DEL GUARDA, PARC GÜELL

Museu d'Història de Barcelona (MUHBA)

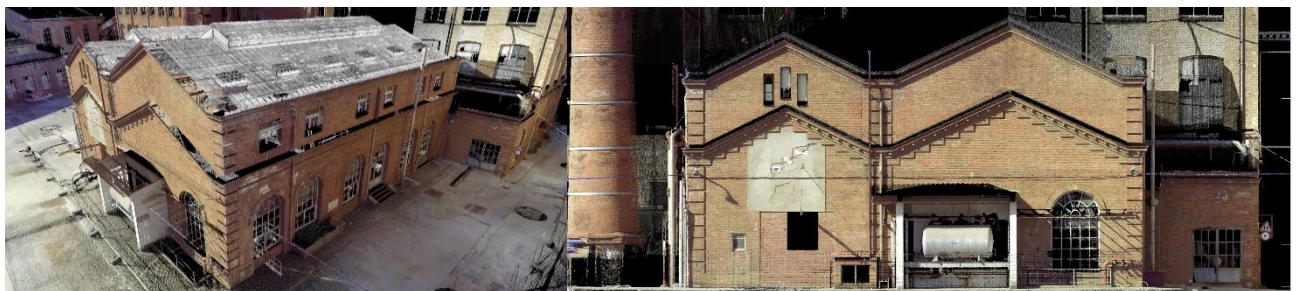


Descripció del projecte: **Consisteix en l'elaboració d'un model tridimensional de núvol de punts d'alta resolució que pot ésser visualitzat en un entorn interactiu en temps real. Aquest model servirà com a base per a la generació de la sortida d'imatges a escala per a la correcció i validació de plànols CAD de la Casa del Guarda del Parc Güell a diferents escales per completar les plantes, les façanes interiors i seccions representatives.**

Data: 2012

## SALA DE CALDERES, FABRA I COATS

Museu d'Història de Barcelona (MUHBA)



Descripció del projecte: **Elaboració d'un model tridimensional de núvol de punts d'alta resolució que pot ésser visualitzat en un entorn interactiu en temps real. Aquest model servirà com a base per a la generació de la sortida d'imatges a escala per a la correcció i validació de plànols CAD de les Calderes de Fabra i Coats a diferents escales per completar les plantes, les façanes interiors i seccions representatives.**

Data: 2012

# PINTURES DE SANTA MARIA DE TERRASSA

Projecte de col·laboració: Laboratori de Cartografia i Fotogrametria de la UPC



Descripció del projecte: El treball presentat a continuació és la base per a un projecte que realitzés en conjunt amb el Laboratori de Cartografia i Fotogrametria de la UPC. Consisteix en l'aixecament de l'Església de Santa Maria, al conjunt patrimonial d'Ègara, el qual consta de l'anàlisi de la geometria de les absis i les pintures murals preromàniques, partint de la premissa que la informació de l'aixecament amb Escàner Làser Terrestre permetrà ampliar la informació d'aquestes, recuperant trets o detalls.

Data: 2012

# CASA FUSTER

Laboratori de Modelització Virtual de la Ciutat. UPC

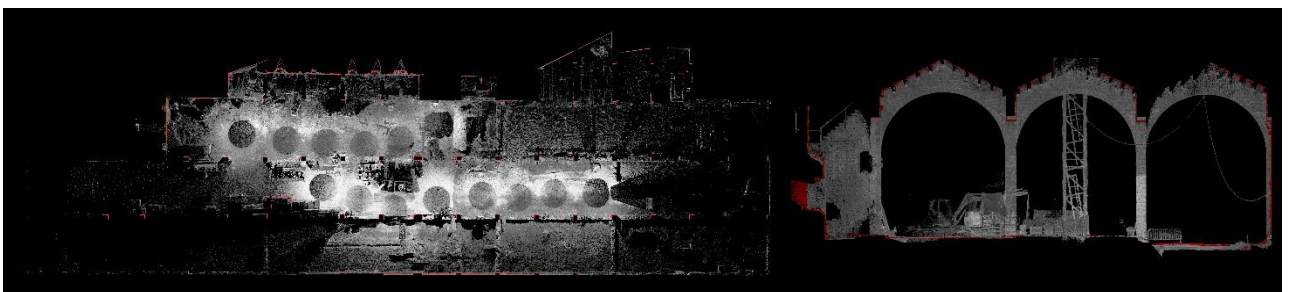


Descripció del projecte: Aixecament 3D per a la comprovació mètrica de les façanes.

Data: 2011

# DRASSANES REIALS

Museu Marítim de Barcelona

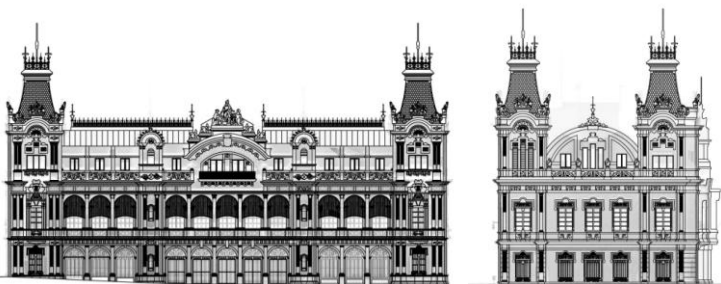
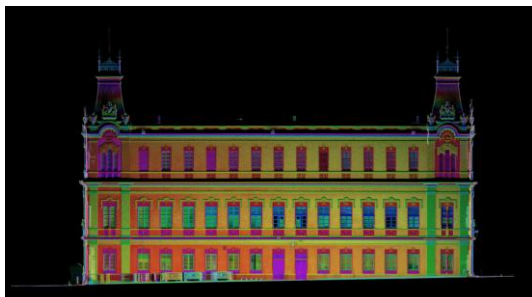


Descripció del projecte: Documentació d'una excavació dins la nau medieval durant els treballs de remodelació del museu.

Data: 2011

# PORTA DE LA PAU DE BARCELONA

Autoritat Portuària de Barcelona

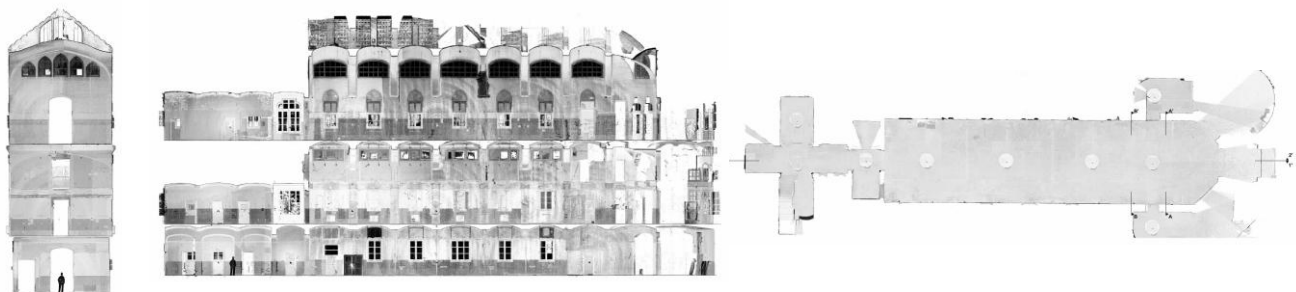


Descripció del projecte: **Aixecament amb escàner-làser per a la generació de plànols CAD y comprovació mètrica del projecte executiu. Edifici Porta de la Pau de Barcelona.**

Data: 2011

# HOSPITAL DE SANT PAU

Encarregat: José Luís González

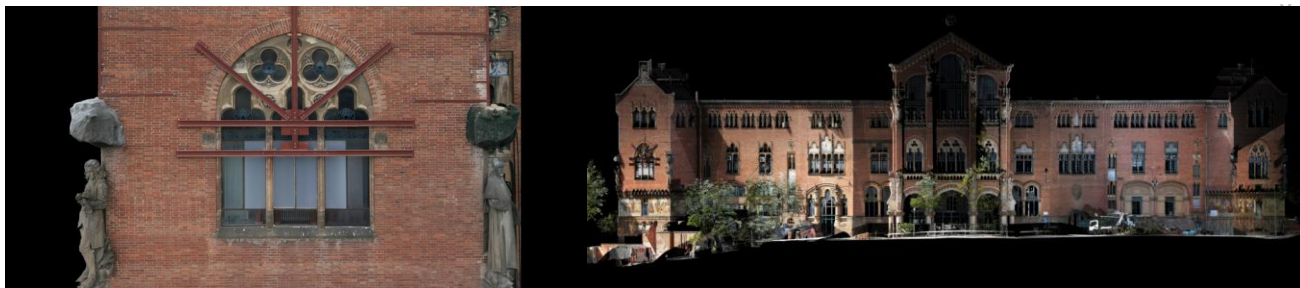


Descripció del projecte: **Aixecament làser i fotomètric. Consisteix en l'elaboració d'un model tridimensional d'alta resolució generat per mitjà d'un escàner làser 3D (Riegl z420i i Far 180) del Pavelló de Sant Manuel del Recinte Històric de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau i la generació d'alçats com ortoimatges en intensitats en format jpg a escala 1:100 escalats en un arxiu CAD.**

Data: 2010

# HOSPITAL DE SANT PAU

Encarregat: José Luís González



Descripció del projecte: **Aixecament làser i fotomètric per la comprovació mètrica de la façana.**

Data: 2010

## POMPEU FABRA

Laboratori de Modelització Virtual de la Ciutat. UPC



Descripció del projecte: L'objectiu principal del treball és generar un aixecament fotomètric i un model de visualització del conjunt de l'edifici de la Universitat Pompeu Fabra, a partir de la informació obtinguda "in situ" per mitjà de l'escàner làser.

Data: 2010

## CAN FERRER DEL MAS, SANT SADURNÍ D'ANOIA

Ajuntament de Sant Sadurní d'Anoia

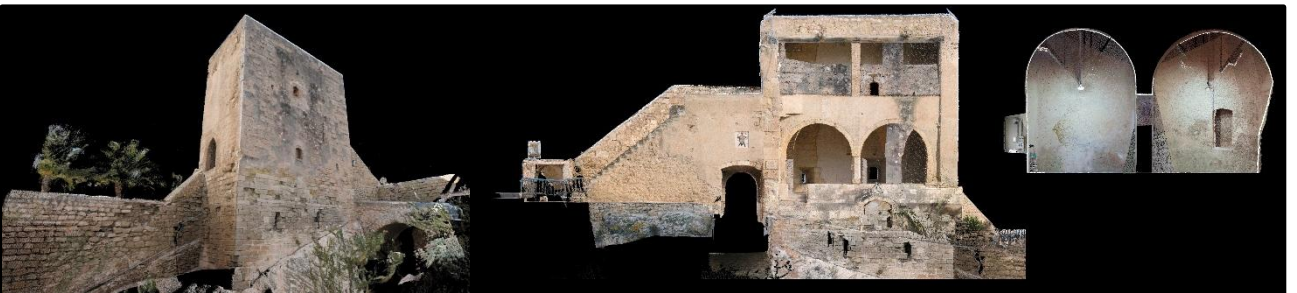


Descripció del projecte: La proposta consisteix en l'elaboració d'un model tridimensional d'alta resolució generat per mitjà d'un escàner làser 3D (Riegl z420i) de la façana de Can Ferrer del Mas per a la generació d'alçats com ortoimatges jpg a escala 1:100 en CAD.

