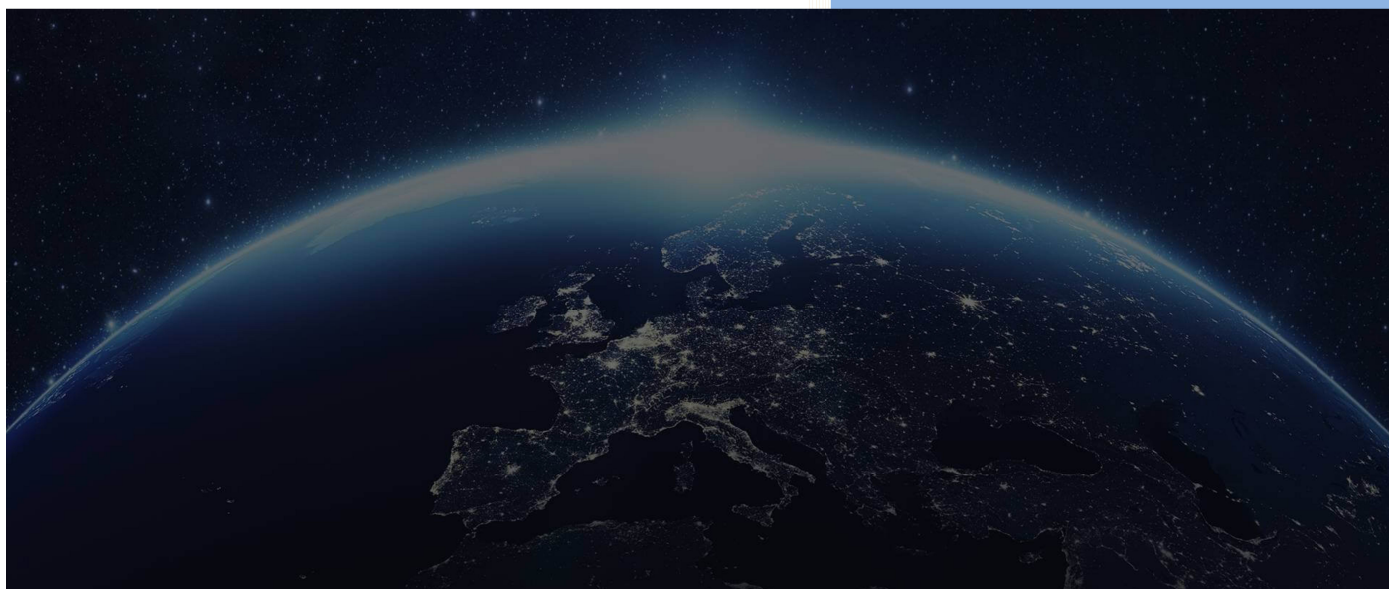


PLIEGO DE PRESCRIPCIONES FUNCIONALES PARA LA CONTRATACIÓN, POR PROCEDIMIENTO DE ASOCIACIÓN PARA LA INNOVACIÓN, DEL DESARROLLO Y ADQUISICIÓN DE SOLUCIONES INNOVADORAS PARA LA MEJORA DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE EMERGENCIAS Y DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS MARINOS DE LA XUNTA DE GALICIA (CIVIL UAVS INITIATIVE)

ESTE CONTRATO SERÁ FINANCIADO AL 100% EN EL MARCO DEL EJE REACT-UE DEL PROGRAMA OPERATIVO FEDER GALICIA 2014-2020 COMO PARTE DE LA RESPUESTA DE LA UNIÓN EUROPEA A LA PANDEMIA DE LA COVID-19

Actuación 04 - Programa Estratégico 2021-2025

Expediente: 2022_CUI/01



Axencia Galega de Innovación
Xunta de Galicia



Tabla de contenidos

1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1 ANTECEDENTES.....	3
1.2 ÓRGANO DE CONTRATACIÓN Y OTROS PARTICIPANTES.....	4
1.3 OBJETIVOS GENERALES.....	4
2. OBJETO Y ESTRUCTURA DE LA LICITACIÓN.....	5
2.1 LOTE 1: DESARROLLO Y ADQUISICIÓN DE UNA SOLUCIÓN INNOVADORA PARA LA ATENCIÓN SANITARIA URGENTE EN EL CAMINO DE SANTIAGO POR MEDIO DE UAVS.....	5
2.2 LOTE 2: DESARROLLO Y ADQUISICIÓN DE UNA SOLUCIÓN INNOVADORA DE MONITORIZACIÓN DE ZONAS FORESTALES PARA LA PREVENCIÓN, EXTINCIÓN DE INCENDIOS Y RESTAURACIÓN POST-INCENDIOS POR MEDIO DE UAVS.....	12
2.3 LOTE 3: DESARROLLO Y ADQUISICIÓN DE UNA SOLUCIÓN INNOVADORA PARA LA INSPECCIÓN Y VIGILANCIA PESQUERA, MARISQUERA Y ACUÍCOLA POR MEDIO DE UAVS.....	21
2.4 LOTE 4: DESARROLLO Y ADQUISICIÓN DE UNA SOLUCIÓN INNOVADORA PARA LA LOCALIZACIÓN DE PERSONAS EXTRAVIADAS POR MEDIO DE UAVS.....	27
2.5 LOTE 5: DESARROLLO Y ADQUISICIÓN DE UNA SOLUCIÓN INNOVADORA PARA EL ANÁLISIS DE POBLACIONES DE SEMILLAS DE MEJILLÓN Y ESPECIES COHABITANTES POR MEDIO DE UAVS.....	31
3. CONTENIDO DE LAS OFERTAS.....	41
3.1 ÍNDICE GENERAL.....	41
3.2 PLAN DE CALIFICACIÓN (Documento de especial relevancia).....	43
3.2.1 TRL DE PARTIDA.....	43
3.2.3 PLAN DE ENSAYOS DEL SISTEMA COMPLETO E INTEGRADO.....	43
3.3.3 OPERACIÓN DE CALIFICACIÓN.....	43



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 "Desarrollo y adquisición de soluciones innovadoras para la mejora de los servicios públicos de emergencias y de gestión de los recursos marinos de la Xunta de Galicia", se refiere a la Actuación 04 "Soluciones 21-22" perteneciente al Programa 2 "Programa de Soluciones" del Plan Estratégico 2021-2025 de la Civil UAVs Initiative.

El objeto de la presente licitación abarcará tanto el desarrollo de las soluciones innovadoras a través de servicios de investigación y desarrollo, como su adquisición ulterior por el órgano de contratación, siempre que las citadas soluciones se ajusten a los niveles de rendimiento y costes máximos acordados entre el órgano de contratación y los socios. La finalidad última de la presente contratación es la adquisición de soluciones innovadoras para su incorporación a la cartera de servicios de la Xunta que mejoran su eficacia, eficiencia o seguridad mediante el uso de UAVs y las tecnologías vinculadas.

1.2 ÓRGANO DE CONTRATACIÓN Y OTROS PARTICIPANTES

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

Se definirán para cada lote otros departamentos y organismos de la Xunta de Galicia que actuarán como usuarios pioneros de las soluciones desarrolladas.

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:

- El desarrollo de soluciones innovadoras en materia de vehículos aéreos no tripulados hasta, en su caso, su despliegue, con vistas a dar respuesta a los retos y necesidades de la Administración gallega y de sus ciudadanos.
- Facilitar la adquisición de la solución para su fase de despliegue, si esta demuestra cubrir las necesidades para las que fue diseñada.
- Obtener un servicio de calidad al mejor coste, dando respuesta a las necesidades expresadas en el presente 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*) y al mínimo coste total del producto o servicio durante todo el ciclo de vida del mismo.
- 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: DESARROLLO Y ADQUISICIÓN DE UNA SOLUCIÓN INNOVADORA PARA LA ATENCIÓN SANITARIA URGENTE EN EL CAMINO DE SANTIAGO POR MEDIO DE UAVS

LOTE 1	
DESARROLLO Y ADQUISICIÓN DE UNA SOLUCIÓN INNOVADORA PARA LA ATENCIÓN SANITARIA URGENTE EN EL CAMINO DE SANTIAGO POR MEDIO DE UAVS	
OBJETO	El presente lote abarca el servicio de investigación y desarrollo y, en su caso, la puesta en servicio piloto de la solución de transporte urgente de material sanitario para la atención de urgencias sanitarias, con sospechas de parada cardio-respiratoria (PCR) y de otros casos que requieran atención urgente, en el Camino de Santiago francés y en el entorno rural adyacente al mismo. El servicio piloto debe cubrir las necesidades de atención sanitaria urgente que gestiona la Central de Coordinación de Urgencias Sanitarias de Galicia-061 (en adelante CCUS-061) y, al mismo tiempo, será un medio de validación para el Servicio 061 de la integración de la solución en su operativo actual. La solución cubre dos necesidades complementarias: • Necesidad principal: Transporte de material sanitario para la atención de urgencias en el Camino de Santiago Francés. • Necesidad complementaria: Transporte de material sanitario para la atención de urgencias en entornos rurales con dificultades de acceso. A estos dos objetivos primarios se añade la funcionalidad del transporte de material sanitario entre dos puntos, como medio de demostración de esta capacidad en entornos rurales que puedan tener dificultades de acceso por condiciones meteorológicas o por otras eventualidades. Características esenciales de servicio: • Capacidad para entregar un kit médico con material de atención de urgencias PCR y otros tipos de urgencias habituales en los entornos objetivo, en un plazo máximo de 10 minutos, en el Camino de Santiago. • Capacidad de entrega del kit médico en todo el entorno rural adyacente al Camino de Santiago, en un área de hasta 18 Km a cada lado, en condiciones de urgencia médica, con el mismo límite de tiempo máximo de atención. • Coordinación de la operación y de atención remota de la urgencia desde la



	CCUS-061. Se implantarán estas capacidades de servicio en un entorno real que cumpla además las siguientes condiciones: • Debe servir como entorno de validación de la solución integrada en el Servicio 061, con un número adecuado de casos para evaluar correctamente la mejora que la solución proporciona al servicio actual. • Debe facilitar la validación de las funciones de atención urgente no sólo en el Camino de Santiago, sino también en áreas rurales adyacentes al Camino en las que se pueda verificar la mejora del servicio por sus condiciones específicas de accesibilidad, y que permita extrapolar resultados para analizar la viabilidad de implantación en el futuro en otras áreas geográficas con dificultades de acceso estacionales, por meteorología o derivadas de otras eventualidades. • Debe permitir evaluar las posibilidades de operación de medios aéreos no tripulados como el que se propone en el marco normativo aeronáutico actual, y sus implicaciones en el servicio final objetivo (atención sanitaria urgente).
ALCANCE MATERIAL	Los equipos a proveer serán los siguientes: • Bases de despegue y aterrizaje. • Bases de pilotaje remoto. • Aeronaves no tripuladas capacitadas para la realización de este servicio. Esta capacitación incluye las autorizaciones administrativas necesarias. • Kits médicos de asistencia. Estos equipos no constituirán necesariamente entregables materiales, ya que pueden ser aportados por los licitadores como herramientas para la prestación del servicio cuya titularidad se mantenga en manos del prestatario. Esta decisión corresponde al licitador que lo expondrá debidamente en su oferta como parte del modelo de prestación del servicio. • Diseño de campañas de prestación del servicio. • Realización de campañas de prestación del servicio. • Mantenimiento y evolución tecnológica; en especial en todo lo relacionado con la evolución regulatoria del uso de estos medios.
REQUISITOS TÉCNICOS	En la primera fase se deberán cubrir 80 Km del Camino de Santiago Francés. El tiempo de atención a los casos urgentes en este tramo no deberá superar los 10 minutos entre la recepción de la alerta en el centro de control de UAVs y la llegada de la aeronave a su destino. Para ello serán necesarios, al menos, los siguientes requisitos:



