



ugr

Universidad
de Granada

ETSIIT

Escuela Técnica Superior
de Ingenierías Informática
y de Telecomunicación



3DCurator

Un visor 3D de TCs de esculturas

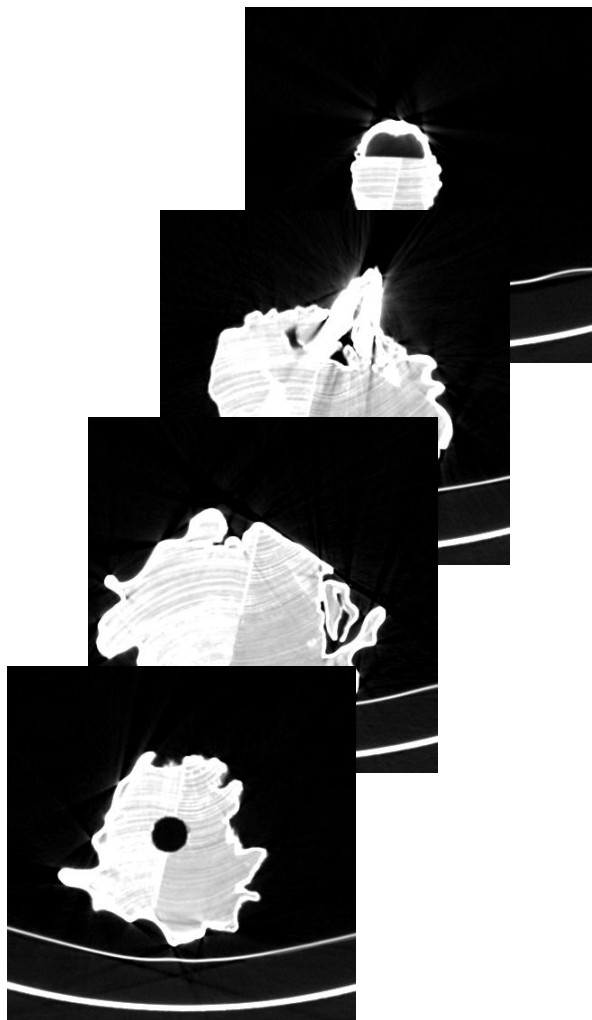
Autor: Francisco Javier Bolívar Lupiáñez

Director: Francisco Javier Melero Rus

Índice

1. Introducción
2. Planificación
3. Análisis
4. Diseño
5. Implementación
6. Funcionalidad
7. Conclusiones y trabajos futuros





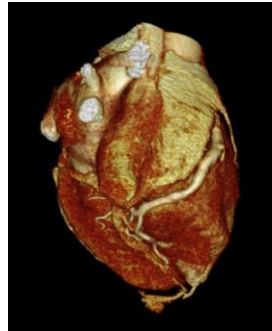
Múltiples imágenes 2D



Reconstrucción volumétrica 3D

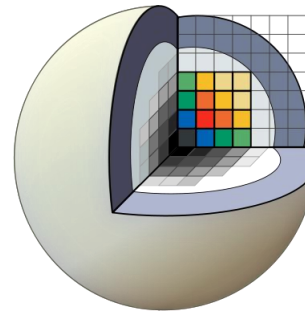


Estudio anatómico de momias



Medicina

RadiAnt™
DICOM VIEWER



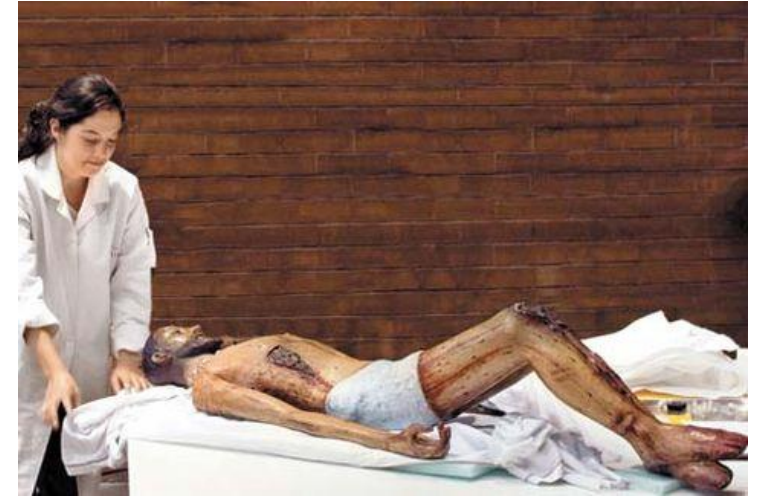
Esculturas



Escasez de software especializado

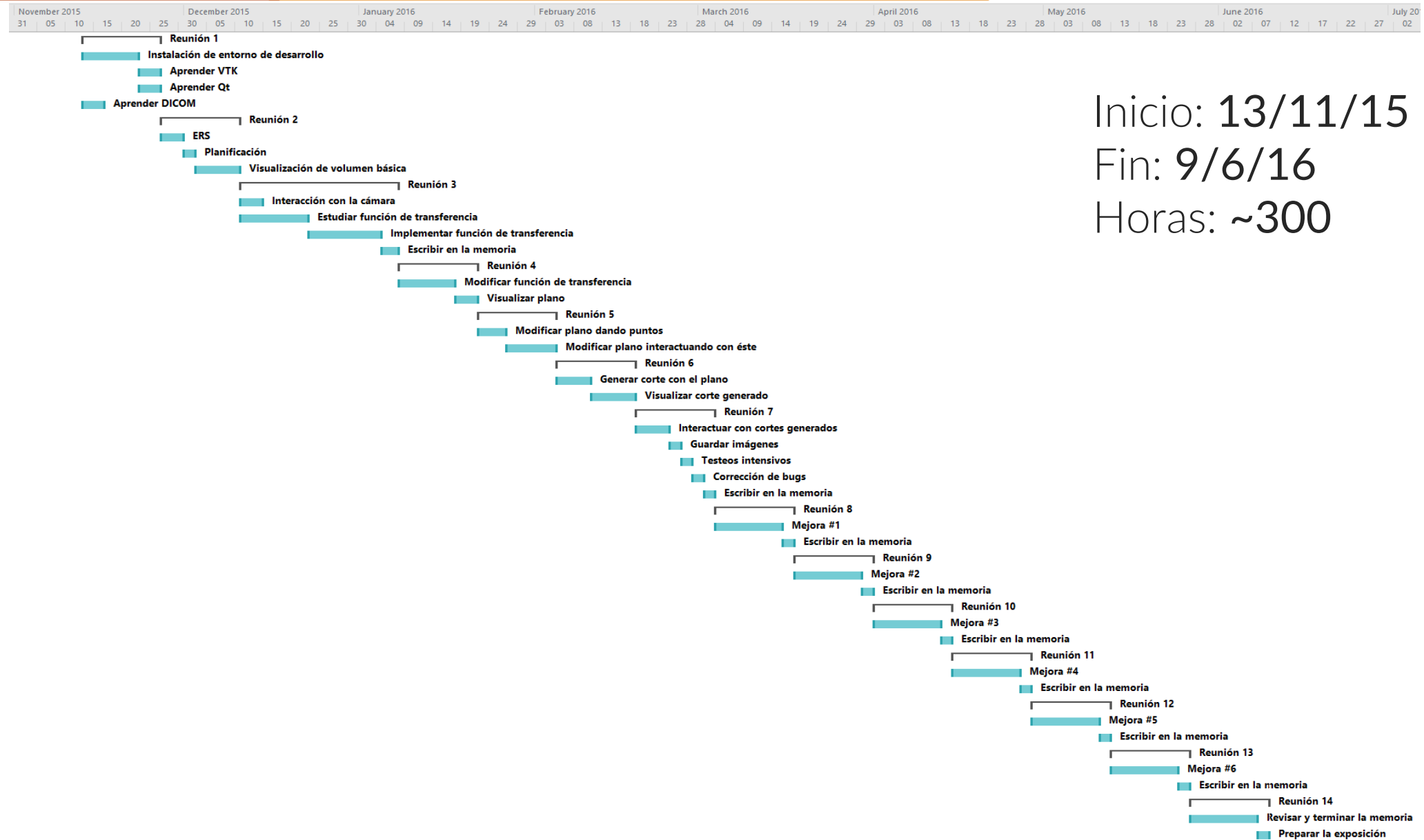
Gran funcionalidad para restauradores:

