



Propuesta que trabaja en el modelado y desarrollo de novedosos procesos de fabricación aditiva en metales, para aplicaciones en el sector sanitario, concretamente en las implantes personalizados.

OBJETIVO DEL PROYECTO

Desarrollar un proceso de fabricación aditiva basado en deposición metálica por hilo láser (LWMD) para el procesamiento de materiales altamente reactivos para la fabricación de piezas de alto requerimiento como implantes personalizados en Ti64 ELI.

ESTRUCTURA DE PROYECTO

El plan de trabajo del proyecto se articula en cinco paquetes de trabajo (PT), que abarcan diferentes áreas de actuación. La duración total del proyecto es 36 meses, con fecha de **inicio en octubre de 2022 y finalización en septiembre de 2025**.

PT1.

Estudio y desarrollo de un nuevo proceso de fabricación aditiva basado en un proceso LWMD multiláser para el procesamiento de materiales reactivos. AIDIMME, MELTIO, USAL.

PT2.

Simulación numérica: USAL, AIDIMME.

PT3.

Estudio y desarrollo de aplicaciones: AIDIMME, FIHGUUV.

PT4.

Estudios de biocompatibilidad: FIHGUUV, AIDIMME.

PT5.

Explotación de resultados: MELTIO, AIDIMME, USAL, FIHGUUV.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.

DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE SISTEMA AM

basado en tecnología LWMD adaptada al procesamiento de material reactivo (Ti6Al4V ELI). En concreto, se busca minimizar la oxidación de las piezas.

2.

ESTABLECIMIENTO DE PARÁMETROS

de proceso establecidos para la correcta fabricación de implantes para obtener un material denso y con buen comportamiento mecánico.

3.

SELECCIÓN DE TRATAMIENTOS TÉRMICOS

adecuados para mejorar el comportamiento mecánico de los materiales obtenidos con tecnologías aditivas para cumplir con todos los requisitos estándar de los implantes.

4.

CREACIÓN DE ESTRUCTURAS SUPERFICIALES

periódicas inducidas por láser (LIPSS) en las piezas fabricadas por AM mediante el tratamiento con rayos láser de femtosegundo, para optimizar la morfología de la superficie y favorecer la diferenciación osteoblástica para garantizar una osteointegración adecuada.

5.

DESARROLLO DE UN MODELO MULTIFÍSICO PARA LA SIMULACIÓN DE LWMD

hacia su aplicación para la creación de piezas Ti64-ELI que puedan proporcionar información térmica útil y estimar los efectos de los parámetros del proceso en el perfil de temperatura del baño de fusiónLI

6.

CREACIÓN DE UN MODELO QUE PREDECIRÁ LA FORMACIÓN DE BURBUJAS ATRAPADAS,

porosidad en el baño de fusión y eventualmente tensiones residuales en el implante impreso, que pueden conducir a la falla de la pieza bajo carga nominal, según diferentes condiciones de fabricación.

8.

DESARROLLO DE MODELOS VIRTUALES,

también denominados gemelos digitales (DT), de las máquinas LWMD involucradas en el proyecto que integran simulación multifísica y multiescala con modelos probabilísticos derivados de la información de los sensores.

9.

DESARROLLO DE UNA GUÍA DE DISEÑO

para diseños de implantes personalizados para LWMD.

10.

ESTABLECIMIENTO DE UN PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO

de implantes personalizados para LWMD.

11.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN IN VITRO E IN VIVO

del comportamiento biológico del Ti64-ELI impreso en 3D utilizado para el desarrollo de implantes personalizados.

12.

DESARROLLO DE ALGUNOS CASOS DE DEMOSTRACIÓN

para comprobar que es posible obtener implantes a medida con esta tecnología AM.



SOCIOS



Meltio contribuye con éxito a la creación de implantes biomédicos con titanio en el Proyecto Atila.

Meltio, una empresa multinacional española con sede en Linares (Jaén) dedicada a la fabricación de soluciones industriales de impresión 3D de metal, ha colocado un prototipo de tecnología de impresión 3D en el centro de investigación AIDIMME en Valencia para fabricar implantes biomédicos de aleaciones de titanio por primera vez en España.



En el proyecto ATILA, la USAL actúa como socio científico-tecnológico clave y lidera el paquete de simulación numérica. Desarrolla modelos térmicos y fluidodinámicos 3D en COMSOL y OpenFOAM que, integrados en un gemelo digital, modelizan en tiempo real la deposición por láser-hilo (LWMD).



En el proyecto ATILA, el BTELab trabaja en determinar la seguridad de la aleación de titanio procesada y el potencial uso clínico de esta tecnología de implantes, preparando el terreno para la transferencia de nuestros implantes de laboratorio a la práctica clínica.



AIDIMME lidera el proyecto ATILA aportando su conocimiento en el procesamiento de Titanio en implantes: participando en el desarrollo del proceso de fabricación aditiva específica para Ti6Al4V, diseñando tratamientos térmicos que garantizan las propiedades mecánicas exigidas por las normativas, realizando la caracterización química, mecánica y microestructural requerida, fabricando muestras para los ensayos de biocompatibilidad y la guía diseño para la fabricación de implantes.