	• Capacidad de transporte del kit médico con un peso de hasta 5 kg, a una distancia de entrega máxima de al menos 18 km en un tiempo no superior a 10 minutos, y con, al menos, el material sanitario siguiente: - Desfibrilador externo semiautomático - Electrocardiógrafo portátil inalámbrico - Glucómetro - Fármacos (adrenalina, insulina, glucagón, ebastina ...) - Material para curas (Clorhexidina, ampollas SSF, gasas, tijeras, pinzas ...) - Smartphone de teleasistencia (Sistema de guía para la persona no experta que ayuda en las tareas de atención al paciente) - Gafas con visión en primera persona (Sistema de realidad virtual que ofrece vídeo para comunicación en tiempo real al médico coordinador en la CCUS-061) - Conexión 3G/4G integrada en el kit médico para permitir el envío en tiempo real al médico de los datos de electro-cardiograma y el soporte remoto del médico por voz y vídeo • Capacidad de entrega del kit médico en áreas de pequeño tamaño con obstáculos potenciales (arbolado, edificaciones, etc.) para cubrir las exigencias de la Autoridad de seguridad aérea en operaciones de transporte y entrega de material urgente. • El sistema deberá mantener informado de forma permanente al centro del 061 sobre el estado de la misión.
NECESIDADES ADMINISTRATIVAS A SATISFACER	La atención a emergencias sanitarias es una actividad dependiente de varios factores, entre los que destacan la disponibilidad de medios y la capacidad de los mismos para alcanzar un objetivo en un tiempo máximo. Con esta solución se pretende añadir nuevos medios de atención médica urgente, incrementando a la vez la capacidad de respuesta en casos en los que el tiempo de respuesta pueda resultar crítico. Un requisito imprescindible será capacidad de ejecutar las operaciones en coordinación con el Servicio 061, que será el que realice todos los elementos de la atención médica propiamente dicha. Entre las necesidades de tipo administrativo, se deberán cumplir, al menos, las siguientes: • Autorización en vigor de la operadora, otorgada por la Autoridad de seguridad aérea, para la realización de la operación con el sistema ofrecido y en las condiciones especificadas, incluyendo: - Autorización de transporte y entrega del material urgente (kit



- médico).
 - Capacidad de vuelo BVLOS diurno y nocturno.
 - Cobertura de las zonas de operación ofrecidas en este servicio piloto.
 - Cobertura del período completo de servicio.
- Cumplimiento de los medios de seguridad requeridos por la Autorización para garantizar la seguridad en tierra y en espacio aéreo:
 - Sistema de localización y Sense & Avoid validado por AESA o EASA que garantice el nivel de riesgo de salida del espacio asignado a la operación que la Autoridad requiere en la Autorización.
 - Sistema de terminación de vuelo con las condiciones especificadas en la Autorización (independencia, autonomía y alcance).
 - Sistemas de Comando y Control capaces de operar fuera de línea de vista radio (BRLOS) aprobados por la Autoridad para la realización de la operación autorizada, por ejemplo, mediante enlace secundario de Comando y Control por 3G/4G capaz de activarse automáticamente ante pérdida de enlace directo radio.
 - Sistemas de visión para apoyo al piloto en las maniobras de entrega y en casos de emergencia de la aeronave: cámara de visión hacia delante, cámara de visión vertical para seguridad en la entrega.
- Sistema de detección automática de obstáculos y riesgos en tierra (personas, fauna, etc.), basado en cámara de visión vertical con algoritmos automatizados y alarmas en tiempo real ofrecidas al piloto, como medios de protección de la seguridad en la fase crítica de operación aérea de la entrega. Este sistema debe estar disponible durante el vuelo posterior a la entrega para permitir la funcionalidad de seguimiento de la emergencia, en caso de que sea requerido.
- Velocidad máxima adecuada para garantizar la llegada del material sanitario al punto de la urgencia en un tiempo máximo de 10 minutos desde el aviso.
- Tiempo de vuelo (autonomía de vuelo) superior a 2 horas para cubrir la necesidad de observación en tiempo real de la emergencia tras la prestación del servicio de transporte urgente.
- Capacidad de operación del sistema no tripulado desde localización en tierra con superficie de despegue y aterrizaje de 4 metros de diámetro, con pocas o ninguna necesidad de preparación previa de dicha superficie.
- Personal de vuelo con las habilitaciones específicas necesarias para la operación y con autorización para realizarla por parte de AESA.
- Capacidad de operación de la aeronave en las condiciones meteorológicas esperables en el entorno del Camino de Santiago.

El operador proporcionará todos los medios necesarios para realizar la operación y



	garantizar la disponibilidad de los sistemas durante el periodo de servicio piloto: • Gestión de consumibles y repuestos de los UAS. • Mantenimiento programado de las aeronaves y sistemas en tierra. • Mantenimiento no programado para reparaciones surgidas durante el periodo de servicio. • Seguros de las aeronaves con cobertura de la operación a realizar. • Medios de hangaraje y transporte diario de los sistemas hasta las bases de operación. • Gestión del personal de operación del UAS.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	La solución que se pretende no constituye una solución sustitutiva de los medios actuales (esencialmente ambulancias) sino que se trata de una solución complementaria con dos objetivos principales: • Complementar los medios disponibles. • Permitir la reducción de los tiempos de asistencia en casos de especial gravedad.
USUARIOS PRINCIPALES	• Consellería de Sanidade: Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia – 061.
PLAZO DE EJECUCIÓN	• Duración máxima de la Fase de investigación y desarrollo: 12 meses - Fase de creación de la solución (incluyendo operación de calificación): ▪ Fase de creación: duración mínima de 7 meses y máxima de 8 meses y medio. ▪ Operación de calificación: duración mínima de 1 mes y máxima de 2 meses y medio. - Fase de operación de la solución: duración mínima de 1 mes y máxima de 2 meses y medio. • Duración máxima de la Fase de adquisición, implementación o despliegue: dos años desde la fecha de resolución de adquisición o despliegue por el órgano de contratación, prorrogables por otros dos años hasta una duración máxima total de cuatro años. Se prevén adquisiciones sucesivas: Sí.
HITOS DE CALIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN	• Ensayo previo en entorno real: vuelo BVLOS, entrega de material, llegada a 18 Km en 10 minutos, mantenimiento de la comunicación de datos con el Servicio 061 durante al menos 2 horas. • Ensayo de calificación: - Gestión de la emergencia de forma coordinada con el Servicio 061. - Despegue y desplazamiento al punto de atención señalado. (tiempo máximo 10 minutos).



	- Entrega del kit médico. - Vuelo estacionario durante la atención. - Retorno a la base.
HITOS DE OPERACIÓN DE LA SOLUCIÓN	Operación completa a realizar al menos en cuatro ocasiones diferentes en un plazo máximo de dos meses, dos de ellas en jornadas consecutivas. Esta operación incluirá: • Gestión de la emergencia de forma coordinada con el Servicio 061. • Despegue y desplazamiento al punto de atención señalado. (tiempo máximo 10 minutos). • Entrega del kit médico. • Vuelo estacionario durante la atención. • Retorno a la base.
CONTENIDO DE LA FASE DE I+D	<u>Fase de creación:</u> • Desarrollo de todos los elementos necesarios para la ejecución de la misión, incluyendo tanto el diseño de la solución técnica como el diseño de la solución de prestación del servicio: - Base de operaciones. - Aeronave. - Sistemas de apoyo (S&A u otros) y equipamientos precisos para obtener las autorizaciones pertinentes, tales como altavoz/bocina y faro de iluminación en el UAV. • Obtención de las autorizaciones administrativas. <u>Fase de operación:</u> Realización del servicio siempre que sea necesario: al menos cuatro operaciones en dos meses y al menos dos de ellas en jornadas consecutivas. En esta primera etapa no se considera necesaria la prestación simultánea del servicio por varias aeronaves.
CONTENIDO DE LA FASE DE ADQUISICIÓN, DESPLIEGUE E IMPLEMENTACIÓN	Prestación del servicio de asistencia sanitaria remota urgente.
CONCRECIÓN DE CRITERIOS PARA DECIDIR LA ADQUISICIÓN, DESPLIEGUE E IMPLEMENTACIÓN	La mejor oferta se calculará conforme a los siguientes criterios: Criterios no evaluables automáticamente: • Características técnicas y rendimiento de la solución (60 puntos): atendiendo al funcionamiento completo de la solución y las sinergias generadas. En la evaluación se considerará, en todo caso, el tiempo de llegada de los UAVs a una distancia de 18 km (sin que en ningún caso puedan superarse los 10 minutos) y la capacidad de carga útil (mínimo de 5 kg). El criterio se evaluará conforme a la metodología "value for money" prevista en la



cláusula 7.1 del PCAP.

Criterios evaluables automáticamente:

- **Coste por cada 1.000 km² de cobertura (30 puntos):** se otorgará la máxima puntuación a la mejor oferta y se puntuará al resto de forma proporcional.
- **Plazo de entrega o comienzo de los servicios (10 puntos):** se otorgará la máxima puntuación al menor plazo ofertado desde la formalización del contrato y se puntuará al resto de forma proporcional.

Durante los meses iniciales de despliegue y, de acuerdo con el Servicio 061, se desarrollarán métricas de eficiencia del servicio que permitirán obtener datos durante los meses de servicio piloto, que podrán emplearse para obtener, como resultado de este servicio piloto, medidas objetivas y significativas de la viabilidad de la solución.



