

Diseño, fabricación y validación de implantes intervertebrales de titanio personalizados para el paciente aplicando tecnologías de fabricación aditiva

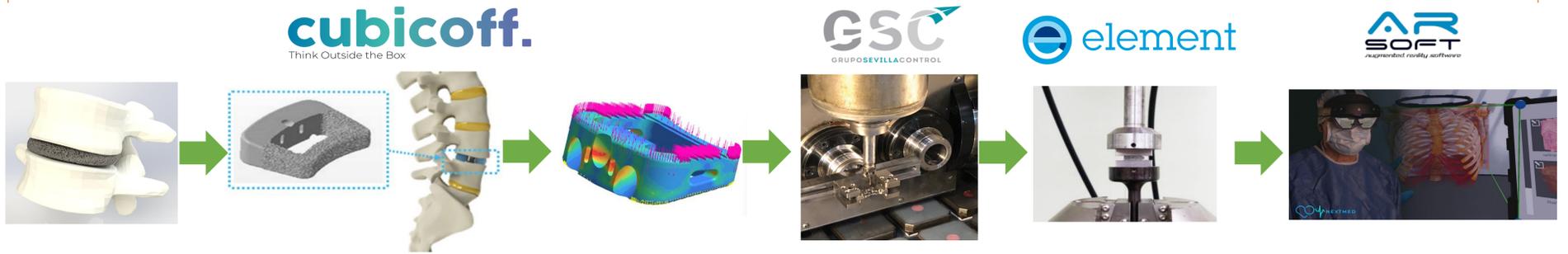


Hospital Clínico Universitario de Valladolid



Junta de Castilla y León

ANDALUCÍA AEROSPACE CLUSTER EMPRESARIAL



DEFINICIÓN DEL CASO DE USO, DISEÑO Y POST-PROCESADOS MECÁNICOS Y SUPERFICIALES A APLICAR

Selección del caso de uso

Implantes espinales



Rediseño aplicando criterios de optimización topológica y diseño adaptativo



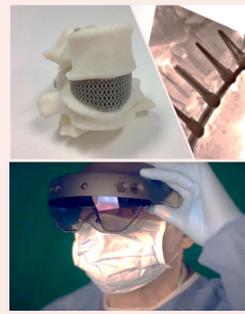
TIPO DE IMPLANTE	LATTICE	TAMAÑO PORO	TIPO DE IMPLANTE	LATTICE	TAMAÑO PORO
Implante superior vertebra L5	Trabecular	0,1 mm	Implante comercial	Trabecular	0,1 mm
Implante superior vertebra L5	Trabecular	0,25 mm	Implante comercial	Trabecular	0,25 mm
Implante superior vertebra L5	Trabecular	0,4 mm			

Validación de post procesados



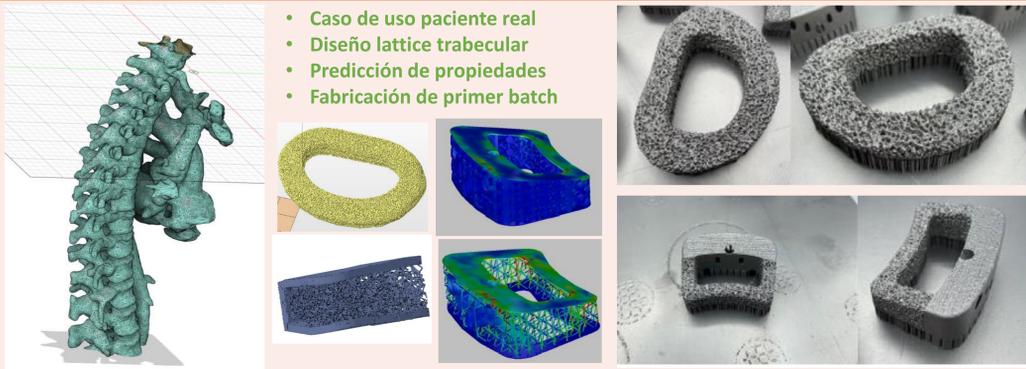
- Mecanizados de precisión
- Tratamientos térmicos
- Recubrimientos bio-activos

TECNOLOGÍAS FACILITADORAS: FABRICACIÓN ADITIVA & RV/RA



- Personalización para la region anatómica del paciente.
- Conversión de diagnóstico a modelo 3D
- Estructuras trabeculares para favorecer osteointegración.
- Ahorro de costes de fabricación
- Reducción plazos de entrega
- Mejores propiedades mecánicas
- Realidad aumentada para la preparación e intervención quirúrgica.

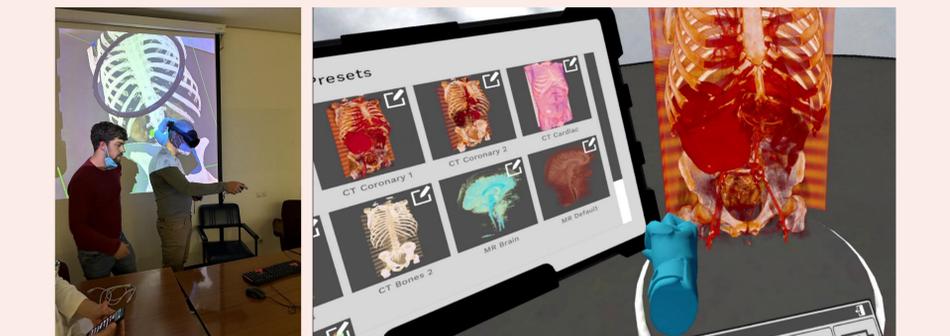
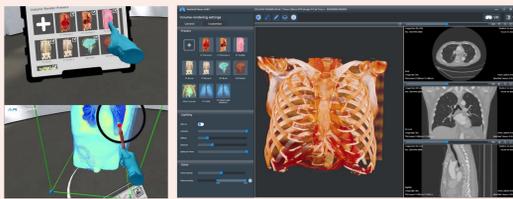
SIMULACIÓN DIGITAL Y PROCESO DE FABRICACIÓN ADITIVA DE IMPLANTES DE TITANIO POR SLM (SELECTIVE LASER MELTING)



- Caso de uso paciente real
- Diseño lattice trabecular
- Predicción de propiedades
- Fabricación de primer batch

HERRAMIENTAS DIGITALES PARA LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

- Visualización de tejidos en modelo 3D
- Importar modelo 3D implante
- Marcaje en realidad virtual
- Sistema de gestión de usuarios



VALIDACIÓN EXPERIMENTAL DEL CASO DE USO

Propiedades mecánicas

Implantes de geometría comercial	Rigidez (kN/mm)
Solid - AM - 105 kN	85.6
Trabecular 400µm - AM - 105 kN	72.1
Solid - Benchmark - 45 kN	90.1

Recubrimientos bio-activos

Resistencia adhesiva de recubrimientos bio-activos (Mpa)
21,2
28,0
22,1
44,4

Esesor de recubrimiento (µm)

Material	Esesor (µm)
Titanio	32,2
HAP60	58,6
HAP40	41,2
Titanio	13,5
HAP40	42,8
Ti + HAP40	56,0

Escáner 3D

Ausencia de oxidación

Granos columnares

Estructura trabecular:

Porcentaje de estructura trabecular
Benchmark: 45% (50-500µm)
400µm: 43% (50-500µm)

Sin limpieza:

Evaluación tras limpieza:



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia



6 CONGRESO secot

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA