

#innovacion
#ayudascdti
#asesoramiento
#internacionalizacion



INCENDIOS: PRINCIPALES ASPÉCTOS TÉCNICOS DEL PLIEGO



Raúl García Esparza
raul.garcia@cdti.es

Dpto. Grandes Instalaciones y Programas Duales
CDTI E.P.E.

Objetivo CCP

Desarrollar un **sistema aéreo autónomo multimisión para la automatización de las de tareas de prevención, monitorización y extinción de incendios. Uso y desarrollo** de las **tecnologías más avanzadas** con el fin de adecuarse a los requisitos finales tanto en las prestaciones y las funcionalidades descritas como en costes, mantenimiento y seguridad, incluyendo un aumento de TRL en:

1. Sistema autónomo, planificación de trayectorias seguras considerando geografía y condiciones ambientales.
2. Capacidad de carga y suelta de agua
3. Sense and avoid, con obstáculos fijos y móviles en tiempo real: condiciones de visibilidad reducida y/o nocturna.
4. Sistema de aterrizaje y despegue autónomo de alta precisión en zonas no preparadas.
5. Sistema autónomo de guiado y suelta de carga de alta precisión.
6. Capacidad de operación más allá de la línea de vista (BLOS).
7. Capacidad de vuelo y aterrizaje de manera autónoma, en caso de fallo de comunicación con la Estación de Control Terrestre (GCS) o ausencia de control por parte de los operadores.
8. Sistema de Misión.
9. CPD - para permitir su almacenamiento y accesibilidad, así como el post-procesado de la información.
10. Centro de Misión Virtual en el que se podrá hacer el seguimiento de las misiones en tiempo real, participando de ellas.
11. Estación de Control Terrestre (GCS) fija y/o móvil con todos los recursos necesarios para convertirse en Puesto de Mando.

