

ATiLA (AddiTiVe ImpLAnts)

Estudio y desarrollo de un proceso de fabricación aditiva de alta protección basado en la deposición directa de metal por hilo mediante multi laser (LWMD) para el procesamiento de materiales de alta reactividad. Aplicación a implantes en Ti64-ELI.

Objetivo del proyecto

El objetivo principal del proyecto es el desarrollo de un proceso de fabricación aditiva basado en la deposición de metal 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. ATiLA partirá de los fundamentos de la fabricación aditiva por láser con alambre (WLAM) o deposición de metales por láser con alambre (LWMD) y, mediante la modelización intensiva del proceso y la simulación de la interacción del láser con el metal y los cambios microestructurales que se producen, definirá un conjunto de especificaciones de proceso que conducirán al desarrollo de un prototipo apto para producir piezas en la estricta aleación Ti64-ELI para aplicaciones en el sector sanitario.

Periodo de ejecución

2022 a 2025.

Financiación del proyecto

Proyectos en Líneas Estratégicas del plan estatal de investigación científica, técnica y de innovación 2021- 2023. Ministerio de Ciencia e Innovación.

Participantes del proyecto

Universidad de Salamanca, www.usal.es

AIDIMME, Instituto Tecnológico Metalmecánico, www.aidimme.es

FIHGUV, Fundación de Investigación del Hospital General, <https://fihgu.general-valencia.san.gva.es>

Meltio, <https://meltio3d.com>

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, www.scayle.es



Referencia PLEC2022-009392

Justificación del proyecto

En el proyecto se precisa de simulaciones y de desarrollo del proceso que también tendrán como objetivo minimizar efectos no deseados o desajustes en las piezas impresas 3D. Las relaciones entre los parámetros de los procesos LWMD, la microestructura y las propiedades mecánicas no son muy bien conocidas, por ello se necesita simular y validar con la monitorización en línea del LWMD. Se trabaja tanto con datos experimentales de las piezas fabricadas, como con modelos representativos de este proceso creados mediante simulaciones numéricas. Todos ellos serán cruciales para desarrollar y madurar el desarrollo de la tecnología. El proyecto busca también obtener un gemelo digital del proceso de LWMD que podría convertirse en una representación de software del proceso físico de manufactura aditiva (AM) diseñado para detectar, predecir y optimizar a través de análisis en tiempo real para ofrecer valor empresarial.

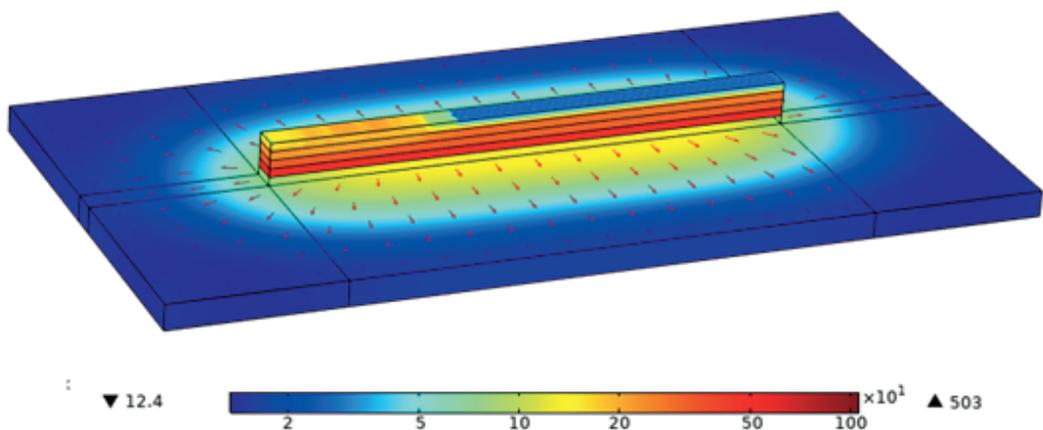
Los trabajos se centrarán principalmente en la definición de modelos térmicos puros de alta fidelidad, modelos termomecánicos y modelos de crecimiento de grano. Aunque los modelos multifísicos de LWMD pueden llegar a ser muy precisos a la hora de predecir las morfologías del baño de fusión, sigue necesitando un esfuerzo considerable para calibrar los modelos y validar estos frente a los experimentos.

Funciones de SCAYLE

La Universidad de Salamanca no cuenta con los recursos suficientes para abarcar las simulaciones metafísicas que se requieren en el proyecto. En general se necesita simular procesos complejos con transitorios y no linealidades. Los procesos de simulación que se abordan se basan en 3 aspectos principales: simulación numérica de la transferencia de calor del hilo fundido y de la distribución espacial de las temperaturas durante el proceso de impresión 3D, simulación con dinámica de flujo de fusión en LWMD y simulación de la contracción, las tensiones residuales y las potenciales deformaciones de las piezas impresas en 3D.

Líder del proyecto

Las tareas de simulación del modelo de LWMD están lideradas por el profesor Dr. Andrés Sanz García y es la línea principal desarrollada en la tesis del investigador D. Daniel Sánchez García, donde también trabaja el estudiante D. Anuar Giménez El Amrani pertenecientes a la Universidad de Salamanca (USAL). El proyecto ATILA está coordinado por el Instituto Tecnológico Metalmecánico (AIDIMME), entidad sin ánimo de lucro cuya finalidad es contribuir a incrementar la competitividad de los sectores metalmecánico, mueble, madera, embalaje, construcción y afines. Además de la USAL, participan la empresa Meltio y la Fundación de Investigación Hospital General Universitario de Valencia.



Distribución de temperaturas y flujo de calor obtenido de la simulación de un proceso de manufactura aditiva de LWMD con material de Ti64 ELI..