

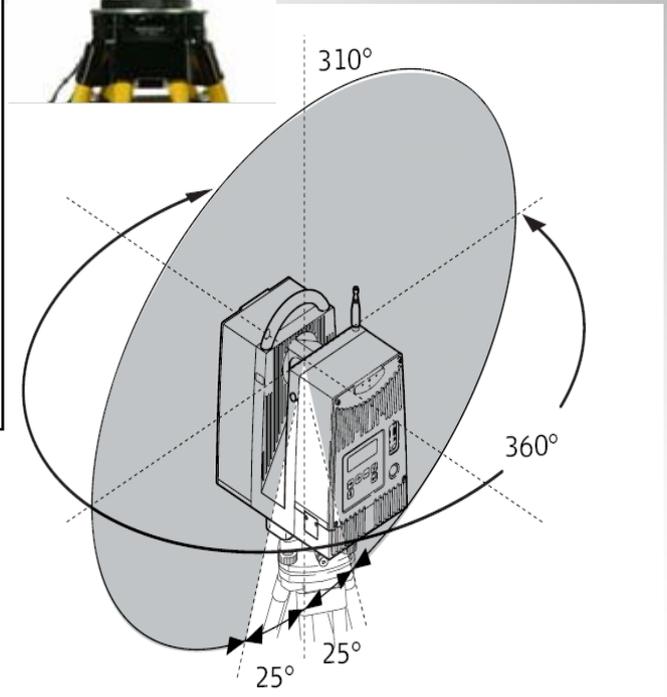
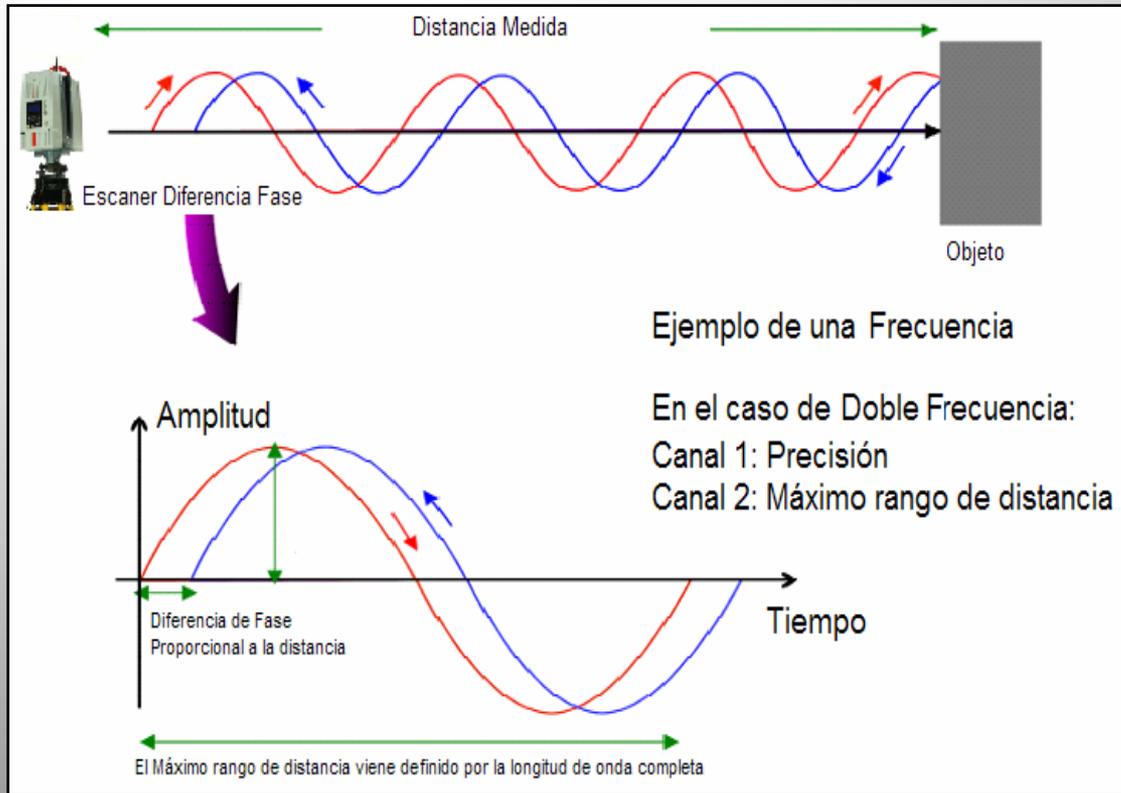
# ***Aplicaciones del LiDAR a patrimonio histórico.***

***19 de Septiembre del 2012***

”  
***Alfredo Serreta Oliván***

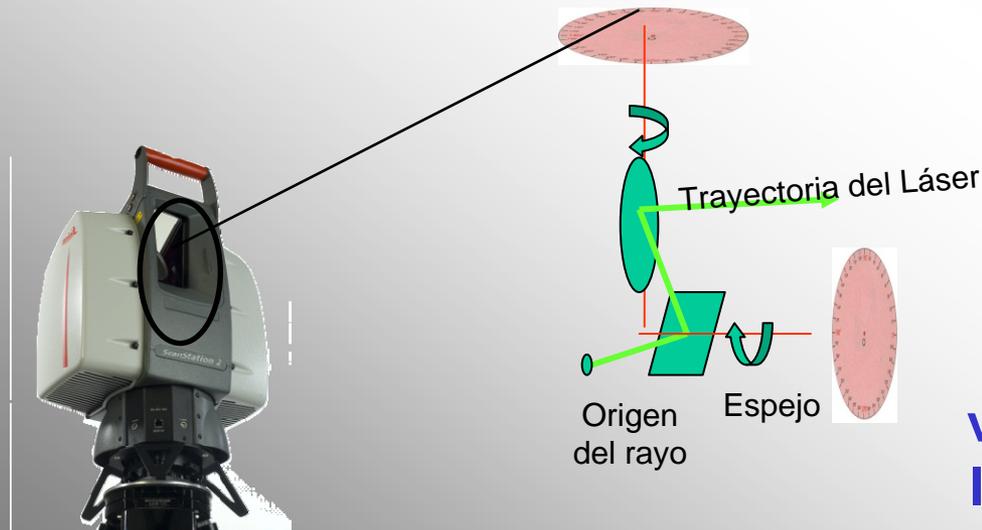
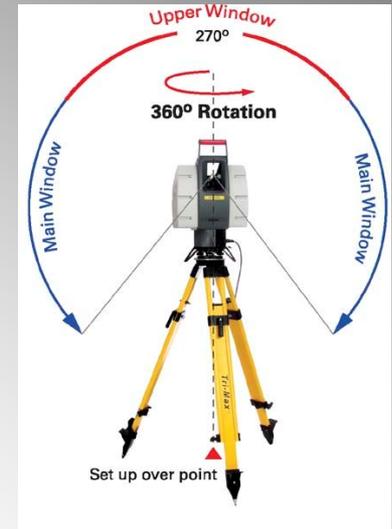
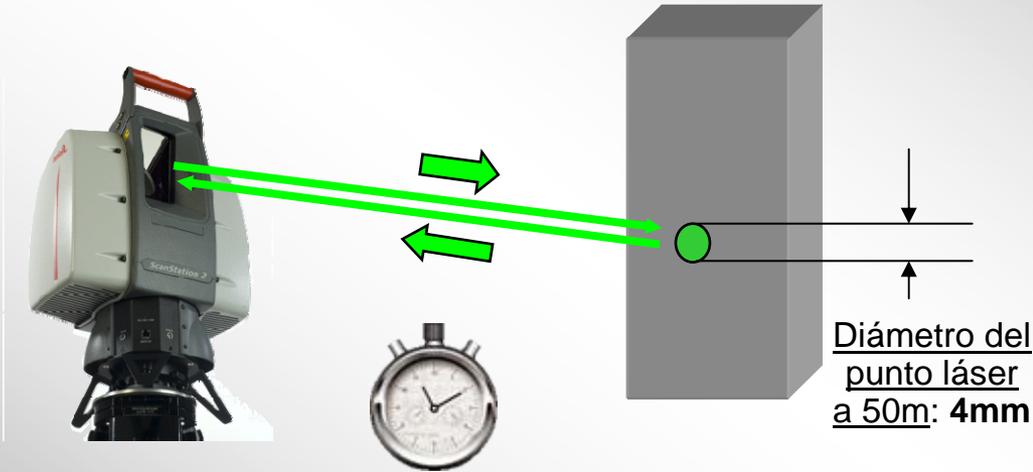
***Scanner Patrimonio e Industria, Spin-Off Universidad de Zaragoza  
Escuela Politécnica Superior de Huesca***

# Escáner láser: Diferencia de Fase



**Determina la distancia comparando la fase de la onda recibida con la emitida**

# Escáner láser: “Tiempo de vuelo”



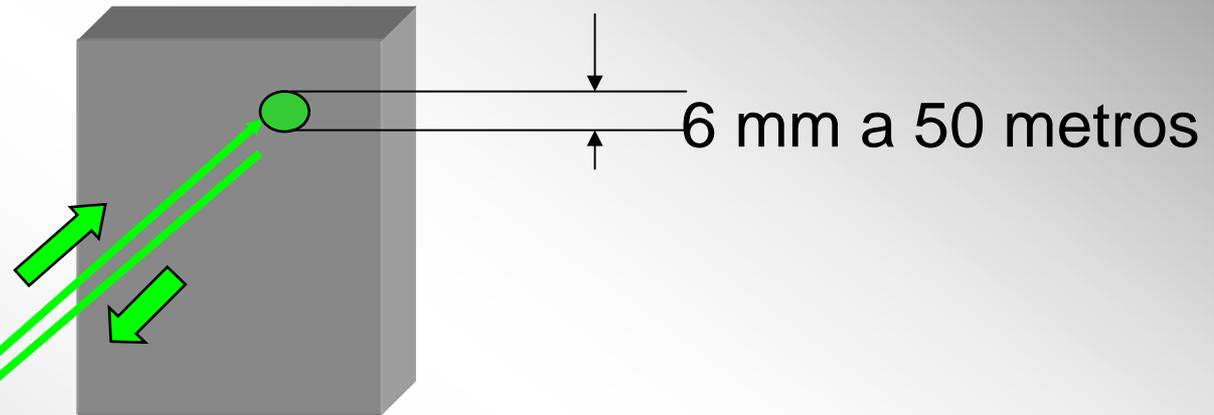
Pulso láser emitido similar a la de una estación total. El pulso es reflejado en la superficie y vuelve al escáner. Al conocerse la velocidad de la luz se calcula la distancia.



SCANNER

PATRIMONIO E INDUSTRIA

# Precisión de este tipo de escáner



## PRECISIÓN típica:

- Posición: 6 mm @ 1.5-50 m,  $1\sigma$
- Distancia: 4 mm ,  $1\sigma$
- Modelado: 2 mm @ 50



# SCANNER

PATRIMONIO E INDUSTRIA

- Registro de puntos com





SCANNER

PATRIMONIO E INDUSTRIA

# Referenciación Topográfica



### 3. EL PROBLEMA EN LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL PATRIMONIO: la relación entre la heterogeneidad y su metodología

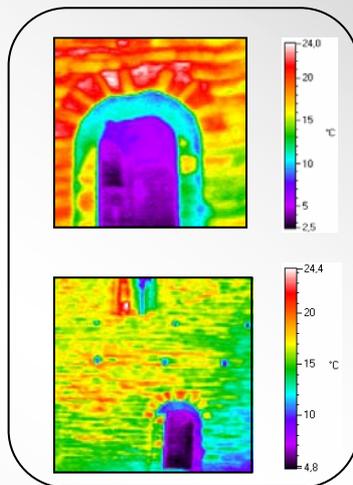
#### 2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA EN SOPORTES BIDIMENSIONALES

Objetivo del 2D ha sido representar el 3D (planta, sección, alzado), ahora tenemos el 3D y lo representamos en 2D. Incongruencia metodológica – Soporte.  
Largo camino hacia un cambio conceptual de la cultura metodológica heredada.

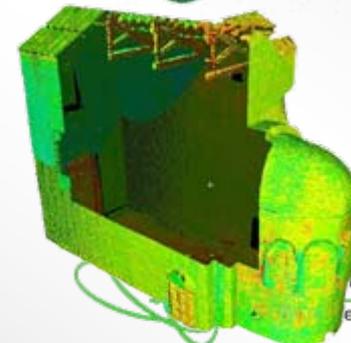
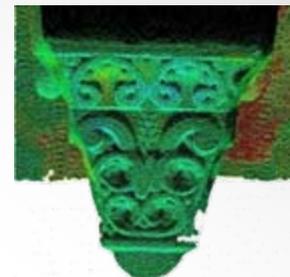
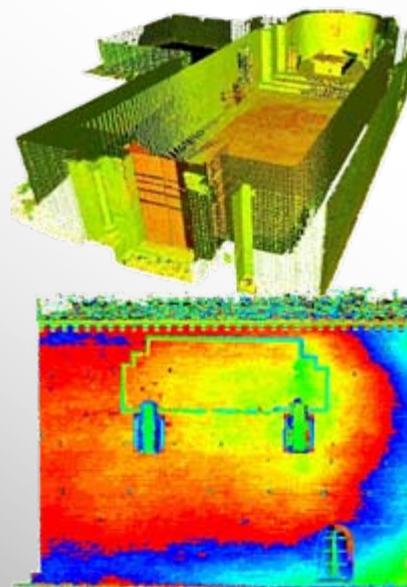




# Sta. María de Iguacel (Jaca. Pirineos)



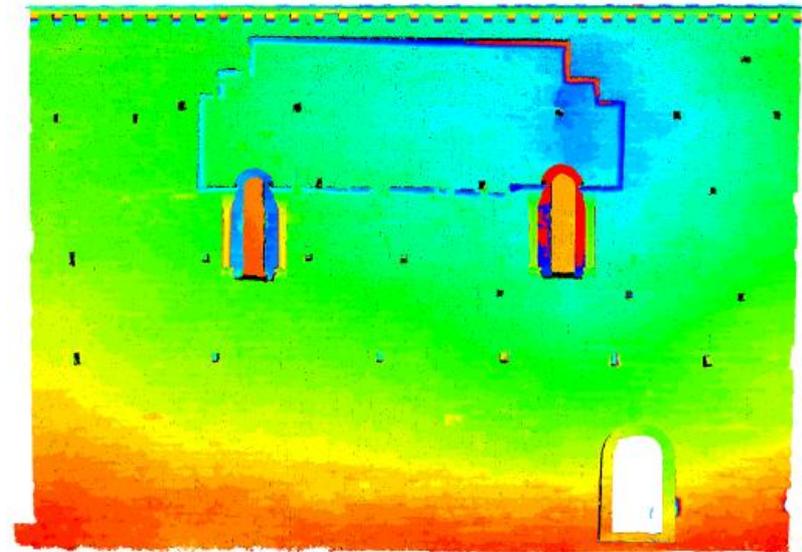
- Aplicación de imágenes térmicas a la nube de puntos. Detección de humedades y filtraciones
- Precisión diferenciada
- Monumento georreferido
- Referencia externa TOPOGRÁFICA
- Mapa de elevación de desplomes