Data: 2009

## SANTA BÀRBARA, ALACANT

Col·laboració amb la Universitat d'Alacant



Descripció del projecte: Aixecament arquitectònic de conjunt com a informació base per a la comprovació d'aixecaments existents i correcció geomètrica de plànols històrics del conjunt.

Data: 2009



## SANTA MARIA DE TREDÓS, VAL D'ARAN

Conselh Generau d'Aran

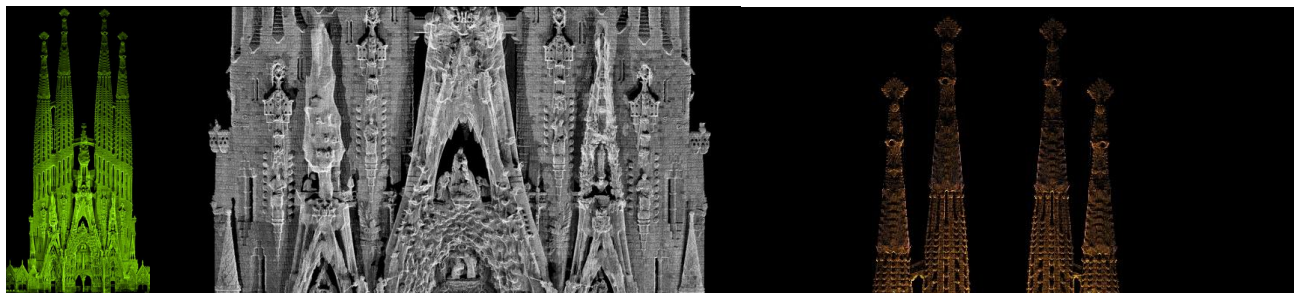


Descripció del projecte: Aixecament de gran precisió pel càlcul de la posició de projectors per a la reproducció virtual de 3 imatges romàniques.

Data: 2009

## SAGRADA FAMÍLIA

Laboratori de Modelització Virtual de la Ciutat. UPC



Descripció del projecte: Realitzar la reconstrucció virtual de la façana de la glòria mitjançant tècniques de fotogrametria i també la utilització de la tecnologia del làser escàner per a la reconstrucció virtual dels elements singulars que defineixen la geometria del temple. Un cop escanejada la façana del temple es desenvolupen models específics de detall amb l'objectiu d'estudiar la geometria construïda i poder reconstruir elements específics amb el detall i complexitat requerits.

Data: 2009

## REINA ELISENDA, MONESTIR DE PEDRALBES

Ajuntament de Barcelona

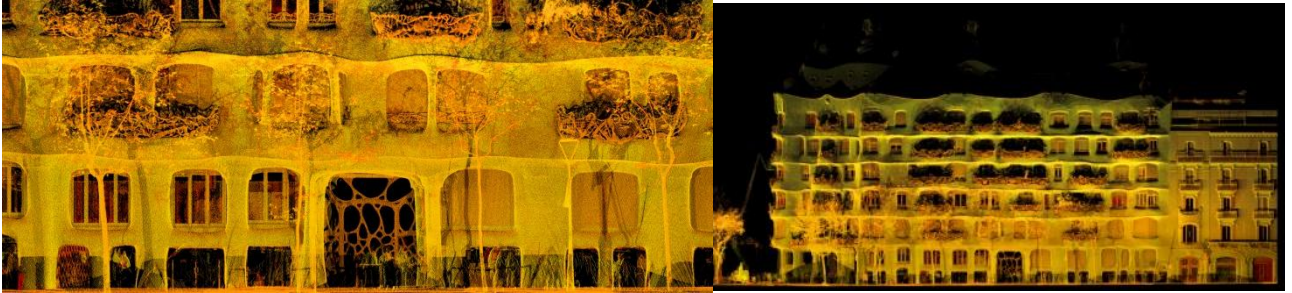


Descripció del projecte: L'objecte del treball que es proposa consisteix en realitzar la construcció d'un model 3d d'alta resolució i mètrica precisa, com a núvol de punts registrable, de les diferents parts del conjunt de sales que formen la Tomba de la Reina Elisenda de Montcada en el Museu del Monestir de Pedralbes. Un cop realitzat l'aixecament es realitzarà un tractament del color per tal de recuperar les traces històriques del color del conjunt funerari representatiu de la Catalunya Medieval, especialment de la part de la tomba visible des de l'església.

Data: 2008

## CASA MILÀ

Laboratori de Modelització Virtual de la Ciutat. UPC



Descripció del projecte: **Realitzar un aixecament i modelatge específic de les volumetries de la casa Milà i l'obtenció de detalls virtuals 3D de la mateixa. Un cop fets els escàners de la casa, es realitza una depuració del núvol de punts que permet obtenir models de fàcil navegació i d'un alt grau de definició del total de les façanes i volumetria de l'edifici.**

Data: 2008

## DRASSANES REIALS

Museu Marítim de Barcelona

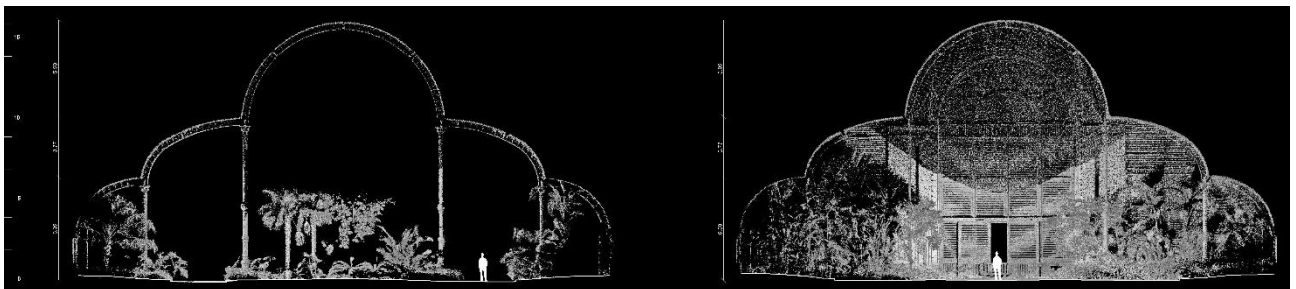


Descripció del projecte: **Generació d'una planimetria de l'edifici de les Drassanes Reials a partir de les ortoimatges i del model de núvol de punts ja existents. L'objectiu és l'elaboració dels plànols vectorials per al Museu Marítim de Drassanes en base a les ortoimatges de l'escàner làser i el model de punts del mateix**

Data: 2008

## UMBRACLE, BARCELONA

Laboratori de Modelització Virtual de la Ciutat. UPC



Descripció del projecte: **Realitzar un aixecament i modelatge específic de les volumetries de l'Umracle i l'obtenció de detalls virtuals 3D del mateix. Un cop fets els escàners de l'Umracle es realitza una depuració del núvol de punts que permet obtenir models de fàcil navegació i un grau alt de definició de les façanes i volumetria de l'edifici.**

Data: 2008

## TEATRE

Ajuntament d'Esparreguera



Descripció del projecte: **Aixecament làser del teatre d'Esparreguera.**

Data: 2007

## ESCORXADOR

Ajuntament d'Esparreguera

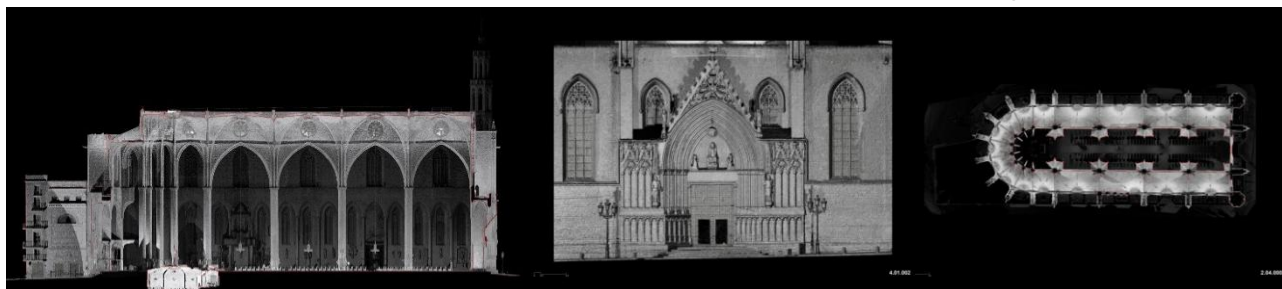


Descripció del projecte: **L'objectiu principal del treball és generar un aixecament fotomètric i un model de visualització del conjunt d'edificis de l'escorxador a partir de la informació obtinguda "in situ" per mitjà de l'escàner Làser.**

Data: 2007

## SANTA MARIA DEL MAR, BARCELONA

Empresa Valeri Consultors

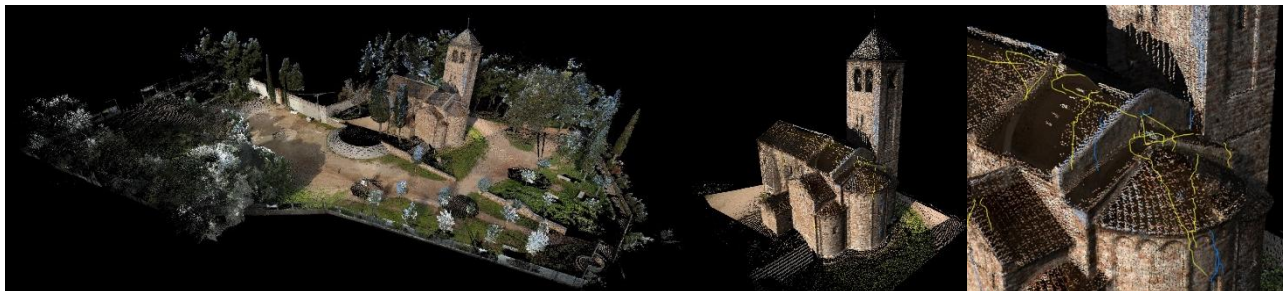


Descripció del projecte: **L'objectiu del treball és generar un model virtual en 3 dimensions que permeti visualitzar l'edifici de Santa Maria del Mar, a partir bàsicament de la informació obtinguda per mitjà de l'escàner Làser. L'objectiu concret en modelitzar l'interior de l'edifici i les façanes exteriors composant uns núvols de punts en que continguin el conjunt d'elements arquitectònics de l'edifici, la seva estructura i els materials que el componen, suficient per ser representats a escala 1:50.**

Data: 2006

# ESGLÉSIA DE STA. MARIA (LA ROMÀNICA), BARBERÀ DEL VALLÈS

Ajuntament de Barberà del Vallès

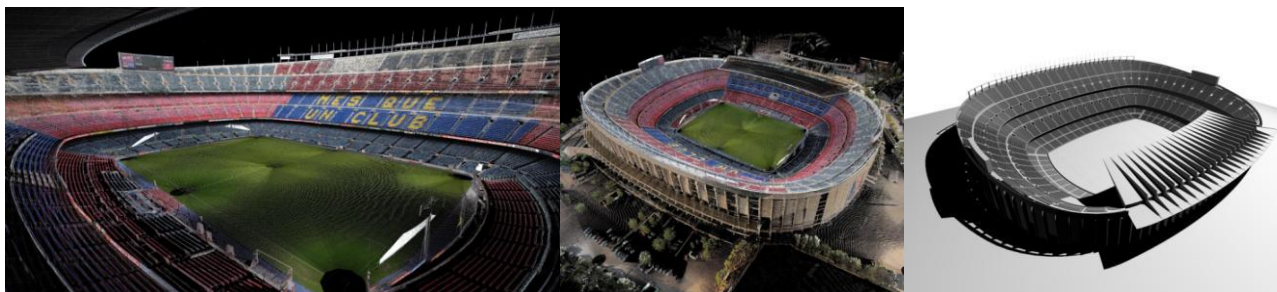


Descripció del projecte: L'objectiu principal del treball és generar un aixecament fotomètric i un model de visualització del conjunt d'edificis de la Romànica a partir de la informació obtinguda "in situ" per mitjà de l'escàner Làser.

