

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES FUNCIONALES QUE REGULAN LA CONTRATACIÓN DE COMPRA PÚBLICA DE INNOVACIÓN, EN MODALIDAD DE COMPRA PÚBLICA DE TECNOLOGÍA INNOVADORA, POR PROCEDIMIENTO ABIERTO, DE SISTEMAS Y HERRAMIENTAS DE 5G Y CIBERSEGURIDAD PARA EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN AEROPORTADA DE ROZAS (CIVIL UAVS INITIATIVE)**

Este contrato estará financiado al 100% en el marco del Eje REACT-UE del PO FEDER GALICIA 2014-2020 como parte de la respuesta de la Unión Europea a la pandemia del COVID-19

**Actuaciones 16 y 17 - Programa Estratégico 2021-2025**  
**Expediente: 2022\_CUI/02**

## Tabla de contenidos

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.  | INTRODUCCIÓN.....   | 3  |
| 1.1 | ANTECEDENTES.....   | 3  |
| 1.2 | ÓRGANO DE CONTRATACIÓN.....   | 4  |
| 1.3 | OBJETIVOS GENERALES.....  | 4  |
| 2.  | OBJETO Y ESTRUCTURA DE LA LICITACIÓN.....   | 5  |
| 2.1 | LOTE 1: DISEÑO, DESARROLLO Y OPERACIÓN DE UN LABORATORIO 5G PARA EL CIAR.....   | 5  |
| 2.2 | LOTE 2: DISEÑO, DESARROLLO Y OPERACIÓN DE UN CONJUNTO DE HERRAMIENTAS DE CIBERSEGURIDAD, EN LOS ÁMBITOS DE LAS COMUNICACIONES Y EL POSICIONAMIENTO POR SATÉLITE, PARA SU PUESTA A DISPOSICIÓN EN EL CIAR..... | 12 |
| 3.  | CONTENIDO DE LAS OFERTAS TÉCNICAS.....  | 18 |

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 ANTECEDENTES

La Civil UAVs Initiative es una iniciativa estratégica pionera en Europa que, impulsada por la Xunta de Galicia mediante un esquema de colaboración público-privada, tiene como objetivo atraer inversiones en el sector aeroespacial y desarrollar la industria de sistemas y de vehículos no tripulados orientados a mejorar la prestación de servicios públicos en el ámbito civil, dando respuesta a un conjunto de retos del sector público.

Alrededor de esta iniciativa se ha generado una comunidad de innovación, en la que participan una gran variedad de actores: empresas, centros tecnológicos, universidades y grupos de investigación.

Tras su primer periodo operativo, que abarcó los años 2015-2020, la Civil UAVs Initiative se ha consolidado como el principal instrumento de la política industrial y de I+D+i de la Xunta de Galicia en el sector aeronáutico y ha contribuido al desarrollo del polo aeroespacial de Galicia. Durante este periodo, la Xunta de Galicia invirtió 84 millones de euros en la Civil UAVS Initiative, movilizandoo financiación del sector privado hasta por un total de 164 millones de euros de inversión. Estas inversiones dieron lugar, entre otros hitos, a la generación de 62 productos y soluciones, a la participación de varias entidades del Gobierno de España y de tres grandes empresas del sector aeroespacial (que movilizaron a unas 50 empresas y centros tecnológicos el ecosistema regional) y a la creación de una infraestructura tecnológica única en Rozas (Lugo).

Con el objetivo de consolidar el sector aeroespacial en Galicia, continuar apoyando a las empresas y centros de conocimiento, atraer nuevas inversiones y, en definitiva, fortalecer el tejido local y la creación de empleo, **la Xunta de Galicia ha decidido impulsar la Civil UAVs Initiative durante un nuevo periodo de cinco años, desde 2021 a 2025.**

En este sentido, Galicia aspira a continuar siendo el epicentro de la I+D+i en UAVs en España y, desde Galicia, fomentar la creación de mercados nacionales e internacionales para la comercialización de productos, tecnologías y soluciones creados en el marco de esta Iniciativa. En el nuevo periodo 2021-2025, la Xunta de Galicia incrementará notablemente su inversión con fondos propios, con el objetivo de movilizar, junto a la financiación proveniente de otras entidades, fondos y la inversión privada, un total de 540 millones de euros de inversión público-privada.

La Civil UAVs Initiative 2021-2025 se estructura a nivel programático en dos niveles: programas y actuaciones.

En un primer nivel, se han diseñado siete Programas que agrupan y resumen temáticamente las grandes líneas de acción prioritarias de la Civil UAVs Initiative en el marco del Plan nacional de Recuperación, Transformación y Resiliencia y de la nueva Política de Cohesión europea.

- Programa 1: Programa conjunto de I+D+i.

- Programa 2: Programa de soluciones.
- Programa 3: Programa de investigación científica.
- Programa 4: Programa de infraestructuras.
- Programa 5: Programa de competitividad.
- Programa 6: Programa de talento.
- Programa 7: Programa de vocaciones científico-tecnológicas.

