

ANEXO II

INFORME DE NECESIDAD Y APROBACIÓN DEL GASTO

IFAPA Centro Alameda del Obispo

ASUNTO: SUMINISTRO DE EQUIPO DE FENOTIPADO MÓVIL

TIPO DE CONTRATO: SUMINISTRO

PROCEDIMIENTO Y FORMA DE ADJUDICACIÓN: CONTRATO MENOR

CPV: 38651600-9 CÁMARAS FOTOGRÁFICAS DIGITALES
38112100-4 SISTEMAS DE NAVEGACIÓN Y POSICIONAMIENTO GLOBALES (GPS O EQUIVALENTES)
30210000-4 MÁQUINAS PROCESADORAS DE DATOS (HARDWARE)

1. OBJETO DEL CONTRATO

Equipo de fenotipado compuesto por sensor RGB fotogramétrico, GPS RTK con antena dual, sistema de almacenamiento y procesamiento de la información obtenida por los sensores, y estructuras de anclaje y soporte.

2. JUSTIFICACIÓN DEL CONTRATO Y NECESIDAD A SATISFACER

El objeto de la presente licitación es el suministro de un equipo de fenotipado equipado con un sistema de adquisición de imágenes RGB de alta resolución y georreferenciadas con precisión centimétrica, gracias un sistema GNSS RTK de alta precisión. Además, el equipo de fenotipado debe contar con un sistema de almacenamiento y procesamiento de la información obtenida por los sensores, con puertos para la integración de futuros sensores mediante arquitecturas como ROS2 (Robotic Operating System). Finalmente, el equipo debe suministrarse con estructuras de anclaje y soporte a distintos dispositivos fijos y móviles.

La caracterización de los cultivos mediterráneos ha experimentado un gran avance con el desarrollo de nuevos sensores de alta resolución y la extensión de nuevas plataformas de sensores, como drones. El desarrollo conjunto de ambos sistemas está permitiendo lograr una agricultura más sostenible y resiliente al impacto del cambio climático y a la restricción en la disponibilidad de agua.

Sin embargo, el empleo de drones para la caracterización de los sistemas agrícolas andaluces, aún contando con grandes ventajas, también presenta numerosas limitaciones relacionadas con a) Imposibilidad de automatizar las medidas, b) Reducida autonomía, y especialmente, c) Imposibilidad o grandes limitaciones para realizar vuelos en zonas afectadas por restricciones aéreas (por ejemplo, el IFAPA Alameda del Obispo por su proximidad con el aeropuerto de Córdoba). Para remediar estas limitaciones, el desarrollo de plataformas de fenotipado está permitiendo realizar una caracterización avanzada de los sistemas, con altos niveles de resolución y autonomía, convirtiéndose en una alternativa totalmente puntera a nivel nacional e internacional.



Las necesidades de investigación y transferencia a satisfacer por parte del equipamiento objeto del contrato son:

- a) Caracterización de los bancos de germoplasma de olivo, vid y leguminosas en diferentes centros IFAPA
- b) Caracterización de ensayos de riego deficitario controlado en olivar de aceite y mesa en diferentes centros IFAPA y parcelas colaboradoras
- c) Creación de bases de datos para su uso con técnicas de big data e inteligencia artificial referidas a estreses bióticos y abióticos y fenología
- d) Establecimiento de las bases metodológicas para el desarrollo de plataformas de fenotipado de bajo costo para su implantación en otros centros IFAPA y explotaciones comerciales

Contexto y justificación de la necesidad

La agricultura andaluza en un contexto de cambio climático y limitación de los recursos disponibles presenta como reto adicional la extremada variabilidad espacial y temporal a la que se enfrenta. Esto hace que cualquier recomendación o asesoramiento requiera de una caracterización previa del sistema, no siendo útiles recomendaciones generales.

Los sistemas de sensores fijos aportan valiosa información del punto donde se ubican, pero fallan cuando la heterogeneidad espacial es alta y/o se requiere el empleo de sensores de alta resolución y prestaciones. Dado que no es posible contar con redes densas de sensores por cuestiones económicas y operativas, el empleo de plataformas de fenotipado es una alternativa que tendrá gran relevancia a medio y largo plazo.

Dado el papel del IFAPA como dinamizador del sector agrícola andaluz el desarrollo de una plataforma de fenotipado adaptada a las necesidades de la agricultura andaluza constituye una herramienta de gran valor para proyectos de investigación y transferencia que se desarrollan en la actualidad.