Data: 2006

## ESTADI FUTBOL

GEDAS, en forma de conveni específic de col·laboració



Descripció del projecte: L'objectiu del treball és generar un model virtual d'alta precisió amb l'escàner làser per a la visualització de l'edifici del Camp Nou del Barça, en concret consisteix en modelitzar l'interior de l'edifici i les façanes exteriors composant uns núvols de punts que continguin el conjunt d'elements arquitectònics de l'edifici, la seva estructura i els materials que el componen, suficient per ser representats a escala 1:100.

Data: 2006

## CASA BATLLÓ

Fundació ONCE

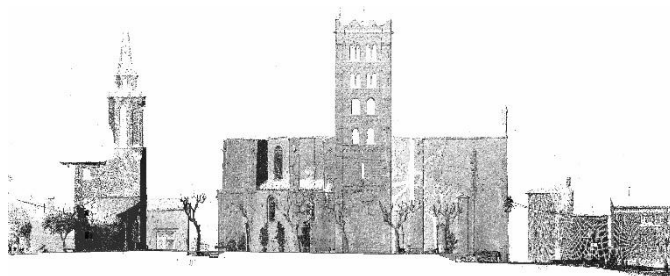
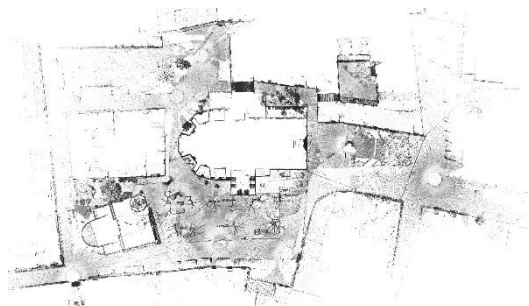


Descripció del projecte: Realitzar, a partir d'un model virtual 3D, una maqueta física perquè la gent amb discapacitat visual pugui percebre l'edifici amb les seves mans. Després de l'escaneig de la casa es genera un model 3D d'alta definició, el que permet tenir una base amb gran detall per a la construcció d'una maqueta física d'aquesta.

Data: 2006

## BREDA

Ajuntament de Breda



**Descripció del projecte:** Té per objecte la valoració dels edificis existents al voltant del claustre del Monestir Benedití de Sant Salvador de Breda, al municipi de Breda. El CPSV posarà a disposició del present Conveni el seu equip d'investigació, el qual aportarà els coneixements i experiència en la matèria, així com els recursos tècnics i la base d'informació disponible.

Data: 2006

## RETAULE, ESGLÉSIA DE SANT SEVERO

Departament Expressió Gràfica



**Descripció del projecte:** Aixecament del retaule amb una resolució d'una mesura cada 1cm per l'obtenció d'una ortoimatge d'alta resolució per la digitalització 2D del retaule en un entorn CAD.

Data: 2005

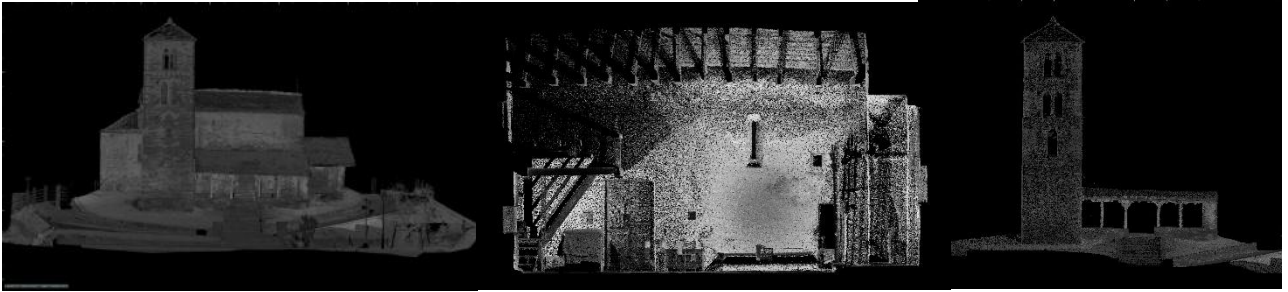
## SANT MIQUEL, SEU D'URGELL

Direcció General d'Arquitectura i Paisatge, Generalitat de Catalunya



**Descripció del projecte:** Realitzar una reproducció virtual de l'absis per la seva posterior projecció sobre el lloc original. A partir d'un escaneig de l'absis original i de la reproducció del mateix al MNAC, es treballa analitzant les diferències i corregint la imatge per a la seva projecció. El valor del treball està en el procés de correcció de les dades de la realitat, obtingudes mitjançant l'escàner, i la seva posterior representació virtual per modelar la seva projecció.

Data: 2005



Descripció del projecte: Realitzar una comprovació mètrica entre una estació total i l'escàner làser terrestre.

Data: 2005

## FOSSAR DE LES MORERES, BARCELONA

Laboratori de Modelització Virtual de la Ciutat. UPC



Descripció del projecte: Realitzar una maqueta virtual del projecte del Fossar de les Moreres a Barcelona per visualitzar la plaça, previ a la col·locació del monument.

És un model construït en modelatge tradicional al qual se li afegeixen treballs de textures i il·luminació.

Data: 2004

## MONESTIR DE PEDRALBES

Laboratori de Modelització Virtual de la Ciutat. UPC



Descripció del projecte: Realitzar una reproducció virtual del monestir en motiu de la inauguració de l'exposició que mostra la història del Monestir de Pedralbes, organitzada pel Museu d'Història de la Ciutat coincidint amb la festivitat de Santa Eulàlia. Es realitzen proves d'aixecament amb l'escàner làser dels elements més representatius del monestir. A partir d'aquests es realitzen reproduccions parcials del mateix.

Data: 2003

## GAUDÍ, PEDRERA

Laboratori de Modelització Virtual de la Ciutat. UPC



Descripció del projecte: **Realitzar un aixecament i modelatge específic de les volumetries de la casa i l'obtenció de detalls virtuals 3D de la mateixa. Un cop fets els escàners de la casa, es realitza una depuració del núvol de punts que permet obtenir models de fàcil navegació i d'alt grau de definició del total de les façanes i volumetria de l'edifici.**

Data: 2003

## SALÓ DE CENT

Laboratori de Modelització Virtual de la Ciutat. UPC

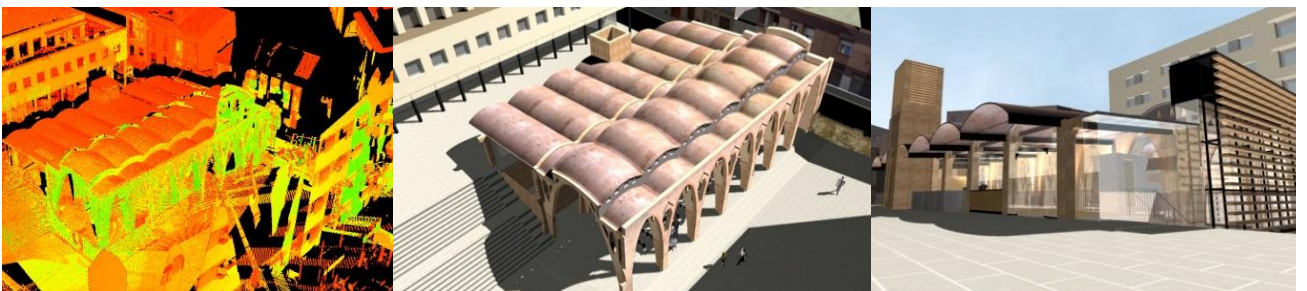


Descripció del projecte: **Realitzar un aixecament amb làser escàner del saló de cent de l'Ajuntament i generar un model virtual 3D. S'escaneja l'interior del saló amb diversos núvols de punts i posteriorment es realitza una depuració d'aquests núvols que permet obtenir models virtuals 3D.**

Data: 2003

## CELLER DE CÉSAR MARTINELL, SANT CUGAT

Encarregat: César Martinell



Descripció del projecte: **Realització d'un model virtual a partir de l'escàner làser per a la posterior construcció sobre aquest del nou projecte d'arquitectura de l'edifici. A partir del model obtingut dels núvols de punts, es pot realitzar un modelatge virtual del projecte futur, considerant les variables constructives existents a l'obra segons el seu estat real en el moment del seu aixecament, considerant deformacions, variacions respecte dels plànols, etc.**

Data: 2003

## RETAULE DE PEDRA DE L'ESGÉSIA DE SANT PERE, TERRASSA

Ajuntament de Terrassa



Descripció del projecte: Realització d'un aixecament i modelatge del retaule romànic de l'església de Sant Pere. A partir del model obtingut del núvol de punts, es pot realitzar un modelatge virtual exacte dels detalls del retaule i realitzar estudis del seu estat de conservació i dels trossos deteriorats d'aquest.

Data: 2003

## PALAU GÜELL DE GAUDÍ

Laboratori de Modelització Virtual de la Ciutat. UPC



Descripció del projecte: Realitzar una reproducció virtual de les façanes del Palau Güell de Gaudí previ a l'inici dels treballs de les seves obres de rehabilitació. Després de l'escaneig de la façana es genera un model 3D d'alta definició, el que permet tenir un model de detall de les parts que la componen i l'estudi de les característiques geomètriques de cadascuna de les parts d'ella.