2.2 LOTE 2: DESARROLLO Y ADQUISICIÓN DE UNA SOLUCIÓN INNOVADORA DE MONITORIZACIÓN DE ZONAS FORESTALES PARA LA PREVENCIÓN, EXTINCIÓN DE INCENDIOS Y RESTAURACIÓN POST-INCENDIOS POR MEDIO DE UAVS

LOTE 2 DESARROLLO Y ADQUISICIÓN DE UNA SOLUCIÓN INNOVADORA DE MONITORIZACIÓN DE ZONAS FORESTALES PARA LA PREVENCIÓN, EXTINCIÓN DE INCENDIOS Y RESTAURACIÓN POST-INCENDIOS POR MEDIO DE UAVS	
OBJETO	El presente lote tiene por objeto el servicio de investigación y desarrollo y, en su caso, la puesta en servicio del sistema experto para la: • Monitorización de zonas forestales con riesgo de incendio para prevención de incendios forestales. • Monitorización de incendios forestales. • Monitorización de zonas forestales para medidas en restauración post-incendio.
ALCANCE MATERIAL	La solución a desarrollar deberá incluir al menos los siguientes componentes: • Plataformas de vuelo: es decir las aeronaves necesarias para realizar las misiones. • Los sensores, o cargas útiles, adecuados para las misiones definidas. • Algoritmos necesarios para el análisis de datos que permitan realizar las misiones definidas. • Mantenimiento y evolución tecnológica. <u>Cargas de pago.</u> Consistirán en sistemas con sensores integrados en función del tipo de configuración elegida, para cada funcionalidad específica: prevención de incendios, lucha contra incendios o restauración post-incendio. <u>Transmisión de la información</u> Las comunicaciones deben ser en cualquier localización del territorio robustas con capacidad de enviar imágenes y video en tiempo real en alerta y extinción. La transmisión de la información se realizará por vías redundantes que garanticen una disponibilidad máxima. • Datalink en la frecuencia BBDR (Broad band disaster relief) para desastres naturales con al menos 80 km de distancia con antenas omnidireccionales. • Multisim aéreo. Sistema multisim de máximo 500 gramos de peso con al menos 4 sims de distintos operadores en los que se haga Bonding de las 4 salidas a internet. Deberá conseguir un único ancho de banda para el envío de imagen y vídeo en tiempo real a la nube y que sea consumido por los centros de control. • Multisim tierra. Sistema multisim con al menos 4 sims de distintos opera-



	dores en los que se haga Bonding de las 4 salidas a internet. Deberá conseguir un único ancho de banda para el envío de imagen y vídeo en tiempo real a la nube y que sea consumido por los centros de control. • Inteligencia de red: Cuando el datalink se desconecte por distancia o visibilidad al datalink de tierra se debe activar el vídeo y el comando y control de la carga de pago por multisim de forma automática y comandarse todo el sistema por multisim con una latencia máxima de 5 segundos. El multisim de tierra siempre estará activo de forma que siempre que llegue señal a tierra por datalink o multisim, se pueda subir toda la información a los centros de control por middleware y multicast. • Streaming: Será necesario realizar el streaming de los dos flujos de vídeo (visible y termográfico) en tiempo real por multisim a los centros de control. El vídeo deberá ir comprimido en h.265 para optimizar el ancho de banda en escenarios remotos donde se considera que la cobertura será irregular. • Las imágenes y los vídeos cortos capturados serán transmitidos por multisim a través de un middleware que gestione reintentos y subida de datos parciales tras zonas de no cobertura.
REQUISITOS TÉCNICOS	Los sensores para <u>lucha contra incendios</u> deberán de tener como mínimo las siguientes características o superiores: Sensor visible: • Sensor global shutter con una resolución de al menos 12 Mpx (4096 x 3000). • Focal variable de 14-42 mm que permita realizar zoom óptico en tiempo real. • Imagen RAW comprimida en tiff y/o jpg. • Frame rate a 4k mínimo de 9 fps. Sensor termográfico: • Sensor termográfico radiométrico con una resolución de 640x512 con focal de 25 mm. • Vídeo e imagen radiométrica con matriz de radiometría de temperatura incorporada. • Dos rangos de calibración de temperaturas que puedan ser modificados en tiempo real durante la misión. (-25 a 135°C, 0 a 550°C). Los sensores para <u>prevención o restauración post-incendio</u> deberán tener las siguientes características: Sensor visible: • Sensor global shutter con una resolución de 5Mpx (2448 x 2048). • Focal que permita realizar zoom óptico en tiempo real.



- Imagen RAW comprimida en tiff y/o jpg.

b) Sensor termográfico:

- Sensor termográfico radiométrico con una resolución de 640x512 con focal de 25 mm.
- Vídeo e imagen radiométrica con matriz de radiometría de temperatura incorporada.
- Dos rangos de calibración de temperaturas que puedan ser modificados en tiempo real durante la misión. (-25 a 135°C, 0 a 550°C).

c) Sensor multiespectral:

- Sensor de 5 bandas global shutter con una resolución de 1280x960.
- Información radiométrica en 12 bits.
- Sensor de irradiancia incorporado.

Captura de vídeo e imagen

Todas las imágenes capturadas serán en RAW de 8, 12 ó 16 bits en función de la resolución nativa del sensor, para nunca perder información añadiendo metadatos embebidos de misión, aeronave, operador, sensor, posicionamiento, actitud y tipo de vuelo. Estos metadatos permitirán que las imágenes se almacenen automáticamente en una BBDD en la nube accesible en tiempo real mediante API o desde el software de toma de decisiones explicado en (6). Además, todas las imágenes deberán almacenarse también en la aeronave en un disco duro SSD para evitar su pérdida.

El vídeo de todos los sensores se transmitirá en tiempo real a los centros de control pudiéndose consumir mediante API o desde el software de toma de decisiones. Además, deberán almacenarse también en la aeronave en un disco duro SSD para evitar su pérdida.

El vídeo tendrá embebido de metadatos cada 0.5 segundos de misión, aeronave, operador, sensor, posicionamiento, actitud y tipo de vuelo.

Funcionalidades de la carga de pago

La carga de pago tendrá que disponer de las siguientes funcionalidades concretas para la misión de incendios forestales.

- El sensor visible dispondrá de zoom óptico, calibración de la ISO que serán modificables durante toda la misión de incendios forestales.
- El sensor termográfico dispondrá de rangos de calibración, rangos de visión automáticos para visualizar sólo un rango de temperaturas concreto en una imagen y tendrá que realizar correcciones atmosféricas en tiempo real en caso de ser un bolómetro no refrigerado.
- Se dispondrá de apuntamiento automático sobre una zona en concreto, pudiendo ser elegida sobre el mapa o introduciendo unas coordenadas.
- Será necesario ver sobre el mapa la huella de apuntamiento del gimbal, para conocer a qué zona corresponde el vídeo en streaming.
- Para estudiar la variación de la energía y temperatura del incendio deberá poder definirse una zona de forma interactiva sobre el vídeo donde se cal-



culará en tiempo real la temperatura máxima, mínima y media y se visualizarán estas temperaturas en tiempo real en una gráfica.

Software para la ayuda a la toma de decisiones críticas en incendios forestales

Herramienta instalada en los centros de control donde se visualizará la información en tiempo real de toda la información capturada transmitida por las aeronaves que puedan estar trabajando en el incendio.

Funcionalidades:

- Posicionamiento de todos los medios aéreos y terrestres del incendio. Estas posiciones deberá facilitarlas la Dirección Xeral de Defensa do Monte.
- Seguimiento automático del vuelo en pantalla.
- Imágenes y vídeos capturados por cualquier aeronave del incendio.
- Representación en el mapa de eventos a tiempo real.
- Streaming de cualquier aeronave del incendio.
- Altura y elevación de cada aeronave.
- Histórico de posiciones, imágenes y vídeos.
- Parrilla de vuelo de todos los medios aéreos del incendio.
- Medición de superficies, longitudes.
- Visualización en 2D y 3D.
- Generación de informes de vuelo (PDF o RTF).
- Posibilidad de exportar la trayectoria del vuelo (XLS, CSV, JSON, KML y SHP).

Algoritmia

- Detección automática de norias de aeronaves tripuladas en incendios. (Se necesitarán todas las posiciones por parte de la Dirección Xeral de Defensa do Monte).
- Cálculo de la huella de las descargas de agua de cada aeronave para poder monitorizarla. (Se necesitarán todas las posiciones y descargas georreferenciadas por parte de la Dirección Xeral de Defensa do Monte).
- Perímetro de incendio, isócrona y vectores de desplazamiento de las isócronas a partir de las posiciones de las aeronaves tripuladas. (Se necesitarán todas las posiciones y descargas georreferenciadas por parte de la Dirección Xeral de Defensa do Monte).
- Modelos de combustible Prometheus con técnicas fotogramétricas.
- Procesado de ortomosaicos, mdt, mde automáticos, desatendidos y sin interacción del operador.
- Detección de zonas de aterrizaje en el incendio tras vuelo de fotogrametría.
- Modelos meteorológicos modificados orográficamente.
- Cálculo de la severidad post-incendio a partir de datos multiespectrales.

Sistema de información geográfica



	• Las capas se podrán publicar a través de estándares OGC Web Services. • El sistema de información geográfica posicionará los vídeos y las imágenes capturadas y permitirá su visualización. El sistema permitirá la asociación e integración de vídeo y telemetría en tiempo real, permitiendo su representación sobre cartografía estándar, con geolocalización de cada instante temporal, orientación y altura. • Se podrán añadir marcadores para diseñar y posicionar todos los elementos del incendio. Toda la información deberá estar disponible a través de la API de forma que pueda ser consumida sin restricciones por los sistemas de información de la Dirección Xeral de Defensa do Monte.
NECESIDADES ADMINISTRATIVAS A SATISFACER	La administración usuaria precisa del despliegue de estos servicios en el marco de sus campañas de protección del monte, con el fin de: (1) reducir el número de incendios que alcanzan grandes dimensiones (prevención), (2) mejorar los procesos de extinción, reduciendo los tiempos de extinción e incrementando la eficiencia de los medios desplegados sobre el terreno con el apoyo de sistemas automáticos así como la seguridad de los equipos humanos implicados y (3) mejorar la restauración posterior a los eventos de fuego. Para ellos se precisa el despliegue de servicios basados en medios de observación automática y análisis inteligente de datos para: • Prevenir de forma efectiva los incendios en los momentos críticos evitando la generación de fuego y, en su caso, detectándolo y atacándolo a la mayor brevedad posible. • Ayudar a los equipos de extinción, mejorando sensiblemente su información sobre el terreno. • Recuperar los suelos de las zonas quemadas de la forma más rápida y eficaz posible, mediante observación y diseño de procesos de recuperación eficaces. <u>Medios aéreos no tripulados</u> El servicio piloto se desplegará con un sistema no tripulado, formado por dos aeronaves, una unidad móvil terrestre y el personal de operación, que debe cumplir los siguientes requisitos: • Sensores visible, infrarrojo y multiespectral con las características citadas en apartados anteriores. • Observación constante e ininterrumpida del incendio • Capacidad de vuelo a una altura máxima de al menos 1500 pies desde el nivel del suelo (AGL) en las zonas de operación ofrecidas en este servicio piloto. • Autorización en vigor de la operadora, otorgada por la Autoridad de seguridad aérea, para la realización de la operación con el sistema ofrecido y en las condiciones especificadas, incluyendo: - Capacidad de vuelo BVLOS diurno y nocturno hasta 1500 pies sobre el suelo (AGL).