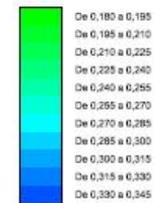
## Mapa de elevación de alzados. Representación bidimensional del modelo 3D



Leyenda:



Leyenda:



# **1. CONCEPTO 3D EN LA SOCIEDAD ACTUAL**

**2. EL PROBLEMA DEL PATRIMONIO:  
su heterogeneidad y sus formas de documentación gráfica**

**3. EL MÉTODO EN OTROS SECTORES.**

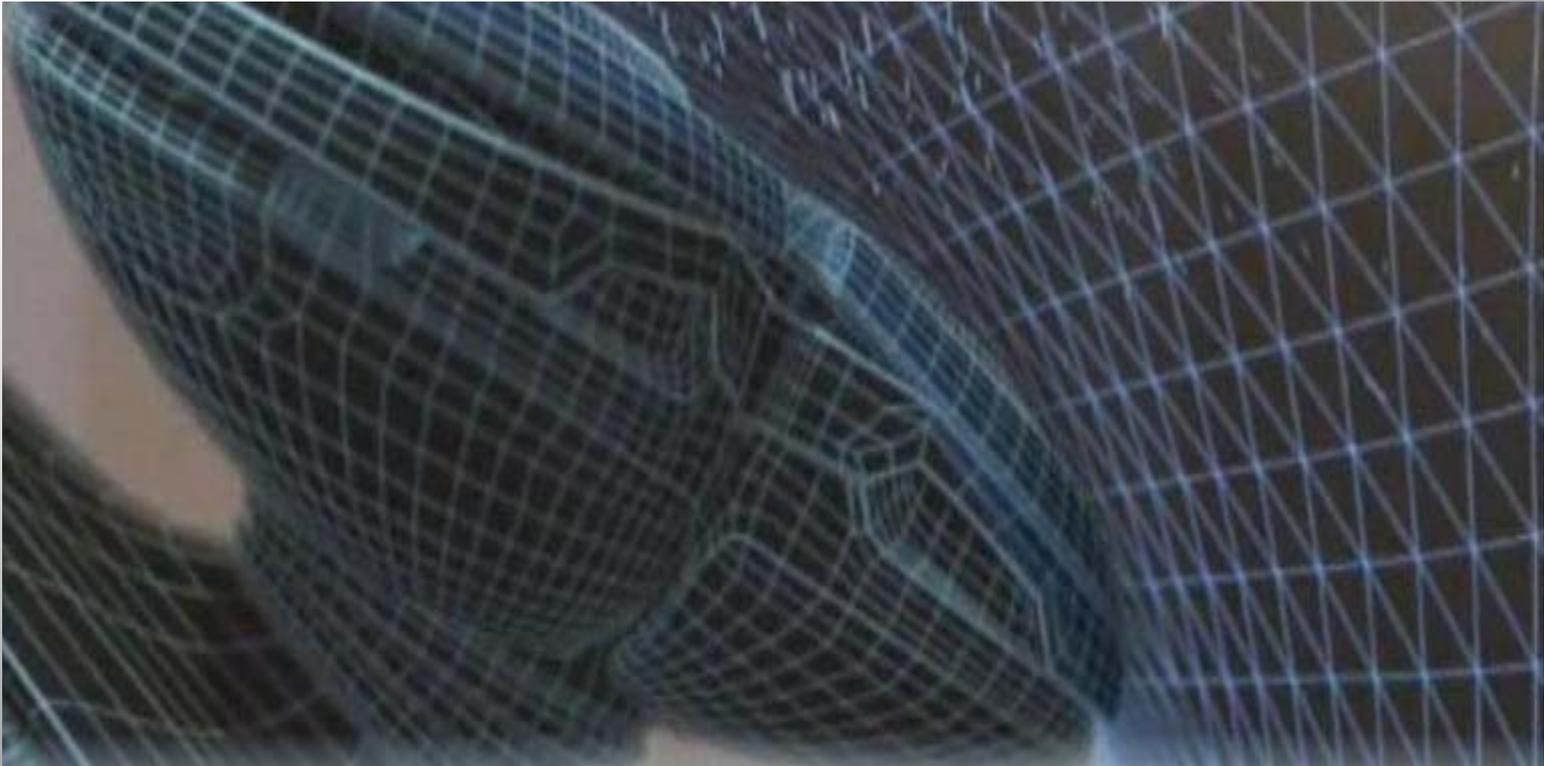
**4. RELACIÓN Y APLICACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL**

**5. DEFINICIÓN DE LOS ESTÁNDARES BÁSICOS DENTRO DEL PATRIMONIO**

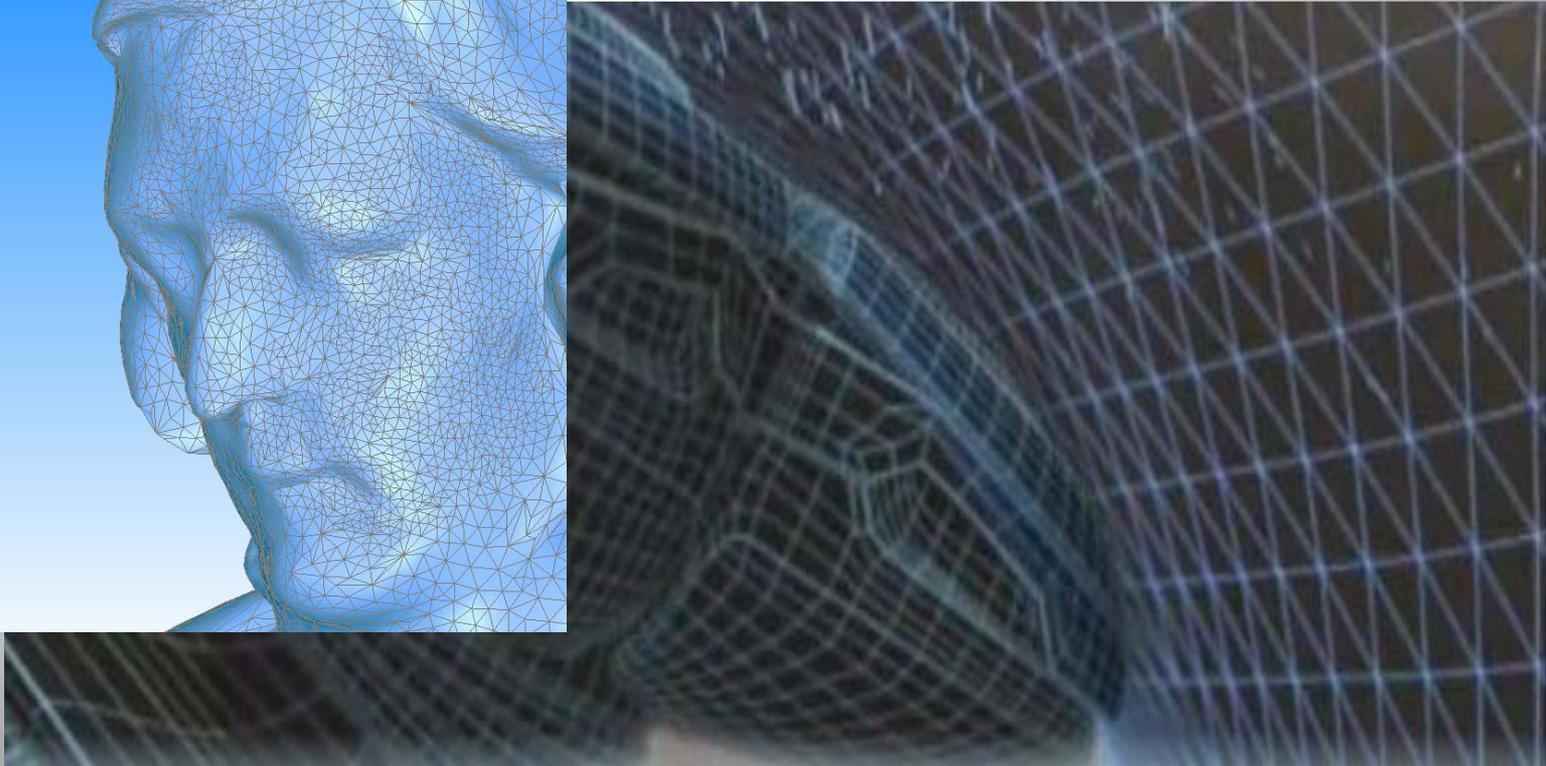
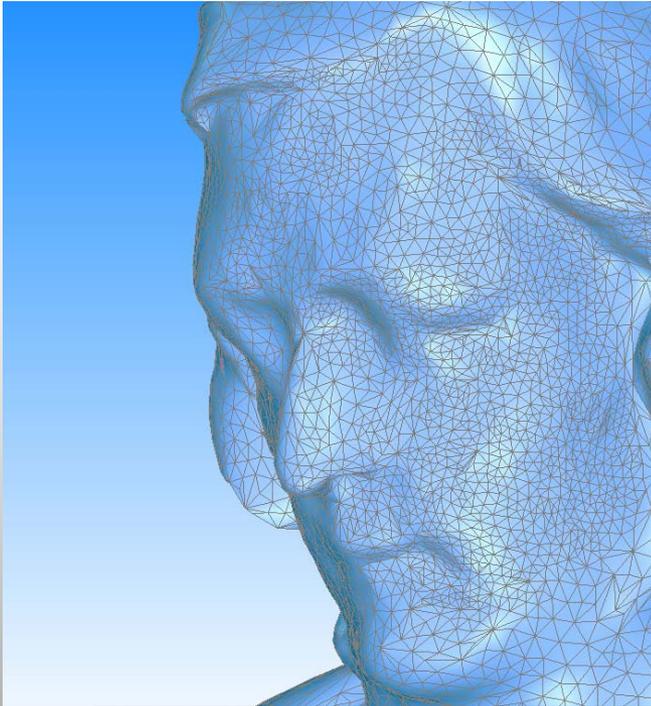
**6. EJEMPLOS APLICADOS AL PATRIMONIO**

**7. UN EJEMPLO DE APLICACIÓN ENTRE INSTITUCIONES**

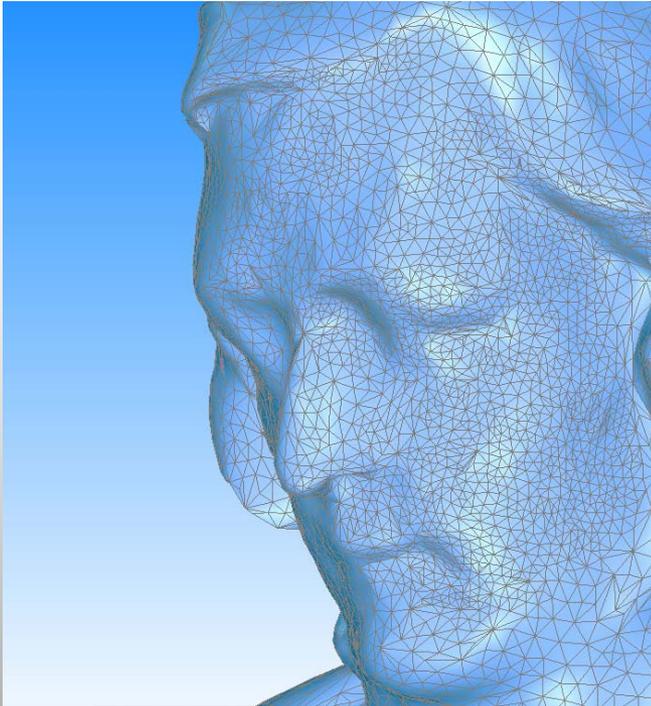
## 2. CONCEPTO 3D EN LA SOCIEDAD ACTUAL: Arrastrados por una tendencia.



## 2. CONCEPTO 3D EN LA SOCIEDAD ACTUAL: Arrastrados por una tendencia.



## 2. CONCEPTO 3D EN LA SOCIEDAD ACTUAL: Arrastrados por una tendencia.



SensoTouch 3D

Nuestro afeitado más avanzado hasta la fecha

Repetición >



## 2. CONCEPTO 3D EN LA SOCIEDAD ACTUAL: Arrastrados por una tendencia.

**CINE.** “ M. Night Shyamalan reza para que el 3D sea un "moda pasajera... “.  
13 de julio 2010 Europapress

" El cine salva los muebles gracias al 3D...". El norte de Castilla.  
27 de julio de 2010. Miguel Lorenci.

**MEDICINA.** “Visión 3D aplicada a la neurocirugía...”. Revista argentina de neurocirugía.  
Julio de 2010. Horacio. J. Fontana.

**MODA.** “Diseño de moda en 3D...”Optitex. <http://imoda.es>.  
2 de junio de 2010.

**MÚSICA.** “U2 3D es una película en 3D en la que se muestran presentaciones de la banda irlandesa U2 durante sus conciertos del Vertigo Tour en Argentina, Brasil, Chile, México”.  
10 de octubre de 2010. U2eastlink.com

**TELEVISIÓN.** “El futuro de la televisión pasa por incorporar Internet al receptor, según los expertos, las 3D no triunfarán en la pequeña pantalla si no hay contenidos en ese formato”.  
La voz libre. 12 de noviembre de 2010.

