

TRABAJO DE FIN DE TÍTULO

Desarrollo y evaluación de prototipos para una modificación de aseos de una aeronave Embraer 195 E2

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Este proyecto trata sobre el diseño de útiles para la fabricación de prototipos para el panel del aseo de una aeronave Embraer 195 E-2 y sobre el desarrollo de un banco de pruebas para el ensayo de cargas de estos prototipos. A partir de los datos de diseño y las instrucciones de fabricación emitidas por una organización de diseño aprobada (DOA) por la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA), se lleva a cabo el diseño de los útiles de fabricación para producir los prototipos según dichos datos de diseño. Estos útiles servirán en un futuro para que la organización de producción aprobada (POA) pueda llevar a cabo la fabricación en serie de los componentes y puedan ser instalados en una aeronave. Para certificar estos componentes según los criterios de la EASA, es necesario someterlos a pruebas de carga específicas, lo que requiere la construcción de un banco de pruebas que simule los elementos de fijación de la aeronave.



2.1. COVER (P/N:H081175-01-ADM y H061164-01-ADM)

El Cover es el componente principal de la modificación. Se fabrica a partir del termoconformado de una lámina de Kydex-T de 3.2 mm de espesor, un termoplástico PMM/PVC retardante al fuego. Para fabricarlo, se desarrolla un molde de aluminio y nylon, dividido en dos partes ensambladas no permanentemente. La parte inferior es una base compuesta de varias placas mecanizadas y soldadas, mientras que la parte superior se compone de varias secciones de aluminio y nylon ensambladas mediante tornillería. Luego de varias pruebas de fabricación fallidas, se logró producir un prototipo efectivo.



2.2. SOPORTES LATERALES (P/N: H061170-1-ADM y H061170-2-ADM)

Los soportes laterales, formados por perfiles simétricos y curvados, se moldearon inicialmente con resina de poliuretano usando un molde de aluminio mecanizado de 40 mm de espesor. Aunque la pieza obtenida estaba bien formada, sus propiedades mecánicas no fueron satisfactorias. Se optó por fabricar la pieza con laminación manual de fibra de vidrio y resina epoxi retardante al fuego, usando una mitad del molde original. El resultado fue exitoso y se logró un prototipo efectivo. Consecuentemente, se fabricaron dos nuevos moldes especialmente diseñados para facilitar la producción mediante este nuevo procedimiento.



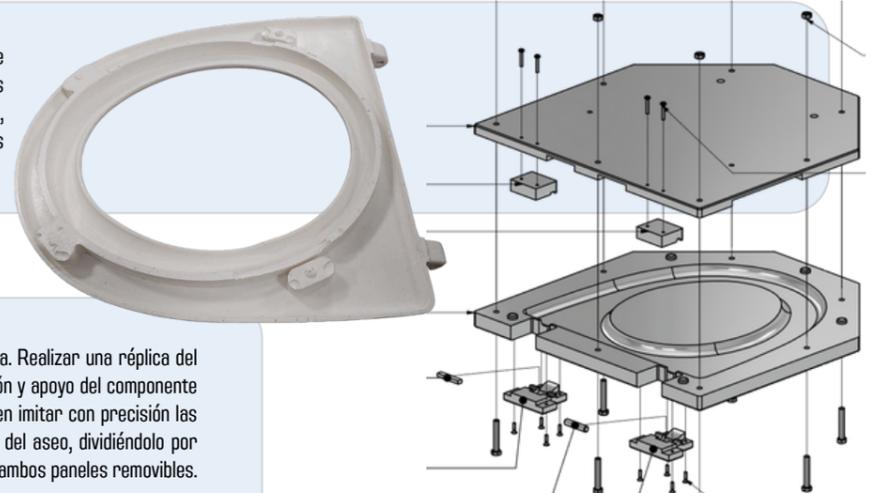
2.3. TAPA SUPERIOR (P/N: H081244-505-ADM)

Para la fabricación de la tapa superior, la cual se fabrica a partir de la colada de resina de poliuretano, se desarrolló un molde en dos partes para su fabricación en impresión 3d (SLS). La restricción de espacio de la máquina de fabricación provocó que el molde tuviera que ser producido por partes. Estas partes se ensamblaron y se trató la superficie interior del molde. Luego, se realizaron múltiples pruebas de fabricación, sin resultados efectivos. Sin embargo, las pruebas realizadas fueron fundamentales para establecer un procedimiento fiable y eficiente en el tratamiento de resinas termoestables. Estas pruebas no solo confirmaron la viabilidad del método, sino que también proporcionaron información detallada sobre los aspectos críticos que deben tenerse en cuenta en el diseño y la fabricación de los moldes.