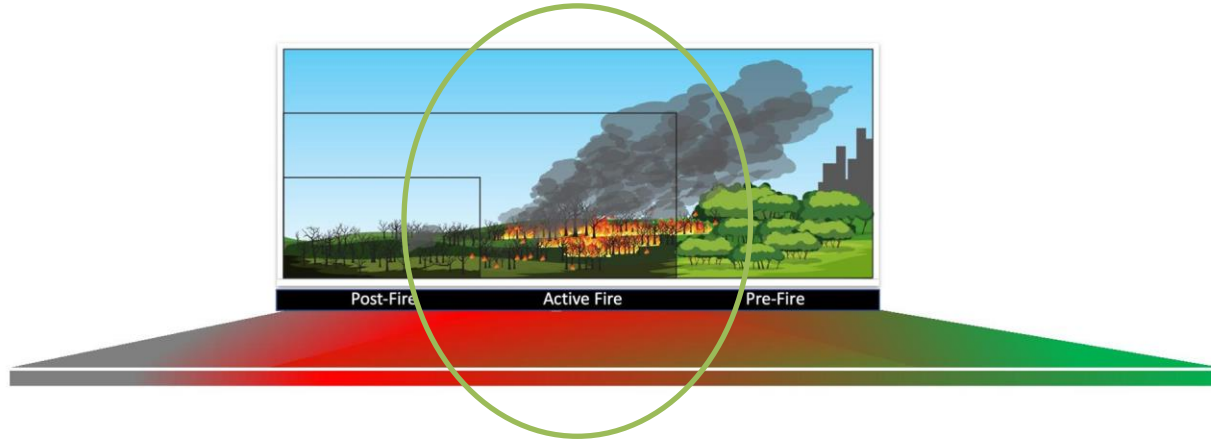


Contexto

Advanced Capabilities for Emergency Response Operations



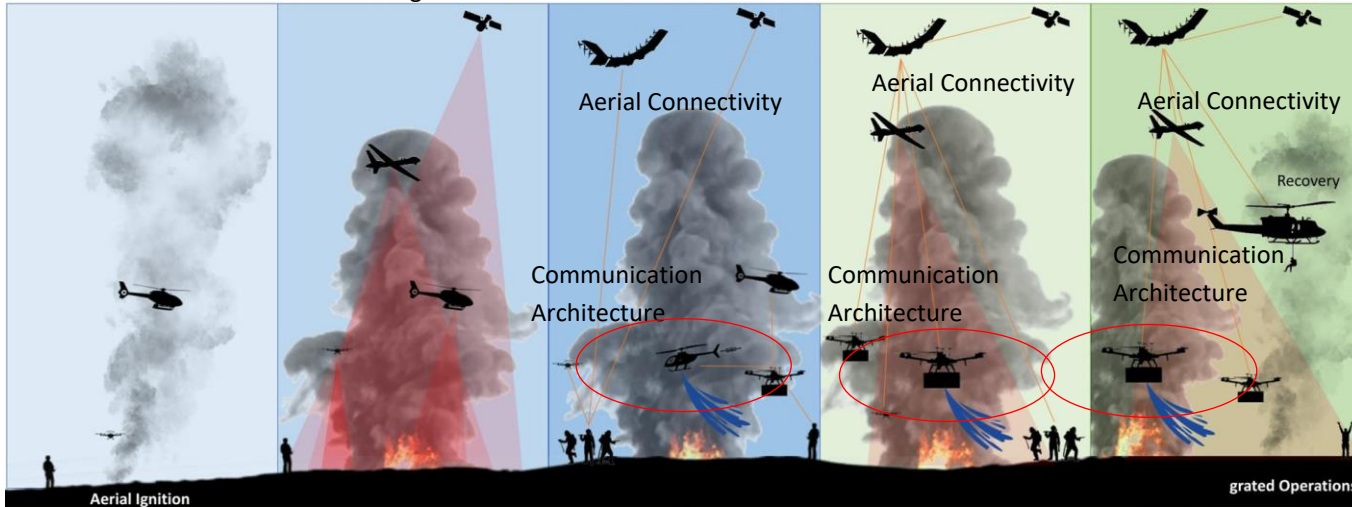
1. Teatro de operaciones se dan cita un conjunto de entidades con diversas necesidades, limitaciones y deseos que requieren interoperabilidad.
2. Las diferentes fases del ciclo de vida de los incendios forestales crean desafíos únicos y pueden requerir una variedad de soluciones.
3. Las soluciones tecnológicas deben ser simples y fáciles de usar → ACCESO



Contexto

Communication,
Position, Navigation,
and Timing

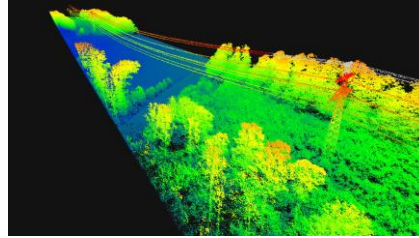
Advanced Capabilities for Emergency Response Operations



Airspace
Management



Contexto



Descripción pliego técnico

La aeronave deberá contar al menos con un **certificado de vuelo experimental** por parte de la AESA (Agencia Estatal de Seguridad Aérea) correspondientes a RPA incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1036/2017, y que estén excluidos de la aplicación del Reglamento Base europeo. La definición de Vuelos Experimentales se encuentra en el artículo 5 s) del Real Decreto 1036/2017. También será válido contar con un certificado Tipo Militar español.

Descripción pliego técnico

- AERONAVE
- AVIÓNICA
- ESTACIÓN DE CONTROL EN TIERRA
- FASES

Descripción pliego técnico: Aeronave



REQ-101. **El sistema deberá volar de manera no tripulada**, bien pilotado remotamente, bien de forma autónoma, en el teatro de operaciones.

REQ-102. La aeronave tendrá que **operar con una velocidad y autonomía similar a las especificaciones actualmente implementadas** en el mercado por los sistemas tripulados.

REQ-103. La aeronave tendrá la capacidad de **despegue y aterrizaje autónomo** tanto en **tierra** en pistas de superficie no preparada y/o en **superficie laminar de aguas** poco profundas o en ambas.