**1. EXTRACTOS HISTORIOGRÁFICOS COMO EJEMPLO Y  
CONCEPTO DE LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL PATRIMONIO**

**2. CONCEPTO 3D EN LA SOCIEDAD ACTUAL**

**3. EL PROBLEMA DEL PATRIMONIO:  
su heterogeneidad y sus formas de documentación gráfica**

**4. EL MÉTODO EN OTROS SECTORES.**

**5. RELACIÓN Y APLICACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL**

**6. DEFINICIÓN DE LOS ESTÁNDARES BÁSICOS DENTRO DEL PATRIMONIO**

**7. EJEMPLOS APLICADOS AL PATRIMONIO**

**8. UN EJEMPLO DE APLICACIÓN ENTRE INSTITUCIONES**



### 3. EL PROBLEMA EN LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL PATRIMONIO: la relación entre la heterogeneidad y su metodología

#### 1. GESTIÓN INFORMÁTICA DE TODA LA CANTIDAD DE INFORMACIÓN GENERADA

Cada aplicación requiere un tratamiento o técnica individualizada  
tanto de campo como de procesamiento de software

#### ALMACENAMIENTO DEL ARCHIVO DOCUMENTAL

Almacenamiento y perdurabilidad de la información:  
Soportes de seguridad y almacenamiento

#### COPIAS INCREMENTALES

Ficheros Ej. ASCII – Plantillas de Metadatos – IDE (SDI)  
Red descentralizada de servidores que conectan bases de datos de otros IDE,  
atributos, metadatos (INTEROPERATIVIDAD)

<http://idee.unizar.es>

1 Tb =  $10^{12}$  bytes

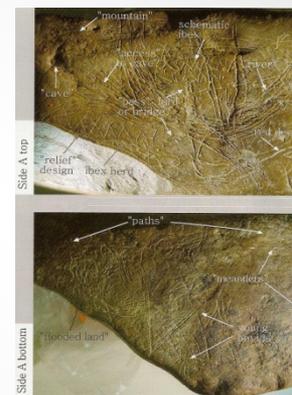
1 Pb =  $10^{15}$  bytes

(Exabit – Zettabit –Yottabit)

Soportes físicos (DVD, discos duros)

Servidores centralizados (RAID)

Servidores virtuales



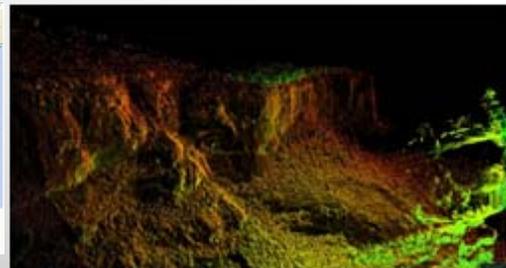
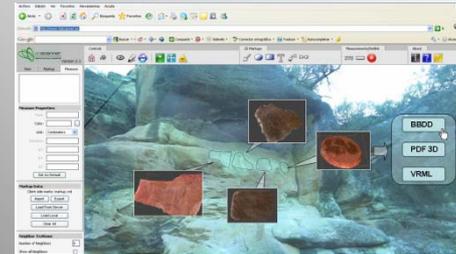
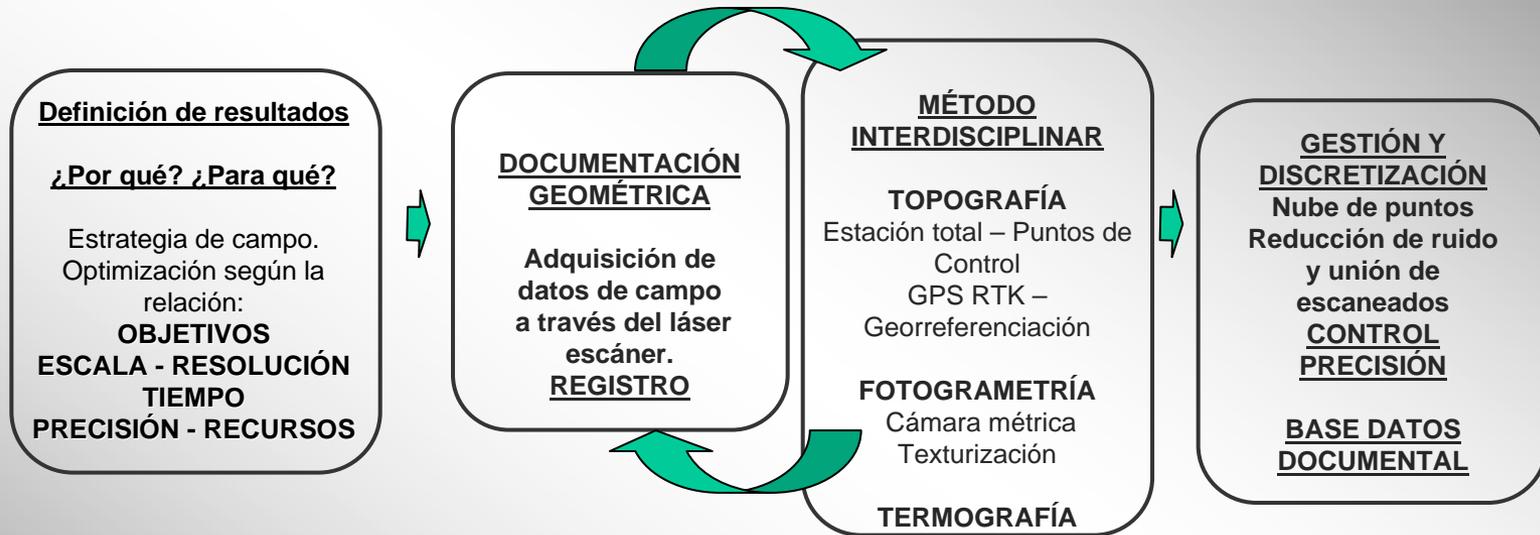
### 3. EL PROBLEMA DEL PATRIMONIO: su heterogeneidad y su metodología de documentación

Factores que interfieren en la documentación gráfica del Patrimonio Cultural:

- Conceptuales. Conocimiento y comunicación.
- Metodológicos. Cultura metodológica heredada. Segmentación del proceso, comporta una pérdida de la información.
- Tecnológicos. Velocidad diacrónica. Instrumentación y programas necesarios carentes de una vertebración metodológica.
- Económicos. Adecuación y equilibrio a los recursos disponibles.
- Políticos. Selección y gestión de un proyecto de documentación.
- Propiedad intelectual. Marco que regula su difusión. Acuerdos de confidencialidad.

### 3. EL PROBLEMA EN LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL PATRIMONIO: la relación entre la heterogeneidad y su metodología

#### MÉTODOS DE DOCUMENTACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL DESARROLLO METODOLÓGICO APLICADO AL LÁSER ESCÁNER 3D Y OTRAS TÉCNICAS



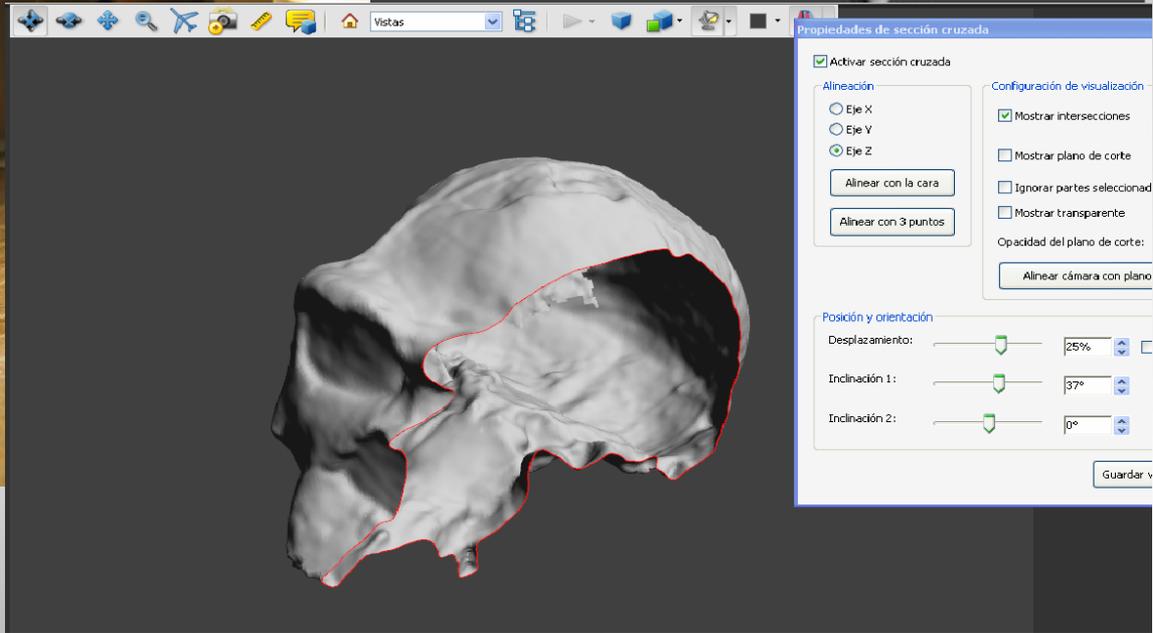
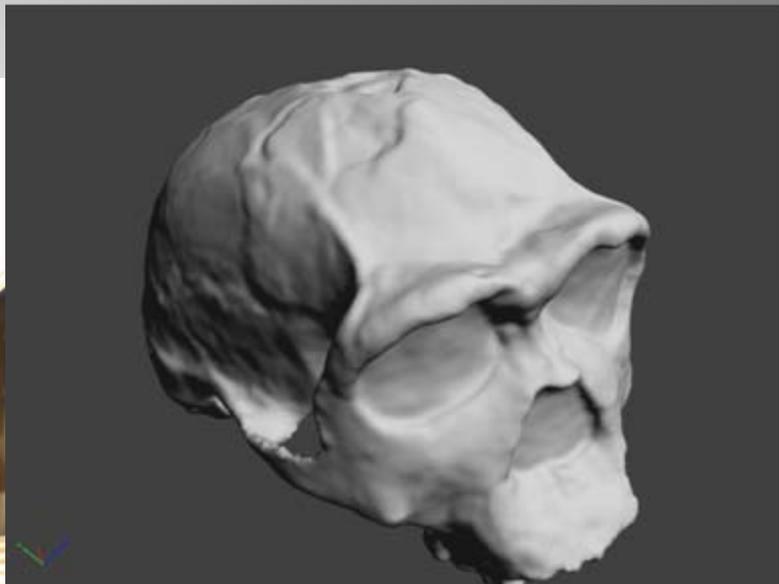
### 3. EL PROBLEMA EN LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL PATRIMONIO: la relación entre la heterogeneidad y su metodología

#### 2. REPRESENTACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ESCALA

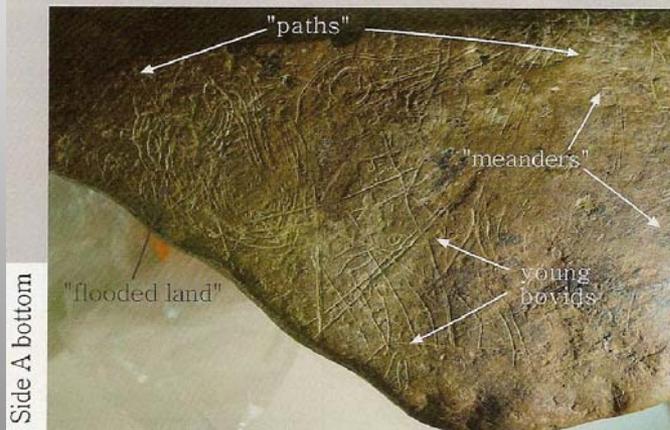
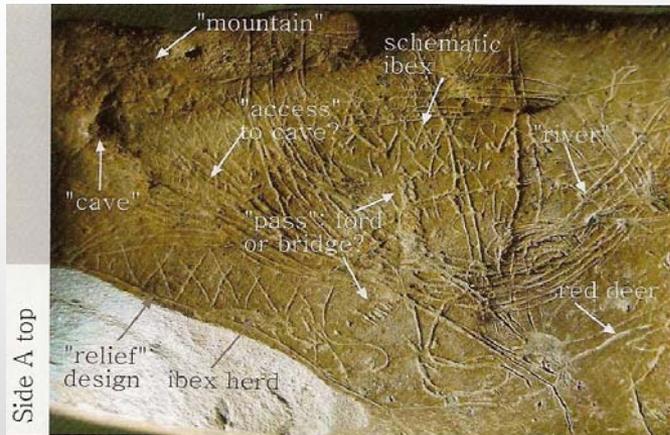
**Precisión del modelo en función de la escala.  
Adecuación de la escala al objetivos soporte físico final.**

*Esquema relacional de la escala con la representación gráfica del Patrimonio Subterráneo*

<b>OBJETO</b>	<b>ESCALA DE REPRESENTACIÓN</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTACIÓN</b>	<b>RESOLUCIÓN</b>
<b>ÚTILES</b> Líticos Óseos	2:1 / 1:1	Fotogrametría. Escáner	Cámara calibrada Escáner de triangulación Escáner luz blanca estru.	Décima de milímetro
<b>ARTE MUEBLE</b>	2:1 / 1:1	Fotogrametría. Escáner	Escáner de triangulación Escáner luz blanca estru.	Décima de milímetro
<b>ARTE PARIETAL</b> Micrograbados Grabados Pinturas	1:2 - 1:5 - 1:10	Fotogrametría. Escáner Fotogrametría. Escáner Topografía-Fotogrametría-Escáner	Escáner de triangulación Escáner luz blanca estru. Est. Total /Escáner láser	Décima milímetro Milímetro 2-3 milímetros
<b>EXCAVACIONES SONDEOS</b>	1:20	Topografía - Escáner	Est. Total /Escáner láser	1 centímetro
<b>GEOMORFOLOGÍA</b> Abrigos Rupestres Cavidades / Salas Cuevas completas	1:20 / 1:50 / 1:100	Topografía - Escáner	Est. Total /Escáner láser	1 cm. - 5 cm.
<b>ENTORNO INMEDIATO</b>	1:500 / 1:1000	Topografía - Escáner	Escáner - GPS RTK	5 cm. - 10 cm.
<b>PAISAJE</b>	1:2000 / 1:5000	Topografía - Geodesia	Escáner - GPS RTK	
<b>ARQUEOLOGÍA ESPACIAL</b> (Relación con otros yacimientos)	1:10000 / 1:25000	SIG (Concepto bidimensional)	Software SIG - MDT	5 m. - 20 m.



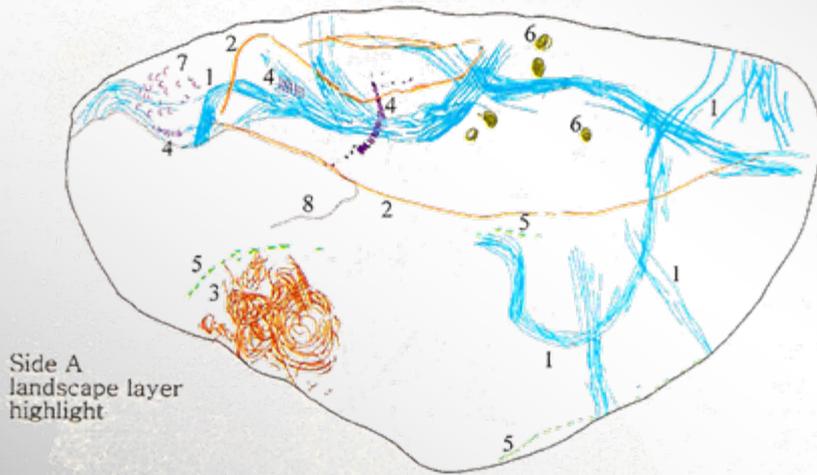
# Documentación Patrimonio. Bloque de Abauntz. (Navarra).



P. Utrilla, C. Mazo, M.C. Sopena, M. Martínez-Bea, R. Domingo (2009). "A paleolithic map from 13,660 calBP: engraved stone blocks from the Late Magdalenian in Abauntz Cave ( Navarra, Spain)". *Journal of Human Evolution*, 57, 99-11. (Grupo de Investigación "Primeros Pobladores del Valle Medio del Ebro". Departamento de Ciencias de la Antigüedad. Universidad de Zaragoza.)