Los Programas se dividen en 30 Actuaciones concretas (que, en su caso, se dividen en medidas) para las que se han identificado diferentes factores y características que deberán ser tenidas en cuenta en la ejecución del plan, como sus indicadores, su instrumentación y su financiación.

La presente licitación, denominada "Contratación de sistemas y herramientas de 5G y ciberseguridad para el Centro de Investigación Aeroportada de Rozas", se refiere a la Actuación 16 "Laboratorio 5G en Rozas y su Área de Influencia" y a la Actuación 17 "Sistema de ciberseguridad de las telecomunicaciones", pertenecientes al Programa 4 "Programa de Infraestructuras" del Plan Estratégico 2021-2025 de la Civil UAVs Initiative.

## 1.2 ÓRGANO DE CONTRATACIÓN

El órgano de contratación es la Dirección de la Axencia Galega de Innovación (GAIN).

## 1.3 OBJETIVOS GENERALES

Las citadas entidades, así como el conjunto de la Xunta de Galicia, persigue una serie de objetivos con la publicación de esta licitación:

- Dotar a Rozas y su entorno de las herramientas e infraestructuras que contribuyan al progreso de los ensayos, prácticas, instalaciones y actuaciones del conjunto de la Iniciativa.
- Integrar en Rozas distintos modelos y campos de experimentación con vistas a la mejora de sus capacidades y la consolidación del Sandbox.
- Dotar al CIAR de un sistema de comunicaciones y navegación seguro y avanzado.
- Obtener un servicio de calidad al mejor coste, dando respuesta a las necesidades expresadas en el Pliego de prescripciones funcionales.
- Alcanzar la solución mejor diseñada para satisfacer las necesidades de los usuarios, con la mejor relación calidad-precio (value for money).
- Apoyar aquellas propuestas que demuestren un alineamiento estratégico con los objetivos de la CIVIL UAVS INITIATIVE.

Estos objetivos se concretan en objetivos específicos correspondientes a cada lote.

## 2. OBJETO Y ESTRUCTURA DE LA LICITACIÓN

La presente licitación abarca los siguientes lotes:

### 2.1 LOTE 1: DISEÑO, DESARROLLO Y OPERACIÓN DE UN LABORATORIO 5G PARA EL CIAR

| <b>LOTE 1<br/>DISEÑO, DESARROLLO Y OPERACIÓN DE UN LABORATORIO 5G<br/>PARA EL CIAR</b> |  |
|--|--|
| <b>OBJETO</b>  | <p>Las comunicaciones suponen uno de los retos tecnológicos clave para que las aplicaciones y servicios con RPAS/UAS puedan alcanzar las prestaciones y los niveles de automatización y extensión de las operaciones que permitan explotar todo su potencial. Como alternativa a los radioenlaces tradicionales (basados en tecnologías propietarias, WiFi, etc.) desde hace tiempo se viene considerando la posibilidad de emplear la infraestructura de red celular para extender el rango de control y comunicación, y por lo tanto de operación, de los RPA/UAV. Las redes móviles de última generación, 5G, tienen un elevado potencial con respecto a las predecesoras redes 4G, al incorporar las categorías de servicio de banda ancha móvil mejorada y de comunicaciones ultra-fiables de baja latencia, las cuales son idóneas para establecer las comunicaciones con las cargas de pago y los sistemas de comando y control. Además, estas redes también posibilitarán nuevas funcionalidades avanzadas basadas en características como la computación en el borde (Multiaccess Edge Computing), la segmentación de red (Network Slicing), las comunicaciones dispositivo a dispositivo (D2D) o las comunicaciones broadcast. Por otro lado, es conveniente destacar el papel que las redes celulares llegarán a tener a la hora de soportar distintos servicios U-SPACE en la gestión del tráfico aéreo no tripulado, como son la identificación remota de RPAS/UAS, el registro seguro de pilotos y aeronaves o la transmisión de información en tiempo real sobre zonas de vuelo restringidas.</p> <p>El objeto del presente lote es la implantación en Rozas de una infraestructura para el desarrollo y experimentación de aplicaciones y servicios avanzados con RPAS/UAS que exploten el potencial de las tecnologías de comunicaciones móviles de última generación (5G). Es decir, que se pretende dotar al CIAR con un 'laboratorio 5G' que permita ensayar soluciones para</p> |

UAS basadas en el uso del 5G como canal de comunicaciones. El objetivo es dotar a Rozas de la infraestructura y los medios necesarios que lo conviertan en un entorno relevante para el desarrollo, despliegue y experimentación de innovadoras aplicaciones, tecnologías y servicios basados en las tecnologías RPAS/UAS y 5G, buscando generar fuertes sinergias entre el ecosistema aeronáutico y el de las tecnologías de comunicaciones móviles. Para alcanzar este objetivo se propone la implantación en Rozas de una infraestructura de red 5G que permita a diferentes agentes:

- del sector aeronáutico el desarrollo y validación de aplicaciones y servicios avanzados con RPAS/UAS que exploten el potencial de las redes de comunicaciones móviles 5G.
- del sector de las comunicaciones móviles, el desarrollo y validación tanto de soluciones y subsistemas embarcados (como cargas de pago, radiomodems, antenas, etc.) como de tecnologías e infraestructura de red orientadas a dar servicio a aplicaciones aeronáuticas.