- Cobertura de las zonas de operación ofrecidas en este servicio piloto.
- Cobertura del período completo de servicio para los meses de junio, julio, agosto y septiembre, en total, cuatro meses de demostración del servicio.
- Cumplimiento de los **medios de seguridad requeridos por la Autorización** para garantizar la seguridad en tierra y en espacio aéreo:
 - **Sistema de localización y Sense & Avoid validado por AESA o EASA** que garantice el nivel de riesgo de salida del espacio asignado a la operación que la Autoridad requiere en la Autorización.
 - **Sistema de terminación de vuelo** con las condiciones especificadas en la Autorización (independencia, autonomía y alcance).
 - **Sistemas de Comando y Control capaces de operar fuera de línea de vista radio (BRLOS)** aprobados por la Autoridad para la realización de la operación autorizada, por ejemplo, mediante enlace secundario de Comando y Control por 3G/4G capaz de activarse automáticamente ante pérdida de enlace directo radio.
 - **Sistemas de visión para apoyo al piloto** en las maniobras de entrega y en casos de emergencia de la aeronave: **cámara de visión hacia delante.**
- Capacidad de operación del sistema no tripulado desde localización en tierra próxima al Puesto de Mando Avanzado con **superficie de despegue y aterrizaje de 4 metros de diámetro**, con pocas o ninguna necesidad de preparación previa de dicha superficie.
- **Personal de vuelo con las habilitaciones específicas necesarias** para la operación y con autorización para realizarla por parte de AESA.
- Personal de operación y medios de pilotaje instalados en vehículo empleado como unidad móvil en tierra para permitir el trabajo del personal en las condiciones meteorológicas esperables en el entorno del incendio, y con los medios de enlace de Comando y Control y de datos necesarios para garantizar la operación en condiciones BRLOS, por ejemplo, incluyendo enlace secundario 3G/4G para control y datos.

Es responsabilidad del contratista la obtención de todas las autorizaciones reglamentarias que permitan llevar a cabo las operaciones, incluido en su caso, la compartición de espacios con los medios aéreos tripulados.

El despliegue incluirá al menos **un sistema no tripulado adicional completo** (aeronave y sistemas en tierra, excluyendo personal) en orden de vuelo, cubierto por la Autorización, con todas las capacidades funcionales requeridas e interoperable con los sistemas de tierra, **que se utilizará como backup** para permitir la sustitución rápida e inmediata de los sistemas desplegados ante problemas mecánicos o de otra índole.

El operador proporcionará todos los medios necesarios para realizar la operación y ga-



	garantizar la disponibilidad de los sistemas durante el período de servicio piloto: • Gestión de consumibles y repuestos de los UAS. • Mantenimiento programado de las aeronaves y sistemas en tierra. • Mantenimiento no programado para reparaciones surgidas durante el periodo de servicio. • Seguros de las aeronaves con cobertura de la operación a realizar. • Medios de hangaraje y transporte diario de los sistemas hasta las bases de operación. • Gestión del personal de operación del UAS.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Objetivo del sistema de prevención: permitir la detección temprana de incendios en los periodos críticos a fin de evitar su evolución a grandes incendios. Objetivo de sistema de extinción: permitir un seguimiento preciso de la evolución del incendio incluyendo los periodos nocturnos Objetivo del sistema de recuperación: detectar los parámetros críticos de regeneración post-incendio.
USUARIOS PI- NEROS	• Consellería do Medio Rural: Dirección Xeral de Defensa do Monte.
PLAZO DE EJECUCIÓN	• Duración máxima de la Fase de investigación y desarrollo: 12 meses - Fase de creación de la solución (incluyendo operación de calificación): ▪ Fase de creación: duración mínima de 7 meses y máxima de 8 meses y medio. ▪ Operación de calificación: duración mínima de 1 mes y máxima de 2 meses y medio. - Fase de operación de la solución: duración mínima de 1 mes y máxima de 2 meses y medio. • Duración máxima de la Fase de adquisición, implementación o despliegue: dos años desde la fecha de resolución de adquisición o despliegue por el órgano de contratación, prorrogables por otros dos años hasta una duración máxima total de cuatro años. Se prevén adquisiciones sucesivas: SÍ.
HITOS DE CALIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN	Hitos de desarrollo: • Demostración funcional de todas las funcionalidades en entorno real. • Demostración de prestación ininterrumpida de los servicios durante 12 horas consecutivas. Hitos de calificación; prestación durante al menos tres días consecutivos: • Vigilancia nocturna de incendios con cartografía de estado del frente. • Vigilancia diurna con seguimiento continuo del frente de al menos 12 horas.
HITOS DE OPERACIÓN DE LA SOLUCIÓN	En fase de operación se deberá: • Prestar de forma simultánea el servicio de prevención y el de apoyo a la extinción durante una semana completa. • Prestar el servicio de prevención durante un mes completo.



CONTENIDO DE LA FASE DE I+D	• Prestar el servicio de apoyo a la extinción durante veinte días consecutivos. <u>Fase de creación:</u> • Desarrollo de sistemas que permitan que las operaciones sean autorizadas por AESA/EASA. • Integración de la plataforma y los sensores. • Validación de los algoritmos. • Integración operativa de todos los elementos en la prestación del servicio. • Demostración de las diferentes funcionalidades. • Demostración del funcionamiento integrado de todas las funcionalidades. <u>Fase de operación:</u> • Prestación del servicio de prevención durante dos meses. • Disponibilidad para la prestación del servicio de extinción durante dos meses. • Prestación del servicio de apoyo a la extinción durante dos semanas. • Prestación del servicio de recuperación post-incendio durante dos meses, con al menos un mes de ejecución real de misiones.
CONTENIDO DE LA FASE DE ADQUISICIÓN, DESPLIEGUE E IMPLEMENTACIÓN	Para el desempeño de estos servicios, el alcance de la fase de adquisición será: • Prestación del servicio de prevención. • Prestación del servicio de apoyo a la extinción. • Prestación del servicio de recuperación/regeneración post-incendio. Estos servicios se prestarán por un plazo de tiempo concreto estipulado.
CONCRECIÓN DE CRITERIOS PARA DECIDIR LA ADQUISICIÓN, DESPLIEGUE E IMPLEMENTACIÓN	La mejor oferta se calculará conforme a los siguientes criterios: Criterios no evaluables automáticamente: • Características técnicas y rendimiento técnico relacionadas con la eficacia (30 puntos): valoración de la capacidad de la solución para realizar la vigilancia nocturna y realizar el seguimiento diurno de la evolución del incendio. El criterio se evaluará conforme a la metodología "value for money" prevista en la cláusula 7.1 del PCAP. Criterios evaluables automáticamente: • Características técnicas y rendimiento técnico relacionadas con la eficiencia (30 puntos): se define la eficiencia como el menor tiempo en iniciar los trabajos de extinción por la mañana y se empleará como unidad de valoración las hectáreas cubiertas en modo de prevención. Se otorgará la máxima puntuación a la mejor oferta y se puntuará al resto de forma proporcional. • Coste de ciclo de vida de la solución (30 puntos): se otorgará la máxima puntuación a la mejor oferta y se puntuará al resto de forma proporcional. • Plazo de entrega o comienzo de los servicios (10 puntos): se otorgará la máxima puntuación al menor plazo ofertado desde la formalización del contrato y se puntuará al resto de forma proporcional.





2.3 LOTE 3: DESARROLLO Y ADQUISICIÓN DE UNA SOLUCIÓN INNOVADORA PARA LA INSPECCIÓN Y VIGILANCIA PESQUERA, MARISQUERA Y ACUÍCOLA POR MEDIO DE UAVS.

LOTE 3 DESARROLLO Y ADQUISICIÓN DE UNA SOLUCIÓN INNOVADORA PARA LA INSPECCIÓN Y VIGILANCIA PESQUERA, MARISQUERA Y ACUÍCOLA, POR MEDIO DE UAVS	
OBJETO	El objeto del lote consiste en el servicio de investigación y desarrollo y, en su caso, la puesta en servicio del sistema experto para la gestión de inspecciones, gestionando de manera integral el proceso de inspección, desde la detección de la posible infracción mediante observación, manual o automática, hasta la generación de un acta de inspección susceptible de alcanzar validez legal. Con este servicio se dará respuesta a las labores de vigilancia tanto de las zonas pesqueras como de las zonas de producción de moluscos, así como el control de las condiciones de las instalaciones de cultivos marinos en la zona marítima y marítimo-terrestre. • Sistema de gestión de inspecciones • Algoritmia sobre bateas: - Conteo de cuerdas en bateas - Detección y lectura de placa identificativa de batea - Detección de elementos sobre batea • Vigilancia pesquera
ALCANCE MATERIAL	<u>Sistema de gestión de inspecciones</u> Sistema de gestión que permite elaborar actas de inspección, asistiendo al usuario en todo su proceso de elaboración, desde la captura inicial de información para el levantamiento del acta, hasta su asignación de número de expediente y firma electrónica. El sistema facilita la gestión de las inspecciones que realiza el cuerpo de Guardacostas de Galicia a partir de la combinación de la información proveniente de otros sistemas de información, como los UAV y la información administrativa existente, proporcionando un sistema de registro de inspecciones y facilitando la identificación de alarmas de interés para detectar posibles irregularidades. El sistema también facilita el proceso de elaboración de actas a los funcionarios encargados de iniciar el procedimiento sancionador, una vez confirmada la existencia de una irregularidad. <u>Funcionalidades:</u> ▪ Consulta de Información: la aplicación permitirá crear consultas indicando hora, posición GPS, marcas externas del buque, artes identificadas a bordo, cuerdas, etc. Como resultado de la consulta obtendremos información recogida de diversos sistemas administrativos de la Consellería do Mar, como por



ejemplo el Registro de Buques de Galicia, el sistema de Alternancia de Artes, Planes de explotación marisquera etc. El objetivo es detectar de manera automática posibles irregularidades que puedan suponer infracción.

Para ello, se debe incorporar un **motor de reglas** que permita definir controles y cruzar datos con los sistemas administrativos de la Consellería do Mar. El cruce de esta información permitirá identificar automáticamente irregularidades. Esta detección debe generar alertas que son enviadas al cuerpo de Gardacostas de Galicia, que verifican dichas irregularidades y, en caso de que proceda, levantan acta confirmando estas irregularidades en forma de infracción aparente, dando lugar al inicio del procedimiento sancionador.

- **Gestión de Actas de Inspección:** ante las irregularidades detectadas en una consulta, el sistema permitirá realizar el levantamiento de Acta, como paso previo a un posible procedimiento sancionador.
 - Creación del acta basada en el modelo de acta que maneja el Servizo de Gardacostas.
 - Búsqueda y consulta de actas.
 - Firma electrónica del acta y cierre de la misma (documento descargable con un CVE (código de verificación electrónica) y un sellado de firma).
- **Informes:** Permitirá ejecutar los informes que proporciona la aplicación, sobre los resultados de la consulta. Disponemos de dos opciones:
 - Listado de actas: se obtendrá el listado de actas que coinciden con el criterio de búsqueda en formato de hoja de cálculo.
 - Informe mensual: informe mensualizado de las actas que cumplen el criterio de búsqueda.
- **Administración:** Permite gestionar los usuarios, tablas maestras y métricas.