# 1.HISTORIOGRAFÍA Y CONCEPTO DE LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL PATRIMONIO:

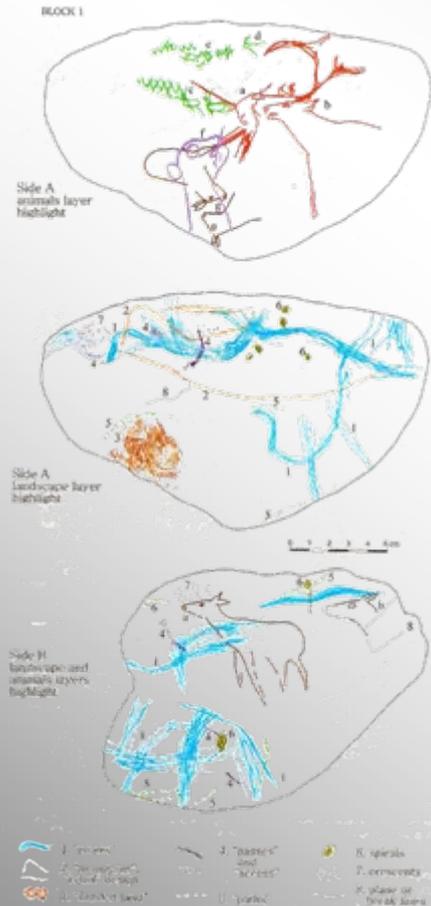
## 1.1 Documentación Patrimonio. Bloque de Abauntz. (Navarra).



P. Utrilla, C. Mazo, M.C. Sopena, M. Martínez-Bea, R. Domingo (2009). "A paleolithic map from 13,660 calBP: engraved stone blocks from the Late Magdalenian in Abauntz Cave ( Navarra, Spain)". Journal of Human Evolution, 57, 99-11. (Grupo de Investigación "Primeros Pobladores del Valle Medio del Ebro". Departamento de Ciencias de la Antigüedad. Universidad de Zaragoza.)

# 1.HISTORIOGRAFÍA Y CONCEPTO DE LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL PATRIMONIO:

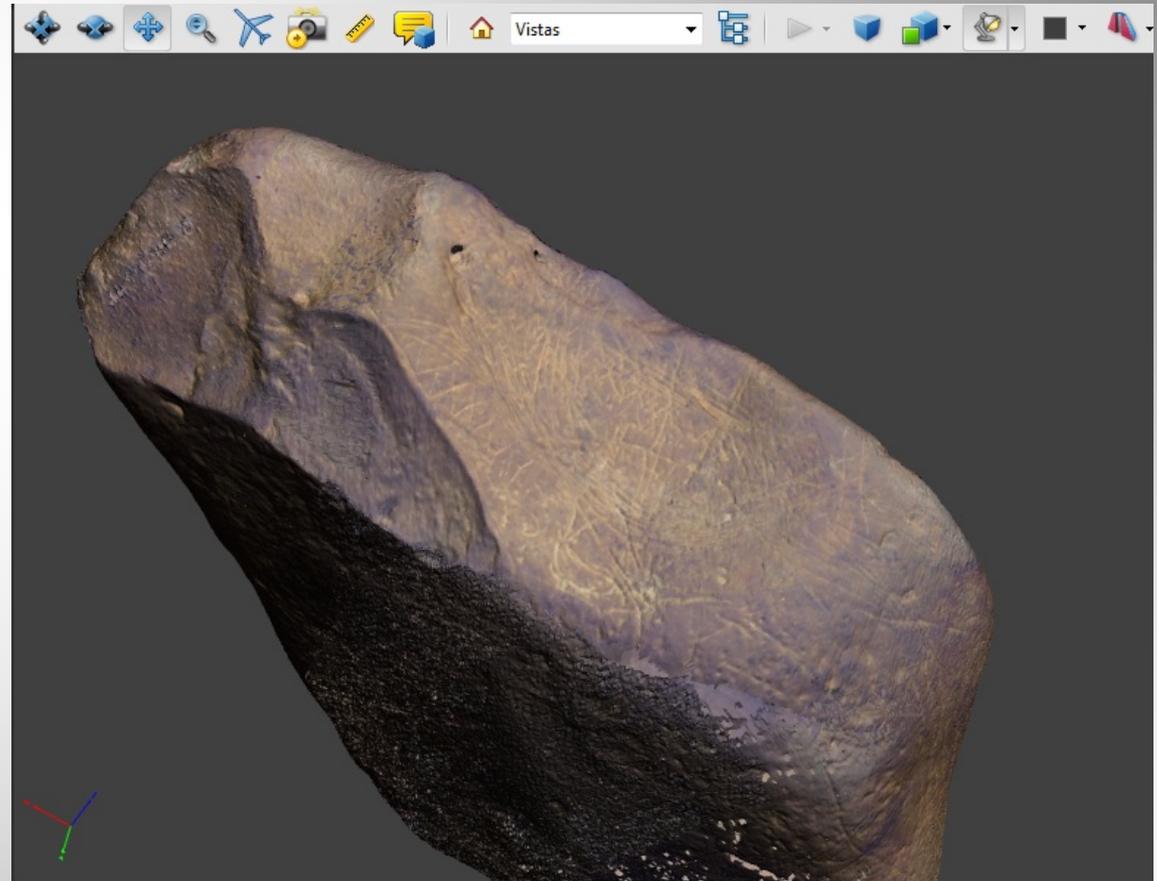
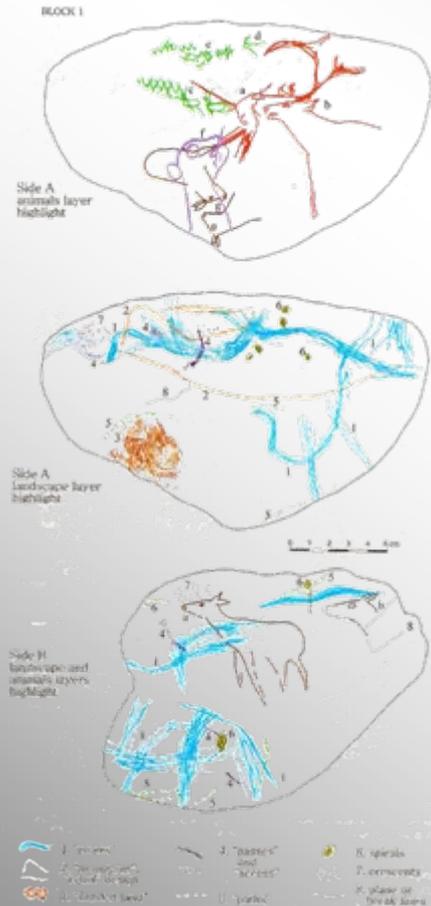
## 1.1 Documentación Patrimonio. Bloque de Abauntz. (Navarra).



P. Utrilla, C. Mazo, M.C. Sopena, M. Martínez-Bea, R. Domingo (2009). "A paleolithic map from 13,660 calBP: engraved stone blocks from the Late Magdalenian in Abauntz Cave ( Navarra, Spain)". *Journal of Human Evolution*, 57, 99-11. (Grupo de Investigación "Primeros Pobladores del Valle Medio del Ebro". Departamento de Ciencias de la Antigüedad. Universidad de Zaragoza.)

# 1.HISTORIOGRAFÍA Y CONCEPTO DE LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL PATRIMONIO:

## 1.1 Documentación Patrimonio. Bloque de Abauntz. (Navarra).

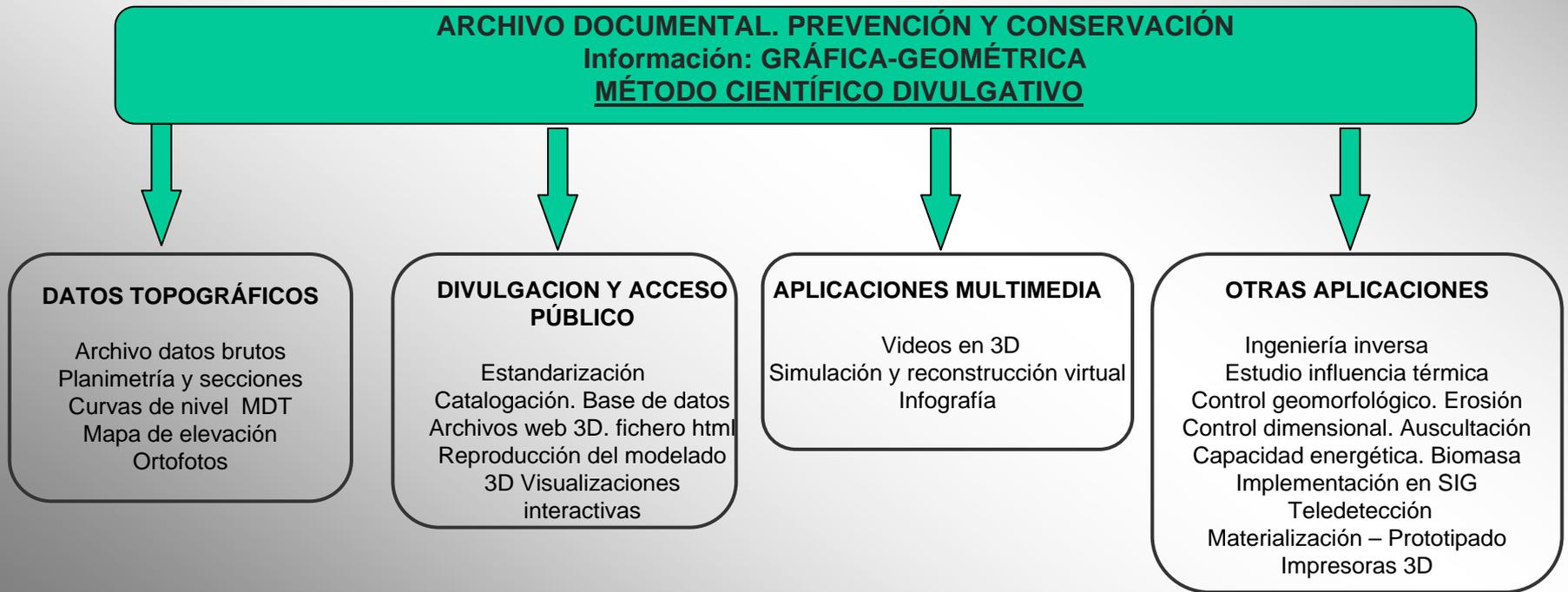


P. Utrilla, C. Mazo, M.C. Sopena, M. Martínez-Bea, R. Domingo (2009). "A paleolithic map from 13,660 calBP: engraved stone blocks from the Late Magdalenian in Abauntz Cave ( Navarra, Spain)". Journal of Human Evolution, 57, 99-11. (Grupo de Investigación "Primeros Pobladores del Valle Medio del Ebro". Departamento de Ciencias de la Antigüedad. Universidad de Zaragoza.)

### 3. EL PROBLEMA EN LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL PATRIMONIO: la relación entre la heterogeneidad y su metodología

#### 3. ACCESO PÚBLICO O DIVULGACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Proceso de democratización del 3D. Consenso técnico-científico  
Resultados y aplicaciones derivadas de la utilización del láser escáner  
junto con otras técnicas .



**1. EXTRACTOS HISTORIOGRÁFICOS COMO EJEMPLO Y  
CONCEPTO DE LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL PATRIMONIO**

**2. CONCEPTO 3D EN LA SOCIEDAD ACTUAL**

**3. EL PROBLEMA DEL PATRIMONIO:  
su heterogeneidad y sus formas de documentación gráfica**

**4. EL MÉTODO EN OTROS SECTORES**

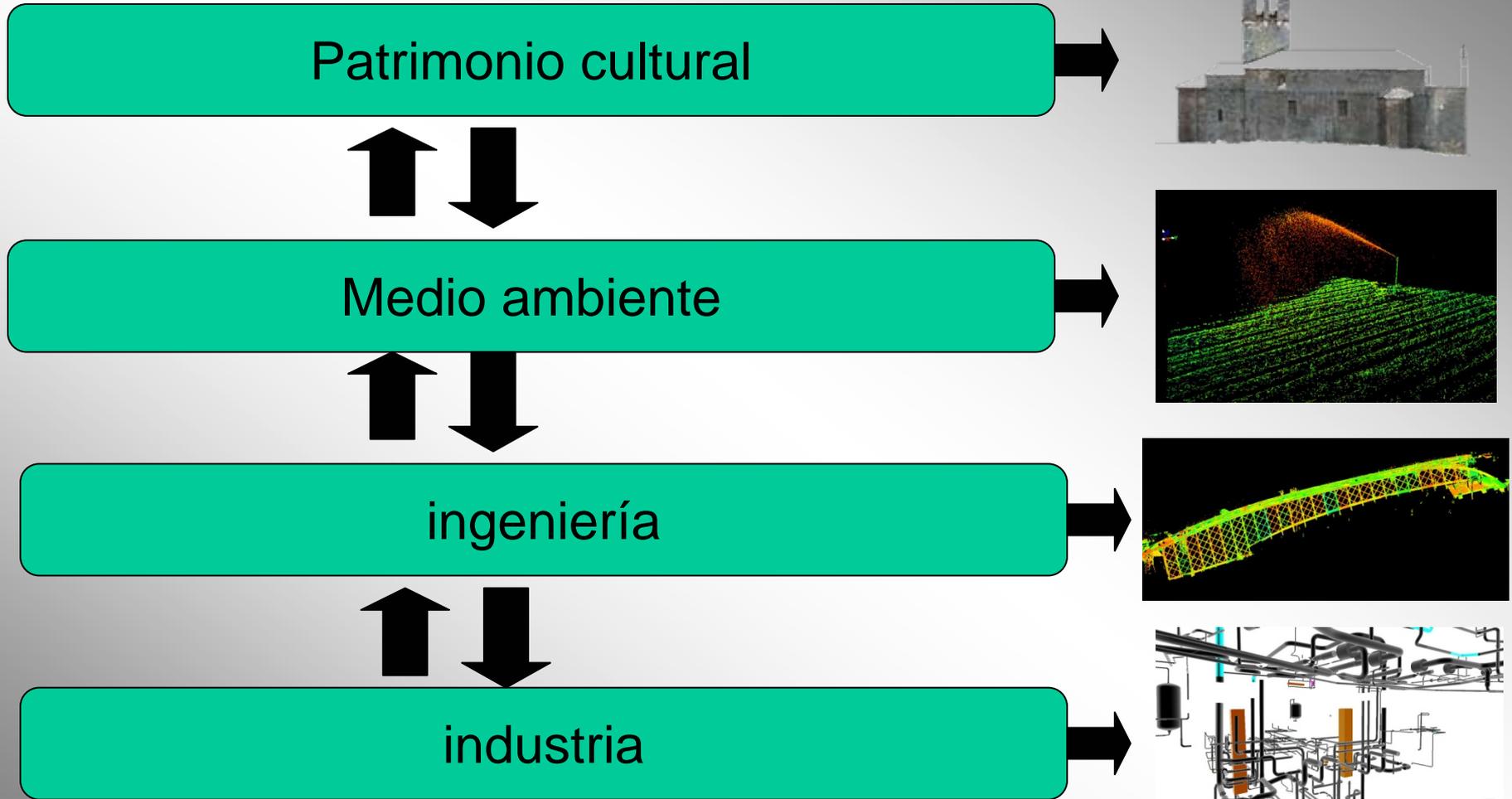
**5. RELACIÓN Y APLICACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL**

**6. DEFINICIÓN DE LOS ESTÁNDARES BÁSICOS DENTRO DEL PATRIMONIO**

**7. EJEMPLOS APLICADOS AL PATRIMONIO**

**8. UN EJEMPLO DE APLICACIÓN ENTRE INSTITUCIONES**

#### 4. EL MÉTODO EN OTROS SECTORES: cómo actúan otros sectores para documentar y estandarizar. ¿Se pueden extrapolar métodos? Respuestas a demandas similares con métodos diferentes.