#### ALCANCE MATERIAL

Este laboratorio deberá disponer de todos los elementos necesarios para ensayar y caracterizar diferentes modelos y tecnologías para el uso de las comunicaciones 5G en el sector de los UAS, con el fin de proporcionar canales de comunicación y control seguros que permitan operar en condiciones BVLOS con todas las garantías de seguridad necesarias.

El sistema deberá permitir ensayar todo tipo de tecnologías:

Por una parte, los componentes del propio sistema 5G, tales como antenas u otros componentes de los nodos de conexión de la propia red 5G; entre los parámetros que deberán variarse para la futura verificación de aplicaciones estará la altitud de cobertura 5G, los tiempos de latencia de las comunicaciones y similares.

Por otra parte, los componentes que equiparán los sistemas UAS, tanto en segmento de vuelo como en segmento terreno, para garantizar las comunicaciones del lazo de control de las aeronaves.

Las componentes de este laboratorio deben ser, al menos, las dos siguientes:

1. Una infraestructura 5G en el entorno del Aeródromo de Rozas (Castro de Rei-Lugo) que permita realizar ensayos de control de UAS mediante comunicaciones 5G en un radio de 5Kms alrededor del aeródromo. Esta infraestructura deberá proveer un acceso preferente a todos sus elementos y componentes para ser modificada en función de las necesidades de los ensayos.
2. Un laboratorio de sistemas 5G que permita realizar ensayos de sistemas e infraestructuras de comunicaciones que puedan ser integrados en la infraestructura anterior para demostrar capacidades específicas de los sistemas de comunicaciones. Este laboratorio de soporte deberá ubicarse en una institución científico-tecnológica en

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
|                                   | <p>el área del Polo Aeroespacial de Galicia.</p> <p>Se valorará la posibilidad de disponer de forma complementaria de un pasillo de comunicaciones con tecnología 5G que permita establecer un corredor de 1 Km de ancho entre el aeródromo de Rozas y la costa de Lugo.</p> <p>La infraestructura desplegada deberá disponer de todos los elementos necesarios para ofrecer los servicios de conectividad y procesamiento de la información a RPAS/UAS (red de acceso radio, red troncal, infraestructura de computación en el borde, etc.), al mismo tiempo que permita la integración y experimentación de nuevas tecnologías de red.</p> <p>Las actividades a desarrollar deberán incluir también:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El diseño de infraestructura y la validación de tecnologías necesarias para convertir la red 5G, concebida inicialmente para dar servicio a usuarios en tierra, en una red capaz de proporcionar de manera eficiente y segura las funciones de conectividad y procesamiento de la información requeridas por las aplicaciones con RPAS/UAS.</li> <li>• La puesta en servicio en Rozas de esta infraestructura de red y servicios adicionales que permitan, a los agentes interesados, llevar a cabo tanto el desarrollo de tecnologías relacionadas con el uso de las comunicaciones 5G en drones como vuelos de ensayo y validación de aplicaciones profesionales.</li> </ul> |
| <p><b>REQUISITOS TÉCNICOS</b></p> | <p>Los componentes mínimos a proveer son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Red 5G para experimentación basada en equipos hardware de propósito general: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Servidores de propósito general</li> <li>○ Plataformas SDR</li> <li>○ Switches SDN</li> <li>○ Equipos de RF y Antenas</li> </ul> </li> <li>• Red 5G para experimentación basada en equipos comerciales: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 5G Core-in-a-box</li> <li>○ Radio Units</li> <li>○ Infraestructura C-V2X</li> <li>○ Instalación y obra civil</li> </ul> </li> <li>• Dispositivos y terminales de usuario: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Módulos de comunicaciones 5G</li> <li>○ Plataformas 5G embarcables</li> </ul> </li> <li>• Equipos de Test y Medida: equipos y software de medida para redes móviles 5G.</li> </ul> <p>Todos estos equipos deberán ser entregados con sus correspondientes manuales de uso tanto de forma individual como de forma integrada. Los equipos de Test incluirán la definición de los principales procedimientos de ensayo.</p>  |
| <p><b>USUARIO</b></p>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CIAR (Centro de Investigación Aeroportada de Rozas)</li> </ul>  |
| <p><b>PLAZO DE EJE-</b></p>       | <p><b>Duración máxima del proyecto: 9 meses desde la formalización del</b></p>   |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>CUCIÓN</b></p>                    | <p><b>contrato</b></p> <p>En el diseño y desarrollo de su propuesta, los licitadores deberán ajustarse en todo lo posible a los siguientes plazos máximos intermedios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fase de diseño de la solución: 1,5 meses. Límite de finalización T0+1,5 meses.</li> <li>• Implantación de la infraestructura: 6,5 meses. Límite de finalización T0+8 meses.</li> <li>• Validación de la infraestructura de red 5G para experimentación (incluyendo el despliegue de herramientas para gestión de la infraestructura de red 5G para experimentación): 1 mes. T0+9 meses.</li> </ul> <p>Los licitadores deberán exponer con detalle los hitos intermedios a realizar dentro de este esquema.</p> <p>Concluido el plazo de ejecución del contrato, el órgano de contratación podrá ejercitar la <b>opción contractual para la Fase de operación y mantenimiento de las soluciones</b>. Para ello, las fases de instalación y validación de las soluciones deberán de terminar con éxito. El plazo de ejecución de dicha fase será de 12 meses desde la notificación del ejercicio de la opción por parte del órgano de contratación.</p> |
| <p><b>VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN</b></p> | <p>Los licitadores deberán proponer un plan de validación final de la infraestructura que deberá incluir al menos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de funcionamiento de la red 5G.</li> <li>• Ensayos de vuelo con drones con lazo de control a través de comunicaciones 5G, en el entorno de Rozas.</li> <li>• Ensayos de verificación de los equipos de Test y medida.</li> </ul>  |
| <p><b>CONTENIDO DEL PROYECTO</b></p>    | <p><u>Fase de diseño de la solución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño definitivo de todos los componentes.</li> <li>• Este diseño, así como el alcance del mismo deberá ser aprobado por el comprador.</li> </ul> <p><u>Fase de implantación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de todos los equipamientos en el entorno de Rozas.</li> <li>• Validación de la infraestructura</li> </ul> <p><u>Fase de validación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de la infraestructura y verificación de sus parámetros de funcionamiento.</li> <li>• Prueba de los equipos de test.</li> </ul> <p>En particular, para la fase de validación los licitadores deberán proponer un plan de validación que deberá contener, al menos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de funcionamiento de la red 5G.</li> </ul>  |