2.4. TAPA INFERIOR (P/N: H081244-504-ADM)

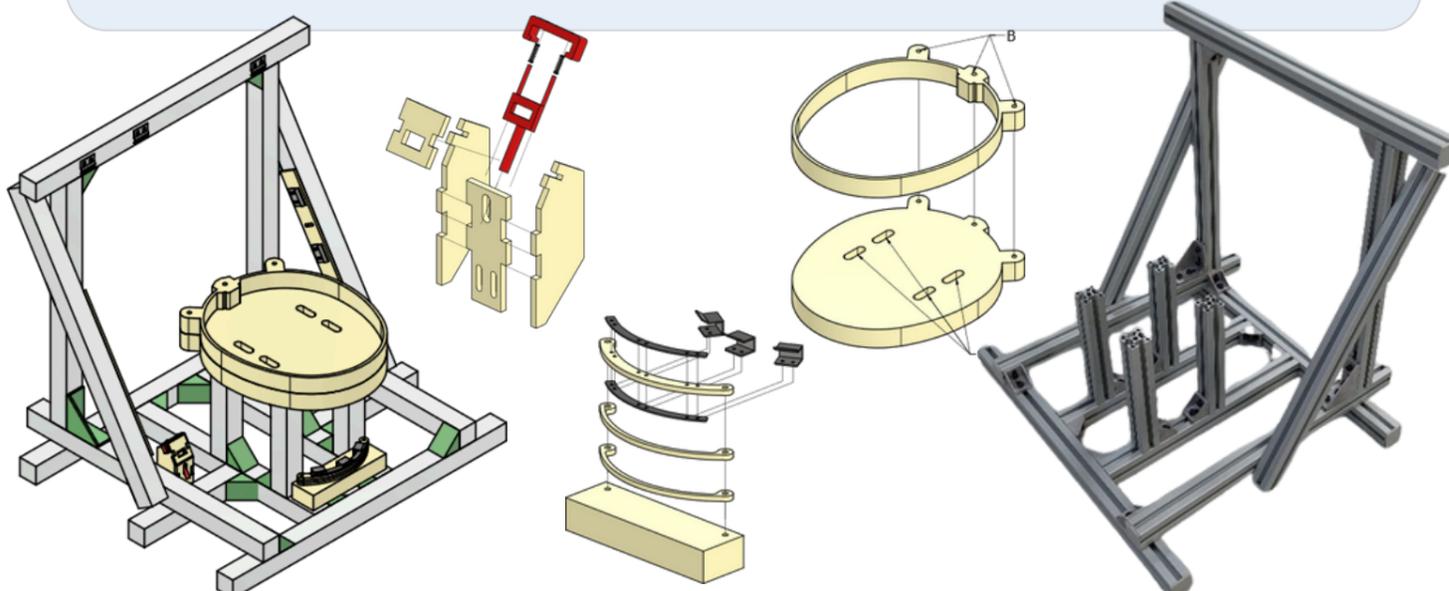
En el caso de la tapa inferior, fabricada igualmente en resina de poliuretano, se contaba con la experiencia de la fabricación anterior. En este caso, se desarrolló un molde con mayor sofisticación a partir del mecanizado de una plancha de aluminio 5083H111 de 40mm de espesor. Los detalles mejorados de este molde permitieron obtener resultados más prometedores en las primeras pruebas de fabricación. Sin embargo, debido a las características geométricas de la pieza, se presentaron fracturas recurrentes en los brazos y defectos de llenado en los extremos de la pieza. Por este motivo, fue necesario realizar modificaciones al molde para mejorar los resultados.



3. DISEÑO DEL BANCO DE ENSAYOS

La certificación de los componentes de la modificación tiene que pasar por los ensayos de carga, definidos en varios puntos de la normativa. Realizar una réplica del montaje del panel removible era un requisito para poder realizar dichos ensayos. Esta estructura debe simular todos los elementos de fijación y apoyo del componente original para que el ensayo sea válido. Para lo cual, se ha desarrollado una estructura en perfiles modulares de aluminio, los cuales permiten imitar con precisión las dimensiones del compartimento y la posición de los elementos de fijación. Se han estudiado los componentes originales del compartimento del aseo, dividiéndolo por zonas, y se ha realizado una réplica por cada zona, asegurando que la posición de dicha réplica pueda ser ajustada para permitir el montaje de ambos paneles removibles. En conclusión, se ha cumplido satisfactoriamente el objetivo propuesto.

El siguiente paso será la fabricación y ensamblaje de los componentes diseñados y la definición pormenorizada del ensayo de carga, incluyendo los métodos específicos de aplicación de las cargas descritas, así como los criterios de evaluación de los resultados.



4. CONCLUSIONES

A partir del diseño de útiles de fabricación y del banco de pruebas, se concluye que el proyecto ha sido exitoso. Se lograron realizar pruebas de fabricación en los componentes principales, agregando gran valor al trabajo. El componente principal, el cover, se fabricó con éxito, superando los retos de producción y cumpliendo con los estándares de calidad. Aunque las pruebas de las tapas no fueron satisfactorias, proporcionaron conocimientos valiosos para futuras mejoras. Además, se realizaron cambios en el diseño para mejorar la fabricabilidad y se diseñó efectivamente la estructura del banco de pruebas. Los elementos de fijación fueron diseñados para una rápida y fácil fabricación. En resumen, este proyecto ha representado un avance significativo para ADM Tech, estableciendo una base sólida para futuras innovaciones.