# PROCESOS DE REGISTRO TRIDIMENSIONAL:

Patrimonio cultural



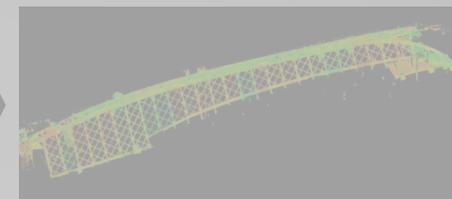
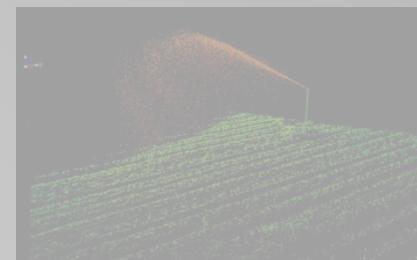
Medio ambiente



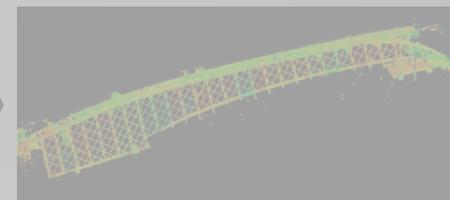
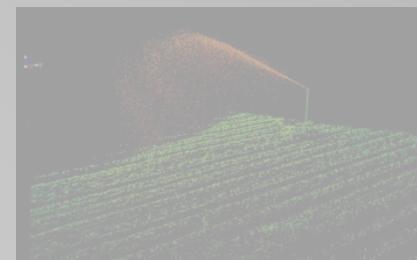
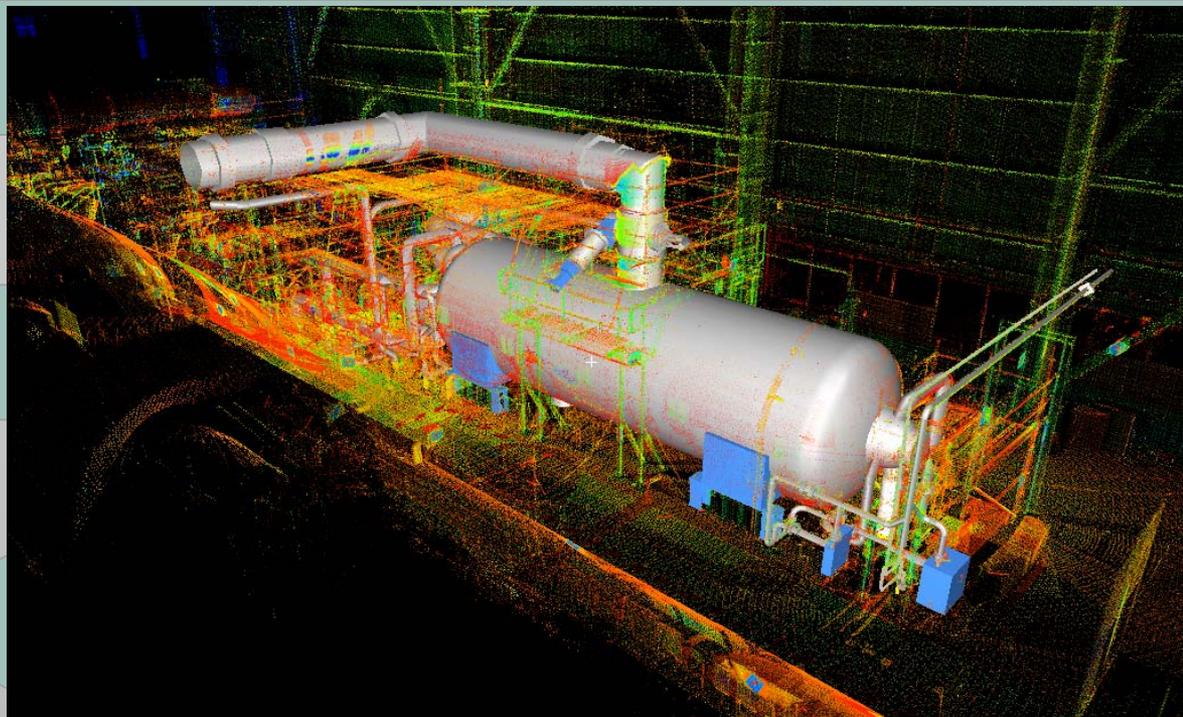
ingeniería



industria



# PROCESOS DE REGISTRO TRIDIMENSIONAL:



industria



#### 4. EL MÉTODO EN OTROS SECTORES: cómo actúan otros sectores para documentar y estandarizar. ¿Se pueden extrapolar métodos? Respuestas a preguntas similares con métodos diferentes.

##### Estandarización o normalización

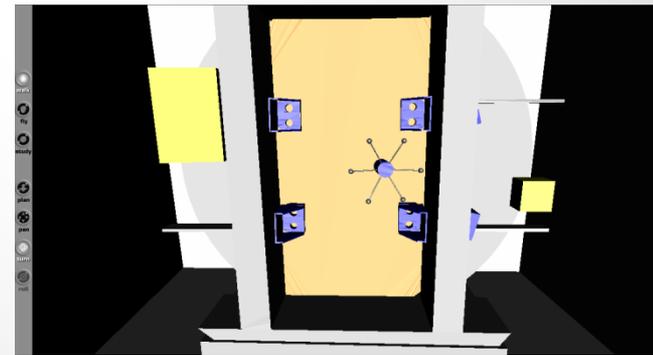
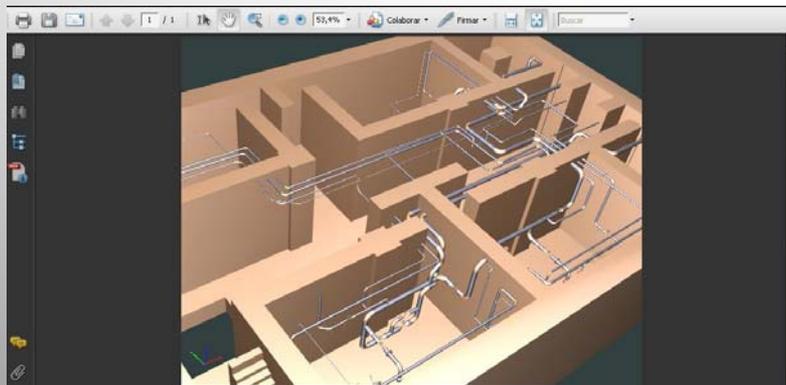
- Organismos internacionales (ISO) (International Organization for Standardization)
- Organismos regionales
- Organizaciones privadas (ASME-ICONE)

##### Caso Industrial. Regulación de estándares en la INDUSTRIA NUCLEAR

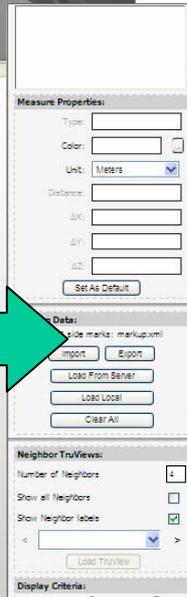
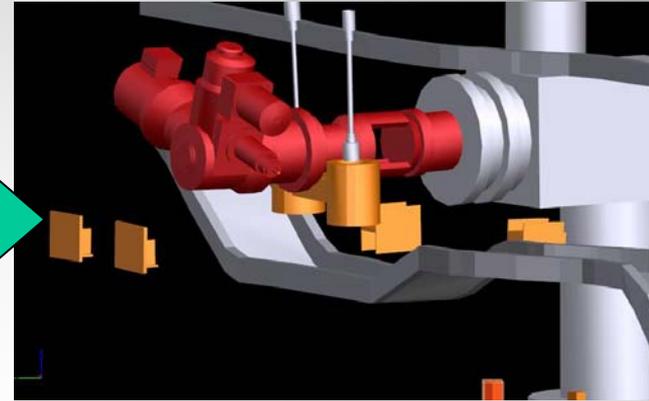
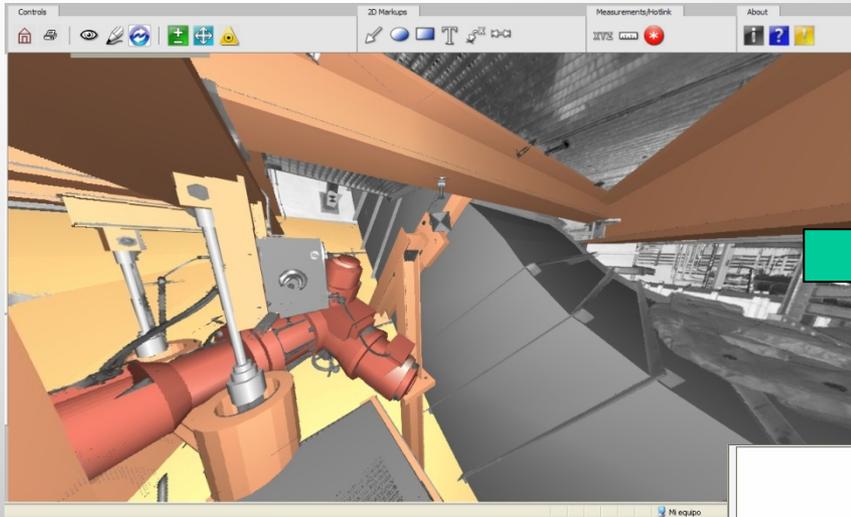
Organismo regulador en cada país. ENC – Consejo de Seguridad Nuclear (CSN)  
Normas emitidas a partir de los resultados/experiencia de las empresas (Westinghouse)

##### *Generic Letter* – Instrucciones del Consejo

Último eslabón: PROCEDIMIENTOS específicos para cada trabajo o tarea que se realice.



# 4. EL MÉTODO EN OTROS SECTORES: cómo actúan otros sectores para documentar y estandarizar. ¿Se pueden extrapolar métodos? Respuestas a preguntas similares con métodos diferentes.



**1. EXTRACTOS HISTORIOGRÁFICOS COMO EJEMPLO Y  
CONCEPTO DE LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL PATRIMONIO**

**2. CONCEPTO 3D EN LA SOCIEDAD ACTUAL**

**3. EL PROBLEMA DEL PATRIMONIO:  
su heterogeneidad y sus formas de documentación gráfica**

**4. EL MÉTODO EN OTROS SECTORES**

**5. RELACIÓN Y APLICACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL**

**6. DEFINICIÓN DE LOS ESTÁNDARES BÁSICOS DENTRO DEL PATRIMONIO**

**7. EJEMPLOS APLICADOS AL PATRIMONIO**

**8. UN EJEMPLO DE APLICACIÓN ENTRE INSTITUCIONES**

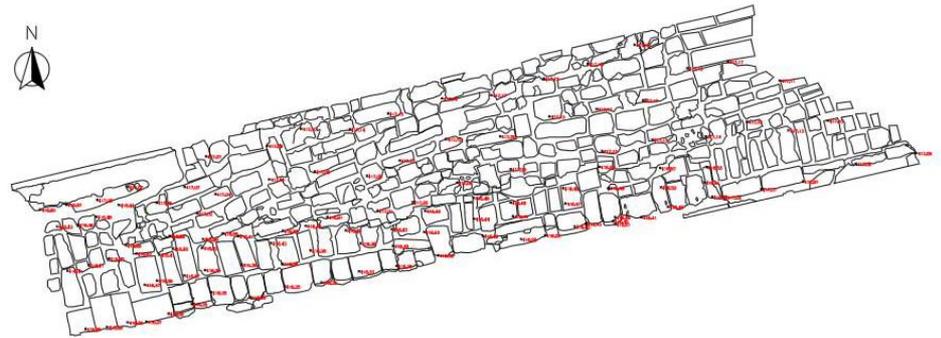
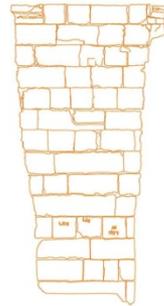
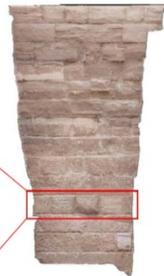
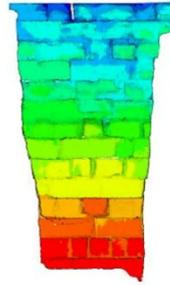
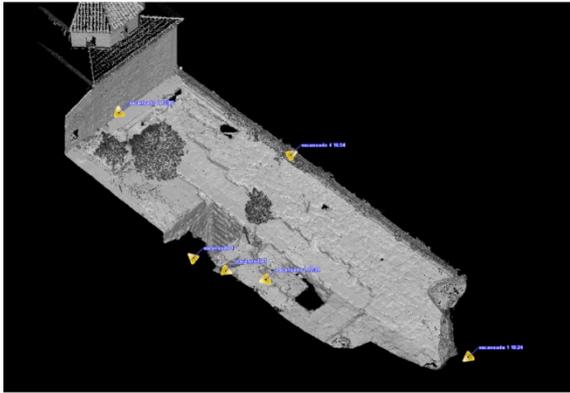
## 5. RELACIÓN Y APLICACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL.