Algoritmia

Geolocalización precisa de los viveros autorizados de un polígono (principalmente bateas). Comprobación automática de que se encuentran dentro de la cuadrícula asignada y de que su capacidad de producción es acorde a la legislación vigente (número de cuerdas). Para ello se deberán ejecutar las siguientes funcionalidades:

- **Conteo de cuerdas:** se deberá realizar un proceso de detección y geolocalización de bateas, incluyendo el número de cuerdas visibles en la superficie de la batea.
Resultado: posición de la batea en la imagen, las coordenadas globales para cada batea detectada y el nº de cuerdas detectadas.
- **Algoritmo de detección de casetas:** Detección automática de estructuras de almacenaje sobre una batea a partir de imagen aérea con técnicas de visión



	por computador. • Algoritmo de detección y lectura de placa: Detección y lectura de placas identificativas de bateas.
REQUISITOS TÉCNICOS	Se deben automatizar, al menos, las siguientes comprobaciones, o tipos de irregularidad: 1. "Buque no encontrado en el RBG" 2. "El PERMEX no está en ALTA en el RBG" 3. "Más de un arte a bordo" 4. "Arte no autorizado" 5. "Arte no despachado" 6. "Especie en veda" 7. "Incumplimiento de restricción semanal" 8. "Incumplimiento de restricción anual" 9. "Incumplimiento de restricción horaria" 10. "Incumplimiento de restricción por zona" 11. "Modalidad incorrecta" 12. "Restricción semanal en captura" 13. "Labores de extracción sin documento de origen" 14. "Especie a bordo sin doc. De origen" 15. "Buque capturando en una zona distinta a la indicada en el documento de origen" 16. "Labores de extracción en polígono cerrado sin documento de movimiento" 17. "Extracción en polígono cerrado sin documento de movimiento para especies a bordo" 18. "Arte de recursos específicos o marisqueo a bordo sin plan de apertura"
NECESIDADES ADMINISTRATIVAS A SATISFACER	El sistema se desarrollará en el marco de los sistemas TIC de la Xunta de Galicia. El sistema deberá permitir: • La inspección sistemática y automática de las actividades pesqueras. • La inspección automática y sistemática de los cultivos de moluscos. • La generación automática de la documentación de inspección. Entre las necesidades de tipo administrativo, se deberán cumplir, al menos, las siguientes: • Autorización en vigor de la operadora, otorgada por la Autoridad de seguridad aérea, para la realización de la operación con el sistema ofrecido y en las condiciones especificadas. • Cumplimiento de los medios de seguridad requeridos por la Autorización para garantizar la seguridad en tierra y en espacio aéreo. • Capacidad de operación del sistema no tripulado desde localización en tierra. • Personal de vuelo con las habilitaciones específicas necesarias para la opera-



	ción y con autorización para realizarla por parte de AESA. Personal de operación y medios de pilotaje instalados en vehículo empleado como unidad móvil en tierra, para permitir el trabajo del personal en las condiciones meteorológicas esperables, y con los medios de enlace de Comando y Control y de datos necesarios para garantizar la operación.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Los objetivos de este servicio son mejorar la eficiencia de las inspecciones pesqueras tanto de flota como de cultivo de marisco mediante bateas. Se deberán exponer claramente las mejoras en tiempos de inspección, en cantidades de elementos a inspeccionar.
USUARIOS PROYECTOS	Consellería do Mar: Subdirección Xeral de Gardacostas de Galicia.
PLAZO DE EJECUCIÓN	Duración máxima de la Fase de investigación y desarrollo: 12 meses - Fase de creación de la solución (incluyendo operación de calificación): - Fase de creación: duración mínima de 7 meses y máxima de 8 meses y medio. - Operación de calificación: duración mínima de 1 mes y máxima de 2 meses y medio. - Fase de operación de la solución: duración mínima de 1 mes y máxima de 2 meses y medio. Duración máxima de la Fase de adquisición, implementación o despliegue: dos años desde la fecha de resolución de adquisición o despliegue por el órgano de contratación, prorrogables por otros dos años hasta una duración máxima total de cuatro años. Se prevén adquisiciones sucesivas: Sí.
HITOS DE CALIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN	Los hitos de calificación de la solución son los siguientes: - Demostración de la capacidad de conteo de cuerdas en bateas. - Demostración de la capacidad de lectura de matrículas en bateas y en embarcaciones. - Demostración de la capacidad de detección de casetas. - Demostración de capacidad de inspección de 300 bateas en un mes. - Demostración de la capacidad de detectar situaciones de actividades pesqueras potencialmente irregulares. - Demostración de la capacidad de prestación del servicio de al menos dos semanas de manera continua en jornada de luz natural. Vigilancia pesquera Durante un periodo de 16 días se realizará una operación de vigilancia pesquera orientada a validar la capacidad de identificación de actividad y de barcos de pesca en alta mar. El servicio piloto requiere un sistema no tripulado capaz de despegue y ate-



	rrizaje vertical (VTOL) para su operación desde cualquier punto de la costa, con una autonomía máxima de al menos 4 horas. Los licitadores deberán proponer hitos específicos que permitan verificar estos hitos principales.
HITOS DE OPERACIÓN DE LA SOLUCIÓN	Prestación del servicio completo durante al menos un mes y medio en un plazo temporal de dos meses. Inspección de 450 bateas. Dos operaciones de vigilancia pesquera de dos semanas a realizar en el plazo de dos meses.
CONTENIDO DE LA FASE DE I+D	<u>Fase de creación:</u> Desarrollo del Sistema de gestión de inspecciones, incluyendo las siguientes funcionalidades: • Consulta de Información • Gestión de Actas de Inspección • Informes • Administración Desarrollo y adaptación de Algoritmia, incluyendo las siguientes funcionalidades: • Algoritmo de conteo de cuerdas • Algoritmo de detección y lectura de placa • Algoritmo de detección de caseta <u>Fase de operación:</u> Realización del servicio de inspección durante un mes. Demostración de la capacidad de inspección de 75 bateas por semana durante al menos seis semanas en el plazo de dos meses.
CONTENIDO DE LA FASE DE ADQUISICIÓN, DESPLIEGUE E IMPLEMENTACIÓN	El contenido esencial consiste en la prestación permanente del servicio de inspección de bateas y de vigilancia pesquera de forma continua.
CONCRECIÓN DE CRITERIOS PARA DECIDIR LA ADQUISICIÓN, DESPLIEGUE E IMPLEMENTACIÓN	La mejor oferta se calculará conforme a los siguientes criterios: Criterios evaluables automáticamente: • Características técnicas y rendimiento técnico relacionadas con la eficiencia (60 puntos): - Mayor número de bateas inspeccionadas por semana (incluyendo la lectura de matrícula). Se otorgará la máxima puntuación a la mejor



oferta y se puntuará al resto de forma proporcional. (30 puntos).

- **Número de alertas de vigilancia pesquera cada dos semanas.** Se otorgará la máxima puntuación a la mejor oferta y se puntuará al resto de forma proporcional. (30 puntos).
- **Coste de ciclo de vida de la solución (30 puntos):** se otorgará la máxima puntuación a la mejor oferta y se puntuará al resto de forma proporcional.
- **Plazo de entrega o comienzo de los servicios (10 puntos):** se otorgará la máxima puntuación al menor plazo ofertado desde la formalización del contrato y se puntuará al resto de forma proporcional.



2.4 LOTE 4: DESARROLLO Y ADQUISICIÓN DE UNA SOLUCIÓN INNOVADORA PARA LA LOCALIZACIÓN DE PERSONAS EXTRAVIADAS POR MEDIO DE UAVS

LOTE 4 DESARROLLO Y ADQUISICIÓN DE UNA SOLUCIÓN INNOVADORA PARA LA LOCALIZACIÓN DE PERSONAS EXTRAVIADAS POR MEDIO DE UAVS	
OBJETO	El lote tiene por objeto el servicio de investigación y desarrollo y, en su caso, la puesta en servicio de un sistema que permita a la Axencia Galega de Emerxencias (AXEGA) actuar y localizar a personas extraviadas en el menor tiempo posible, mediante el uso de vehículos aéreos no tripulados.
ALCANCE MATERIAL	- La solución debe integrar los siguientes componentes: - Plataforma(s) aérea(s). - Sensores a embarcar en las aeronaves. - Sistemas en tierra: sistemas de control de las plataformas, equipos para la equipación de usuarios específicos. - Sistemas de integración de la gestión del servicio.
REQUISITOS TÉCNICOS	El sistema desarrollado, una vez desplegado, debe permitir la localización de personas de la manera más rápida posible y estar adaptada a diferentes casos de usos; los tres principales casos de uso identificado son los siguientes: - Localización de personas mayores con deficiencias cognitivas. - Localización de menores sin plena capacidad de orientación. - Localización de personas en situaciones de riesgo especial: inundaciones, fenómenos climáticos extremos y similares. Si la propuesta está dirigida a un caso de uso concreto, el licitador debe hacerlo constar con total claridad en su propuesta.
NECESIDADES ADMINISTRATIVAS A SATISFACER	Con el desarrollo y adquisición de la presente solución, la Xunta de Galicia pretende poner en marcha los siguientes servicios: - Servicios de búsqueda y localización de personas con equipos portables específicos. - Servicios de búsqueda y localización de personas por equipos electrónicos de tipo genérico (móviles u otros). - Servicios de localización de personas que no dispongan de equipos electrónicos, mediante sensores. Un requisito imprescindible será la capacidad de ejecutar las operaciones en coordinación con el Servicio 061, que será la unidad que realice todos los elementos de la atención médica propiamente dicha. Entre las necesidades de tipo administrativo, se deberán cumplir, al menos, las siguientes:



LOTE 4

DESARROLLO Y ADQUISICIÓN DE UNA SOLUCIÓN INNOVADORA PARA LA LOCALIZACIÓN DE PERSONAS EXTRAVIADAS POR MEDIO DE UAVS

- Autorización en vigor de la operadora, otorgada por la Autoridad de seguridad aérea, para la realización de la operación con el sistema ofrecido y en las condiciones especificadas, incluyendo:
- Cumplimiento de los medios de seguridad requeridos por la Autorización para garantizar la seguridad en tierra y en espacio aéreo:
- Tiempo de vuelo (autonomía de vuelo) superior a 4 horas para cubrir la necesidad de observación en tiempo real de la emergencia tras la prestación del servicio de transporte urgente.
- Capacidad de operación del sistema no tripulado desde localización en tierra.
- Personal de vuelo con las habilitaciones específicas necesarias para la operación y con autorización para realizarla por parte de AESA.
- Personal de operación y medios de pilotaje instalados en vehículo empleado como unidad móvil en tierra para permitir el trabajo del personal, y con los medios de enlace de Comando y Control y de datos necesarios para garantizar la operación.

El despliegue incluirá al menos un sistema no tripulado adicional completo (una aeronave y sistemas necesarios en tierra) en orden de vuelo, cubierto por la Autorización, con todas las capacidades funcionales requeridas e interoperable con los sistemas de tierra, que se utilizará como backup para permitir la sustitución rápida e inmediata de los sistemas desplegados ante problemas mecánicos o de otra índole.

El operador proporcionará todos los medios necesarios para realizar la operación y garantizar la disponibilidad de los sistemas durante el periodo de servicio piloto:

- Gestión de consumibles y repuestos de los UAS
- Mantenimiento programado de las aeronaves y sistemas en tierra
- Mantenimiento no programado para reparaciones surgidas durante el periodo de servicio
- Seguros de las aeronaves con cobertura de la operación a realizar
- Medios de hangaraje y transporte diario de los sistemas hasta las bases de operación
- Gestión del personal de operación del UAS.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Reducir significativamente la tasa de fracaso en la búsqueda de personas extraviadas.