- Estudio tridimensional e interno
- Identificar elementos metálicos ocultos
- Detectar problemas estructurales en el embón
- Localizar ataques de xilófagos
- Identificar reestucados y repolicromados



E historiadores del arte:

- Comparar técnicas de ensamblaje, montaje de embón, estucado...
- Autentificar, datar o atribuir una obra



Inicio: 13/11/15

Fin: 9/6/16

Horas: ~300



PLANIFICACIÓN

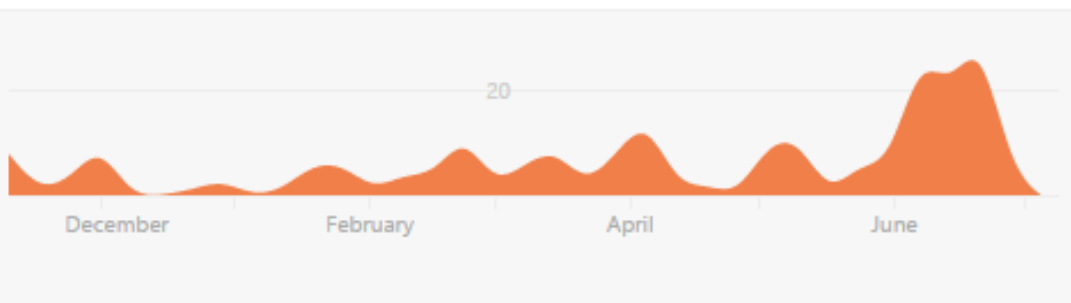
RESULTADOS



fblupi

#1

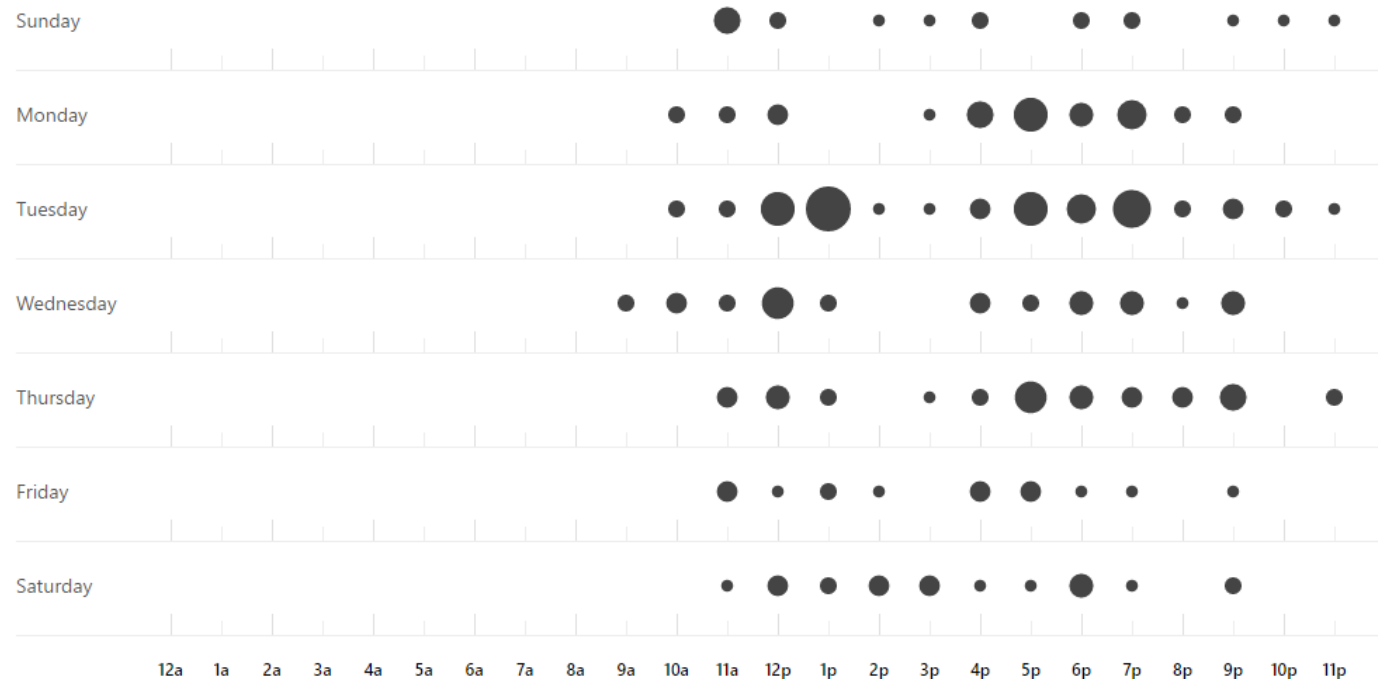
223 commits / 35,160 ++ / 25,704 --



Inicio: 13/11/15

Fin: 7/7/16

Horas: ~350



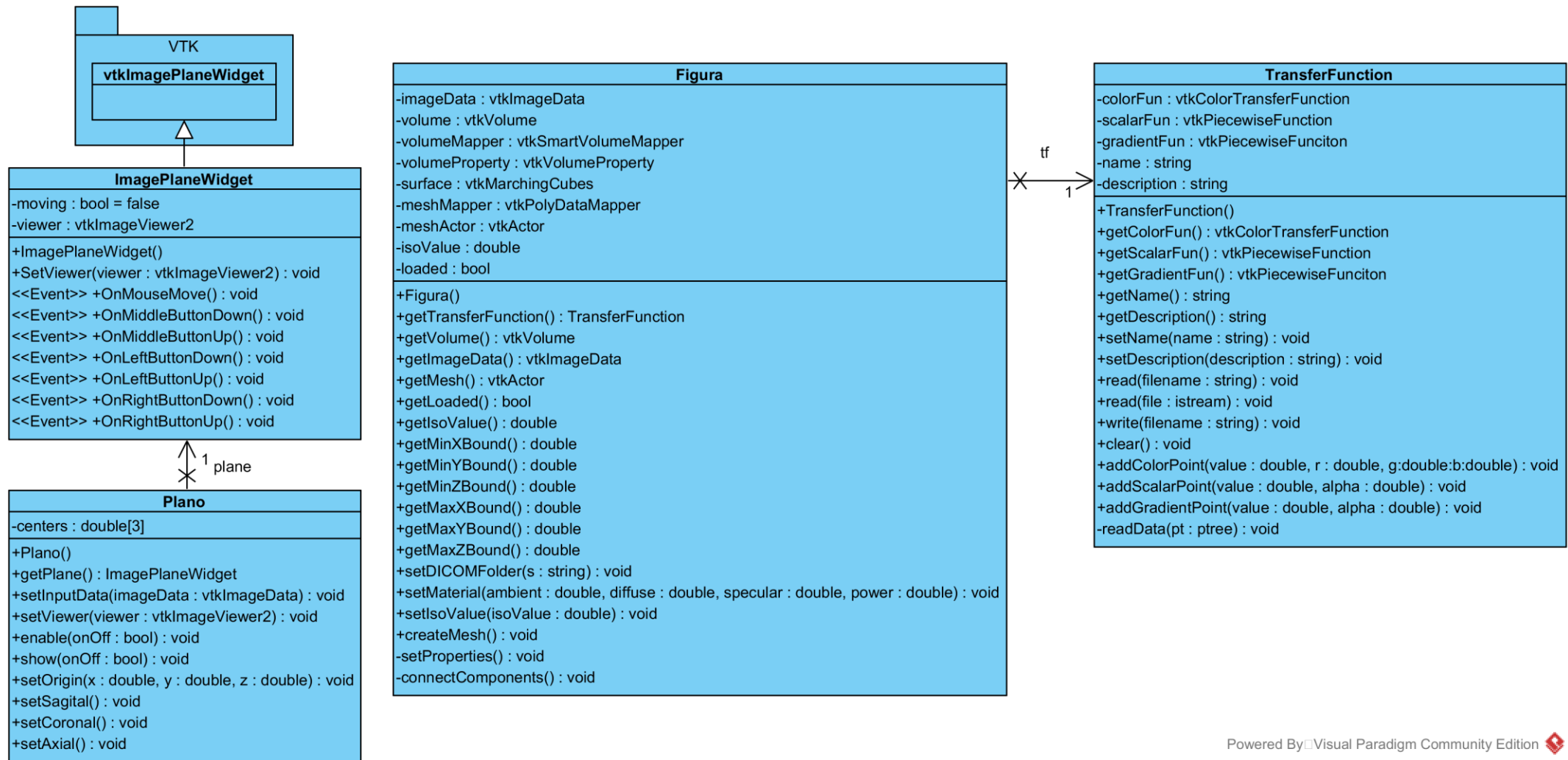
ANÁLISIS HISTORIAS DE USUARIO

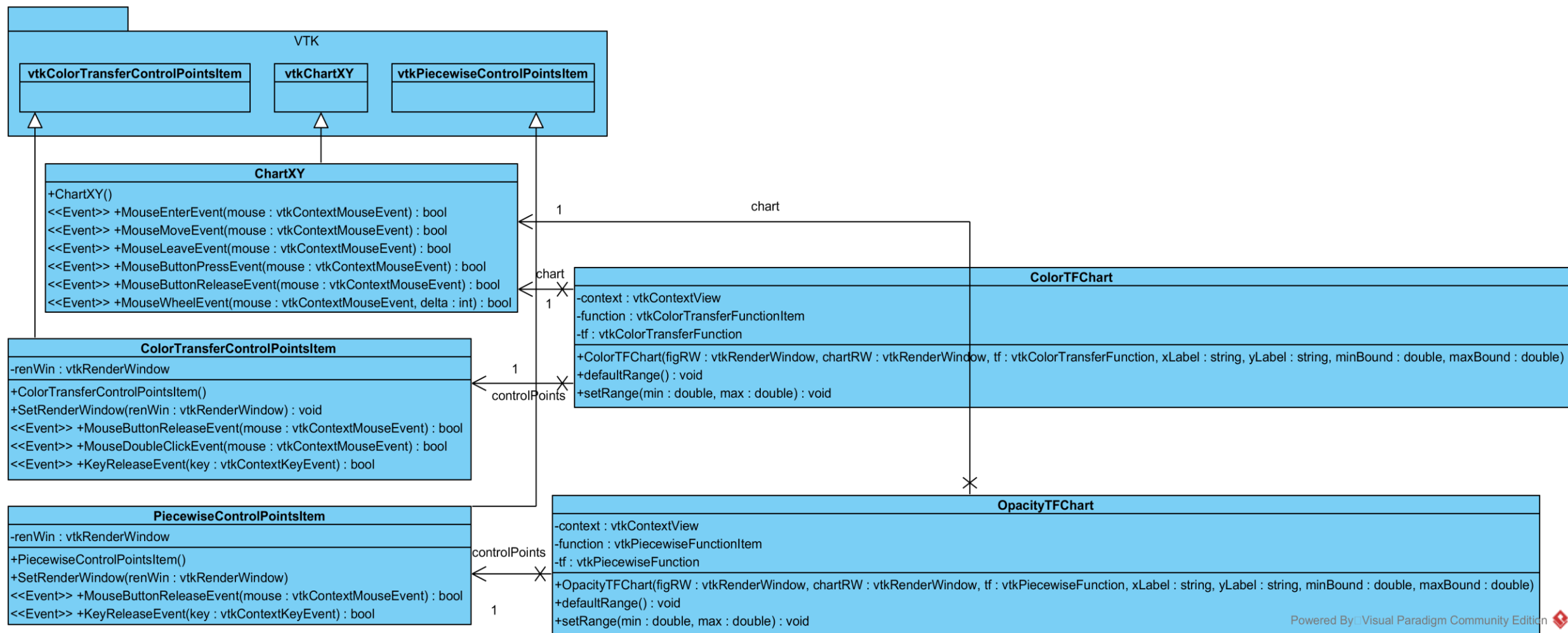
#	Descripción	Dep.	Est.	Prio.	#	Descripción	Dep.	Est.	Prio.
1	Cargar datos DICOM	-	2	1	12	Posiciones del plano de corte por defecto	9	2	3
2	Generar reconstrucción 3D	-	6	1	13	Guardar imágenes de las ventanas	-	2	2
3	Cambiar color de fondo	-	2	5	14	Realizar medida	-	5	2
4	Cambiar material de la figura	-	1	5	15	Añadir regla	14	3	2
5	Funciones de transferencia por defecto	-	5	2	16	Eliminar regla	14	3	2
6	Editar función de transferencia	-	7	3	17	Habilitar/Deshabilitar regla	14	2	4
7	Exportar función de transferencia	-	4	4	18	Eliminar partes	2	8	2
8	Importar función de transferencia	-	6	4	19	Generar malla	-	6	3
9	Generar y visualizar cortes	2	6	1	20	Mallas de materiales por defecto	19	1	4
10	Editar plano de corte	9	3	2	21	Exportar malla	19	3	3
11	Habilitar/Deshabilitar plano de corte	9	2	4	22	Mostrar valor escalar de un pixel en HU	9	4	4