**REGISTRO** de lo real.  
Metáfora conceptual del término industrial “as built”  
Creación de un Archivo Documental.

**ESTANDARIZACIÓN** de procesos. Control de calidad.  
Comprobación del método utilizado. Procedimientos.

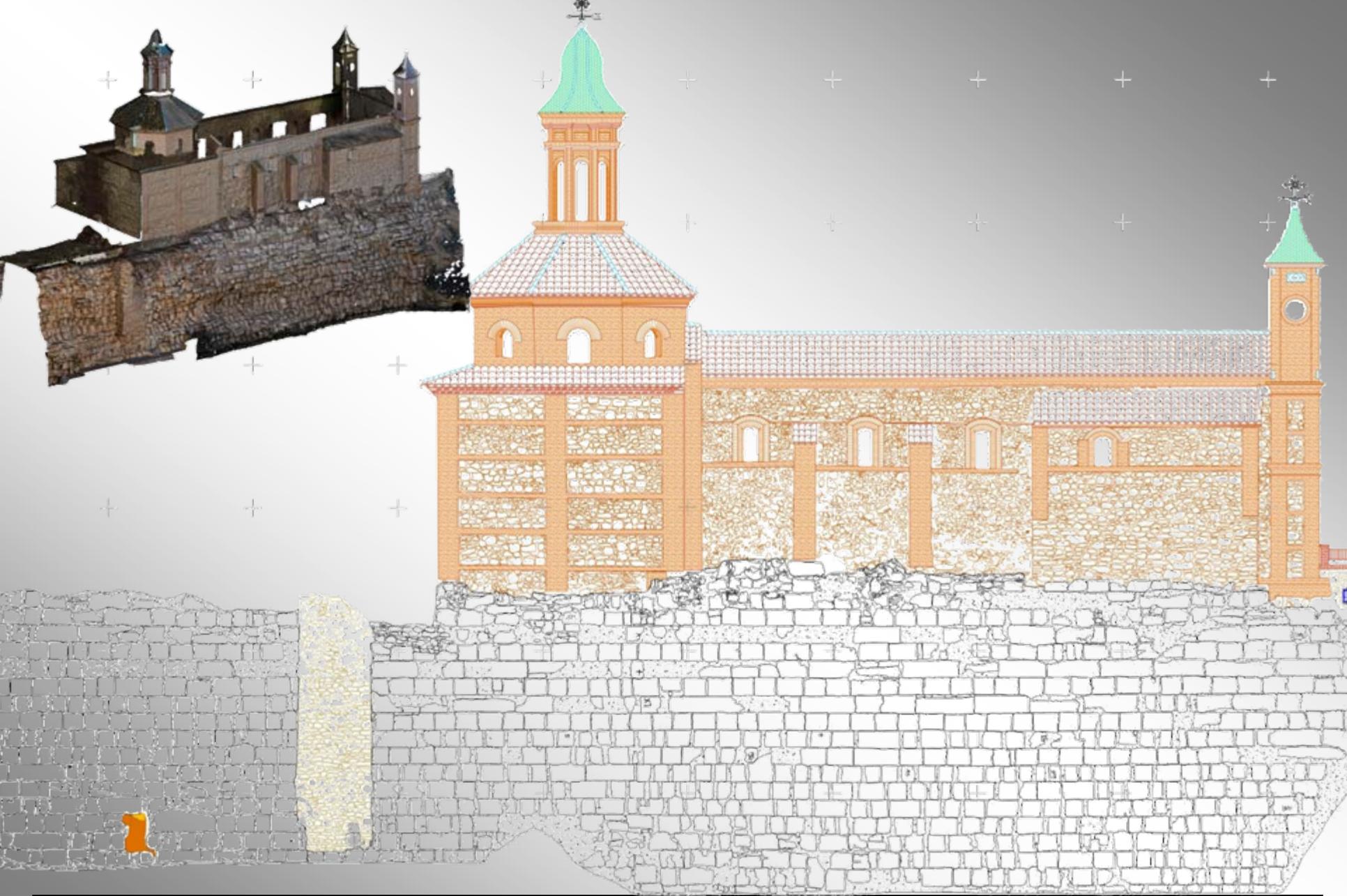
Necesario **DEMOCRATIZAR** los resultados 3D.  
Proporciona una difusión y divulgación, a nivel de usuario.  
Mejora la **CONCEPTUALIZACIÓN** y por consiguiente  
**METODOLOGÍA**.

**PROCESO MULTIDISCIPLINAR (HÍBRIDO)** dirigido  
por un técnico o investigador principal, limitando la  
segmentación del proceso: que se traduce  
en una pérdida de la información.



Escala gráfica 1:100  
0 5 m

MODELO 3D PRESA ROMANA DE MUEL		REALIZADO POR	
ESPALDAMIENTO	MUEL	ESCALA	1/100
PROYECTOR	UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA	FECHA	08/2009
		PLANO	Definición de la planta



Universidad  
Zaragoza

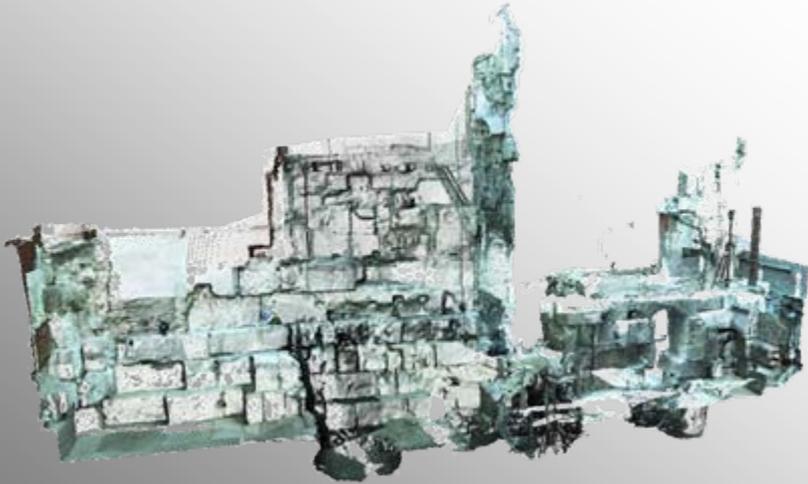
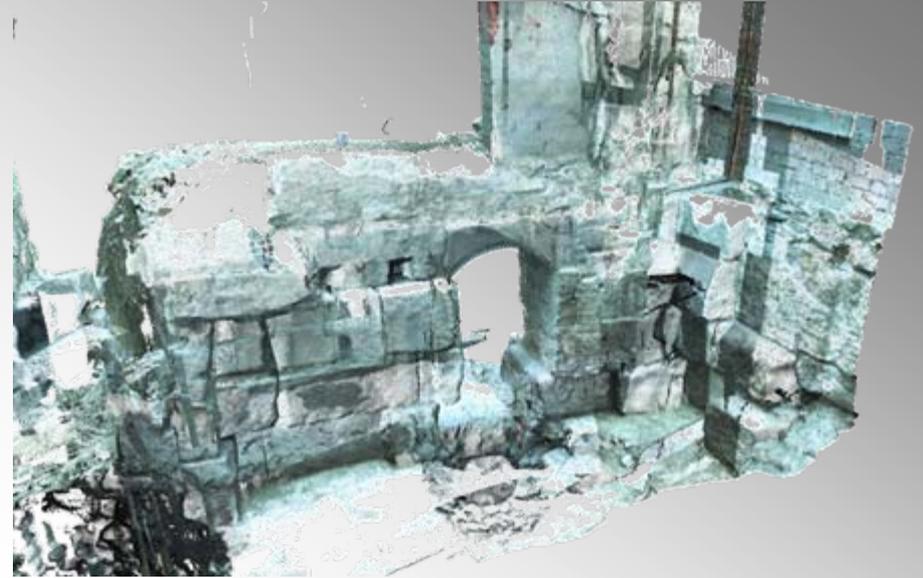


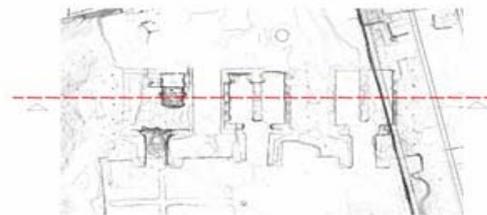
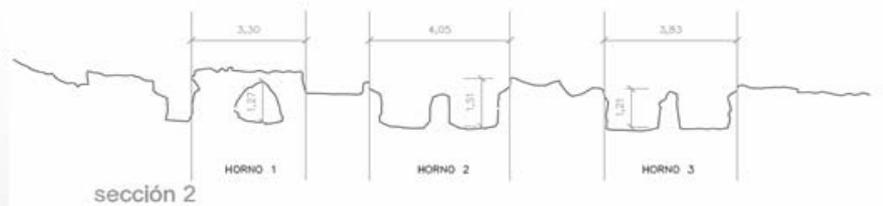
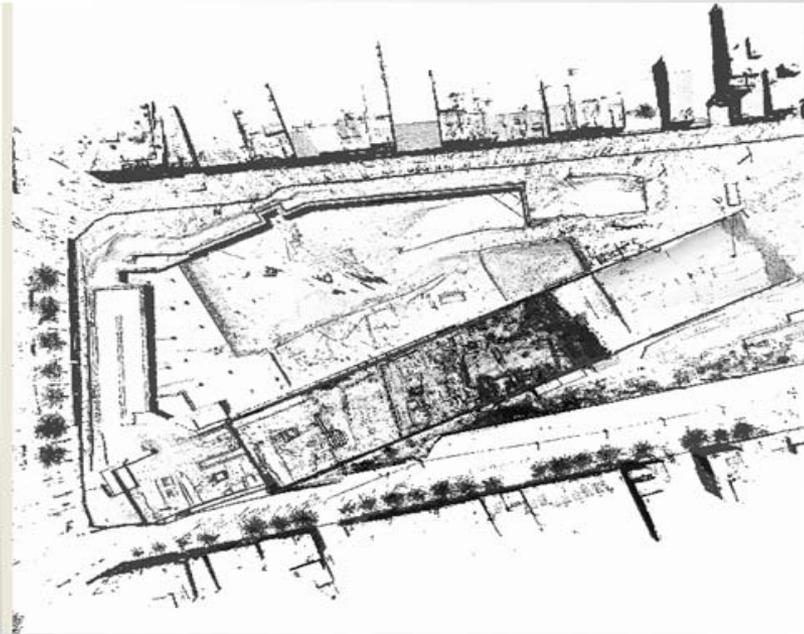
spin off  
Universidad de Zaragoza

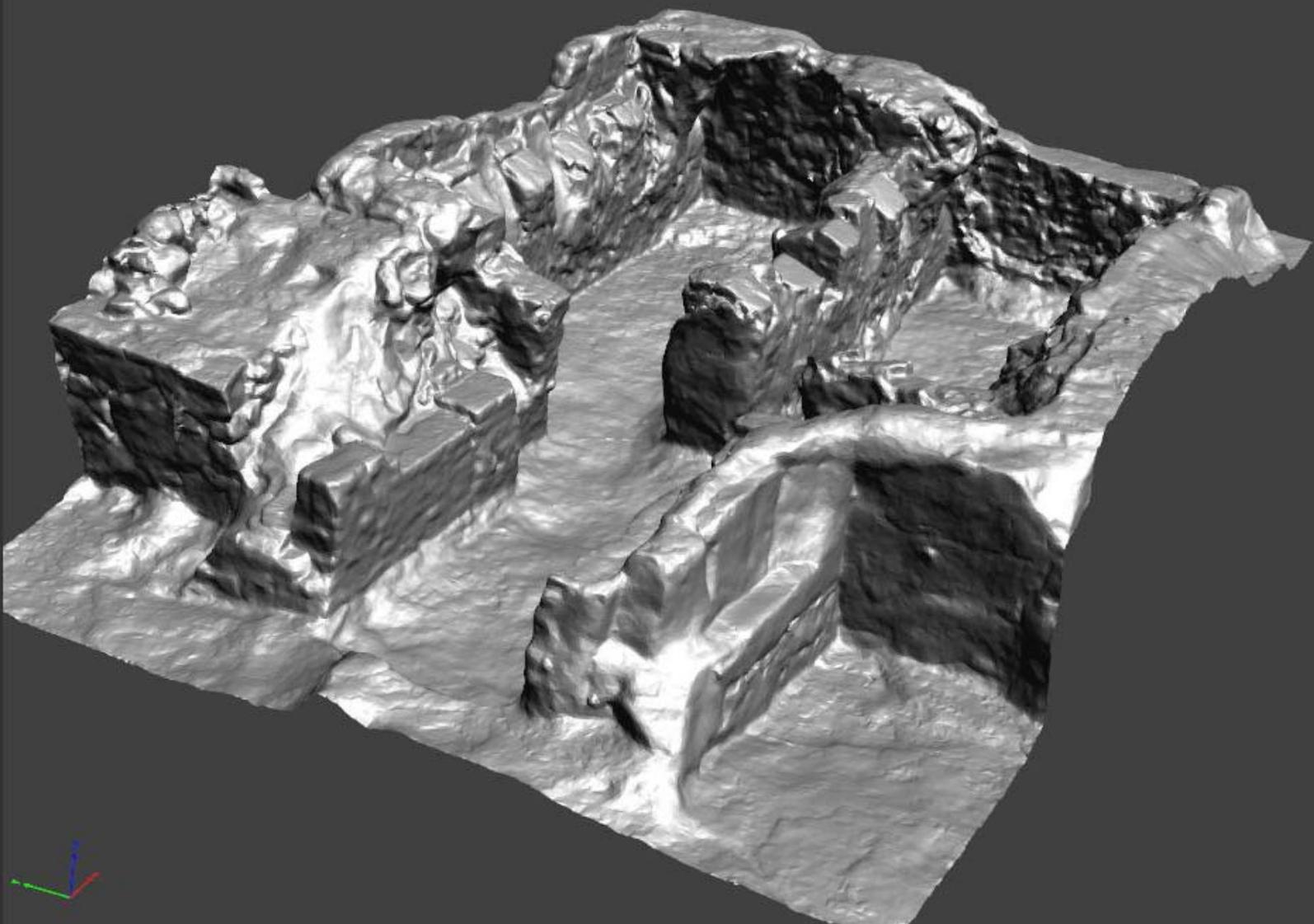


SCANNER  
PATRIMONIO E INDUSTRIA









**1. EXTRACTOS HISTORIOGRÁFICOS COMO EJEMPLO Y  
CONCEPTO DE LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL PATRIMONIO**

**2. CONCEPTO 3D EN LA SOCIEDAD ACTUAL**

**3. EL PROBLEMA DEL PATRIMONIO:  
su heterogeneidad y sus formas de documentación gráfica**

**4. EL MÉTODO EN OTROS SECTORES**

**5. RELACIÓN Y APLICACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL**

**6. DEFINICIÓN DE LOS ESTÁNDARES BÁSICOS DENTRO DEL PATRIMONIO**

**7. EJEMPLOS APLICADOS AL PATRIMONIO**

**8. UN EJEMPLO DE APLICACIÓN ENTRE INSTITUCIONES**

# 6. Definición de los estándares básicos dentro del patrimonio. Unificación, Especificación, Simplificación

## ESTANDARIZACIÓN

### Conceptualización

Metodología que adapte y gestione la innovación tecnológica

Organizada en una unificación (formatos)–  
especificación (procedimientos. verificación  
geométrica)– simplificación (democratización)

Integración bases de datos  
WEB SERVER



Formatos compatibles  
Software de usuario

\*.pdf 3D  
\*.html  
\*.vrml



VERIFICACIÓN. Repetibilidad.  
Obtención de medidas  
y localización de coordenadas  
UTM ED50 / ETRS89 (x,y,z)



2,451 m.