- Ensayos de vuelo con drones con lazo de control a través de comunicaciones 5G, en el entorno de Rozas.
- Ensayos de verificación de los equipos de Test y medida.

#### Fase de operación y mantenimiento:

Concluido el plazo inicial de ejecución del contrato, el órgano de contratación podrá ejercitar la opción eventual, de contratar la fase de operación y mantenimiento de la solución, por un plazo de 12 meses, para el caso de que la solución realizada sea desarrollada con éxito. Dicha ejecución será obligatoria para el contratista.

El ejercicio de dicha opción será notificada por el órgano de contratación dentro del plazo de dos meses al contratista una vez superada la fase de validación.

#### Alcance y contenido de la fase de operación y mantenimiento

- 0) El contratista deberá realizar las labores de operación y mantenimiento conforme a las siguientes **condiciones del servicio**:
  - Asegurar la mejor calidad de servicio asociado a la solución y que se ofrece a los usuarios del mismo, coordinando todos los medios humanos y recursos técnicos disponibles.
  - Definir y supervisar los procedimientos operativos para garantizar los niveles de calidad exigidos.
  - Asegurar la integridad y seguridad de la solución.
  - Gestionar de manera integral la solución, incluyendo su configuración con arreglo a las necesidades del CIAR.
- 1) **Labores de mantenimiento:** Por un lado, el contratista deberá garantizar la disponibilidad de la solución durante toda esta fase de manera continuada, asegurando un adecuado mantenimiento de los equipos e infraestructuras y el funcionamiento de los mismos cuando sea requerido. A estos efectos, la solución deberá estar disponible para su uso en cualquier momento que sea solicitado por el CIAR.

Las labores de disponibilidad y mantenimiento de la solución abarcarán:

- **Mantenimiento correctivo:** resolución de incidencias técnicas que se pudieran producir en los equipos e infraestructura durante su uso.

La empresa adjudicataria elaborará periódicamente una lista de

errores e incidencias de la solución con el objeto de poder minimizar el esfuerzo en la resolución de incidencias.

De los errores e incidencias detectados se mantendrá asimismo una lista de correcciones, que podrán ser valoradas y priorizadas mediante reuniones periódicas mantenidas entre el personal del CIAR y el contratista.

Mensualmente se entregará a la Administración contratante un informe de estado de la revisión en curso.

- **Mantenimiento preventivo:** realización y puesta en marcha de un plan de acciones proactivas que ayuden a evitar y prevenir deficiencias en el funcionamiento de la infraestructura. Estas acciones incluirán todas aquellas actividades destinadas a la mejor conservación de los equipos e infraestructuras que resulten convenientes para garantizar su disponibilidad.

El plan de acciones proactivas deberá permitir la gestión de y el control del ciclo de vida de los equipos instalados. Los objetivos primordiales de esta gestión son la prevención de incidentes y la minimización del impacto de aquellos incidentes que no pueden prevenirse. La gestión proactiva de incidencias analiza los registros de incidentes y utiliza datos de otros procesos de gestión de la solución para identificar tendencias o problemas significativos.