REQ-104. **No se descarta ningún tipo de motorización** que cumpla con los requisitos de autonomía y potencia capaz de operar en pistas no preparadas y/o en superficie laminar de agua poco profunda.

REQ-105. En caso de disponer de tren de aterrizaje deberá ser retráctil, con sistema anti-blocaje capaz de operar en pistas no preparadas.

REQ-106. Las superficies de control de la aeronave dispondrán de sistemas de blocaje de superficies de control durante su no uso.

REQ-108. La aeronave dispondrá de una carga útil de mínimo **500 kg de agua** o de retardante, con un **alcance mínimo de 100Km con dicha carga**.

Descripción pliego técnico: Aeronave (II)



REQ-109. Acceso para carga: la aeronave vendrá equipada con un sistema de carga y descarga de agua y/o retardantes con una velocidad de carga ultrarrápida similar o superior a la proporcionada por los sistemas comerciales actuales. Aeronaves de ala rotatoria se podrá disponer de un sistema de carga Bambi Bucket o Hellblade con descarga mediante gravedad.

El sistema podrá ser aprovisionado desde el suelo mediante un sistema de gravedad o presión, o bien directamente desde una lámina de agua mediante un sistema ultra-rápido de succión (aguas salinas). Los sistemas de carga y descarga podrán ser accionados en vuelo y/o en tierra con las baterías de la aeronave y/o con APU externa.

REQ-110. La aeronave estará especialmente diseñada y protegida para operar en ambientes extremos (incendios) con elevadas temperaturas, corrientes de convección, salinidad y poca visibilidad. Tratamientos especiales en sus estructuras, componentes y equipos de manera que estén protegidos en todo momento.

REQ-111. La aeronave tendrá un alto grado de automatización. Minimizar el factor humano y que sea capaz de realizar de manera autónoma todas las fases de vuelo, esto incluye despegue, aterrizaje y las maniobras propias de seguimiento, vigilancia, observación, carga/descarga de agua.

Si es posible se definirá el grado de automatización basado en la metodología JARUS.

REQ-112. La aeronave contará con un sistema eléctrico capaz de suministrar la potencia necesaria para todos los sistemas embarcados (aviónica, comunicaciones, sistemas auxiliares de carga y descarga, APU...).

Descripción pliego técnico: Aviónica



REQ-201. La aeronave estará dotada de todos los equipos de navegación y comunicación necesarios para su integración en los espacios aéreos donde se desarrolla su operativa (incendios forestales, espacio segregado) pudiendo realizar vuelos diurnos y/o nocturnos y en condiciones extremas.

REQ-202. Dependiendo del sistema de aeronave que se seleccione. En el caso de un OPV la aeronave deberá disponer de una aviónica modular integrada en cabina, mostrando toda la información de vuelo de forma clara y redundante. En el caso de un avión totalmente automatizado deberá contar con el mismo sistema de aviónica, pero el sistema de representación, anteriormente descrito, no será necesario que esté en cabina.

REQ-203. Autopiloto: la aeronave contará con un director de vuelo y un sistema de piloto automático, que proveerá controles de vuelo durante las distintas fases de este. Además, se valorará positivamente que el autopiloto incorpore algoritmos específicos para evitar colisiones con otras aeronaves u obstáculos, (sistemas sense and avoid).

REQ-204. La aeronave dispondrá de un sistema automático de identificación (AIS) con capacidad de recepción y emisión.

REQ-205. Dispondrá de un sistema de navegación satelital (GNSS) europeo formado por Galileo y EGNOS, con capacidad SBAS. Este requisito no impide el uso de sistemas GNSS adicionales.

REQ-206. RNAV: la aeronave tendrá capacidad para operaciones PRNAV y BRNAV. Además, estará dotada con uno o varios transpondedores, Modo A (o 3 / A), que proporciona identificación civil de la aeronave: Modo S capacidad de enlace de datos (ELS, EHS) y capacidad ADS-B out.