UTM	WGS 84	UTM	WGS 84	UTM	WGS 84
50Q	450000	50Q	450000	50Q	450000
50Q	450000	50Q	450000	50Q	450000
50Q	450000	50Q	450000	50Q	450000
50Q	450000	50Q	450000	50Q	450000
50Q	450000	50Q	450000	50Q	450000
50Q	450000	50Q	450000	50Q	450000
50Q	450000	50Q	450000	50Q	450000
50Q	450000	50Q	450000	50Q	450000
50Q	450000	50Q	450000	50Q	450000

Procedimientos  
Especificaciones ISO - ICOMOS  
Carta de Londres / Sevilla  
[www.londonchapter.org](http://www.londonchapter.org)  
Para el uso de la visualización  
tridimensional  
en la investigación divulgación  
del patrimonio cultural.

**1. EXTRACTOS HISTORIOGRÁFICOS COMO EJEMPLO Y  
CONCEPTO DE LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL PATRIMONIO**

**2. CONCEPTO 3D EN LA SOCIEDAD ACTUAL**

**3. EL PROBLEMA DEL PATRIMONIO:  
su heterogeneidad y sus formas de documentación gráfica**

**4. EL MÉTODO EN OTROS SECTORES**

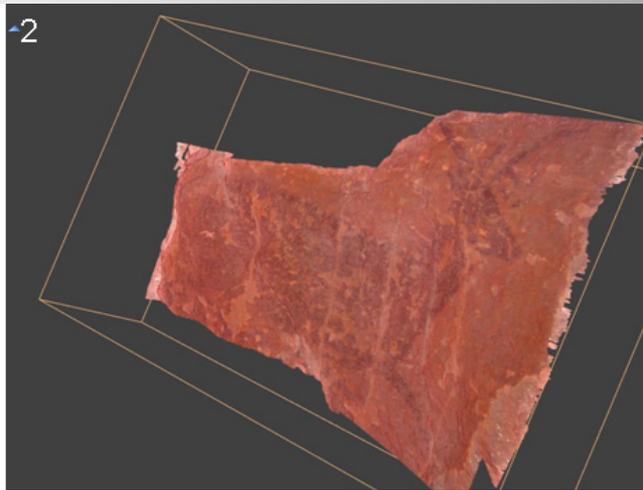
**5. RELACIÓN Y APLICACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL**

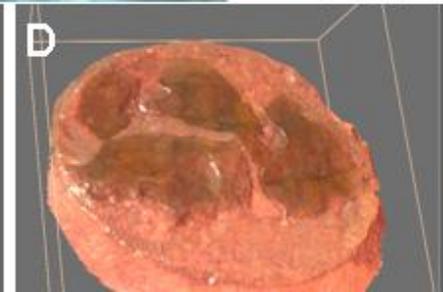
**6. DEFINICIÓN DE LOS ESTÁNDARES BÁSICOS DENTRO DEL PATRIMONIO**

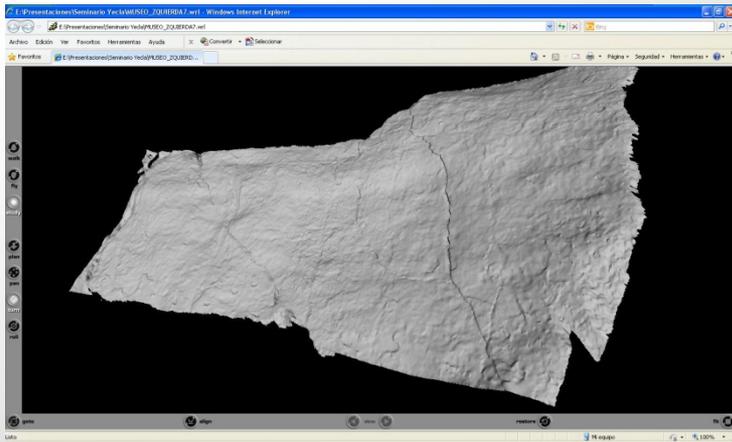
**7. EJEMPLOS APLICADOS AL PATRIMONIO**

**8. UN EJEMPLO DE APLICACIÓN ENTRE INSTITUCIONES**

# Documentación geométrica del arte rupestre: Comarca del Matarraña. Roca dels Moros, Els Gascons, La Fenellosa.





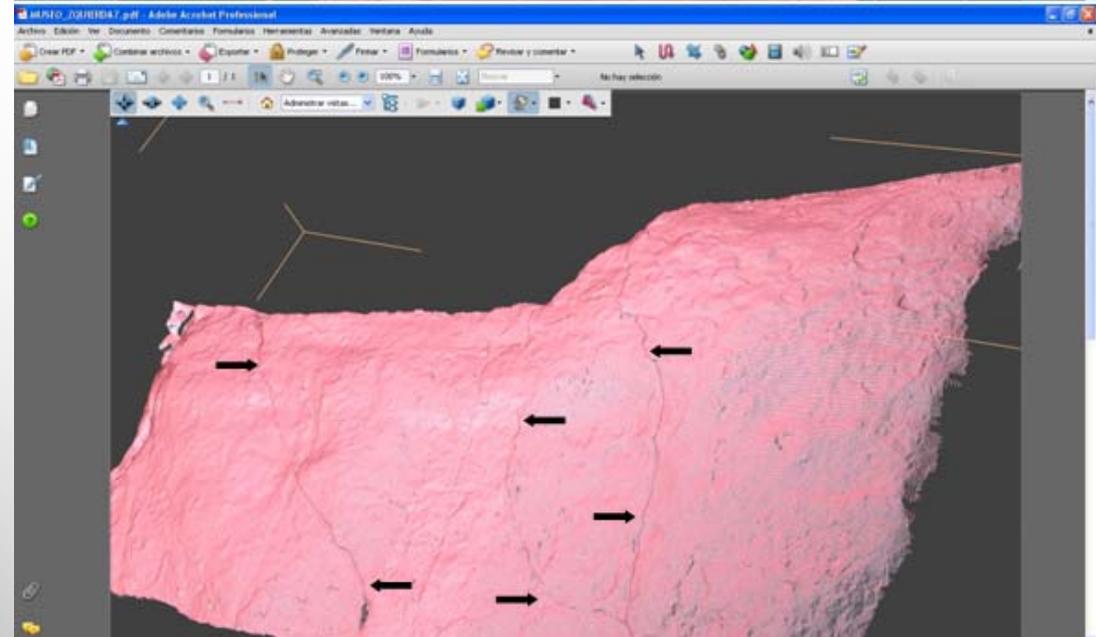
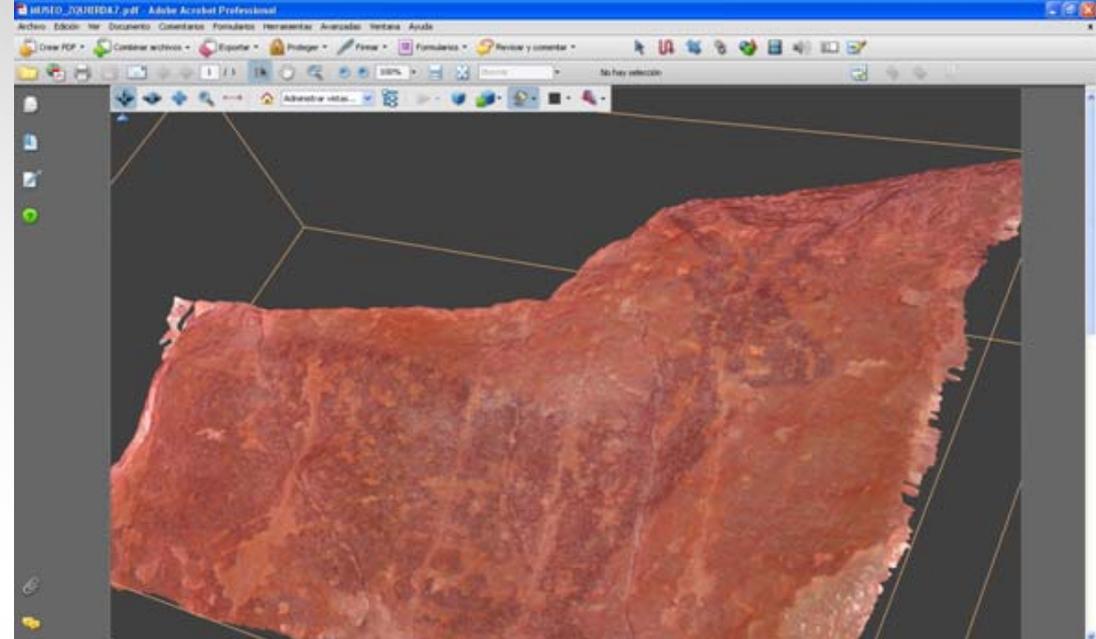


```

Yacimiento.wrl - Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
#VRML V2.0 utf8
# 3DReshaper (C) TECHNO DIGIT 1996-2006

DEF TriangularMesh
Shape {
  appearance Appearance {
    material Material {
    }
    texture ImageTexture {
      url ["IMG0335.JPG"]
      repeats TRUE
      repeatT TRUE
    }
  }
  geometry IndexedFaceSet {
    coord Coordinate {
      point [
-34.6571934776006 -28.8380834521438 -2.51630164041959,
-34.6558649493996 -28.833621747461 -2.51872358300001,
-34.6600142612352 -28.8409863930508 -2.51713692942353,
-34.6593909343232 -28.8458291674926 -2.51171871190216,
-34.6548253987321 -28.8407477587452 -2.51214179923099,
-34.6553929952662 -28.8278627033145 -2.52396339934459,
-34.660665923355 -28.8381840478525 -2.52200796952106,
-34.6631916926472 -28.8461339061709 -2.51759686986782,
-34.6628381194765 -28.8502515546654 -2.51268356371269,
-34.6591980961944 -28.8497115031233 -2.50770102474564,
-34.6574236089341 -28.8522342402918 -2.50135439989603,
-34.6558688197487 -28.8459462404898 -2.50709264426739,
-34.650910118922 -28.8419463835016 -2.50596485732944,
-34.6451959484947 -28.8356543045029 -2.508966175919,
-34.6453160218038 -28.8316460469582 -2.51420718427665,
-34.6514635489851 -28.8349912480768 -2.51493358396363,
-34.6507927984579 -28.8294486845767 -2.51910241265982,
-34.6492286543847 -28.8243154798028 -2.52381734384398,
-34.6472763884475 -28.8207817159772 -2.52976989576667,
-34.6530977683184 -28.8242278288944 -2.53048849543095,
-34.6569307450209 -28.8295722909875 -2.52987818509159,
-34.6586532189461 -28.8327818219644 -2.52590176000712,
-34.6633080674012 -28.8384105163345 -2.52850710936988
]
}
}
}

```



ArcheoFoss 2010. Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica en Foggia (Italia)

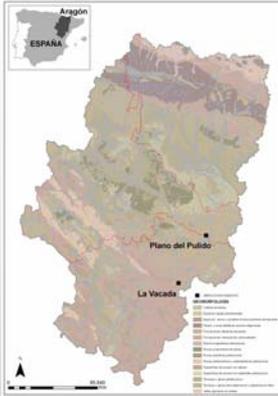


Universidad Zaragoza

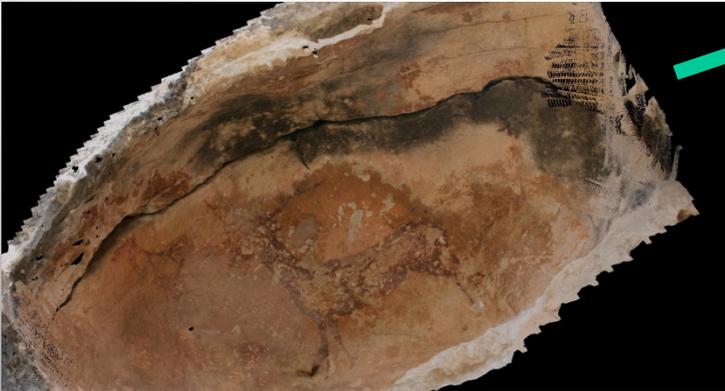


# Documentación Geométrica: Arte Rupestre

## Plano del Pulido (Caspe. Zaragoza)



Number of Points	285964
Minimum Intensity	0.3817
Maximum Intensity	0.6114
Bad Face Min Depth Change	0.100 m
Bad Face Max Incidence Angle	87.000 deg
Bad Face Normal Angle Consistency	5.000 deg
Color	[0, 255, 0]

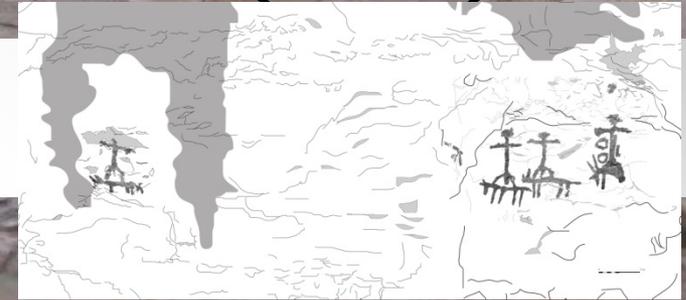
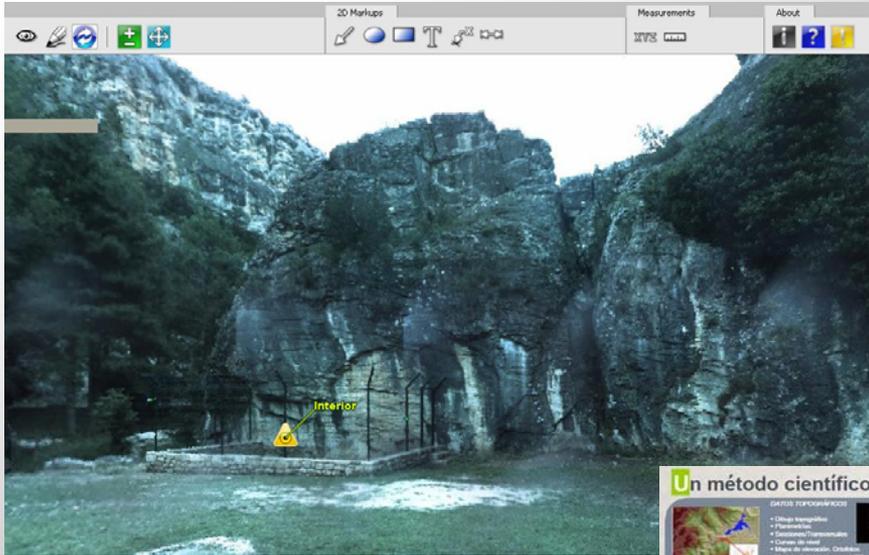


