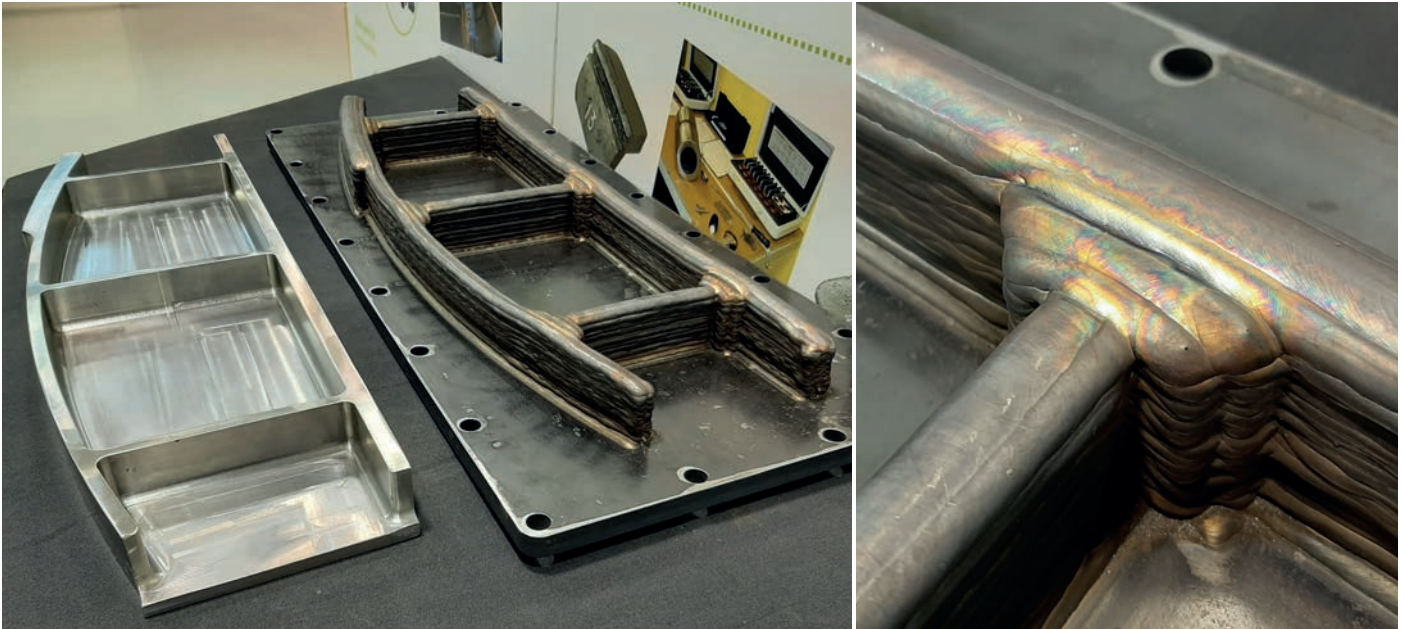


Fabricación de demostrador mediante WAAM en la máquina V0.1 de Addilan

Tknika

Ikerketa Zentroa Euskadiko LHn
Centro de Investigación en FP Euskadi
Basque VET Research Centre



Email: info@tknika.eus | Telf.: +34 943 082 900 | Web: www.tknika.eus

Sector: Aeronáutica

Reto: Fabricación de un demostrador de tamaño medio mediante WAAM, identificando los aspectos clave a tener en cuenta en la fabricación de este tipo de piezas.

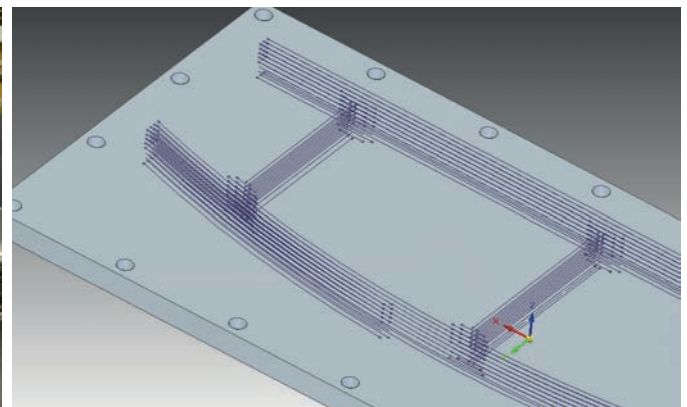
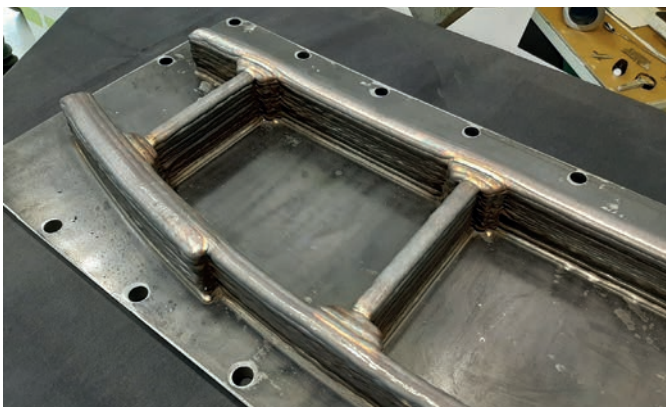
Solución: La solución ha consistido en la fabricación de una serie de tres piezas partiendo de la experiencia previa, y siguiendo las fases de diseño, fabricación y mejora.