Descripción pliego técnico: Aviónica (II)



REQ-207. La aeronave deberá contar con radioaltímetro, AHRS (sistema de referencia de altitud y cabeceo), DME (sistema de medición de distancias), radar meteorológico y sistema TCAS.

REQ-208. FMS: la aeronave estará equipada con un sistema FMS integrado en el sistema de aviónica, que permitirá la planificación de vuelo, la navegación de la aeronave y la gestión de las actuaciones incluyendo aproximaciones de no precisión.

REQ-209. ADC (Air Data Computer): la aeronave estará equipada con un ADC que proporcionará datos de altura de vuelo, velocidad, temperatura de aire, temperatura estática...

REQ-210. FDR (Flight Data Recorder) la aeronave deberá disponer de un FDR con capacidad de almacenamiento de 20 horas de vuelo.

REQ-211. La aeronave dispondrá de un sistema de comunicaciones datalink con la estación terrena que permitirá el envío de video e imágenes (día y noche) en tiempo real para el seguimiento de operaciones. Se valorarán sistemas de comunicaciones redundantes (VHF, 5G, Satcom...)

REQ-212. La aeronave equipará una carga de pago que permita labores de vigilancia y observación del teatro de operaciones, permitiendo la identificación automática en tiempo real y a distancia de elementos de un tamaño mínimo de 5x5 metros a distancias de por lo menos 1000 metros en condiciones meteorológicas extremas. Se valorará positivamente la inclusión de un radar lidar como carga de pago.

Descripción pliego técnico: CGS



REQ-301. El sistema dispondrá de una estación terrena para mando y control conectada y plenamente integrada con la aeronave.

El operador de la aeronave podrá tener un control total sobre la aeronave como de los datos y de las operaciones desarrolladas en el teatro de operaciones.

REQ-302. La estación terrena estará en un lugar designado para almacenarla, pudiendo transportarla de manera sencilla junto con la aeronave al teatro de operaciones.

El sistema deberá ser portátil estando conectado en las redes existentes del centro de mando para el control total de la aeronave y su integración en el teatro de operaciones.

REQ-303. La estación terrena dispondrá de sistemas de comunicación con la aeronave que permitan su conexión con esta en tiempo real.

Desde la estación terrestre se permitirá controlar la operación de vuelo, también planificará la misión y la recepción de los datos relacionados con la operativa.

REQ-305. El sistema contará con un software específico de mando y control que permita analizar toda la información recibida en tiempo real, planificando y optimizando la misión teniendo en cuenta los datos recibidos, la orografía y las circunstancias climatológicas, así como los recursos disponibles e información del tráfico aéreo que está participando en la misión.

Se valorará la inclusión de tecnología de inteligencia artificial para optimizar la información recibida y los recursos disponibles.

Descripción pliego técnico: Fases

- **Fase I: Diseño de la solución (6 meses)**

- a) **Requisitos funcionales**

1. Plataforma aérea seleccionada para labores de extinción de incendios.
2. Plan detallado de automatización de la plataforma aérea seleccionada.
3. Estrategia definida para conseguir la certificación experimental de vuelo
4. Detalle de los sistemas y subsistemas necesarios para la aeronavegabilidad de la plataforma aérea seleccionada.
5. Detalle de los sistemas y subsistemas necesarios para implementación de las descargas de agua
6. Detalle de los sistemas y subsistemas necesarios para comunicaciones, observación y análisis de datos.

- b) **Requisitos no funcionales**

1. requisitos de prestaciones del sistema,
2. requisitos de seguridad,
3. requisitos de disponibilidad y mantenimiento.

Plan de Mantenimiento: El plan de mantenimiento abarcará al menos 5 años desde la entrega del prototipo con una estimación de uso de 60 horas de vuelo al año.

- **Fase II: Desarrollo y pruebas asociadas (24 meses)**

- **Fase III: Verificación pre-operacional (6 meses)**

- Pruebas pre-operacionales definidos varios escenarios



+info sobre programas y ayudas CDTI
para
proyectos de I+D empresarial e innovación



@CDTI_innovacion