***Documentación sistémica del arte rupestre mediante el análisis espectral del escaneado 3D de las estaciones pintadas en Aragón, España.***

***El caso concreto del abrigo de La Vacada (Castellote, Teruel) y el covacho del Plano del Pulido (Caspe, Zaragoza).***

***María Sebastián López , Antonio Uriarte, Jorge Angás y Manuel Bea.***

# Visualizadores a nivel de usuario



**Un método científico-divulgativo**

**DATOS TOPOGRAFICOS**

- Diseño topográfico
- Planimetría
- Contorno topométrico
- Cálculo de volúmenes
- Modelos de terreno (DEM, DSM)
- Modelos digitales del terreno (MDT)
- Modelos digitales de elevación (MDE)

**EVALUACION Y ACCESO PUBLICO**

- Cartografía, plano de campo
- 3D del terreno
- Planimetría de información
- El modelo 3D
- Visualización 3D
- Representación del terreno 3D
- Accesos y análisis de cualquier modelo

**OTRAS APLICACIONES**

- Estudios de impacto ambiental
- Estudios de hidrología
- Hidrología, Fibraciones
- Estudios geomorfológicos y de riesgo
- Hidrología, Control de erosión
- Representación en 2D
- Cartografía temática (Barridos)

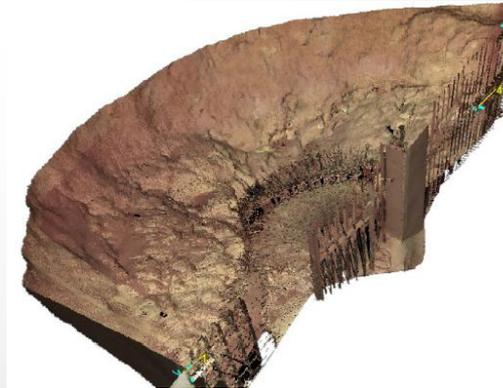
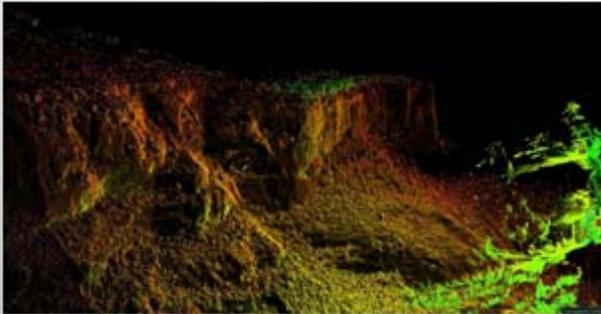
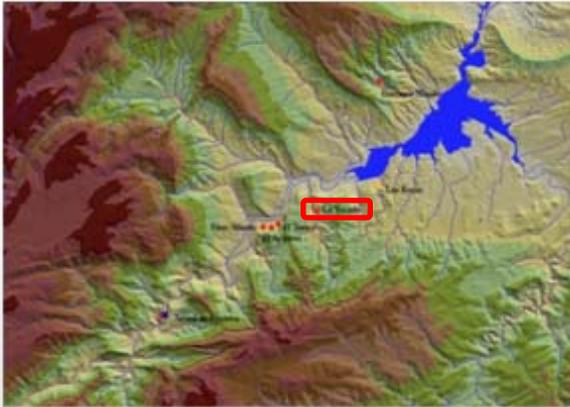
**APLICACIONES 3D DEL SIG**

- Visualización en 3D del modelo
- Simulación y reconstrucción virtual
- Imágenes



# Documentación Geométrica: Arte Rupestre

## La Vacada (Castellote)



- Dificultad logística tanto del transporte como del trabajo
- Control estructural del abrigo
- Control de erosión de las laderas
- Generación de ortofotos
- Documentación entorno



**1. EXTRACTOS HISTORIOGRÁFICOS COMO EJEMPLO Y  
CONCEPTO DE LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL PATRIMONIO**

**2. CONCEPTO 3D EN LA SOCIEDAD ACTUAL**

**3. EL PROBLEMA DEL PATRIMONIO:  
su heterogeneidad y sus formas de documentación gráfica**

**4. EL MÉTODO EN OTROS SECTORES**

**5. RELACIÓN Y APLICACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL**

**6. DEFINICIÓN DE LOS ESTÁNDARES BÁSICOS DENTRO DEL PATRIMONIO**

**7. EJEMPLOS APLICADOS AL PATRIMONIO**

**8. UN EJEMPLO DE APLICACIÓN ENTRE INSTITUCIONES**

# 8. UN EJEMPLO DE APLICACIÓN: Ministerio de Cultura (Francia). *Convention Direction régionale des affaires culturelles (DRAC) de Midi-Pyrénées*

## Pliego de prescripciones técnicas Métodos de documentación 3D Patrimonio Subterráneo

## Antecedente



- Métodos y técnicas de aplicación
- Glosario de términos y técnicas
- Archivos y formatos estándares
- Manual para cualquier administración
- Regularizar una actividad
- Difusión y acceso público
- Utilidad científica





Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

← Atrás → Búsqueda Favoritos

Dirección [www.3dscanner.es](http://www.3dscanner.es)

Google

3dscanner Version 2.0

View Markup Measure

Controls 2D Markups



Measure Properties:

Type:

Color:

Unit: Centimeters

Distance:

ΔX:

ΔY:

ΔZ:

Set As Default

Markup Data:

Client side marks: markup.xml

Import Export

Load From Server

Load Local

Clear All

Neighbor TruViews:

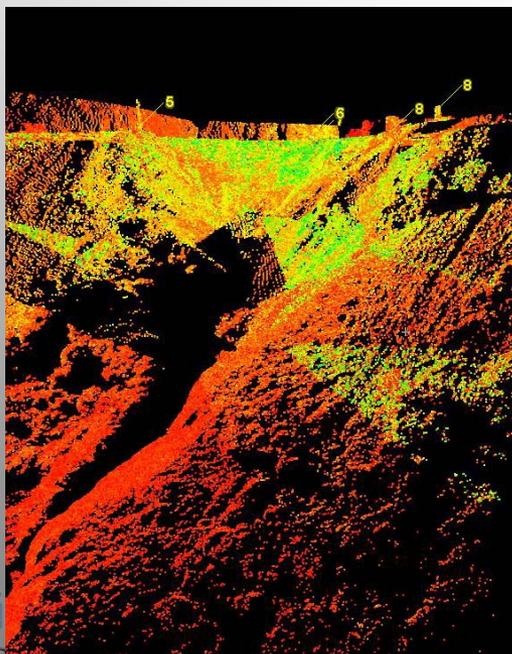
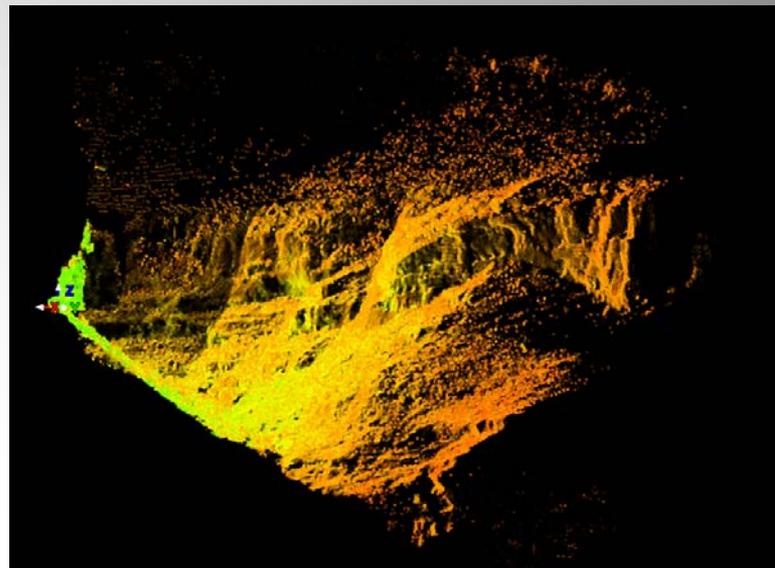
CycloneX: Meta Data - Microsoft Internet Explorer

Scan Meta	Database Name:	Fenellosa 26-8-08	
	Scan World Path:	Fenellosa 26-8-08	
	Scan Name:	Rio	
	Scanner Model:	ScanStation	
	Scanner ID:	10.1.198.173	
	Date:	08/27/2008 16:33:46	
	Creation Date:	09/01/2008 17:27:54	
	Point Count:	1616031	
	Up Direction:	Z Axis	
	Center X:	1013.812821	
Center Y:	1029.330879		
Center Z:	110.165222		
Coordinate System	Version:	1.200000	
	Distance Unit:	meters	
	Angular Unit:	radians	
	LOD 128	Size:	128
		Max Point Error:	0.004349
	LOD 256	Point Count:	57105
		Size:	256
	LOD 512	Max Point Error:	0.004366
		Point Count:	216569
	LOD 1024	Size:	512
Max Point Error:		0.004401	
LOD 2048	Point Count:	652729	
	Size:	1024	
LOD 4096	Max Point Error:	0.004471	
	Point Count:	914748	
Has Point Data:		TRUE	





# Estudio de erosión en laderas Estudio de la biomasa. Implementación en SIG





SCANNER

PATRIMONIO E INDUSTRIA

# Medición del glaciar de Monte Perdido

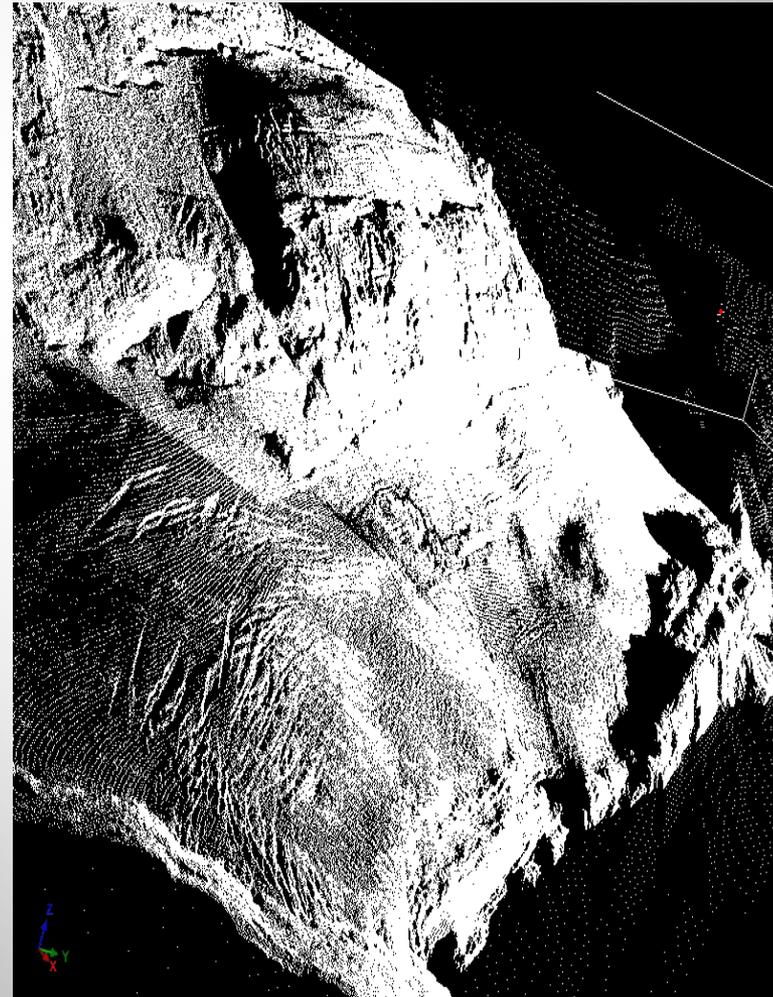
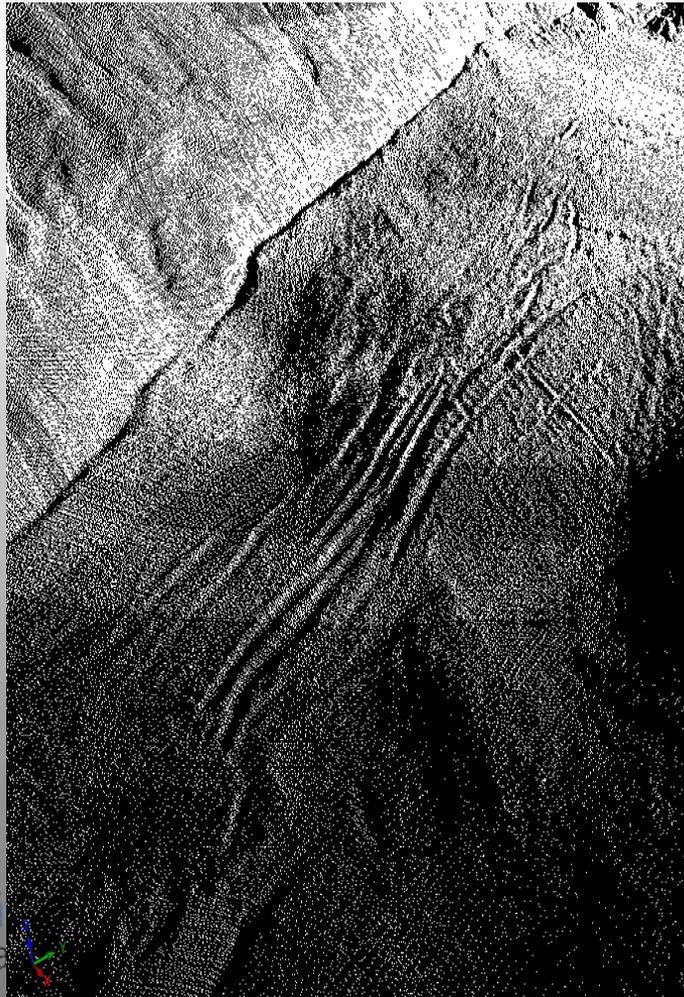




SCANNER

PATRIMONIO E INDUSTRIA

# Medición del glaciar de Monte Perdido





# Fotogrametría con dron



**GRACIAS POR SU ATENCIÓN**

***“Per aspera ad astra”***

***Alfredo Serreta Oliván***

***serreta@unizar.es***

***Scanner Patrimonio e Industria, Spin-Off Universidad de Zaragoza  
Grupo de Investigación “Primeros pobladores del Valle Medio del Ebro”,  
Departamento de Ciencias de la Antigüedad. Universidad de Zaragoza  
Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación.***