Las funciones principales de la gestión de problemas son:

1. Investigar las causas subyacentes a toda alteración, real o potencial, del funcionamiento de la infraestructura.
2. Determinar posibles soluciones a las mismas.
3. Proponer las peticiones de cambio necesarias para restablecer la calidad del servicio.
4. Realizar Revisiones Post Implementación para asegurar el correcto funcionamiento de todos los componentes de la infraestructura.

Los procesos básicos de la Gestión de Problemas son:

1. Identificación y Categorización de Incidencias: Registrar y determinar la prioridad de las incidencias con la diligencia adecuada, de manera que se viabilice una solución rápida y efectiva.
2. Diagnóstico y Resolución de Incidencias: Identificar la raíz de las incidencias e iniciar las soluciones más adecuadas y

económicas.

3. Control de Incidencias: Monitorizar constantemente las incidencias más destacadas a la luz del estatus de su procesamiento, para introducir medidas correctivas cuando sean necesarias.

4. Cierre y Evaluación de Incidencias: Asegurar que, tras la solución exitosa de una incidencia, haya una descripción histórica completa en el Registro de Incidencias y que se actualicen los Registros correspondientes.

5. Revisión de Incidencias Graves: Revisar la solución de incidencias para prevenir su recurrencia y aprender lecciones para el futuro.

6. Informes de Gestión de Problemas: Informe regular sobre las incidencias acaecidas a fin de poner en conocimiento de los operadores el estado de su resolución.

La empresa enviará mensualmente un informe con la actividad realizada en la gestión de incidencias. El formato de este informe y la información que deberá contener será el definido por el CIAR.

- **Mantenimiento evolutivo:** adaptación, en su caso, a aquellas novedades reglamentarias o tecnológicas que exijan una evolución de los equipos o de la infraestructura.

Asimismo, el mantenimiento evolutivo incluirá la actualización de la solución conforme a las propuestas de mejoras y nuevas funcionalidades que los usuarios demanden. El CIAR mantendrá una lista de peticiones pendientes, que serán valoradas y priorizadas mediante reuniones periódicas mantenidas con los usuarios. Esta lista de peticiones, una vez consensuadas, serán comunicadas al contratista, que emitirá un informe sobre la planificación prevista de realización de las mismas.

- **Reparación o sustitución de equipamiento** que, por cualquier razón, impida el funcionamiento adecuado de la solución.

- 2) **Labores de operación:** Por otro lado, esta fase abarcará también las labores de operación de la solución en los días en que deba emplearse en ensayos, pruebas o experimentos concretos que se realicen en el CIAR. A estos efectos, el contratista deberá poner a disposición el personal técnico necesario para realizar cuantas

tareas de gestión, supervisión y soporte a la operación sean necesarias para el éxito de las pruebas.

Las labores de operación incluirán:

- Dar apoyo a las operaciones de los diferentes equipos e infraestructura cuando fuera preciso por necesidades del CIAR o de alguno de los usuarios.
- Resolución de incidencias *in situ* para garantizar la continuidad de los experimentos.
- Atención a las necesidades técnicas de los usuarios y del CIAR relacionadas con la solución.
- Adecuación de la configuración de la solución a las características de las pruebas, conforme indique el CIAR.

El contratista deberá aportar mensualmente un informe en el que explique las labores de operación de la solución realizadas durante el último mes, especificando el contenido de las labores, los usuarios involucrados y los días efectivos de operación.

El pago por los servicios de operación y mantenimiento se realizará con carácter mensual, diferenciándose entre un pago fijo vinculado a las labores de mantenimiento y disponibilidad de la solución y un pago variable vinculado a las labores de operación.

Este pago, de las labores de operación, se corresponderá con el número real de días de operación, retribuyéndose un mínimo de 20 días al año. El pago se realizará con carácter mensual atendiendo al número de días de operación efectiva, una vez verificados por el responsable del contrato.

## 2.2 LOTE 2: DISEÑO, DESARROLLO Y OPERACIÓN DE UN CONJUNTO DE HERRAMIENTAS DE CIBERSEGURIDAD, EN LOS ÁMBITOS DE LAS COMUNICACIONES Y EL POSICIONAMIENTO POR SATÉLITE, PARA SU PUESTA A DISPOSICIÓN EN EL CIAR

### LOTE 2

### DISEÑO, DESARROLLO Y OPERACIÓN DE UN CONJUNTO DE HERRAMIENTAS DE CIBERSEGURIDAD, EN LOS ÁMBITOS DE LAS COMUNICACIONES Y EL POSICIONAMIENTO POR SATÉLITE, PARA SU