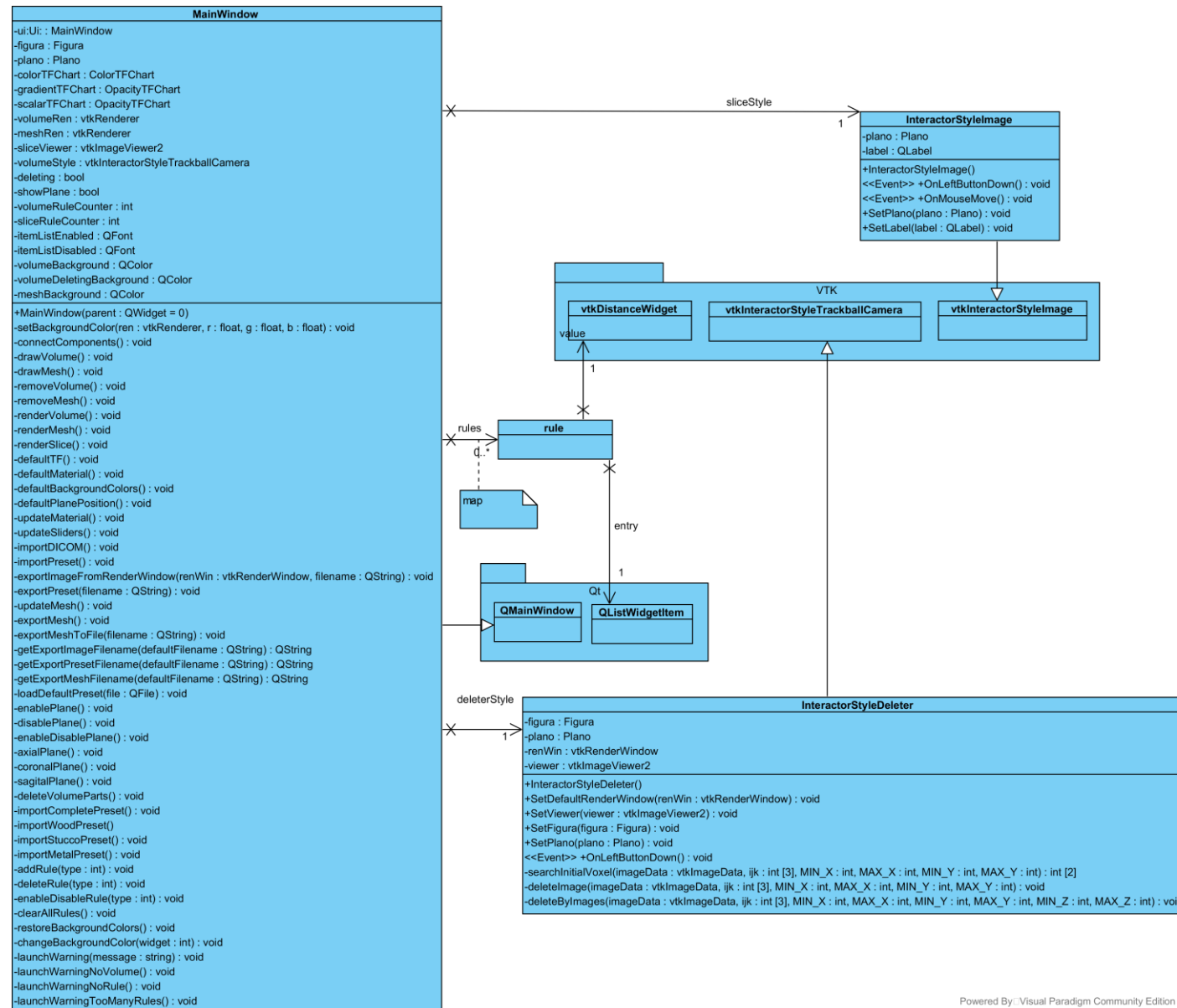
Total: 83 Ptos. de historia










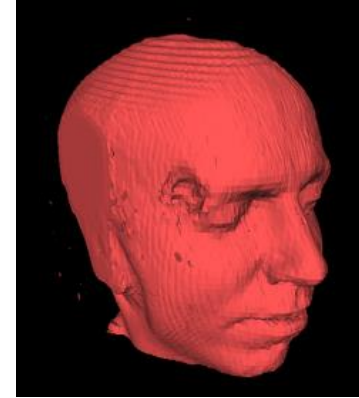
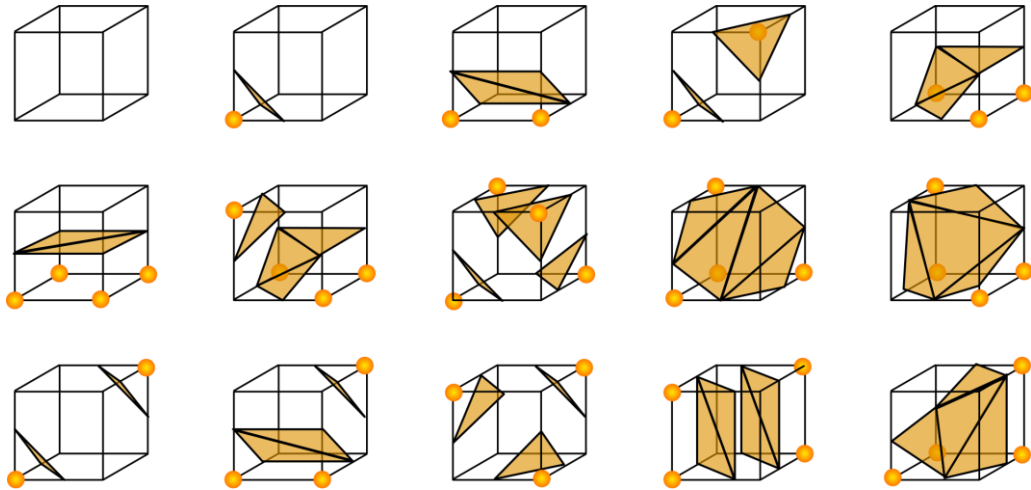
Librerías de alto nivel	  
Librerías de bajo nivel	
Lenguaje de programación	
Hardware	   







SO	 Windows 10 Pro		
IDE	 Visual Studio Community 2013	 Qt5.5.1 Designer	
Pre-compilador	 Cmake 3.4.1		
Librerías	 VTK 7.0.0	 Qt 5.5.1	 Boost 1.60.0

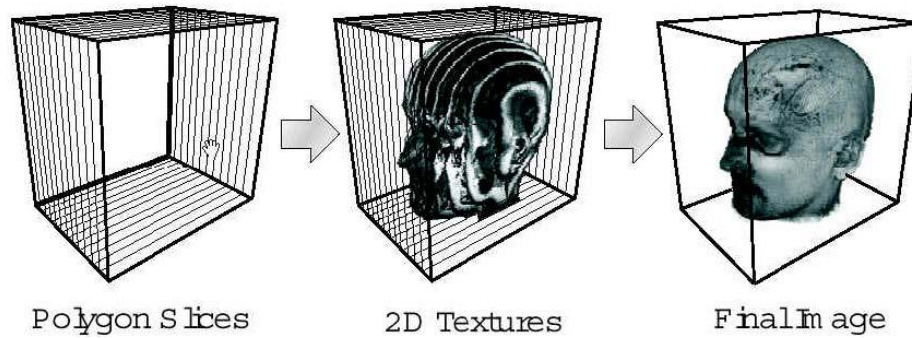


Datos volumétricos



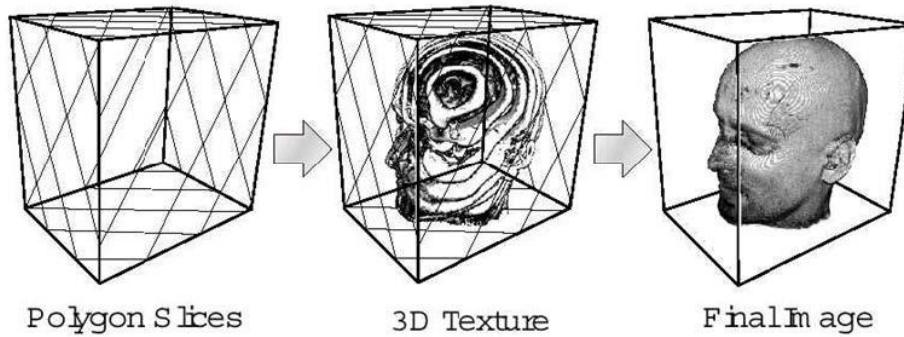
Malla poligonal

Ventajas	Desventajas
Más rápida (una vez generada la malla)	Solo valores escalares
	Un solo valor de iso-superficie