RETO

Una de las líneas de proyecto del área de especialización de Fabricación Aditiva Metálica de TKNIKA, es la relacionada con la tecnología de arco eléctrico con aporte de hilo - WAAM, y uno de los objetivos principales es la generación de conocimiento a través de la práctica y la experimentación. El desarrollo de la siguiente pieza se circunscribe dentro de este ámbito y de ese objetivo.

Se ha seleccionado una pieza de medio formato, de geometría sencilla, que normalmente se fabricaría

partiendo de un bloque metálico o de una preforma forjada. En este caso, un proceso de fabricación de arco-hilo puede suponer una alternativa muy interesante. El objetivo principal de esta práctica es lograr una preforma de calidad, identificando los aspectos clave que permitan la fabricación de la misma, de manera controlada, en la máquina de fabricación WAAM de Addilan V0.1.



SOLUCIÓN

La solución se estructura en tres fases: diseño, fabricación y análisis de resultados, ajustes y mejoras.

En la fase de diseño del proceso se consideran:

- Selección de la tasa de aporte y parámetros principales. A partir de esta información obtendremos la geometría propia del cordón, que se utilizará como referencia para definir los valores de solapamiento entre cordones y el valor de paso entre capas. La velocidad de aporte de hilo será de 4 m/min, lo que equivale a una tasa de aporte bruta de 2.18 kg/hora.
- Programación de las trayectorias. Tomando como referencia las pruebas iniciales, se definen las trayectorias que, en el caso de los procesos de aditiva por plasma, se basan principalmente en cordones longitudinales que se solapan, dependiendo de las anchuras, tanto de los tramos largos como de los nudos que forman la pieza. Cuando se programan

estas trayectorias hay que considerar el sobreespesor necesario para poder acabar la pieza con procesos de mecanizado por arranque de viruta.

Ya en la fase de fabricación es imprescindible considerar cómo varían las condiciones de la pieza a medida que se va conformando: por un lado, la pieza va adquiriendo calor y por otro, la geometría de la pieza va variando. Esto provoca que cada vez sea más difícil la evacuación del calor. Es fundamental controlar el input térmico en cada capa de fabricación, en el caso de esta pieza, ha variado desde 12 kJ/cm en las primeras capas y ha terminado en 8,61 kJ/cm.

En las diferentes pruebas realizadas, los principales aspectos a mejorar han estado relacionados con ajustes en los valores de solapamiento entre cordones, con la programación de comienzos y finales del cordón, y con aspectos relacionados con la protección del baño fundido.



BENEFICIOS

Los beneficios de fabricar una pieza de este tipo mediante WAAM son los propios de los procesos de FA, especialmente el aprovechamiento, tanto de la materia prima como de la energía global utilizada en todo el proceso.

La pieza, de 620 x 230 mm, tiene un peso de 12,35 kg y sus 30 capas toman una altura de 55 mm. El tiempo de ciclo es de 25 minutos por capa, de los cuales 17 son de aporte. La tasa efectiva es del 68%, es decir, 1,48 kg/hora.

El material empleado es hilo inoxidable AISI 316L, porque el objetivo principal planteado en la fabricación del mismo ha sido el de aprender a hacer, identificando los aspectos clave del proceso. Esta tipología de piezas, sobre todo las orientadas al sector aeronáutico, dependiendo del uso, pueden ser fabricadas con aleaciones de aluminio o de titanio. La tecnología desarrollada por Addilan está especialmente orientada a este tipo de aplicaciones y aporta tanto soluciones de control y monitorizado en tiempo real del proceso, como de condiciones de protección óptima en cámara inerte.

El próximo reto pasa por fabricar una de estas piezas de medio o gran formato en alguno de estos materiales, aplicando la metodología y los resultados obtenidos en la actual práctica, y adaptándolas a las nuevas condiciones y exigencias de estos materiales.

Otro de los aspectos a trabajar es aquel relacionado con la calidad de las piezas obtenidas, tanto por sus características metalúrgicas como por sus propiedades mecánicas.