## PUESTA A DISPOSICIÓN EN EL CIAR

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <p><b>OBJETO</b></p>              | <p>Las comunicaciones suponen uno de los retos tecnológicos clave para que las aplicaciones y servicios con RPAS/UAS puedan alcanzar las prestaciones y los niveles de automatización y extensión de las operaciones que permitan explotar todo su potencial. Por otra parte, en cualquier estrategia de prevención de contingencias en vuelo, el sistema de posicionamiento de la aeronave basado en sistemas posicionamiento por satélites tales como GPS O GALILEO resultan críticos para garantizar la seguridad de las operaciones.</p> <p>Cualquier ataque malintencionado contra alguno de estos sistemas, comunicaciones o GNSS genera casi con total seguridad una situación de riesgo catastrófico para el control y navegación de la aeronave. Por ello, un elemento esencial para el funcionamiento de estos sistemas es el aseguramiento de la seguridad de su funcionamiento desde todos los puntos de vista. En este ámbito, la ciberseguridad resulta una componente esencial. En consecuencia, se considera necesario dotar al Centro de Investigación Aeroportada de Rozas, de componentes de ciberseguridad que puedan ser empleados en futuros ensayos de aeronaves como parte del sistema de seguridad de vuelos.</p> <p>Por ello se desea adquirir el desarrollo y la implementación de sistemas de ciberseguridad que aborden estos dos sistemas: las comunicaciones y los sistemas de posicionamiento por satélite.</p> |
| <p><b>ALCANCE MATERIAL</b></p>    | <p>Los elementos que se pretende desarrollar son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritmo para la detección de ataques a la red de comunicaciones del UAS.</li> <li>• Sistema de detección de ataques a la red de comunicaciones del UAS.</li> <li>• Algoritmo para detección de jamming GNSS, combinando potencia de señal física con tasa de recepción de paquetes.</li> <li>• Algoritmo para detección de jamming y spoofing GNSS mediante el uso de doble antena.</li> <li>• Algoritmo para detección de spoofing GNSS a nivel de señal física.</li> <li>• Sistema de detección de ataques a la señal de navegación por satélite del UA a nivel de señal física.</li> <li>• Algoritmo para detección de spoofing GNSS basado en datos de navegación del receptor</li> <li>• Algoritmo para detección de spoofing GNSS basado en hibridación con datos de otros sensores</li> <li>• Sistema de detección de ataques a la señal de navegación por satélite del UA basado en datos de navegación del receptor e hibridación con datos de otros sensores.</li> </ul>  |
| <p><b>REQUISITOS TÉCNICOS</b></p> | <p>Los licitadores podrán agrupar estos componentes en los equipos y sistemas que consideren más adecuados, a fin de proveer uno o varios conjuntos de Hardware y Software que respondan a estas necesidades.</p>   |

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
|                                  | <p>Los equipos y sistemas deberán integrar todas las componentes necesarias para ofrecer una funcionalidad específica: por una parte, hardware tal como antenas, amplificadores, MODEMs, procesadores y similares; por otra parte, el Software que permita desarrollar las funcionalidades necesarias.</p> <p>Corresponde a los licitadores realizar la propuesta de agrupación de las funcionalidades descritas en el apartado anterior en equipos o sistemas que se puedan considerar como unidades funcionales. De esta forma, desde el punto de vista de gestión, cada una de estas unidades se gestionará como un proyecto específico.</p> <p>Todos estos equipos deberán ser entregados con sus correspondientes manuales de uso.</p>  |
| <b>USUARIO</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CIAR (Centro de Investigación Aeroportada de Rozas)</li> </ul>  |
| <b>PLAZO DE EJECUCIÓN</b>        | <p><b>Duración máxima del proyecto: 14 meses desde la formalización del contrato.</b></p> <p>La estimación de plazos intermedios para cada una de las fases será la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fase de diseño y desarrollo de la solución: 6 meses.</li> <li>• Fase de fabricación de prototipos: 5 meses.</li> <li>• Fase de ensayos: 2 meses.</li> <li>• Fase de prototipado y validación (Elegant Bread-Board, EBB): 1 mes.</li> </ul> <p>Estos plazos son estimativos, por lo que los licitadores podrán adaptarlos para cada uno de los equipos o sistemas identificados en su propuesta según las particularidades de cada uno de ellos. En todo caso, se deberá respetar el plazo máximo de ejecución establecido en el presente apartado.</p> <p>Los licitadores deberán exponer con detalle los hitos intermedios a realizar dentro de este esquema general de hitos de referencia.</p> <p>Concluido el plazo de ejecución del contrato, el órgano de contratación podrá ejercer la <b>opción contractual para la Fase de operación y mantenimiento de las soluciones</b>. Para ello, las fases de instalación y validación de las soluciones deberán de terminar con éxito. El plazo de ejecución de dicha fase será de 12 meses desde la notificación del ejercicio de la opción por parte del órgano de contratación.</p> |
| <b>VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN</b> | <p>Los licitadores deberán proponer un plan de validación de cada sistema o equipo que deberá incluir al menos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos intermedios de verificación funcional.</li> <li>• Ensayos finales sobre los prototipos, a nivel de EBB.</li> </ul>  |
| <b>CONTENIDO DEL PROYECTO</b>    | <p><u>Fase de diseño y desarrollo de la solución:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de componentes.</li> </ul>   |

- Verificación de funcionalidades.
- Validación del concepto.

Fase de fabricación de prototipos:

- Fabricación de componentes.
- Integración de componentes.

Fase de ensayos:

- Pruebas funcionales de componentes.
- Prueba de sistema.

Fase de prototipado y validación:

- Fabricación de EBB.
- Pruebas funcionales finales.