Data: 2002



# Aixecament amb escàner làser: Escala: **Urbana**



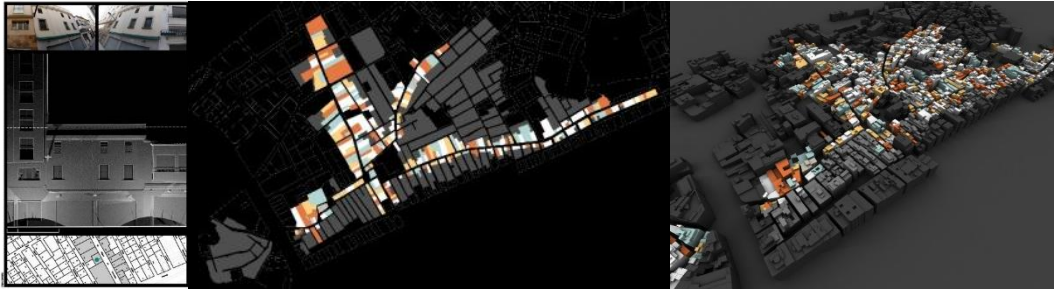
Laboratori de Modelització Virtual de la Ciutat  
Centre de Política de Sòl i Valoracions  
Universitat Politècnica de Catalunya

Barcelona 2013

# PLA ESPECIAL CASC ANTIC, LLORET DE MAR

Serveis d'Arquitectura, SCP

PLA ESPECIAL CASC ANTIC, ZONA CLAU 21	
<b>Carrer de Miquel de Cervantes nº 42</b>	
C/CLAU 21A	
C/CLAU 21B	
C/CLAU 21C	
C/CLAU 21D	
C/CLAU 21E	
C/CLAU 21F	
C/CLAU 21G	
C/CLAU 21H	
C/CLAU 21I	
C/CLAU 21J	
C/CLAU 21K	
C/CLAU 21L	
C/CLAU 21M	
C/CLAU 21N	
C/CLAU 21O	
C/CLAU 21P	
C/CLAU 21Q	
C/CLAU 21R	
C/CLAU 21S	
C/CLAU 21T	
C/CLAU 21U	
C/CLAU 21V	
C/CLAU 21W	
C/CLAU 21X	
C/CLAU 21Y	
C/CLAU 21Z	

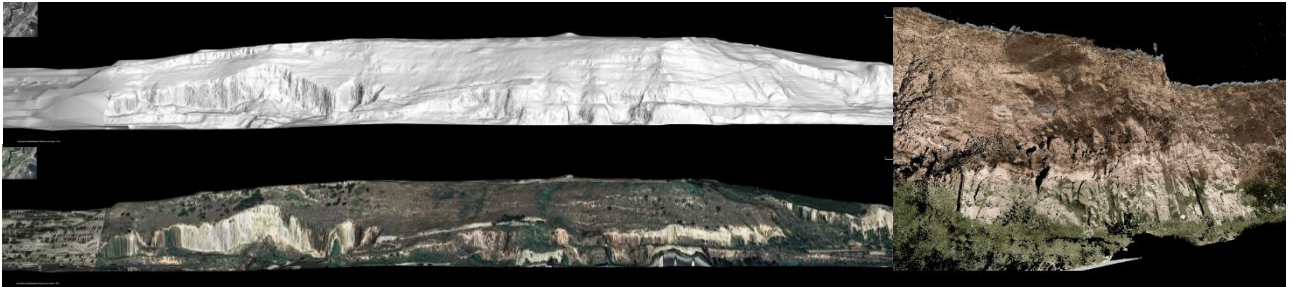


Descripció del projecte: L'objectiu principal del treball és generar un aixecament fotomètric i un model de visualització del conjunt d'edificis i espais públics delimitats per l'àmbit del Pla Especial de Patrimoni Arquitectònic de Lloret de Mar, a partir de la informació obtinguda "in situ" per mitjà de l'escàner Làser.

Data: 2013

# PENYA-SEGAT, MONTJUÏC

Jornet Llop arquitectes



Descripció del projecte: Aixecament topogràfic i fotomètric de l'àrea del penya-segat de Montjuïc (Barcelona). Els treballs van consistir en l'elaboració d'un model tridimensional d'alta resolució generat per mitjà d'un escàner làser 3D (Riegl z420i) de la façana frontal del Penya-segat de Montjuïc, per a la generació d'ortoimatges a partir del model de núvol de punts en format JPG en un entorn CAD.

Data: 2010

# PLA ESPECIAL CASC ANTIC, SITGES

Ajuntament de Sitges



Descripció del projecte: L'objectiu principal del treball és generar un model de visualització del conjunt d'edificis i espais públics delimitats per l'àmbit del Pla Especial de Patrimoni Arquitectònic de Sitges, amb la selecció dels principals edificis històrics artístics recopilats en una base d'informació de referència, a partir bàsicament de la informació obtinguda per mitjà de l'escàner làser.

Data: 2010

# PLA ESPECIAL CASC ANTIC, CASTELLFOLLIT DE LA ROCA

Ajuntament de Castellfollit de la Roca



Descripció del projecte: L'objectiu principal del treball és generar un aixecament 3D amb làser escàner per a la generació d'un model 3D d'alta resolució i ortoimatges de núvol de punts de les façanes del Casc Històric de Castellfollit de la Roca en format CAD.

Data: 2008

# FAÇANA MARÍTIMA DE SANT PERE, MALLORCA

Laboratori de Modelització Virtual de la Ciutat. UPC

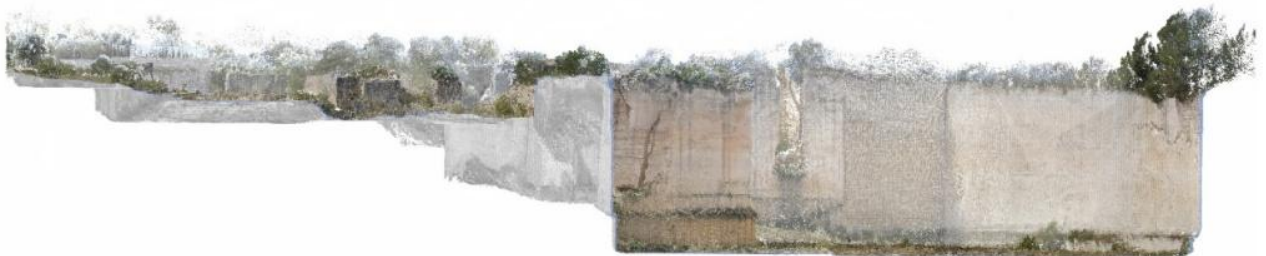


Descripció del projecte: Consisteix en l'elaboració d'un model tridimensional d'alta resolució de la façana marítima, generat per mitjà d'un escàner làser 3D (Riegl z420i). A través d'un visualitzador és possible en temps real, inspeccionar, explorar, prendre mesures, generar projeccions en perspectiva i en vista ortogonal del model 3D generat a partir de milions de mesures.

Data: 2008

# CANTERA DE SANT PERE, MALLORCA

Consell Insular de Mallorca



Descripció del projecte: Consisteix en l'elaboració d'un model tridimensional d'alta resolució generat per mitjà d'un escàner làser 3D (Riegl z420i). A través d'un visualitzador és possible en temps real, inspeccionar, explorar, prendre mesures, generar projeccions en perspectiva i en vista ortogonal del model 3D generat a partir de milions de mesures.

Data: Abril 2008

## VILA VELLA, TOSSA DE MAR

Ajuntament de Tossa



Descripció del projecte: En la redacció del Pla Especial del Conjunt Històric de Tossa de Mar que dirigeix l'arquitecta Joana Roca, el LMVC participa com a suport i aportació tecnològica cara a la millora del procés d'identificació, registre d'edificis, presa de dades mètriques, i elaboració d'informació documental a partir d'eines de tecnologies d'informació i de dispositius d'alta precisió amb l'escàner Làser.

Data: 2007

## SANTA BÀRBARA, ALACANT

Col·laboració amb la Universitat d'Alacant

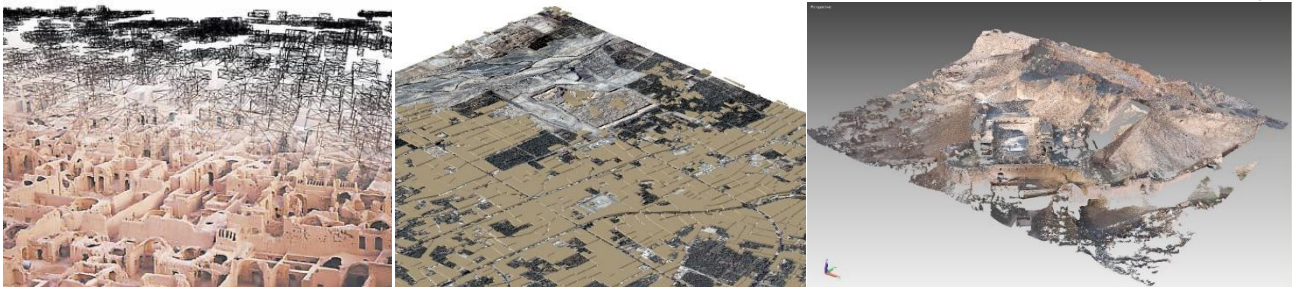


Descripció del projecte: Generació d'un model urbà precís com informació de base per la revisió d'aixecaments existents i georeferenciats dels plànols històrics.

Data: 2007

## BAM, IRAN

Direcció General de Recerca de la Generalitat de Catalunya



Descripció del projecte: Realitzar un aixecament i modelatge 3D de la ciutadella de BAM a l'Iran, destruïda per un terratrèmol el desembre de 2003. La Direcció General de Recerca de la Generalitat de Catalunya financia aquest projecte per al Ministeri d'Urbanisme de l'Iran, en el qual s'ha de recollir amb escàner làser la realitat per modelar una reconstrucció virtual de la ciutadella i col·locar-la sobre un navegador de Geovirtual.

Data: 2005

## MALECÓN I ALTRES IMMOBLES PATRIMONIALS, CUBA

Col·legi d'Arquitectes de Catalunya i l'Oficina de l'historiador de Cuba



Descripció del projecte: Realitzar un aixecament amb escàner làser terrestre de diversos immobles patrimonials: El Malecón, la Catedral i la seva plaça, el Capitoli, la Plaça Vella i l'Església de Sant Francesc d'Assís. Realitzats els diversos escanejors dels edificis i sectors es realitza un post procés que persegueix lliurar aixecaments d'alt grau de definició de les edificacions.

Data: 2006

## CASC ANTIC, CADAQUÉS

Encarregat: Toni Vilanova arquitecte

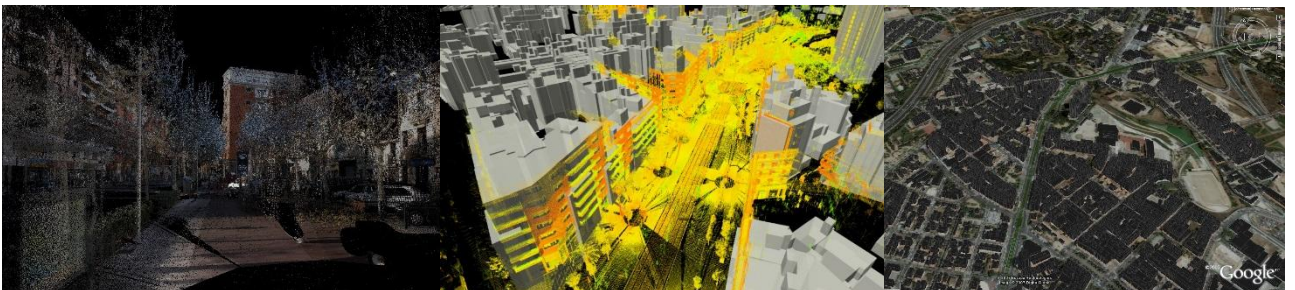


Descripció del projecte: Realitzar un model de detall per obtenir aixecaments precisos dels edificis patrimonials i un aplicatiu SIG amb informació dels mateixos. Un cop realitzats els aixecaments amb l'escàner làser es realitza un model de detall per obtenir els aixecaments precisos de les façanes dels edificis patrimonials i així mateix, es defineixen mètodes de muntatge i georeferenciació de les imatges per elaborar un aplicatiu 3D en ArcGis.