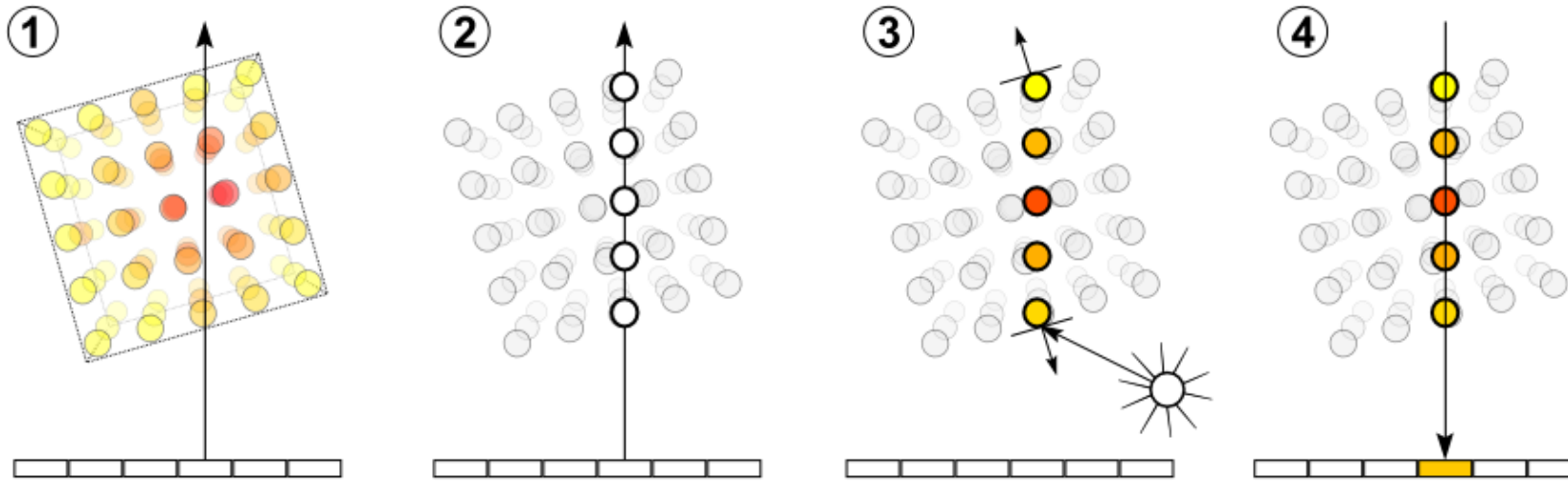
Direct Volume Rendering

Ventajas	Desventajas
Puede usar los gradientes	Cortes paralelos a los planos sagital, axial y coronal



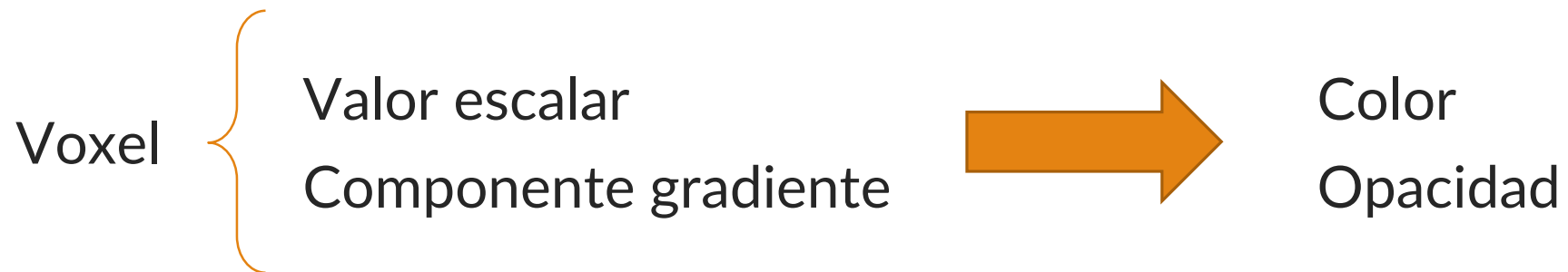
Direct Volume Rendering

Ventajas	Desventajas
Puede usar los gradientes	Costosa
Cortes paralelos a la dirección de vista	



Direct Volume
Rendering

Ventajas	Desventajas
Puede usar los gradientes	Costosa
Uso de la GPU acelera mucho el renderizado	



Parte	Usa	Computa
Color	Escalar	Color
Opacidad escalar	Escalar	Opacidad
Opacidad gradiente	Gradiente	Opacidad