En particular, para la fase de validación los licitadores deberán proponer un plan de validación que deberá contener, al menos:

- Ensayos intermedios de verificación funcional.
- Ensayos finales sobre los prototipos, a nivel de EBB.

Fase de operación y mantenimiento:

Concluido el plazo inicial de ejecución del contrato, el órgano de contratación podrá ejercitar la opción eventual, de contratar la fase de operación y mantenimiento de la solución, por un plazo de 12 meses, para el caso de que la solución realizada sea desarrollada con éxito. Dicha ejecución será obligatoria para el contratista.

El ejercicio de dicha opción será notificada por el órgano de contratación dentro del plazo de dos meses al contratista una vez superada la fase de validación.

Alcance y contenido de la fase de operación y mantenimiento

- 0) El contratista deberá realizar las labores de operación y mantenimiento conforme a las siguientes **condiciones del servicio**:
  - Asegurar la mejor calidad de servicio asociado a la solución y que se ofrece a los usuarios del mismo, coordinando todos los medios humanos y recursos técnicos disponibles.
  - Definir y supervisar los procedimientos operativos para garantizar los niveles de calidad exigidos.
  - Asegurar la integridad y seguridad de la solución.
  - Gestionar de manera integral la solución, incluyendo su configuración con arreglo a las necesidades del CIAR.
- 1) **Labores de mantenimiento:** Por un lado, el contratista deberá garantizar la disponibilidad de la solución durante toda esta fase de manera continuada, asegurando un adecuado mantenimiento de los

equipos e infraestructuras y el funcionamiento de los mismos cuando sea requerido. A estos efectos, la solución deberá estar disponible para su uso en cualquier momento que sea solicitado por el CIAR.

Las labores de disponibilidad y mantenimiento de la solución abarcarán:

- **Mantenimiento correctivo:** resolución de incidencias técnicas que se pudieran producir en los equipos e infraestructura durante su uso.

La empresa adjudicataria elaborará periódicamente una lista de errores e incidencias de la solución con el objeto de poder minimizar el esfuerzo en la resolución de incidencias.

De los errores e incidencias detectados se mantendrá asimismo una lista de correcciones, que podrán ser valoradas y priorizadas mediante reuniones periódicas mantenidas entre el personal del CIAR y el contratista.

Mensualmente se entregará a la Administración contratante un informe de estado de la revisión en curso.

- **Mantenimiento preventivo:** realización y puesta en marcha de un plan de acciones proactivas que ayuden a evitar y prevenir deficiencias en el funcionamiento de la infraestructura. Estas acciones incluirán todas aquellas actividades destinadas a la mejor conservación de los equipos e infraestructuras que resulten convenientes para garantizar su disponibilidad.

El plan de acciones proactivas deberá permitir la gestión de y el control del ciclo de vida de los equipos instalados. Los objetivos primordiales de esta gestión son la prevención de incidentes y la minimización del impacto de aquellos incidentes que no pueden prevenirse. La gestión proactiva de incidencias analiza los registros de incidentes y utiliza datos de otros procesos de gestión de la solución para identificar tendencias o problemas significativos.

Las funciones principales de la gestión de problemas son:

1. Investigar las causas subyacentes a toda alteración, real o potencial, del funcionamiento de la infraestructura.
2. Determinar posibles soluciones a las mismas.



3. Proponer las peticiones de cambio necesarias para restablecer la calidad del servicio.
4. Realizar Revisiones Post Implementación para asegurar el correcto funcionamiento de todos los componentes de la infraestructura.

Los procesos básicos de la Gestión de Problemas son:

1. Identificación y Categorización de Incidencias: Registrar y determinar la prioridad de las incidencias con la diligencia adecuada, de manera que se viabilice una solución rápida y efectiva.
2. Diagnóstico y Resolución de Incidencias: Identificar la raíz de las incidencias e iniciar las soluciones más adecuadas y económicas.
3. Control de Incidencias: Monitorizar constantemente las incidencias más destacadas a la luz del estatus de su procesamiento, para introducir medidas correctivas cuando sean necesarias.
4. Cierre y Evaluación de Incidencias: Asegurar que, tras la solución exitosa de una incidencia, haya una descripción histórica completa en el Registro de Incidencias y que se actualicen los Registros correspondientes.
5. Revisión de Incidencias Graves: Revisar la solución de incidencias para prevenir su recurrencia y aprender lecciones para el futuro.
6. Informes de Gestión de Problemas: Informe regular sobre las incidencias acaecidas a fin de poner en conocimiento de los operadores el estado de su resolución.

La empresa enviará mensualmente un informe con la actividad realizada en la gestión de incidencias. El formato de este informe y la información que deberá contener será el definido por el CIAR.

- **Mantenimiento evolutivo:** adaptación, en su caso, a aquellas novedades reglamentarias o tecnológicas que exijan una evolución de los equipos o de la infraestructura.