Data: 2003

## ESPLUGUES DE LLOBREGAT

Ajuntament d'Esplugues de Llobregat



Descripció del projecte: L'objectiu general del treball és generar una maqueta virtual 3D de la totalitat del terme municipal d'Esplugues de Llobregat, tot constituint una eina bàsica per a visualitzar la realitat territorial i urbana de la ciutat.

Data: 2003



# Aixecament amb escàner làser: Grans Projectes



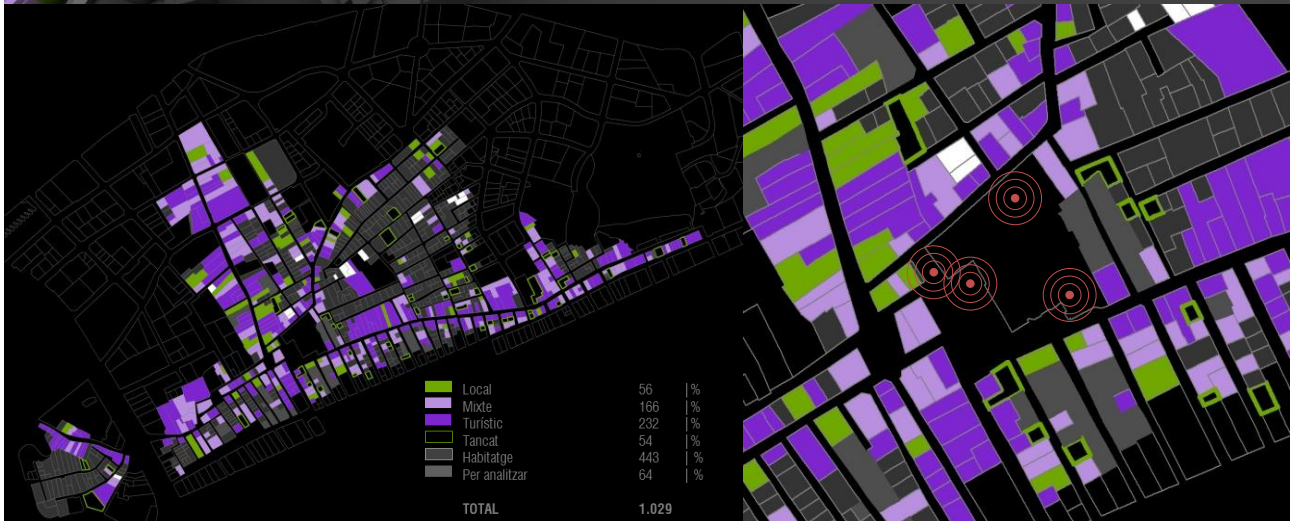
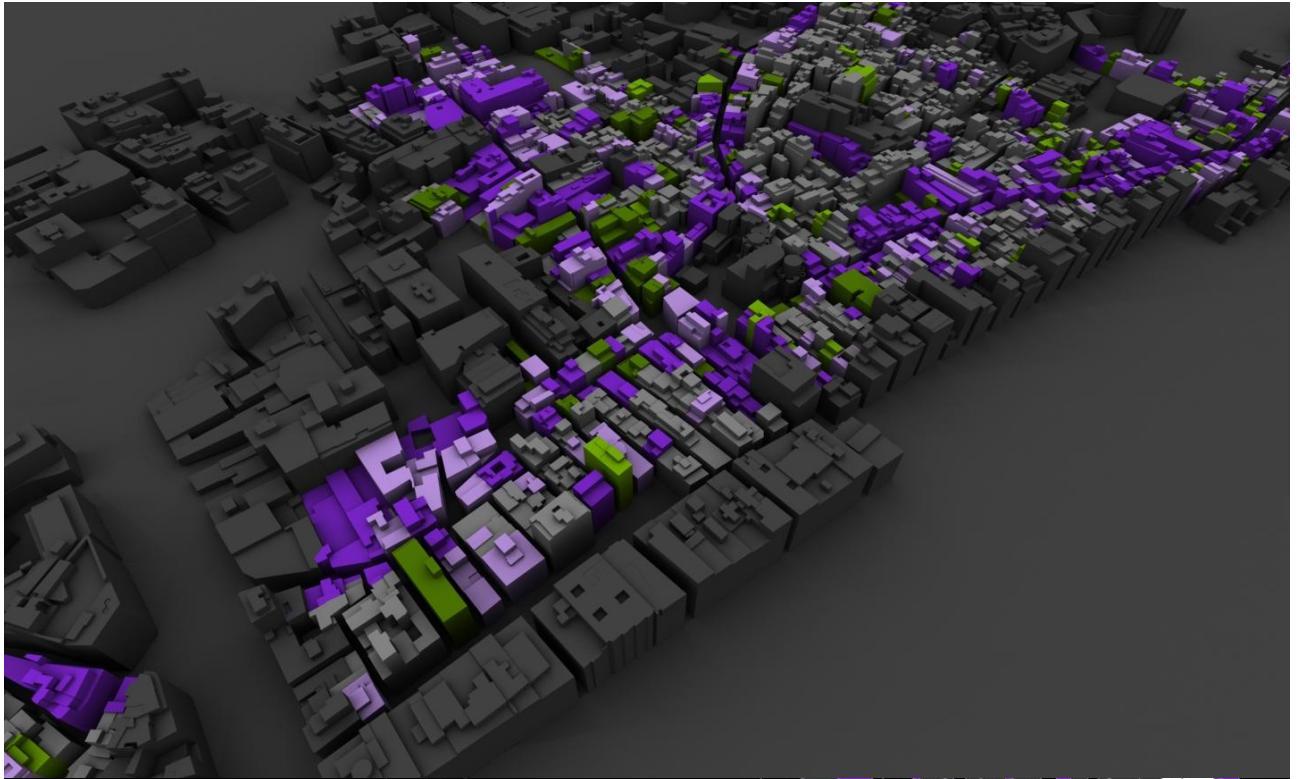
Laboratori de Modelització Virtual de la Ciutat  
Centre de Política de Sòl i Valoracions  
Universitat Politècnica de Catalunya

Barcelona 2013

# REACT. RESILIENCIA, ACCESIBILIDAD Y SOSTENIBILIDAD PARA LA CIUDAD HISTÓRICA

Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO)

Descripció del projecte: **Programa INNPACTO**. L'objectiu del projecte és el desenvolupament de productes innovadors i actius tecnològics per a la rehabilitació integral i gestió a escala urbana del patrimoni urbà de les nostres ciutats a través de la millora de la seva resiliència, accessibilitat i sostenibilitat que suposin la construcció d'alternatives que millorin la competitivitat empresarial, augmentin la qualitat de vida dels seus habitants i potenciïn el turisme cultural.



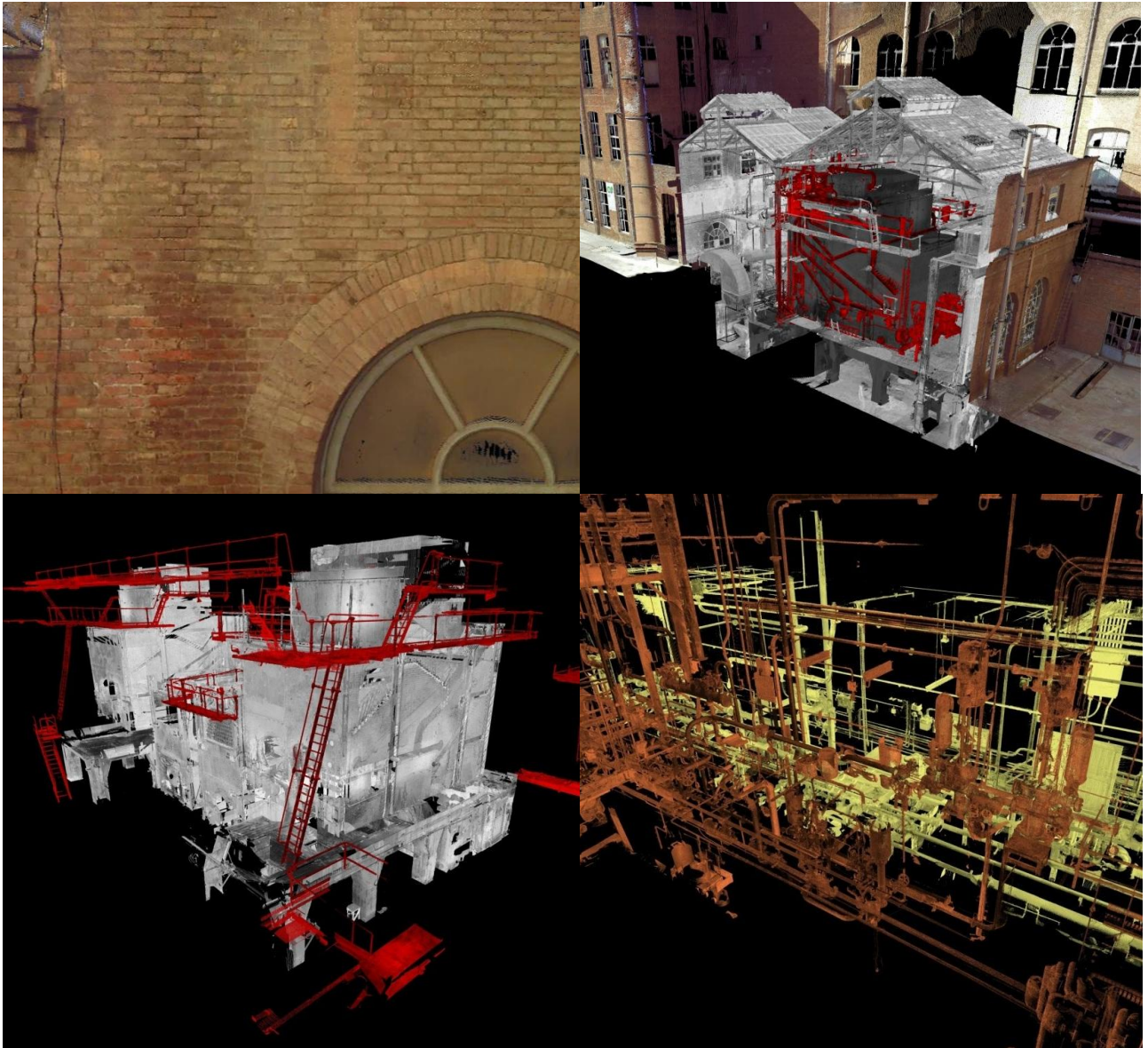


# FÀBRICA FABRA I COATS

Museu d'Història de la Ciutat de Barcelona (MHCB)

Descripció del projecte: **Realització d'un model tridimensional de núvol de punts d'alta resolució de l'antiga fàbrica de Fabra i Coats.**

La proposta consisteix en l'elaboració d'un model tridimensional de núvol de punts d'alta resolució que pot ésser visualitzat en un entorn interactiu en temps real, vàlid per a la seva inspecció i per a la presa de mesures simples (Pointools Pro 8 versió gratuïta). Aquest model servirà com a base per a la generació de la sortida d'imatges a escala per la correcció i validació de plànols CAD de l'edifici a escala 1:100 per completar les plantes, les façanes interiors i les seccions representatives. Així mateix el model de mesures serveix com a base fonamental per la generació d'un model teòric 3D per a la seva incorporació a un motor virtual per la creació d'una aplicació de realitat virtual en un entorn web.