Este tipo de misión tiene unas tasas de éxito exiguas, por lo que se pretende una



LOTE 4	
DESARROLLO Y ADQUISICIÓN DE UNA SOLUCIÓN INNOVADORA PARA LA LOCALIZACIÓN DE PERSONAS EXTRAVIADAS POR MEDIO DE UAVS	
	mejora muy significativa de la tasa de éxito de este tipo de búsquedas.
USUARIOS PIONEROS	Vicepresidencia Primeira e Consellería de Presidencia, Xustiza e Turismo: Axencia Galega de Emerxencias (AXEGA).
PLAZO DE EJECUCIÓN	Duración máxima de la Fase de investigación y desarrollo: 12 meses - Fase de creación de la solución (incluyendo operación de calificación): - Fase de creación: duración mínima de 7 meses y máxima de 8 meses y medio. - Operación de calificación: duración mínima de 1 mes y máxima de 2 meses y medio. - Fase de operación de la solución: duración mínima de 1 mes y máxima de 2 meses y medio. Duración máxima de la Fase de adquisición, implementación o despliegue: dos años desde la fecha de resolución de adquisición o despliegue por el órgano de contratación, prorrogables por otros dos años hasta una duración máxima total de cuatro años. Se prevén adquisiciones sucesivas: SÍ.
HITOS DE CALIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN	Verificación de la capacidad del sistema para localizar personas por el método o métodos propuesto. Realización de tres misiones de búsqueda reales en el plazo de dos semanas con al menos dos resultados positivos.
HITOS DE OPERACIÓN DE LA SOLUCIÓN	Realización de diez misiones de búsqueda reales en el plazo de dos meses con al menos siete resultados positivos.
CONTENIDO DE LA FASE DE I+D	<u>Fase de creación:</u> Durante esta fase el contratista deberá: - Desarrollar, en su caso, los equipos a proporcionar a los usuarios del sistema. - Desarrollar los componentes a instalar en las plataformas aéreas. - Desarrollar los sistemas de gestión del servicio y sus interfaces con los sistemas del Servicio 112. - Demostrar el funcionamiento integrado de todos ellos. <u>Fase de creación:</u> Durante la fase de operación el contratista deberá: - Llevar a cabo al menos 10 operaciones de búsqueda.



LOTE 4	
DESARROLLO Y ADQUISICIÓN DE UNA SOLUCIÓN INNOVADORA PARA LA LOCALIZACIÓN DE PERSONAS EXTRAVIADAS POR MEDIO DE UAVS	
CONTENIDO DE LA FASE DE ADQUISICIÓN, DESPLIEGUE E IMPLEMENTACIÓN	El servicio a desplegar durante la fase de adquisición será la búsqueda de personas en los casos de uso propuestos por el contratista.
CONCRECIÓN DE CRITERIOS PARA DECIDIR LA ADQUISICIÓN, DESPLIEGUE E IMPLEMENTACIÓN	La mejor oferta se calculará conforme a los siguientes criterios: Criterios no evaluables automáticamente: • Tipologías (casos de uso) de localizaciones abordadas (30 puntos): valoración de las localizaciones en que puede ejecutarse el servicio y de los casos de uso aplicables. El criterio se evaluará conforme a la metodología "value for money" prevista en la cláusula 7.1 del PCAP. Criterios evaluables automáticamente: • Características técnicas y rendimiento técnico relacionadas con la eficiencia (30 puntos): - Número de misiones exitosas sobre el total abordado. Se otorgará la máxima puntuación a la mejor oferta y se puntuará al resto de forma proporcional. (15 puntos). - Tiempo medio de resolución de la búsqueda. Se otorgará la máxima puntuación a la mejor oferta y se puntuará al resto de forma proporcional. (15 puntos). • Coste de ciclo de vida de la solución (30 puntos): se otorgará la máxima puntuación a la mejor oferta y se puntuará al resto de forma proporcional. • Plazo de entrega o comienzo de los servicios (10 puntos): se otorgará la máxima puntuación al menor plazo ofertado desde la formalización del contrato y se puntuará al resto de forma proporcional.



2.5 LOTE 5: DESARROLLO Y ADQUISICIÓN DE UNA SOLUCIÓN INNOVADORA PARA EL ANÁLISIS DE POBLACIONES DE SEMILLAS DE MEJILLÓN Y ESPECIES COHABITANTES POR MEDIO DE UAVS

LOTE 5 DESARROLLO Y ADQUISICIÓN DE UNA SOLUCIÓN INNOVADORA PARA EL ANÁLISIS DE POBLACIONES DE SEMILLAS DE MEJILLÓN Y ESPECIES COHABITANTES POR MEDIO DE UAVS	
OBJETO	El sector mejillonero gallego, tiene una importancia socioeconómica muy relevante en Galicia y constituye la principal actividad acuícola de la región. Su desarrollo va más allá de la propia actividad de cultivo como tal, ya que su ciclo de engorde depende de la semilla salvaje, que puede proceder de las rocas del litoral, o bien de cuerdas colectoras que penden de las bateas. En los últimos años se está haciendo patente la dificultad de los bateeiros para abastecerse de semilla de mejillón (mejilla), lo que está originando conflictos dentro del sector y también con otros colectivos, como el de los percebeiros, ya que las zonas de recogida de mejilla se solapan en parte con las de recogida del percebe. Todo esto hace imprescindible conocer la dinámica de este recurso, principalmente en el litoral rocoso de las provincias de A Coruña y Pontevedra. Esta actividad tiene además incidencia sobre el ecosistema rocoso y la biodiversidad de especies que se asienta sobre este espacio y, por ello, debe ser tenida en cuenta a la hora de plantear un estudio del aprovechamiento y la incidencia de la extracción de mejilla. Por otra parte, se debe contemplar la posibilidad de crear una serie de herramientas que permitan el estudio de otros grupos como las macroalgas, los percebes, las anémonas, especies del grupo de los gasterópodos e incluso los equinodermos, que afloran en amplias bajamareas y son accesibles para su extracción. En este contexto, el presente lote tiene por objeto el servicio de investigación y desarrollo y, en su caso, la puesta a punto de un servicio de apoyo al análisis de las poblaciones de semilla de mejillón (<i>Mytilus Galloprovincialis</i>) y especies cohabitantes en hábitats intermareales rocosos basado en el uso de aeronaves no tripuladas. La solución cubrirá las siguientes necesidades: • Disponer de información sobre la evolución del reclutamiento de semilla de mejillón en el intermareal rocoso de las provincias de A Coruña y Pontevedra con periodicidad bianual. • Disponer de información sobre las zonas donde predomina percebe frente a mejilla en el intermareal rocoso de las provincias de A Coruña y Pontevedra, con periodicidad bianual. • Presentar la información recogida asociada a las características morfológicas del terreno así como a la orientación y pendiente del litoral. • Facilitar una gestión eficiente de estos recursos marinos, relacionada con su repercusión sobre el resto de especies que se asientan en este litoral, basada en el conocimiento y la disponibilidad de información. Características esenciales de servicio:



- Diseñar un plan de operaciones que permita obtener imágenes (como mínimo en el rango del visible y a poder ser multiespectral) de suficiente calidad. Como referencia, se tomará el trabajo de Inês Gomes et al., 2018, en el que se recogen en cada zona fotografías de alta resolución por pixel, con vuelos a 30 m, altura medida sobre el nivel del mar referido al 0 de Alicante, (82 a 247 fotografías, con superposición del 80% y una resolución espacial terrestre de aproximadamente 0,8 cm/píxel) sobre un área intermareal promedio de 15.200 m². Estas imágenes deberán permitir evaluar poblaciones de semilla de mejillón, percebe y otros seres vivos que habitan en el litoral rocoso de Galicia, mediante el uso de drones multirrotor y ala fija.
- Evaluación de la tecnología más eficiente (multirrotor vs. ala fija) desde el punto de vista de calidad de las imágenes, facilidad de operación y coste para prestar el servicio demandado.
- Capacidad para proporcionar un banco de imágenes del litoral rocoso de las provincias de Pontevedra y de A Coruña, para lo que se delimitarán las zonas que servirán de base al modelo. Estas serán definidas en función de las capacidades de vuelo de las UAV y la amplitud de las mareas, sin superar los 30 Km de costa, que se repartirán de la siguiente forma: 15 km por provincia en 10 vuelos de 1.500 m de largo por 10 metros de ancho, o la longitud que se ajuste a la amplitud de la marea entre el límite superior de la pleamar y el límite inferior de la bajamar, siempre para mareas con coeficiente en bajamar igual o inferior a 0,4 m, en dos períodos: entre octubre y diciembre de 2022 y entre febrero y junio de 2023. Este banco de imágenes deberá estar organizado en una base de datos compatible con los requerimientos que se establezcan por parte de la entidad que designe la Consellería como encargada de facilitar el almacenamiento de la información adquirida, de forma que se facilite su acceso a través de herramientas SIG de uso libre (ej: QGIS o similar). Estos datos estarán disponibles también para su uso por el Plan Complementario de Ciencias Marinas a través del desarrollo de servicios de datos que permitan la descarga de los mismos.
- Capacidad para segmentar las imágenes, identificando de forma prioritaria la presencia de mejilla y percebe, habilitando la posibilidad de identificar especies acompañantes presentes en este ecosistema, en las imágenes recogidas.
- Del mismo modo se ofertarán modelos digitales del terreno, que contemplen características como la pendiente, orientación y rugosidad de las superficies del litoral, sobre los que superponer las imágenes recogidas.
- Capacidad para proporcionar herramientas que faciliten la recuperación, visualización y análisis de las imágenes originales y ya segmentadas a través



	de software SIG de uso libre. Estas herramientas permitirán la consulta a la base de datos creada, la recuperación de imágenes históricas de una zona determinada y la posibilidad de compararlas, entre otras posibles aplicaciones. Además, permitirán la integración de algoritmos nuevos desarrollados en el marco de otras iniciativas como el Plan Complementario de Ciencias Marinas o iniciativas propias de la Consellería do Mar. Se debe tener en cuenta que existen zonas de costa objeto del trabajo cuyas costas no son de acceso libre; por ello, los licitadores deberán proponer un plan de vuelos que permita acceder a las mismas ya mediante medios de vuelo BVLOS o bien mediante aproximación por mar. Se demostrarán estas capacidades de servicio en un entorno real que cumpla además las siguientes condiciones: • Debe servir como entorno de validación del uso de drones para la evaluación del reclutamiento de mejillón durante la campaña de 2022-2023, con un número de vuelos suficientes como para obtener información del estado del recurso. Para ello, el servicio tendrá que tener capacidad para realizar vuelos durante la fase de desarrollo y en concreto en el período comprendido entre octubre de 2022 y diciembre de 2023. • Debe permitir evaluar en qué medida facilita una mejor gestión del recurso de forma que se pueda analizar la viabilidad de implantación de este servicio en el futuro como herramienta de seguimiento y control.
ALCANCE MATERIAL	Los elementos que integran todo el desarrollo de la solución a lo largo de las distintas fases se describen a continuación. Los equipos a proveer serán los siguientes: • Aeronaves no tripuladas (multicolor y ala fija) capacitadas para la realización de este servicio. Esta capacitación incluye las autorizaciones administrativas necesarias para la realización de los vuelos. Es preciso tener en cuenta que algunas zonas son zonas con protección ambiental. • Cargas de pago adecuadas para la obtención de imágenes con la calidad requerida. Además de imágenes cenitales deberán poder tomarse imágenes oblicuas. Las calidades de referencia de las imágenes serán las que se detallan en el artículo de Inés Gomes et al. 'What's a picture really worth? On the use of drone aerial imagery to estimate intertidal rocky shore mussel demographic parameters' publicado en la revista 'Estuarine, Coastal and Shelf Science' Volume 213, 30 November 2018, Pages 185-198. Estos equipos no constituirán necesariamente entregables materiales, ya que pueden ser aportados por los licitadores como herramientas para la prestación del servicio cuya titularidad se mantenga en manos del prestatario. Esta decisión corresponde al licitador que lo expondrá debidamente en