Asimismo, el mantenimiento evolutivo incluirá la actualización de la solución conforme a las propuestas de mejoras y nuevas funcionalidades que los usuarios demanden. El CIAR mantendrá una lista de peticiones pendientes, que serán valoradas y priorizadas mediante reuniones periódicas mantenidas con los

usuarios. Esta lista de peticiones, una vez consensuadas, serán comunicadas al contratista, que emitirá un informe sobre la planificación prevista de realización de las mismas.

- **Reparación o sustitución de equipamiento** que, por cualquier razón, impida el funcionamiento adecuado de la solución.

2) **Labores de operación:** Por otro lado, esta fase abarcará también las labores de operación de la solución en los días en que deba emplearse en ensayos, pruebas o experimentos concretos que se realicen en el CIAR. A estos efectos, el contratista deberá poner a disposición el personal técnico necesario para realizar cuantas tareas de gestión, supervisión y soporte a la operación sean necesarias para el éxito de las pruebas.

Las labores de operación incluirán:

- Dar apoyo a las operaciones de los diferentes equipos e infraestructura cuando fuera preciso por necesidades del CIAR o de alguno de los usuarios.
- Resolución de incidencias *in situ* para garantizar la continuidad de los experimentos.
- Atención a las necesidades técnicas de los usuarios y del CIAR relacionadas con la solución.
- Adecuación de la configuración de la solución a las características de las pruebas, conforme indique el CIAR.

El contratista deberá aportar mensualmente un informe en el que explique las labores de operación de la solución realizadas durante el último mes, especificando el contenido de las labores, los usuarios involucrados y los días efectivos de operación.

El pago por los servicios de operación y mantenimiento se realizará con carácter mensual, diferenciándose entre un pago fijo vinculado a las labores de mantenimiento y disponibilidad de la solución y un pago variable vinculado a las labores de operación.

Este pago, de las labores de operación, se corresponderá con el número real de días de operación, retribuyéndose un mínimo de 20 días al año. El pago se realizará con carácter mensual atendiendo al número de días de operación efectiva, una vez verificados por el responsable del contrato.

### 3. CONTENIDO DE LAS OFERTAS TÉCNICAS.

La proposición del licitador contenida en el "SOBRE B" consistirá, para ambos lotes, en una memoria con, al menos, el siguiente contenido:

#### 1. Índice

#### 2. Propuesta de solución técnica

- a. Descripción de la solución propuesta, destacando:
  - i. Funcionalidades (detalle de respuesta de las soluciones a las necesidades funcionales).
  - ii. Especificaciones técnicas.
  - iii. Productos a desarrollar y servicios vinculados (output).
- b. Estado de la tecnología y TRLs de partida por solución/producto.
- c. Paquetes de trabajo y tareas a realizar.
- d. Planificación detallada, incluyendo análisis de caminos críticos y riesgos de desarrollo.
- e. Hitos intermedios y planes de prueba asociados.
- f. Tecnologías propietarias y derechos de propiedad intelectual o industrial de terceros.

#### 3. Propuesta de Plan de Ensayos

- a. Descripción de las fases de ensayo a realizar.
- b. Descripción de la prueba o pruebas a realizar en cada una de las fases: objetivos, métodos de prueba, etc.
- c. Descripción de los recursos necesarios para la ejecución de los ensayos.
- d. Métricas que se propone emplear para medir y verificar el cumplimiento de los objetivos funcionales propuestos, así como los métodos empleados para su medición y monitorización.

#### 4. Propuesta para la fase de operación y mantenimiento

- a. Contenido de las actividades de operación y mantenimiento, para mantener la infraestructura y ponerla a disposición de los usuarios del CIAR mediante su operación: incluyendo mantenimiento correctivo, mantenimiento evolutivo y soporte a la operación, y cualquier otra propuesta que mejore los requisitos mínimos. Se

valorarán las propuestas orientadas específicamente a atraer usuarios de la solución al CIAR.

## 5. Organización del Proyecto

- a. Organización de la empresa o consorcio y sus subcontratistas. En caso de consorcios o subcontratación se debe detallar la participación de cada uno de los integrantes.
- b. Equipo de trabajo.
- c. Riesgos identificados y propuesta de gestión de riesgos.

## 6. Divulgación y difusión

- a. Propuesta de alcance de difusión de la I+D realizada y de los resultados obtenidos.
- b. Destinatarios de las actividades de divulgación y difusión.
- c. Actividades de divulgación y difusión propuestas.

La memoria constituirá un documento de texto que no podrá exceder en ningún caso de 100 páginas. Cada página cumplirá las siguientes características: DIN A4, a una cara, tipo de letra ARIAL, tamaño 10, márgenes superior e inferior a 2,5 cm y márgenes izquierdo y derecho a 3 cm, con interlineado sencillo en "1,5 líneas", exceptuando información gráfica (planos y esquemas, que podrán presentarse en formato A3). Las páginas que excedan del límite no serán objeto de evaluación (se valorarán únicamente las 100 primeras páginas del documento).

Se presentará asimismo un resumen ejecutivo de la memoria de hasta 10 páginas y con el mismo formato señalado anteriormente, que no computará a efectos de la extensión máxima de la memoria.