



# OBTENCIÓN DEL GEMELO DIGITAL DE LA ESCULTURA "PÓRTICO" DE EMILIO ESCOBAR A PARTIR DE MEDICIONES TRIDIMENSIONALES REALIZADAS CON LÁSER ESCÁNER

## TRABAJO DE FIN DE GRADO

### OBJETIVO

Crear a partir de 5 escaneos con un láser escáner Trimble TX-6 desde 5 estaciones un gemelo digital de una escultura del Campus de la UPV denominada 'Pórtico' de Emilio Luis Escobar.

### ESQUEMA GENÉRICO DEL PROCESO REALIZADO EN ESTE TRABAJO DE FIN DE GRADO:



Objeto real (escultura del Pórtico)



Láser escáner Trimble TX-6



Softwares de procesado de las nubes de puntos. Trimble RealWorks y 3DReshaper.



### GEMELO DIGITAL

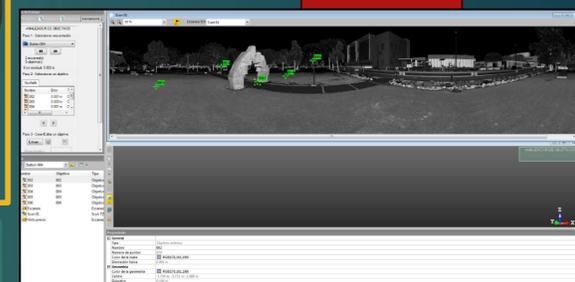


Imagen 1: Ejemplo de extracción de objetivos desde una de las estaciones. Fase de registro de las nubes de puntos de cada estacionamiento.



Imagen 2: Nube de puntos resultante tras el registro de todas las nubes de las estaciones.

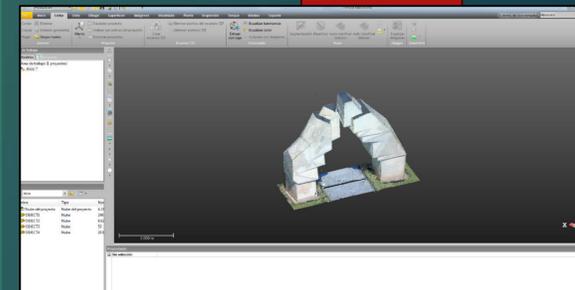


Imagen 3: Nube de puntos segmentada quedando sólo el objeto de interés.

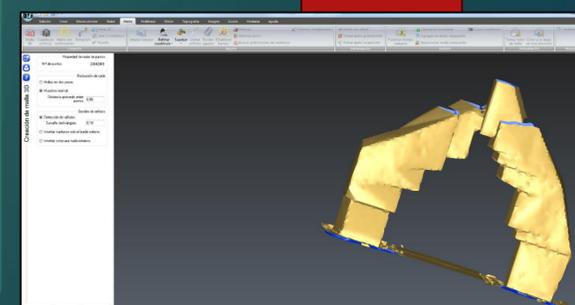


Imagen 4: Malla triangular generada a partir de la nube de la Imagen 3.

### ELEMENTOS BASE

- Tecnología que se ha utilizado:

Láser escáner Trimble TX-6. Descripción de este instrumental:

- Alcance: 0,6 metros - 120 metros.
- Peso: 11,2 kg (con la batería puesta).
- Precisión del distanciómetro: +/- 2 mm.
- Velocidad de escaneo: 500.000 Puntos/ segundo

- Descripción del objeto a modelar:

- **Altura máxima:** 3,60 metros.
- **Grosor de la base:** 0,875 metros.
- **Anchura de la parte de la base:** 4,250 metros.
- **Material:** Hormigón.
- **Estilo:** Brutalismo.

- Programas que se han utilizado:

- Trimble RealWorks versión 10.4 para el registro, la segmentación y muestreo de la nube de puntos.
- 3DReshaper versión 2016 MR1 (x64) para el mallado y texturización del modelo.

### FLUJO DE TRABAJO

- 1) Colocación de dianas esféricas de 10 cm de diámetro.
- 2) Puesta en estación del láser escáner.
- 3) Procesado de los datos obtenidos tras los 5 escaneos alrededor de la escultura.
  - 1- Registro de la nube de puntos.
  - 2- Segmentación de la nube de puntos.
  - 3- Muestreo de la nube de puntos de distintas distancias entre los puntos que conforman la nube.
  - 4- Mallado de la nube de puntos.
  - 5- Texturización de la malla con unas imágenes del objeto real.
- 4) Impresión del modelo con la impresora 3D con el software UltiMaker Cura versión 5.2.2.

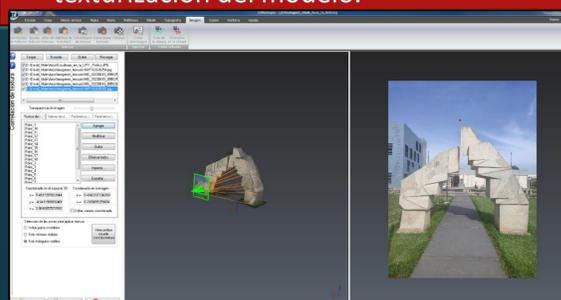


Imagen 5: Proceso de texturización con una fotografía del objeto real.

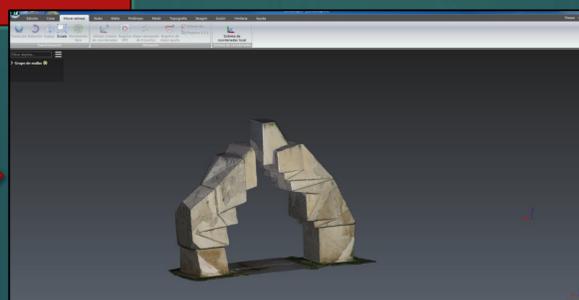


Imagen 6: Modelo texturizado resultante.

## MODELO IMPRESO CON LA IMPRESORA 3D A UNA ESCALA DE 1:25