# ITACA

Plan AVANZA I+D en cooperació: Intel·ligència ambiental para ACcesibilidad al pAtrimonio

Descripció del projecte: **L'objectiu del projecte Intel·ligència ambiental per a l'accessibilitat al patrimoni és desenvolupar solucions tecnològiques basades en tecnologies d'intel·ligència ambiental per crear entorns accessibles per a tothom, que permetin als usuaris gaudir la seva visita als monuments i entorns patrimonials i culturals de forma segura i adaptada a les característiques de cada persona.**



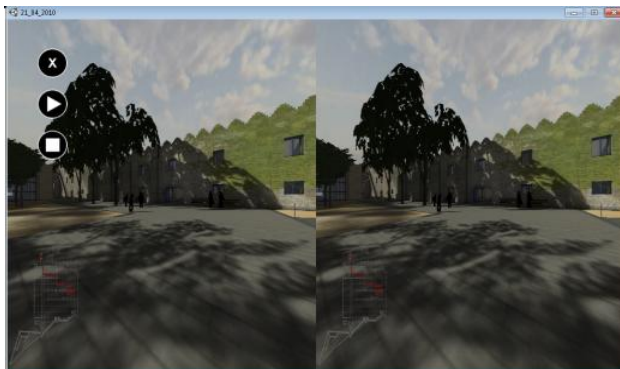
Interacció virtual-real



Comparació models teòrics



Immersió virtual



Reconeixement facial



Fotografia amb contingut



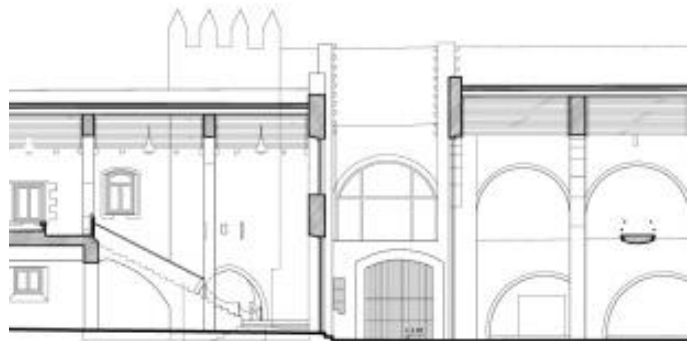
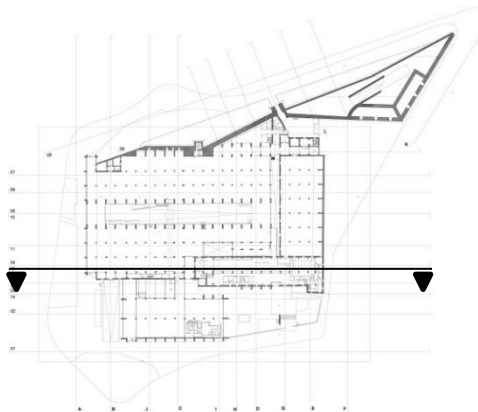
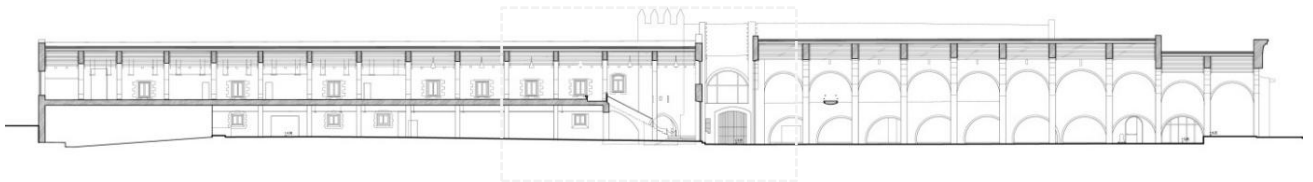
Interaccions físiques



# DRASSANES REIALS

Museu Marítim de Barcelona

Descripció del projecte: **Generació d'una planimetria de l'edifici de les Drassanes Reials a partir de les ortoimatges i del model de núvol de punts ja existents. L'objectiu del conveni és l'elaboració dels plànols vectorials per al Museu Marítim de Drassanes en base les ortoimatges de l'escàner làser i el model de punts del mateix**

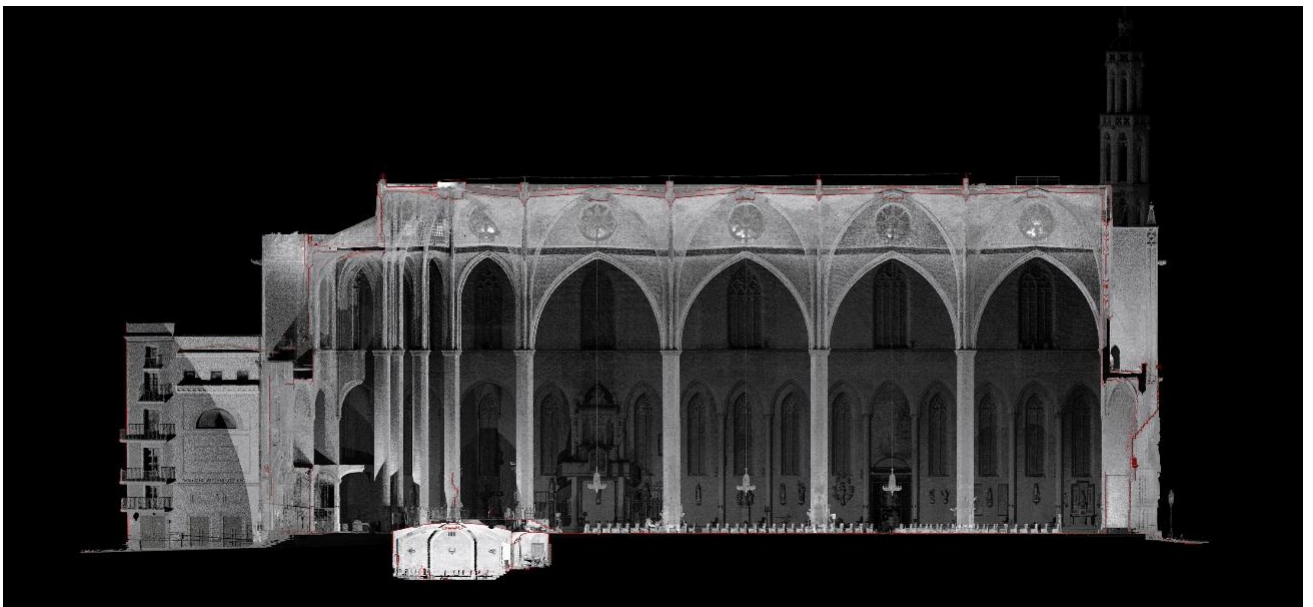
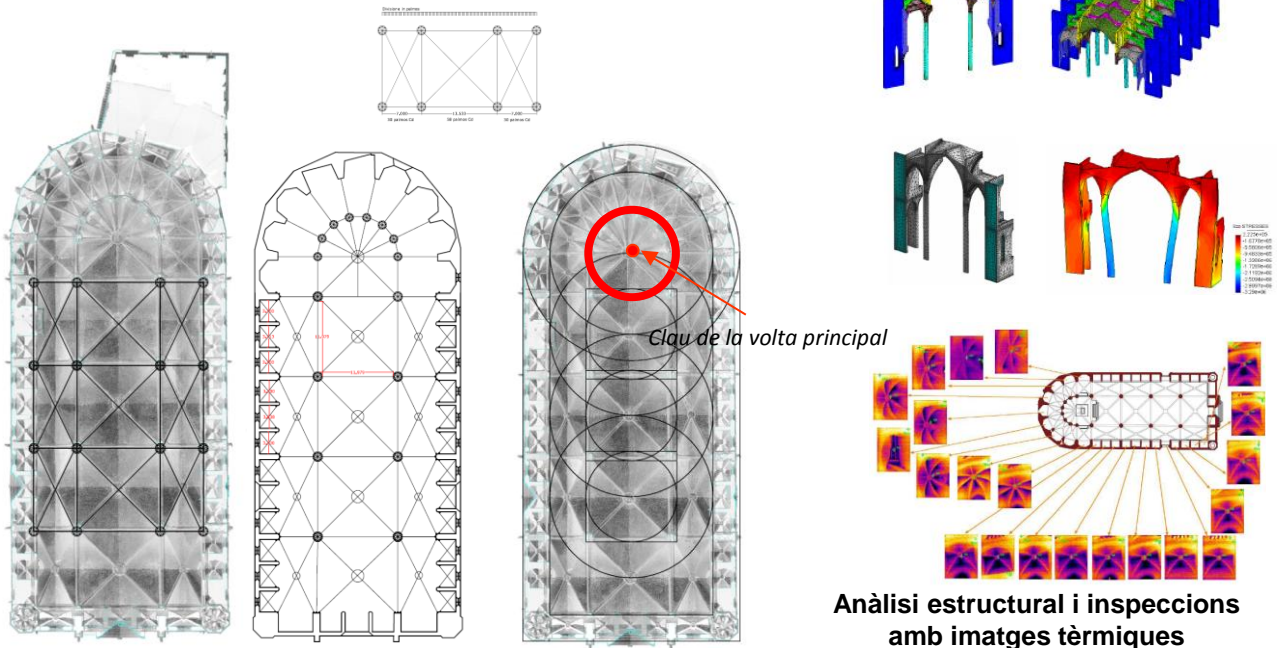


# SANTA MARIA DEL MAR, BARCELONA

Valeri Consultors Associats, s.r.l.