} Opacidad total:
producto de ambos



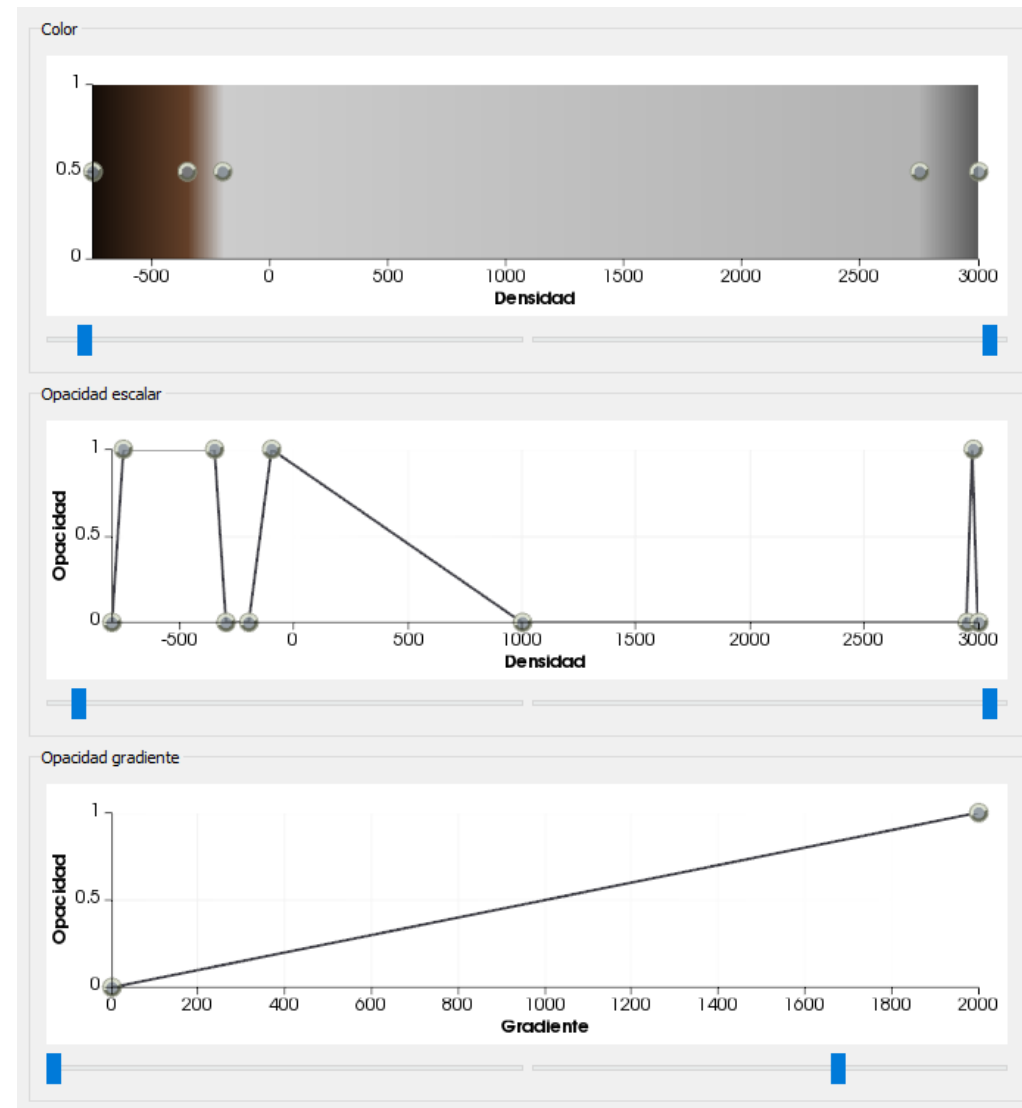


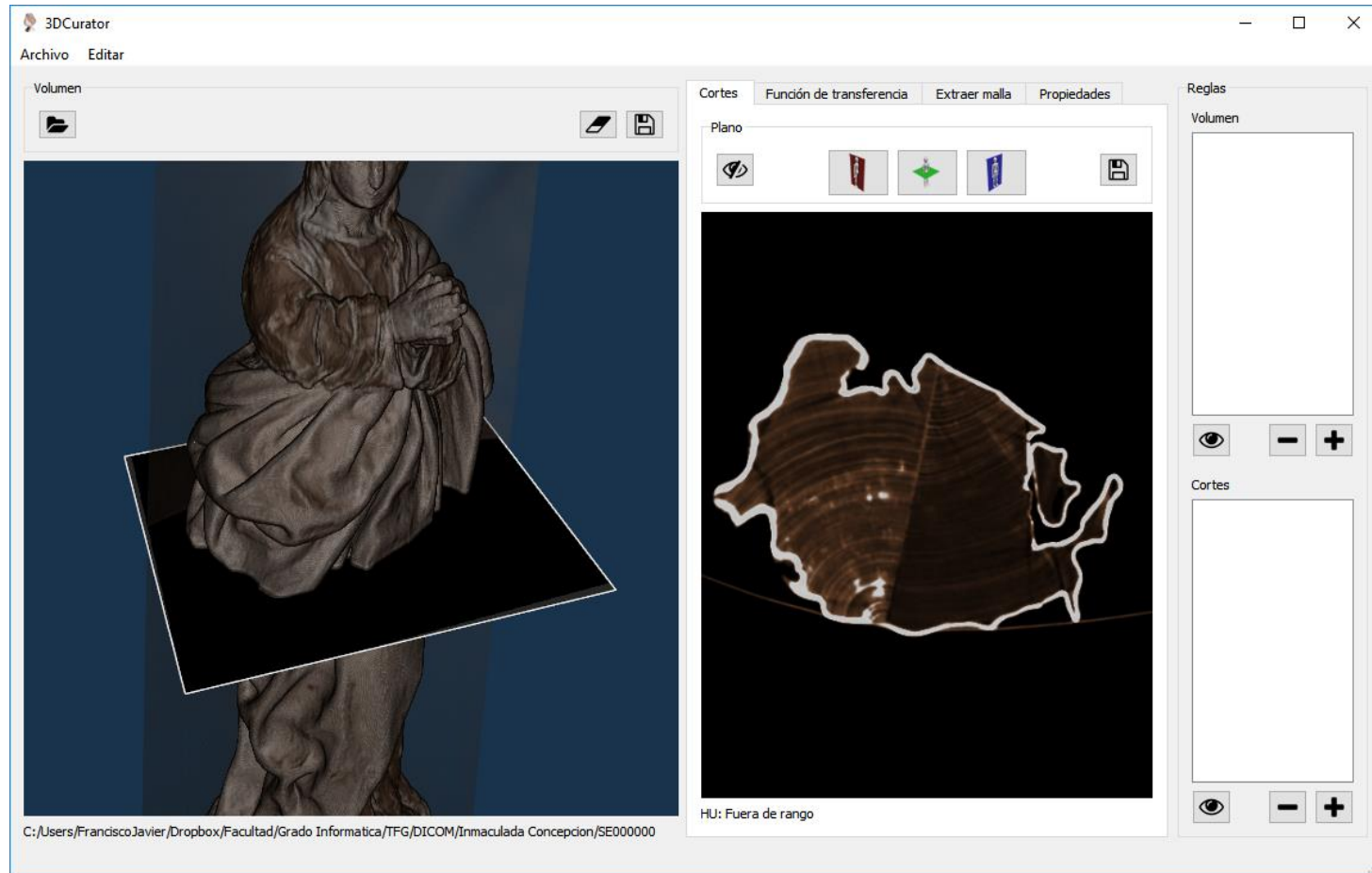
Elegir entre presets por defecto:

- CT-WoodSculpture
- CT-OnlyWood
- CT-OnlyStucco
- CT-OnlyMetal

Editar, importar y exportar en XML

Guardar imagen generada en PNG o JPG





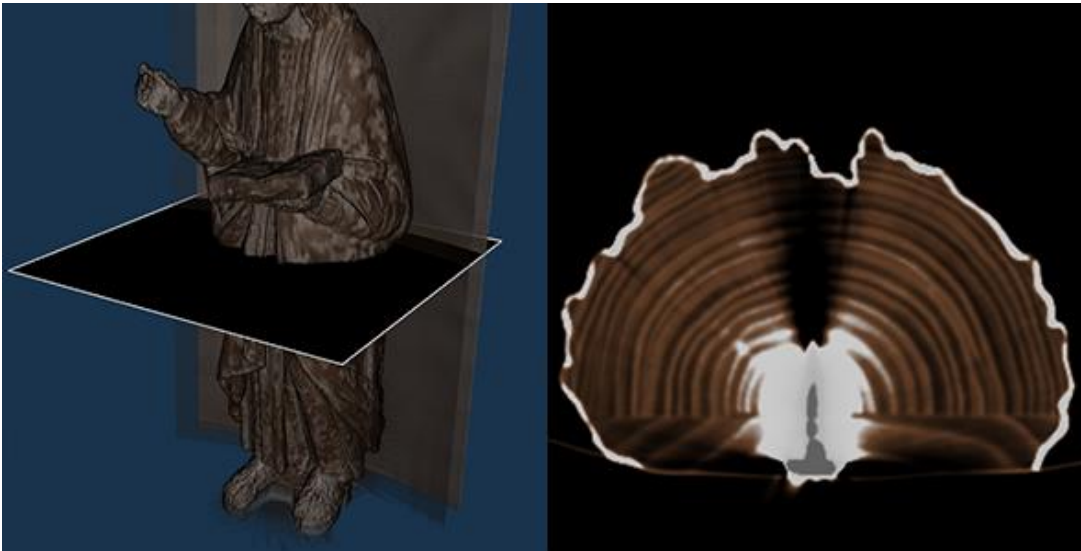
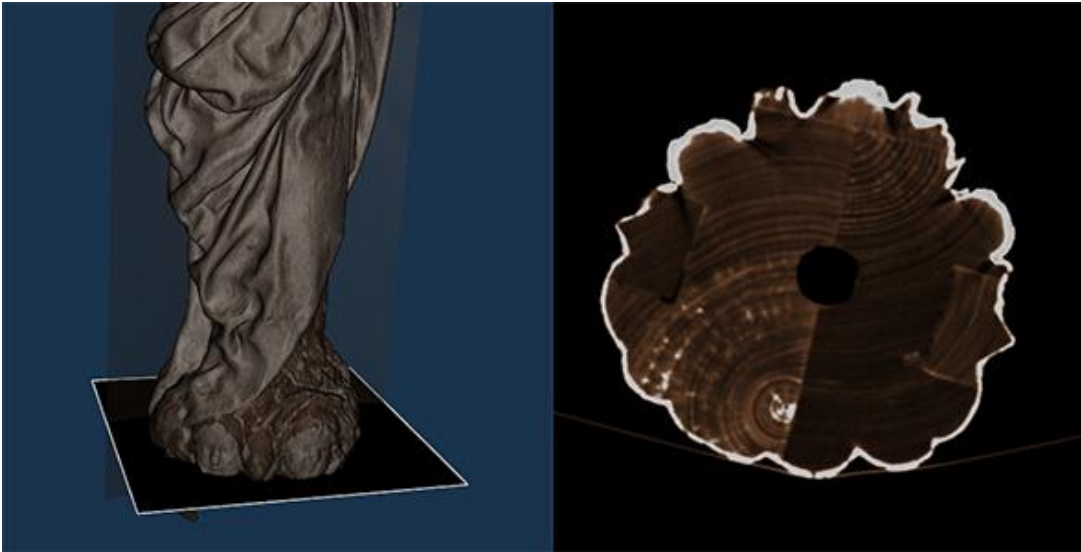
Elegir entre planos anatómicos:

- Sagital
- Axial
- Coronal

Girar y mover arbitrariamente

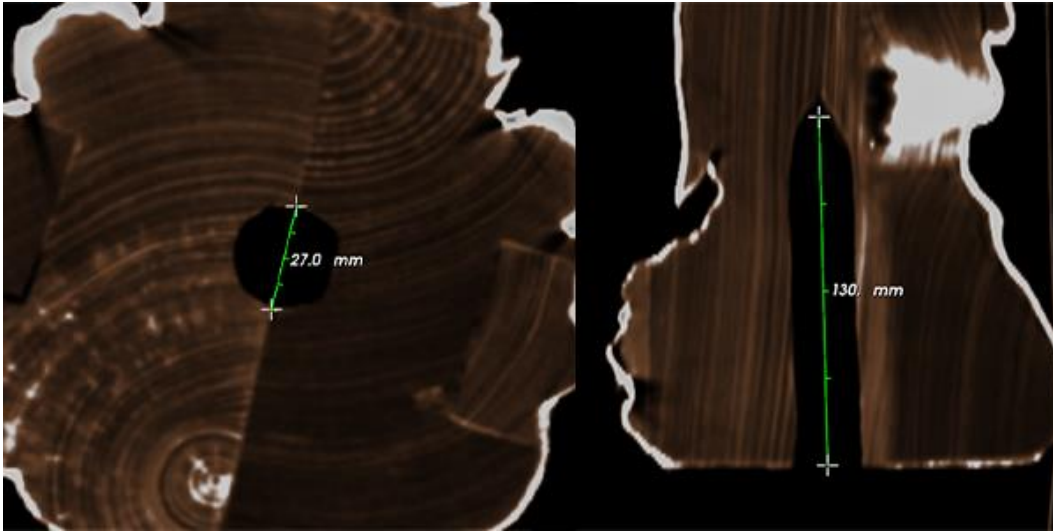
Guardar imagen del corte en
PNG o JPG





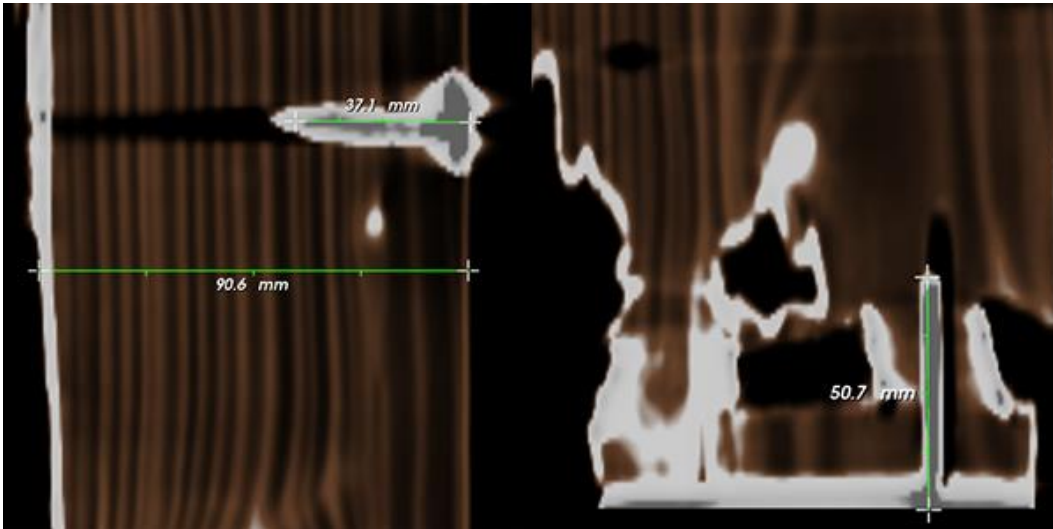
Ver interior de la figura:

- Embón y otras juntas
- Reestucados y repolicromados
- Elementos metálicos
- Ataques de xilófagos
- ...