Entre las muchas utilidades de esta plataforma se encuentran las siguientes:

- Determinar la variabilidad entre variedades presentes en los bancos de germoplasma de IFAPA en factores relacionados con la resistencia a sequía, fenología, crecimiento y producción
- Evaluar el estado hídrico de plantaciones experimentales y comerciales a escala de árbol
- Detectar plagas y enfermedades de los cultivos mediante sensores de visión artificial

Alcance del suministro

El adjudicatario deberá proporcionar un equipo de fenotipado, que incluirá:

- Sensor RGB de alta resolución y capacidad fotogramétrica
- Sistema de georreferenciación de sensores basado en GNSS RTK de alta precisión y con antena dual para la determinación precisa de la orientación
- Soportes para la instalación de sensores en plataformas fijas o móviles



- Arquitectura para la adquisición de los datos y control de los sensores
- Equipos de almacenamiento y procesado in-situ

La actividad planteada en la presente licitación está incluida en cuatro líneas prioritarias del Instituto como son: a) La producción de manera sostenible, eficiente y rentable de alimentos seguros y de calidad, b) Disminuir los riesgos en agricultura, ganadería, pesca y acuicultura y realizar modificaciones en los sistemas productivos frente al cambio climático, c) Fomentar el uso y desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el sector agroalimentario y pesquero, y d) Incrementar las capacidades profesionales de trabajadores y empresarios del sector.

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA PRESTACIÓN

a. Sensor RGB

Tipo de equipo

- Cámara digital profesional sin espejo (mirrorless) de uso industrial.
- Diseñada para integración en sistemas embarcados como plataformas móviles.
- Control completo remoto mediante SDK/API.
- Optimizada para operación sin intervención humana

Sensor

- Sensor CMOS retroiluminado tipo full-frame (35 mm) o tecnología equivalente que acredite un rendimiento fotogramétrico equivalente o superior.
- Obturador mecánico que evite efectos “rolling shutter”
- Tamaño nominal del sensor: Aproximadamente 35,7 × 23,8 mm, o equivalente en prestaciones geométricas y radiométricas
- Resolución efectiva mínima: Mayor o igual a 60 megapíxeles.

Calidad de imagen

- Alta resolución (Mayor o igual a 9500 × 6300 píxeles).
- Amplio rango dinámico.
- Bajo nivel de ruido en condiciones de baja iluminación.
- Procesador de imagen avanzado (tipo BIONZ XR o equivalente).

Sistema óptico

- Objetivo intercambiable.
- Distancia focal: 16mm.
- F menor o igual a 1.8
- Compatibilidad con lentes calibrables para fotogrametría.
- Distorsión geométrica baja y calibrable



Control y conectividad

- Control remoto completo (disparo, parámetros, descarga).
- Integración mediante SDK o API documentada.
- SDK oficial soportado por el fabricante (no soluciones de terceros)
- Capacidad de operación desatendida y control integral remoto, sin necesidad de uso permanente de pantalla, visor ni mandos físicos locales.

Enfoque

- Sistema de enfoque configurable, con posibilidad de funcionamiento automático y/o manual
- En caso de disponer de autofocus, se valorará sistema híbrido con detección de fase y contraste
- En caso de disponer de autofocus, sensibilidad AF mínima: Menor o igual a -4 EV.

Peso y dimensiones

- Peso máximo del cuerpo: ≤ 1000 g.
- Diseño compacto apto para integración en plataformas de fenotipado móviles.

Almacenamiento

- Compatible con tarjetas SD (UHS-I o UHS-II).
- Soporte para captura en alta resolución continua.
- Velocidad suficiente para ráfagas sin pérdida de frames

Alimentación

- Alimentación externa nativa del fabricante para operación continuada en sistemas embarcados
- Compatibilidad nativa con disparo/sincronización externa (trigger), acreditada en documentación oficial del fabricante

Aplicación y rendimiento fotogramétrico

- Compatible con configuraciones ópticas que permitan alcanzar $GSD \leq 2$ cm/píxel a 100–120 m AGL.
- Alta precisión para: fotogrametría, inspección y cartografía

Otros requisitos funcionales

- Obturador rápido (para evitar blur en movimiento).
- Compatibilidad con sincronización externa (trigger).
- Metadatos georreferenciables (si se integra con GNSS/INS).
- Firmware actualizable.
- Rolling shutter controlado o global shutter (preferible)

Se admitirán equipos equivalentes al equipo de referencia **Sony ILX-LR1** o superiores, siempre que:

- Cumplan los requisitos técnicos mínimos exigidos en este pliego o acrediten de forma expresa prestaciones equivalentes o superiores cuando así se admita.