	su oferta como parte del modelo de prestación del servicio. • Diseño de campañas para la prestación del servicio. • Realización de campañas de prestación del servicio. • Base de datos de imágenes que incluya un control de calidad previo, procesado y organización de las imágenes recogidas. Incluirán modelos digitales del terreno sobre los que superponer las imágenes recogidas. • Propuesta de segmentación de las imágenes, de forma que permita la identificación de presencia de mejilla, percebe y permita en el futuro identificar otro tipo de especies que habiten este ecosistema. • Herramientas para facilitar la visualización y análisis de las imágenes. • Deberá disponer de al menos dos equipos de observación que puedan simultanear las tareas de vuelo, de forma que se puedan aprovechar el mayor número de mareas que reúnan los requisitos de estar por debajo de un coeficiente de marea de 0,40 m y unas condiciones meteorológicas que permitan estos vuelos. Estos equipos se completarán con al menos dos personas con titulación superior en biología o ciencias del mar, que completen la toma de muestras con la colocación de testigos que permitan identificar las especies presentes en la superficie delimitada por estos testigos de dimensiones 50 x 50 cm y sirvan como imágenes validadas para la segmentación para la identificación de especies. • Todas las tareas deberán ser coordinadas con el personal técnico que designe la Consellería do Mar.
REQUISITOS TÉCNICOS	Se deberá cubrir un mínimo de 30 km de litoral dentro de los cuales se definirán las áreas de vuelo por parte del personal técnico que designe la Consellería do Mar. Se debe tener en cuenta que existen zonas de costa objeto del trabajo cuyas costas no son de acceso libre; por ello, los licitadores deberán proponer un plan de vuelos que permita acceder a las mismas ya mediante medios de vuelo BVLOS o bien mediante aproximación por mar. Para ello serán necesarios, al menos los siguientes requisitos: • Capacidad de realización de vuelos en dos periodos: entre octubre y diciembre de 2022 y entre marzo y junio de 2023. • Capacidad de generar mosaicos de imágenes visibles correctamente georreferenciadas con resolución espacial terrestre de aproximadamente 0,8 cm/píxel (Inês Gomes et al., 2018). • Capacidad de recogida de imágenes multiespectrales que faciliten la diferenciación de especies (ej: mejilla). • Capacidad para levantar modelos digitales del terreno y superponer sobre ellos las imágenes recogidas. Los vuelos deben incluir la recogida de datos de altitud del terreno sobre el nivel del mar referido al 0 de Alicante de forma que, además de la toma de imágenes, se realice un levantamiento topográfico vectorial en el que se tracen las curvas de nivel de 0, 1, 2 y 3 m sobre el nivel del mar a una escala entre 1:10.000 y 1:25.000. Además, deberá in-



	cluírse un modelo digital del terreno en formato ráster que incluya la inclinación y la orientación en píxeles de 1 x 1 m y la rugosidad del terreno en píxeles de 5 x 5 m. En ambos casos, el modelo digital del terreno debe cubrir no sólo la superficie de costa continua sino también los islotes emergidos durante la bajamar. • Como ayuda para la identificación de distintas superficies del litoral se tomarán imágenes de las zonas arenosas adyacentes a las rocas, que permitirán diferenciar un tipo de sustrato del otro. EL tamaño y dimensiones de estas superficies serán delimitadas en coordinación con el personal de la Consellería do Mar. • Estas capas de información deberán ser descargables en formato vectorial y ráster según corresponda, compatibles con los programas de GIS más habituales y por sectores elegibles de superficie coincidente con las hojas de 1:10.000 y 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional. Igualmente la aplicación deberá contar con una conexión WMS a estas capas. • Capacidad de implementación de bases de datos y servicios de datos compatibles con los requisitos que se fijen por parte de la entidad o institución que designe la Consellería do Mar. • Capacidad de procesado y de puesta a disposición de las personas usuarias a través de bases de datos y servicios de descarga de datos de las imágenes en el mes siguiente a su recogida.
NECESIDADES ADMINISTRATIVAS A SATISFACER	Como se mencionaba en el primer apartado, en los últimos años se está haciendo patente la dificultad de los bateeiros para abastecerse de semilla de mejillón (mejilla), lo que está originando conflictos dentro del sector y también con otros colectivos, como el de los percebeiros, ya que las zonas de recogida de mejilla se solapan en parte con las de recogida del percebe. Todo esto hace imprescindible conocer la dinámica de este recurso, principalmente en el litoral rocoso de las provincias de A Coruña y Pontevedra. La evaluación de la presencia de mejilla por métodos tradicionales demanda de un esfuerzo alto y una capacidad de cobertura espacial muy limitada. La incorporación de aeronaves no tripuladas puede ser un salto muy importante para esta tipología de estudios. Esta actividad tiene además incidencia sobre el ecosistema rocoso y la biodiversidad de especies que se asienta sobre este espacio y, por ello, debe ser tenida en cuenta a la hora de plantear un estudio del aprovechamiento y la incidencia de la extracción de mejilla. Por otra parte, se debe contemplar la posibilidad de crear una serie de herramientas que permitan el estudio de otros grupos como las macroalgas, los percebes, las anémonas, especies del grupo de los gasterópodos e incluso los equinodermos, que afloran en amplias bajamares y son accesibles para su extracción. Esta solución dará respuesta a las siguientes necesidades de la Administración gallega: Disponer de información sobre la evolución del reclutamiento de semilla de mejillón en el intermareal rocoso de las provincias de A Coruña y Pontevedra.



- Disponer de información sobre las zonas donde predomina percebe frente a mejilla el percebe frente a la mejilla en el intermareal rocoso e de las provincias de A Coruña y Pontevedra, con periodicidad bianual.
- Facilitar una gestión eficiente de estos recursos marinos basada en el conocimiento y la disponibilidad de información.
- Presentar la información recogida asociada a las características morfológicas del terreno así como a la orientación y pendiente del litoral.
- Facilitar una gestión eficiente de estos recursos marinos basada en el conocimiento y la disponibilidad de información.
- Poner a disposición del personal técnico de la Consellería do Mar y de las organizaciones pesqueras, un servicio de información que pueda ser actualizado de forma periódica y permita la toma de decisiones sobre la gestión de estos recursos marinos.

Entre las necesidades de tipo administrativo, se deberán cumplir, al menos, las siguientes:

- Será imprescindible que todo el desarrollo de software, bases de datos y servicios de datos, se haga de acuerdo a los requerimientos que indique la Consellería do Mar.
- Las bases de datos de vuelo e imágenes serán propiedad de la Consellería do Mar, así como los mosaicos generados, modelos digitales del terreno y otra información generada a partir del análisis de las imágenes. Toda esta información deberá ser fácilmente accesible a través de QGIS u otro software libre más allá de la duración de la presente licitación.
- Autorización en vigor de la operadora, otorgada por la Autoridad de seguridad aérea, para la realización de los vuelos con los sistemas ofrecidos y en las condiciones especificadas
- Disponer de las autorizaciones administrativas para realizar vuelos en zonas ZEPA, red natura 2000,
- Cumplimiento de los medios de seguridad requeridos por la Autorización para garantizar la seguridad en tierra y en espacio aéreo.
- Capacidad de operación del sistema del sistema no tripulado desde localización en tierra y desde embarcación, para poder volar zonas no accesibles por tierra.
- Personal de vuelo con las habilitaciones específicas necesarias para la operación y con autorización para realizarla por parte de AESA.
- Personal de operación y flota de UAVS suficiente para permitir realizar vuelos simultáneos en zonas distantes aprovechando las mareas de máximo rango.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Desde hace años, se vienen realizando ensayos y estudiando las posibles aplicaciones de los sensores multiespectrales en la identificación de especies o evaluación del estado de los cultivos. Cada especie puede presentar distinta firma espectral debido a su metabolismo, o los pigmentos que tenga, sin embargo, las condiciones ambientales hacen que esa huella espectral sufra variaciones a lo largo del tiempo, lo cual puede complicar el desarrollo de algoritmos automáticos de identificación basados únicamente en la huella espectral. Por tanto, como paso previo al desarrollo de algoritmos automáticos de identificación, es preciso evaluar si el uso de aeronaves no tripuladas es un modo eficaz de recoger de forma sistemática información sobre la zona litoral, ya que, a priori, es esperable que sea viable, en zonas que quedan emergidas durante la bajamar. Ya existen estudios en los que se han utilizado satisfactoriamente herramientas integradas en distintos softwares SIG comerciales para la segmentación de imágenes aéreas en el visible en el intermareal habiéndose alcanzados resultados muy interesantes, que también se adentran en el análisis de la firma espectral de las distintas especies. Además, la superposición de estas imágenes sobre modelos digitales del terreno ayuda a poder evaluar con más precisión la distribución de las especies y aquellas zonas en las que se concentran unas u otras especies. Con esta solución, se pretende disponer de un servicio comercial que permita sistematizar la recogida de información que la Consellería do Mar necesita anualmente. La solución que se pretende constituye una primera aproximación a una recogida masiva de información que permita estudiar la variabilidad temporal de la mejilla en el litoral gallego, así como la evaluación de la distribución de otras especies como el percebe. Esta solución tiene dos objetivos principales: • Facilitar la adquisición sistemática de imágenes en dos periodos concretos octubre-diciembre y marzo-mayo. • Facilitar el análisis de esta información a través de la disponibilidad de herramientas de visualización y análisis que permitan mejorar la gestión de estos recursos.
USUARIOS PIONE-ROS	• Consellería do Mar: Centro de Investigacións Mariñas (CIMA) e Centro Tecnolóxico do Mar (Fundación CETMAR).
PLAZO DE EJECUCIÓN	• Duración máxima de la Fase de investigación y desarrollo: 12 meses - Fase de creación de la solución (incluyendo operación de calificación): ▪ Fase de creación: duración mínima de 7 meses y máxima de 8 meses y medio. ▪ Operación de calificación: duración mínima de 1 mes y máxima de 2 meses y medio. - Fase de operación de la solución: duración mínima de 1 mes y máxima de 2 meses y medio. • Duración máxima de la Fase de adquisición, implementación o despliegue: dos años desde la fecha de resolución de adquisición o despliegue por el órgano de contratación, prorrogables por otros dos años hasta una duración



