

Título: *Automated Contingency Management in Unmanned Aircraft Systems*

Autor: Hèctor Usach Molina

Director: Juan Antonio Vila Carbó

Resumen:

El ritmo de desarrollo tecnológico actual y la investigación científica están permitiendo alcanzar mayores niveles de automatización en todos los sectores industriales. Uno de los ejemplos más representativos es el uso de aeronaves no tripuladas (UAS) en diferentes aplicaciones. Debido al gran potencial de este tipo de aeronaves, las Autoridades de Aviación Civil están desarrollando un nuevo marco regulatorio que permita integrarlas en el espacio aéreo civil de forma segura. El objetivo consiste en garantizar que la operación con UAS se realice con un nivel de seguridad equivalente al de la aviación tripulada convencional.

Para tratar de alcanzar este objetivo, esta tesis propone aumentar el nivel de automatización de un UAS dotando al sistema embarcado con la capacidad de Gestión Automática de Contingencias (ACM). La función del sistema ACM es la de asesorar al piloto en el momento en que se produce una contingencia en vuelo; y en última instancia, tomar el control total de la aeronave si la situación así lo requiere (por ejemplo, en caso de pérdida del enlace de Comunicación y Control (C2)) o si el piloto delega la resolución del conflicto al sistema automático. Para acreditar que las nuevas funciones no suponen un riesgo añadido para la operación, resultará determinante seguir metodologías de diseño seguro basadas en los estándares de la industria aeroespacial.

La tesis propone una solución tecnológica basada en tres pilares: *a)* una arquitectura software para el sistema automático a bordo de la aeronave que trate de adaptar la trayectoria de vuelo a la condición operacional del vehículo, equilibrando seguridad y robustez; *b)* una especificación de Plan de Misión novedosa que permita aumentar la predictibilidad de la aeronave tras sufrir una contingencia; y *c)* un modelo de riesgo que permita determinar la ruta que minimiza el riesgo derivado de la operación.

Las diferentes propuestas realizadas en esta tesis se han implementado en un demostrador y se han validado en un entorno de simulación. Los resultados obtenidos apoyan la idea de que dotar al sistema embarcado de mayor grado de automatización puede ser un mecanismo viable hacia la integración segura de UAS en el espacio aéreo civil. En concreto, los resultados muestran que el sistema ACM propuesto es capaz de reducir el riesgo de la operación tras sufrir una contingencia y que, cuando esto ocurre, la respuesta de la aeronave sigue siendo predecible, incluso si el piloto no puede intervenir.