Descripció del projecte: L'objectiu d'aquest treball consisteix en modelitzar l'interior de l'edifici i les façanes exteriors composant un núvol de punts que continguin el conjunt d'elements arquitectònics de l'edifici, la seva estructura i els materials que componen suficient per ser representats a escala 1:50. Sobre la base de núvol de punts es crearan les imatges en format digital a escala 1:50 corresponents als plànols i ortofotos representades. Això significa que s'obtidran totes les imatges en planta, alçat i secció de l'edifici en format JPG muntades sobre un arxiu d'AutoCAD, de forma que pugui ser impresa a l'escala requerida a partir de l'AutoCAD

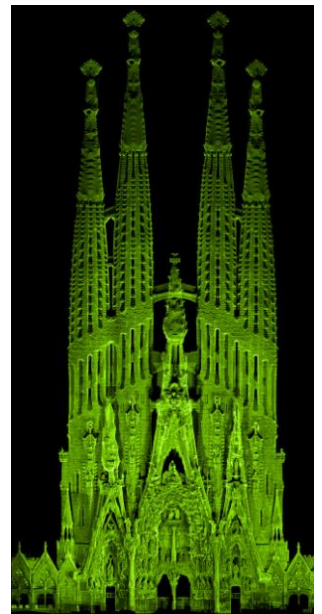
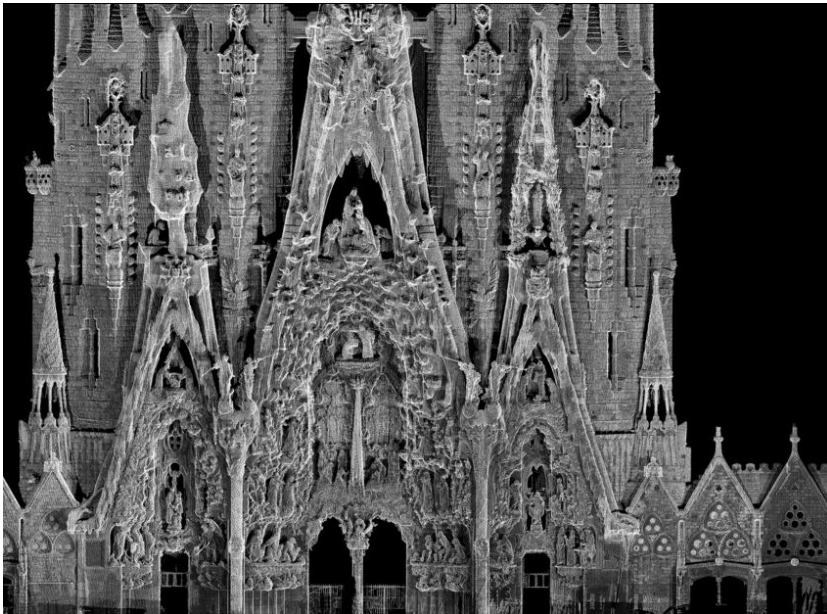
## Estudi Històric - Geomètric



# SAGRADA FAMÍLIA

Laboratori de Modelització Virtual de la Ciutat

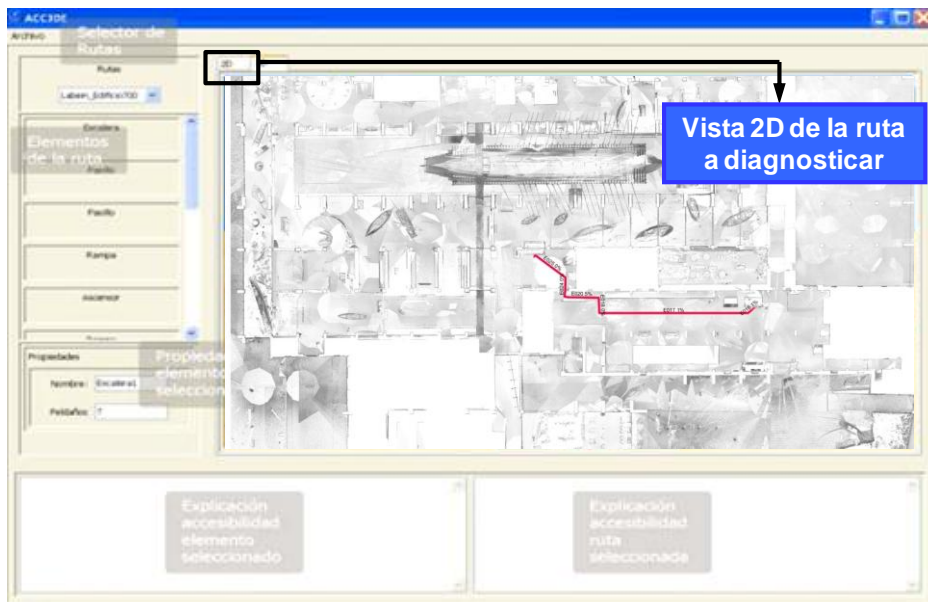
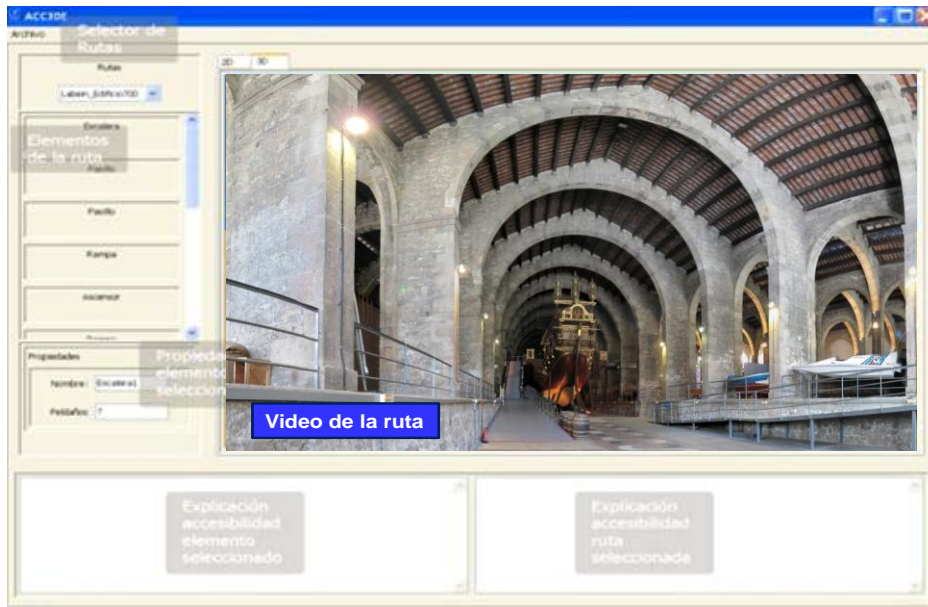
Descripció del projecte: **Realitzar la reconstrucció virtual de la façana de la glòria mitjançant tècniques de fotogrametria i també la utilització de la tecnologia del làser escàner per la reconstrucció virtual dels elements singulars que defineixen la geometria del temple. Un cop escanejada la façana del temple es desenvolupen models específics de detall amb l'objectiu d'estudiar la geometria construïda i poder reconstruir elements específics amb el detall i complexitat requerits.**



# PATRAC SP1

"Patrimonio Accesible: I+D+i para una cultura sin barreras"

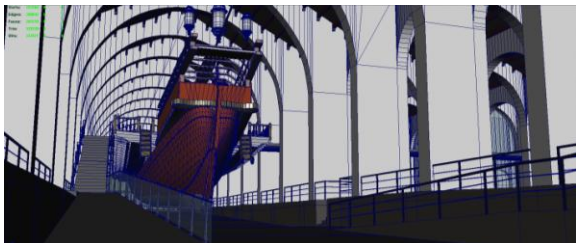
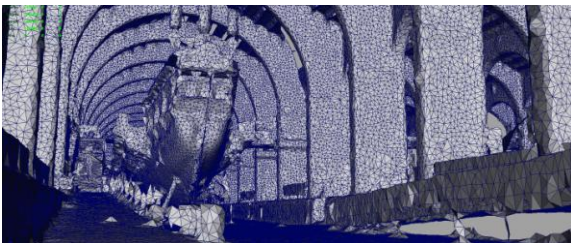
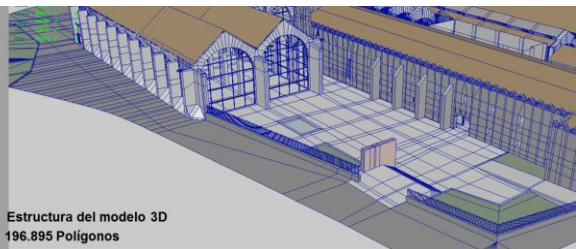
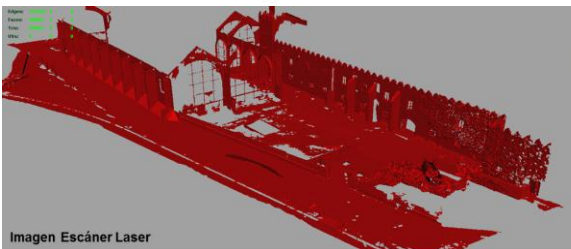
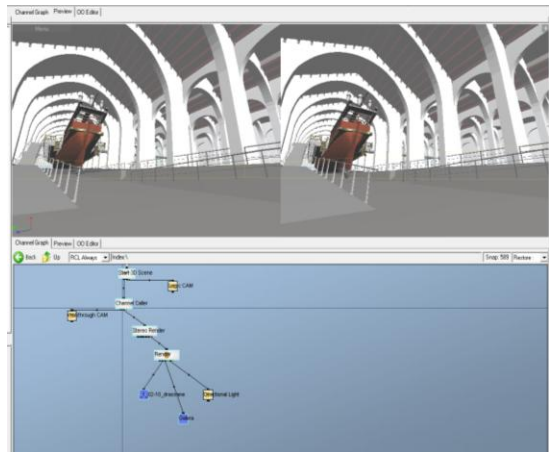
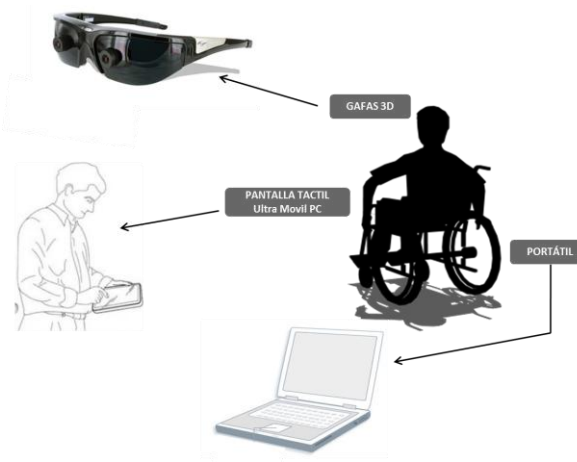
Descripció del projecte: L'objectiu d'aquest sots projecte, Diagnòstic de l'accessibilitat al patrimoni, és l'elaboració de criteris, eines i metodologies innovadores pel diagnòstic integral de l'accessibilitat al Patrimoni, a partir de criteris d'Accessibilitat Universal, dels conjunts patrimonials i el seu entorn, en relació amb les seves característiques constructives, tipològiques i funcionals. La finalitat última és desenvolupar una plataforma basada en SIG per gestionar informació d'accessibilitat, com a base d'una eina de diagnòstic integral de l'accessibilitat al Patrimoni, basada en la metodologia desenvolupada que permeti establir el nivell d'accessibilitat a un edifici en base a les seves característiques, funcionalitats i tipologia d'usuaris.



# PATRAC SP3

"Patrimonio Accesible: I+D+i para una cultura sin barreras"

Descripció del projecte: L'objectiu d'aquest sots projecte, Entorns intel·ligents i sistemes de control en patrimoni, és el disseny d'un sistema d'intel·ligència ambiental per la creació d'entorns accessibles per a tots al Patrimoni Històric-Artístic. Aquests entorns permetran als usuaris gaudir de la seva visita a aquests edificis singulars de forma segura i adaptada a les característiques de cada persona. El sistema permetrà l'adaptació dels espais interiors dels edificis als requisits d'accessibilitat necessaris pel gaudiment del patrimoni històric per part de tota la societat. Aquest aspecte és fonamental, ja que de res serveix eliminar barreres que impedeixen l'accés a l'edifici per part de totes les persones, si posteriorment l'interior d'aquests edificis (molt grans, complexos i no dissenyats en origen per al seu ús actual) no és adequat per la seva visita.