	máxima total de cuatro años.
	Se prevén adquisiciones sucesivas: SÍ.
HITOS DE CALIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN	Con carácter previo a la realización del Ensayo de calificación, tendrá que estar implementado y disponible lo siguiente: • Diseño de operaciones en medio marino que permita cubrir las áreas objetivo a un coste viable. • Realización del primer set de vuelos cubriendo la superficie indicada (provincias de A Coruña y Pontevedra). • Herramientas de procesamiento de las imágenes recogidas, generación de mosaicos y modelos digitales del terreno. • Base de datos integrada en los servidores que indique la Consellería do Mar, con toda la información generada en la fase de desarrollo ya integrada siguiendo los formatos estándares que se definan. • Esas imágenes también estarán disponibles para su uso por el Plan Complementario de Ciencias Marinas, a través de servicios de datos que se hayan implementado. • Imágenes segmentadas distinguiendo cobertura de mejilla. • Herramientas de visualización y análisis de las imágenes que permitan un fácil acceso al set de imágenes recogidas y a la segmentación realizada. • Operación de calificación: - Realización de campaña según el diseño de operaciones en el litoral de Coruña en las zonas definidas por el CIMA hasta el límite de 15 km de costa. - Acceso a las imágenes procesadas y organizadas en los tres días siguientes a la realización del vuelo. - Calidad de las imágenes adecuada para el objetivo propuesto, siendo posible distinguir visualmente las zonas de mejilla y percebe. - Imágenes segmentadas y (opcionalmente) superpuestas en el modelo digital del terreno en los siguientes 15 días tras la realización del vuelo. - Acceso a todo el set de imágenes nuevas. - Posibilidad de recuperar y comparar imágenes de distintos periodos a través de las herramientas de visualización y análisis. - Posibilidad de obtener valores de cobertura de mejilla en las zonas establecidas.
HITOS DE OPERACIÓN DE LA SOLUCIÓN	Operación completa a realizar en el litoral de Pontevedra. Esta operación incluirá: - Realización de campaña según el diseño de operaciones en el litoral rocoso de Pontevedra. Zonas definidas por el CIMA hasta el límite de 15 km de costa. - Facilidad de acceso a todo el set de imágenes (de vuelos realizados durante la fase de desarrollo, fase de calificación y las imágenes recogidas durante la calificación). - Disminución de los tiempos de evaluación del recurso de mejilla en el litoral en comparación con las campañas de campo. - Capacidad para la toma de decisiones de gestión del recurso en función de la información recogida.



	- Verificación de que los costes del servicio son viables.
CONTENIDO DE LA FASE DE I+D	<u>Fase de creación:</u> • Diseño del plan de vuelos con drones multirrotor y ala fija. • Realización de un primer set de vuelos entre octubre y diciembre de 2022 implementando aquellas mejoras que optimicen su uso en zonas del litoral. • Procesado de la información recogida, generación de mosaico, generación de modelos digitales del terreno. • Creación de la base de datos y servicios de acceso a los datos. • Desarrollo de herramientas que faciliten la visualización y análisis de la información generada a través de herramientas de software libre o aquellas que indiquen los técnicos de la Consellería do Mar. La validación se llevará a cabo al final de la fase de creación, realizando vuelos que correspondan al segundo set de vuelos entre marzo y abril de 2023 en la provincia de A Coruña. <u>Fase de operación:</u> Una vez superada la operación de calificación, se procederá a completar el segundo set de vuelos en las provincias de A Coruña y Pontevedra que permita demostrar que la solución es útil para la Consellería do Mar y que el modelo de negocio es viable. Esta fase de operación tiene que demostrar que supone una mejora cualitativa y cuantitativa en la información disponible para la toma de decisiones de gestión del recurso y que la obtención de esta información, conlleva un proceso asumible por los técnicos de la Consellería do Mar.
CONTENIDO DE LA FASE DE ADQUISICIÓN, DESPLIEGUE E IMPLEMENTACIÓN	Monitorización del litoral rocoso. Evaluación prioritaria de la abundancia de mejilla, con posibilidad de ampliar esta evaluación a otras especies, a través de imágenes obtenidas a través de drones multirrotor o/y ala fija.
CONCRECIÓN DE CRITERIOS PARA DECIDIR LA ADQUISICIÓN, DESPLIEGUE E IMPLEMENTACIÓN	La mejor oferta se calculará conforme a los siguientes criterios: Criterios no evaluables automáticamente: - Características técnicas y rendimiento técnico relacionadas con la eficacia y eficiencia (30 puntos). Valoración de las siguientes características y capacidades de la solución: ▪ Capacidad para distinguir visualmente entre percebe y mejilla. ▪ Calidad de las herramientas de segmentación de imágenes propuestas. ▪ Facilidad de uso de la herramienta de visualización y análisis de las imágenes. ▪ Compatibilidad de la herramienta propuesta con las ya utilizadas por la Consellería do Mar.



El criterio se evaluará conforme a la metodología "*value for money*" prevista en la cláusula 7.1 del PCAP. Durante los meses iniciales de despliegue y, de acuerdo con el CIMA, se desarrollarán métricas de eficiencia del servicio que permitan obtener datos durante los meses de ejecución y que puedan emplearse para obtener, como resultado de este servicio piloto, medidas objetivas y significativas de la viabilidad de la solución.

Criterios evaluables automáticamente:

- **Características técnicas y rendimiento técnico relacionadas con la eficiencia (30 puntos):** se define la eficiencia como la mayor superficie cubierta por vuelos simultáneos, que permita aprovechar las mareas bajas más intensas y, se empleará como unidad de valoración la superficie cubierta por los vuelos con imágenes de calidad suficiente para una segmentación efectiva de la mejilla en las imágenes. Se otorgará la máxima puntuación a la mejor oferta y se puntuará al resto de forma proporcional.
- **Coste por cada km² de cobertura (30 puntos):** se otorgará la máxima puntuación a la mejor oferta y se puntuará al resto de forma proporcional.
- **Plazo de entrega o comienzo de los servicios (10 puntos):** se otorgará la máxima puntuación al menor plazo ofertado desde la formalización del contrato y se puntuará al resto de forma proporcional.



3. CONTENIDO DE LAS OFERTAS

3.1 ÍNDICE GENERAL

Los candidatos seleccionados para progresar a la fase de negociación deberán presentar en el plazo indicado en la invitación a tomar parte en la negociación, para el lote correspondiente, una oferta inicial de su proyecto o solución que contenga al menos:

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 hasta TRL9 (modelo en Anexo VI del PCAP).
- d. Propuesta de equipos UAVs y sensores y plan de vuelos.
- e. Propuesta de toma de datos: superficies, tipología, precisión, etc.
- f. Hitos intermedios y planes de prueba asociados.
- g. Tecnologías propietarias y derechos de propiedad intelectual o industrial de terceros.

3. Propuesta de Plan de Calificación

- a. Descripción del entorno de calificación propuesto.
- b. Descripción de la prueba o pruebas a realizar: objetivos, métodos de prueba, etc.
- c. Descripción de los recursos y la logística asociados y, en su caso, aportaciones esperadas de la Xunta para la realización de las pruebas.
- d. Estimación temporal (en semanas) del Plan de Calificación.
- e. 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.
- f. Riesgos asociados al Plan de Calificación y estrategias de mitigación propuestas.

4. Propuesta para la fase de operación

- a. Duración del Plan de operación.
- b. Productos, servicios y recursos ofrecidos a la Xunta de Galicia durante la fase de operación.
- c. Modelo de negocio propuesto para la comercialización del producto o servicio.
- d. Resultados obtenidos por la Xunta de Galicia (productos o entregables) durante la fase de



operación.

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. Planificación general del proyecto: fases, tareas e hitos.
- c. Equipo de trabajo.
- d. Riesgos identificados y propuesta de gestión de riesgos.

6. Ciclo de vida del producto o servicio

- a. Descripción del ciclo de vida, en años, de la solución propuesta para el usuario final. Se estimará el número de años de servicio antes de que el producto o servicio deba ser sustituido o sustancialmente modernizado.
- b. Propuesta de despliegue, incluyendo planificación temporal, modelo de negocio y otros compromisos vinculados a dicha fase.

7. 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.

8. Medidas para la promoción de la conciliación: presentación de un plan de igualdad o de conciliación, que contemple medidas en materia de conciliación de la vida personal, familiar y laboral y corresponsabilidad que se apliquen en la ejecución del contrato, entendiendo por tales, entre otras, las que incorporen medidas de flexibilidad espacial, tales como el teletrabajo, o de flexibilidad en la organización del tiempo de trabajo, mejoras de los permisos legalmente establecidos o beneficios sociales para la atención de las responsabilidades familiares.

9. Propuesta económica que contendrá al menos:

1. Identificación de los componentes del Coste Total del producto o servicio, contemplando todo el ciclo de vida del producto o servicio, de acuerdo a las definiciones realizadas para el Coste del ciclo de vida del producto o servicio (Life Cycle Costing-LCC) o Coste total de la propiedad (Total Cost of Ownership-TCC), explicando cada uno de dichos componentes.
2. Propuesta de precios referidos a la Fase de Investigación y Desarrollo, empleando el modelo del Anexo V del PCAP.

La oferta se realizará en 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).

3.2 PLAN DE CALIFICACIÓN (Documento de especial relevancia)

3.2.1 TRL DE PARTIDA

El presente contrato tiene como objeto la adquisición de tecnología que se encuentran en una fase de madurez tecnológica (Technology Readiness Level - TRL) muy avanzada, pero todavía no ha sido objeto de implantación comercial en un entorno real.

Por lo tanto, de manera previa a la firma de contrato cada proponente deberá demostrar el TRL de partida de su solución para el desarrollo del proyecto.

3.2.3 PLAN DE ENSAYOS DEL SISTEMA COMPLETO E INTEGRADO

En su oferta, cada licitador deberá establecer un plan de pruebas que permita a la Xunta de Galicia verificar los desarrollos, a lo largo del proyecto, en los diferentes niveles:

- Por una parte, los diferentes bloques del sistema, con todas las prestaciones especificadas y diseñadas.
- Por otra parte, el funcionamiento conjunto de todas las funcionalidades como un sistema único.

Este plan de ensayos deberá demostrar la funcionalidad de las soluciones desarrolladas para cada una de las necesidades expuestas anteriormente.

3.3.3 OPERACIÓN DE CALIFICACIÓN

La fase de creación de la solución se dará por concluida cuando el adjudicatario supere una operación de calificación de la solución desarrollada, que demuestre que la solución se encuentra en TRL-9.

La operación de calificación se realizará mediante la demostración de una misión completa del sistema en su forma definitiva y en condiciones reales, es decir, en condiciones de misión operacionales similares a las que se realizarían en el caso de adquisición de la solución por un nuevo cliente.

Los componentes de software deberán haber sido completamente depurados y totalmente integrados con los sistemas operacionales de hardware y software. Toda la documentación deberá haberse completado. La ingeniería de soporte de software deberá estar operativa.

Como resultado de lo anterior, se dará por calificada la solución cuando el sistema haya sido ejecutado y operado con éxito en el entorno operativo real establecido por la Xunta de Galicia y los resultados operativos de la solución probados documentalmente y aceptados formalmente por los usuarios de la solución.

Cada licitador deberá proponer el contenido de la operación de calificación, incluyendo una propuesta de misiones que permitan calificar el conjunto de las herramientas desarrolladas.