Gestionar reglas en cualquier visor:

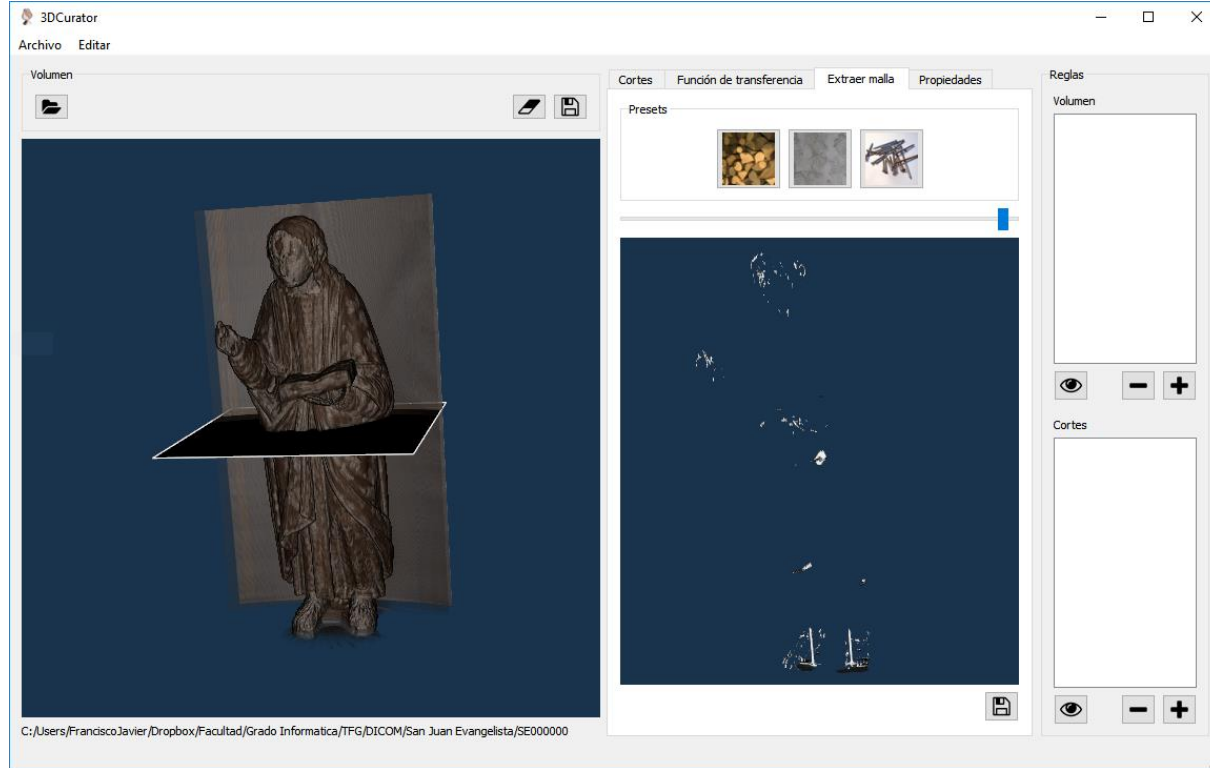
- Añadir
- Eliminar
- Habilitar/Deshabilitar



Medir:

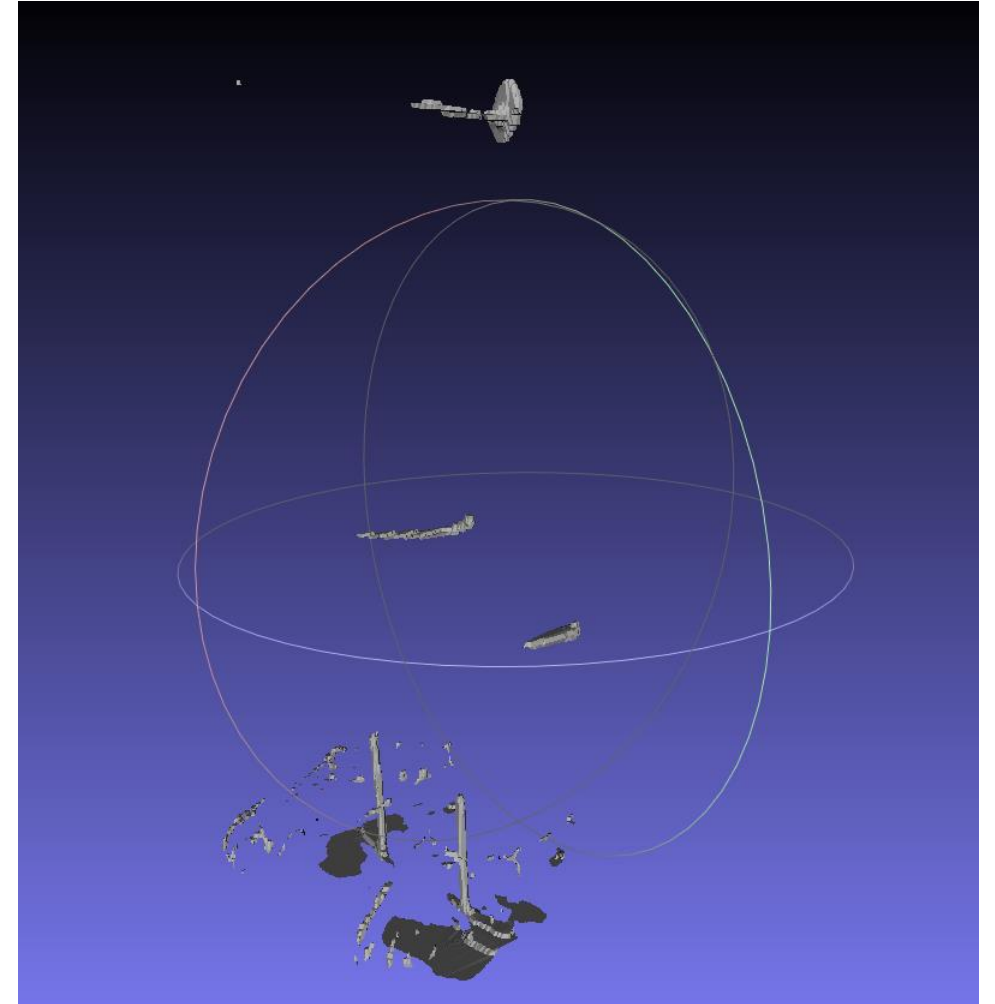
- Piezas
- Agujeros
- Elementos metálicos
- Capas de estucado
- ...





Generar malla con un valor de iso-superficie

Extraer malla generada en formato STL



TC >>> radiografía tradicional

Conocer la estructura interna es primordial para un posterior proceso de restauración de calidad

Nivel de conocimiento informático de usuarios bajos → Herramienta sencilla

Completa:

- Lee, reconstruye y visualiza un volumen a partir de datos DICOM
- Genera y visualiza cortes
- Edita, importa y exporta función de transferencia
- Elimina partes innecesarias
- Guarda imágenes
- Realiza medidas
- Exporta malla poligonal de un material





Validado por Concha y Amparo,
restauradoras de Artemisia Gestión
de Patrimonio



Publicación aceptada en el CEIG 2016

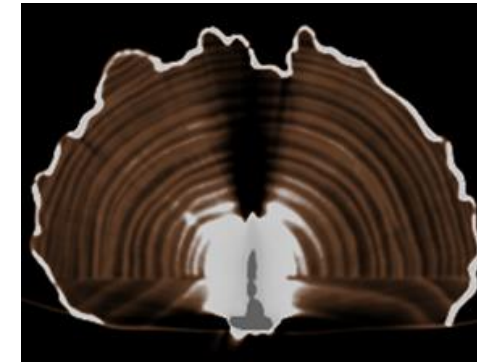
Nueva funcionalidad:

- Medir ángulos, áreas y volúmenes
- Detectar y definir partes
- Realizar anotaciones
- Base de datos persistente local con datos DICOM



Adaptación a dispositivos móviles

Estudiar ruido producido por el escáner y crear un filtro para disminuirlo





FIN

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