# PATRAC SP4

"Patrimonio Accesible: I+D+i para una cultura sin barreras"

Descripció del projecte: L'objectiu d'aquest sots projecte, Sistema integrat de suport a la presa de decisions per millorar l'accessibilitat al patrimoni, és dissenyar un sistema d'ajuda a la presa de decisions que proporcioni una eina per decidir la solució òptima segons criteris d'accessibilitat universal, respecte al patrimoni i viabilitat econòmica, d'acord amb les premisses i solucions desenvolupades en els sots projectes anteriors.

També dissenyar una eina que englobi o faci visible les solucions de millora i coneixement de l'accessibilitat al patrimoni, desenvolupades a PATRAC, als agents responsables de les decisions d'intervenció en el patrimoni i que permeti identificar solucions apropiades. I finalment desenvolupar una eina informàtica capaç d'optimitzar una ruta o itinerari entre dos punts d'interès patrimonial en el casc antic d'un assentament urbà, tenint en compte les particularitats de l'usuari pel que fa a les seves discapacitats físiques.

The screenshot displays the PATRAC SP4 web application interface. At the top right, it reads "CASCO HISTÓRICO DE TOSSA DE MAR". The main area shows a map with a green route connecting points A through T. The route starts at point A, goes to B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, and ends at T. A distance of 220.09m is shown at the bottom left of the map. On the left side, there is a control panel with the following elements:

- CÁLCULO RUTAS**
- Tipo de Persona: Sin Selección
- Punto de partida: Punto A
- Punto de destino: Punto A
- Ver Ruta Óptima
- INFORMACIONES ADICIONALES**
- Sin Selección

Logos for "UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONA TECH" and "CPSV" are visible in the top left corner. A "Ver Recorrido 3D" link is located in the bottom right corner of the map area.



# BARCELONA 1714

Ajuntament de Barcelona

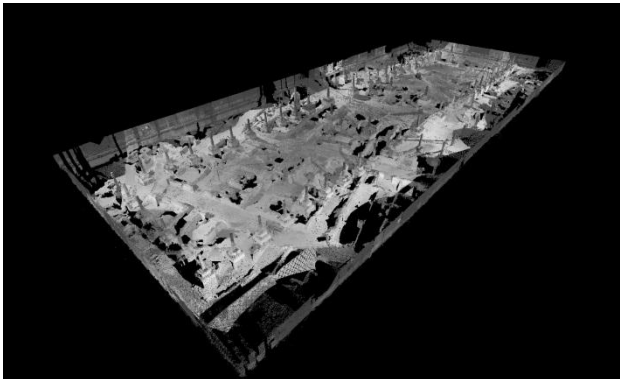
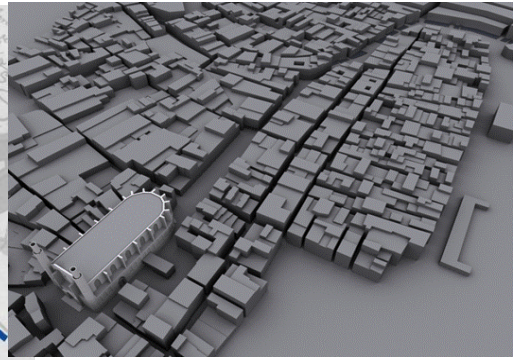
Descripció del projecte: L'objecte consisteix en desenvolupar conjuntament, la UPC i l'Ajuntament, una exposició sobre la Barcelona de 1714 per mitjà de les noves tecnologies de Realitat Virtual. Una exposició, que permeti representar la Barcelona de 1714 i la seva evolució en el temps i amb major nivell de detall el jaciment arqueològic del Born, aprofitant l'ús de les noves tecnologies que ofereixen noves representacions digitals.



# Barri de la Rivera i Born

Televisió de Catalunya, TV3

Descripció del projecte: Realització d'un model virtual que recreï la ciutat i la vida dels seus habitants durant l'època. El projecte té l'origen en l'encàrrec realitzat per TV3 i es treballa en conjunt amb assessors com l'historiador Albert Garcia Espuche i l'arqueòleg Pere Lluís Artigas. Finalment dona pas a la construcció d'un escenari virtual de navegació "on line" d'aquest model.



# Aixecament amb escàner làser: Escala: **altres**

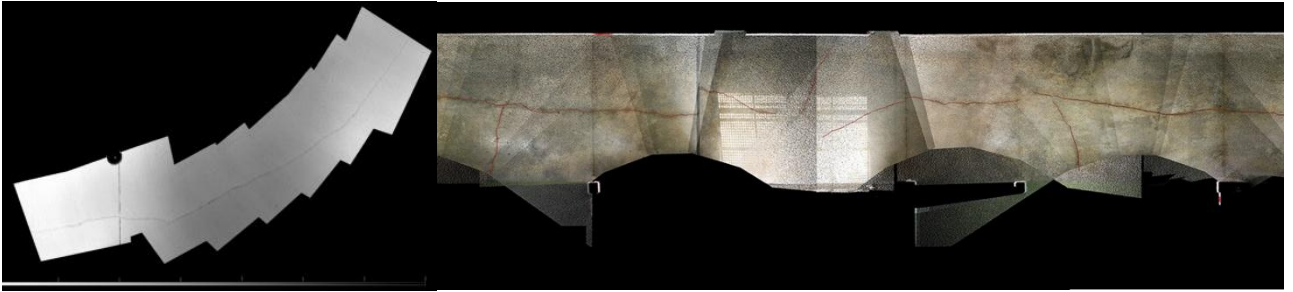


Laboratori de Modelització Virtual de la Ciutat  
Centre de Política de Sòl i Valoracions  
Universitat Politècnica de Catalunya

Barcelona 2013

## APARCAMENT, SANT CUGAT

Laboratori de Modelització Virtual de la Ciutat. UPC



Descripció del projecte: **Aixecament per la digitalització de patologies.**

Data: 2008

## VAIXELL

Laboratori de Modelització Virtual de la Ciutat. UPC

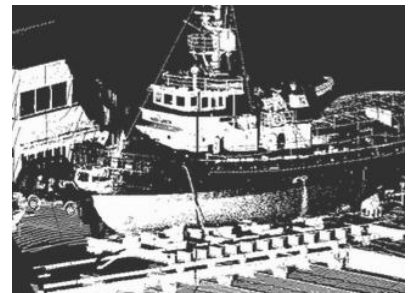


Descripció del projecte: **S'escaneja el vaixell amb diversos núvols de punts i posteriorment es realitza una depuració d'aquests núvols que permet obtenir models virtuals 3D.**

Data: 2005

## VAIXELL

Laboratori de Modelització Virtual de la Ciutat. UPC

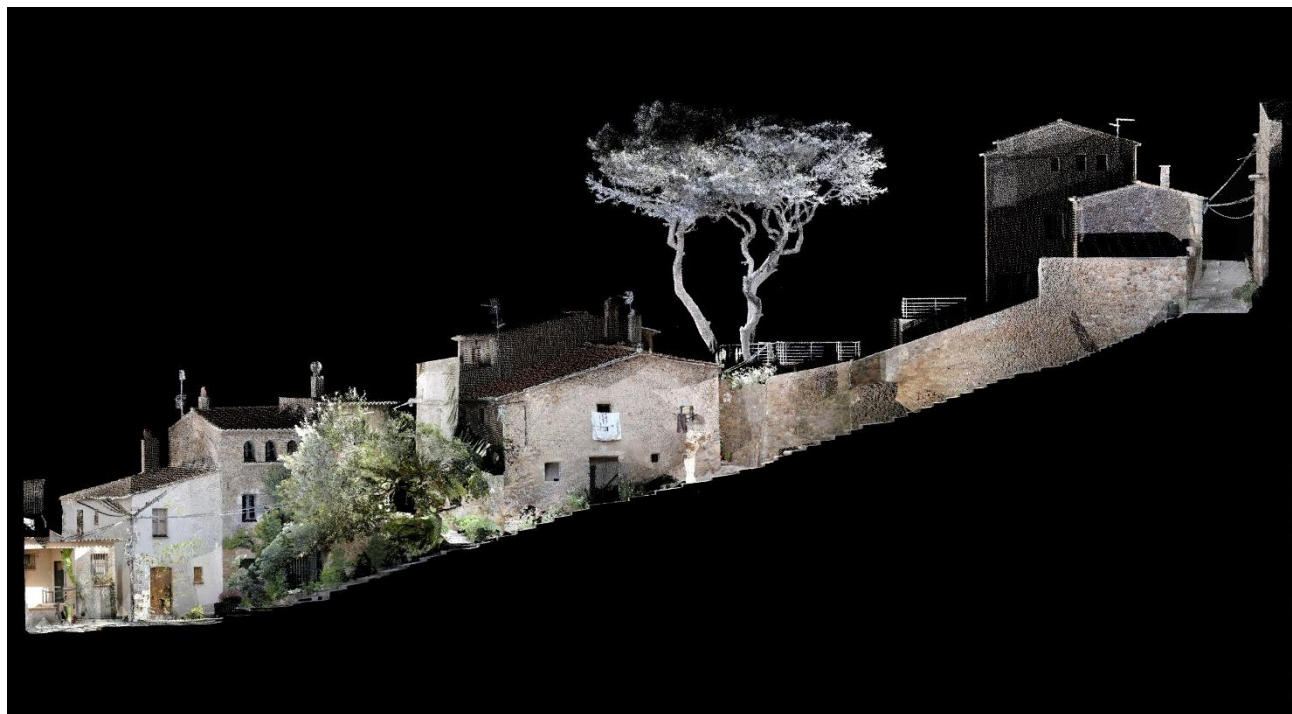


Descripció del projecte: **Realització d'un model 3D del vaixell pel disseny de la seva remodelació. El treball permet, a partir de l'escaneig del vaixell amb l'escàner Cyrax 3500, la reconstrucció de la seva geometria en 3D per generar el model sobre el qual es dissenya la seva remodelació. Tot això considerant que s'arriba a un nivell de detall que permet estudiar la millor solució en el procés de disseny de la seva remodelació.**

Data: 2004

# LABORATORI DE MODELITZACIÓ VIRTUAL DE LA CIUTAT

Centre de Política de Sòl i Valoracions  
Universitat Politècnica de Catalunya



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH



Escola Tècnica Superior  
d'Arquitectura de Barcelona



Centre de Política de Sòl i  
Valoracions

Departament d'Expressió  
Gràfica Arquitectònica I

Laboratori de Cartografia i  
Fotogrametria

Av. Diagonal 649  
Barcelona 08028  
+34 934015873 +34 934011933  
cpsv.info@upc.edu  
lmvc.etsab@upc.edu

[www-cpsv.upc.es/LMVC](http://www-cpsv.upc.es/LMVC)