- No requieran modificaciones no previstas por el fabricante ni adaptaciones mediante accesorios externos no homologados de fábrica para alcanzar las prestaciones exigidas.
- Su adecuación se acredite mediante documentación técnica oficial del fabricante, ficha técnica, catálogo o documentación homologada equivalente.

b. Sistema de georreferenciación de sensores

- Receptor GNSS multibanda y multiconstelación de doble antena para la obtención de orientación
- Funcionamiento como base y rover RTK/PPK
- Compatibilidad con correcciones: NTRIP y RTCM3
- Registro de datos en formato RINEX
- Capacidad de seguimiento de más de 40 satélites simultáneamente

Precisión

- Heading: < 0.2 grados a 1m de separación de antenas de 1m.
- RTK:
 - Horizontal: 7 mm + 1 ppm
 - Vertical: 14 mm + 1 ppm
- PPK:
 - Horizontal: En torno a 5 mm + 0.5 ppm
- Precisión centimétrica garantizada

Frecuencias y constelaciones

- GPS: L1, L2
- Galileo: E1, E5b
- GLONASS: L1, L2
- BeiDou: B1, B2
- QZSS: L1, L2
- Soporte multibanda complete (L1-L6)

Comunicaciones

- Ethernet
- Serial (TTL/RS232)

Interfaces y datos

- Protocolos: NMEA y RTCM3
- Streaming de posición en tiempo real: 20Hz
- Registro interno (≥ 16 GB)
- Entrada de evento de tiempo



- Salida de PPS

Características físicas

- Protección: IP65
- Temperatura: -40 a +85 °C
- Autonomía: hasta 16–22 h

c. Equipo de almacenamiento y procesamiento de datos in-situ

Características generales

- Equipo embebido industrial ruggedizado
- Arquitectura x86-64 compatible con ROS/ROS2
- Diseñado para
 - Plataformas móviles
 - Entornos exteriores
 - Aplicaciones Edge computing / IA

Procesador y rendimiento

- CPU: Intel Core i7 (mínimo equivalente a i7-9850HE)
- Frecuencia base: Mayor o igual a 2.6 GHz
- Arquitectura: x86-64
- Soporte para virtualización y procesamiento en tiempo real
- Basado en configuración RQI-57

Memoria

- RAM instalada: Mayor o igual a 16 GB DDR4
- Capacidad máxima: Mayor o igual a 32 GB
- Configuración dual-channel

Almacenamiento

- Unidad SSD: Mayor o igual a 256 GB
- Interfaz industrial (preferible MVD e o SATA SSD industrial)

Interfaces de comunicación

- Ethernet (≥ 2 puerto Gigabit)
- USB (múltiples puertos, preferible con bloqueo)
- Puertos serie (RS-232/422/485)
- Bus PCIe para expansión
- Interfaces industriales (I2C, CAN opcional)



Capacidades de expansión

- Soporte para GPU / VPU (Intel o NVIDIA)
- Ranuras de expansión PCIe
- Módulos opcionales:
 - WiFi / Bluetooth
 - CANbus
 - GNSS

Sistema operativo

- Compatible con:
 - Linux (Ubuntu 20.04 o superior)
 - ROS / ROS2
 - Middleware industrial (ej. Neuron SDK)

Alimentación eléctrica

- Entrada: 9–32 V DC con bloqueo (ej. Tipo terminal)
- Protección frente a:
 - Sobretensiones
 - Inversión de polaridad
- Compatible con sistemas eléctricos de vehículos

Condiciones ambientales

- Temperatura de operación: -20 °C a +60 °C
- Resistencia a vibraciones y choques (entorno industrial)

Diseño mecánico

- Chasis robusto industrial (metal)
- Montaje:
 - En plataforma móvil
 - Preparado para fijación antivibratoria
 - Conectores industriales asegurados (locking)

Requisitos funcionales

- El sistema deberá permitir:
 - Procesamiento en tiempo real de datos de sensores
 - Integración con cámaras, LiDAR u otros dispositivos
 - Ejecución de algoritmos de IA / visión
 - Control de sistemas móviles o maquinaria



Otros requisitos

- Pantalla de visualización
- Montaje mediante soportes antivibración en ubicación protegida frente a polvo y agua
- Integración eléctrica mediante convertidor DC-DC estabilizado
- Protección ambiental adicional (al menos caja IP65)
- Sistema de refrigeración pasiva reforzada
- Suministro en el Centro IFAPA – Alameda del Obispo en Córdoba

Se admitirán equipos equivalentes al equipo de referencia **ADLINK modelo RQI-57 de la familia ROScube-I** o superiores, siempre que:

- Cumplan íntegramente las características técnicas mínimas especificadas en el presente pliego.
- Presenten un rendimiento igual o superior en términos de:
 - Capacidad de procesamiento (CPU/GPU)
 - Gestión de memoria
 - Capacidad de almacenamiento
- Garanticen una robustez industrial equivalente o superior, incluyendo:
 - Rango de temperatura de operación
 - Resistencia a vibraciones y choques
 - Idoneidad para uso en plataformas móviles y entornos exteriores
- Sean compatibles con:
 - Arquitectura x86-64
 - Sistemas operativos Linux (Ubuntu o equivalente)
 - Entornos ROS / ROS2
- Dispongan de interfaces de comunicación y capacidades de expansión equivalentes o superiores, incluyendo conectividad para sensores, buses industriales y dispositivos periféricos.
- Sean plenamente compatibles con alimentación embarcada en vehículos (9–32 V DC), incluyendo protecciones eléctricas adecuadas.
- Permitan su integración en sistemas embarcados móviles, incluyendo:
 - Montaje antivibración
 - Funcionamiento en condiciones ambientales adversas
 - Integración con sistemas de adquisición de datos y control
- Se encuentren en estado comercial activo (no obsoletos / no EOL) o dispongan de soporte garantizado por el fabricante durante un periodo mínimo de 5 años.
- Incluyan soporte técnico y disponibilidad de repuestos durante la vida útil prevista del sistema.



- La equivalencia deberá acreditarse mediante fichas técnicas oficiales del fabricante, no admitiéndose declaraciones genéricas del proveedor.

d. Soportes para la instalación de sensores en sistemas fijos o móviles

Tiene que disponer de una estructura adecuada para fijar de forma firme y segura diferentes sensores de toma de datos y que estos se puedan anclar en diferentes alturas hasta un máximo de 4.5 metros de altura, así como en diferentes posiciones en el plano horizontal.

e. Arquitectura para toma de datos, procesamiento y envío a repositorio de datos de IFAPA

Tiene que disponer de un sistema de adquisición de datos que permita programar la captura de datos de la cámara fotogramétrica por intervalos de distancia o tiempo, permitiendo sincronizar de forma precisa la posición y localización de las fotografías. La arquitectura también debe permitir la integración de correcciones NTRIP de los servidores de la Junta de Andalucía. La integración de cámaras, GNSS y demás equipos se realizará mediante ROS2 para permitir la futura integración de otros sensores en el equipo.

4. VALOR ESTIMADO, PRECIO DEL CONTRATO E IMPUTACIÓN PRESUPUESTARIA.

Valor estimado de este contrato: 19.615,00 € + IVA

Imputación Presupuestaria

Año	Importe	Partida Presupuestaria	Denominación
2026	23.734,15 €	1231033318-G54D6030014-01	Maquinaria

5. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

Plazo de entrega: 60 días

Plazo de garantía: 3 años

6. JUSTIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO

La Disposición Adicional 54ª (DA 54) de la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público, establece un régimen específico para los agentes públicos del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, permitiendo que estos puedan tramitar como contratos menores aquellos contratos de suministro o de servicios con valor estimado igual o inferior a 50.000 euros, siempre que no se destinen a servicios generales ni a infraestructuras del órgano de contratación.

Esta excepción no es aplicable con carácter general a cualquier órgano administrativo, sino únicamente a los agentes públicos definidos en la propia disposición como componentes del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación. Entre ellos se incluyen expresamente los Organismos Públicos de Investigación.



En este marco, el Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA) cumple esta condición, al ser un Organismo Público de Investigación reconocido como tal por el artículo 32 de la Ley 16/2007, de 3 de diciembre, Andaluza de la Ciencia y el Conocimiento, teniendo la naturaleza jurídica de Agencia Administrativa adscrita a la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural.

La actividad del IFAPA se articula fundamentalmente en dos pilares:

- Investigación e Innovación, centrada en el desarrollo científico-técnico en las áreas agraria, pesquera, alimentaria y de producción ecológica.
- Formación y Transferencia de Conocimientos, que constituye una función complementaria y estratégica para impulsar la aplicación práctica y la difusión de los resultados de la investigación, y que actúa como palanca esencial al servicio de la actividad científica principal.

En consecuencia, dada su naturaleza jurídica y el carácter científico de su misión institucional, el IFAPA se encuentra dentro del ámbito subjetivo de la D.A. 54ª, pudiendo acogerse a su régimen especial al no tener este gastos la consideración de servicios generales o de infraestructura, según la interpretación de la Junta Consultiva.

Dicho gasto está justificado y es necesario para el funcionamiento del IFAPA de acuerdo con las funciones que tiene encomendadas por la Ley 1/2003, de 10 de abril, de creación del Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica y por sus estatutos y planes sectoriales vigentes.

Se hace constar que, atendiendo a lo recogido en el apartado segundo (punto 2.c) de la *Instrucción 1/2020 de la Dirección General de Transformación Digital sobre diversas cuestiones relacionadas con la solicitud del informe regulado en la Orden de 23 de octubre de 2012 de la Consejería de Hacienda y Administración Pública, por la que se desarrollan determinados aspectos de la Política Informática de la Junta de Andalucía*, el “equipamiento hardware para la captura de datos físicos en tiempo real (registradores de datos o “data loggers”) o bajo demanda”, mediante el uso de diferentes sensores que recoge el punto c. *Equipo de almacenamiento y procesado de datos in-situ* de esta memoria, se encuentra excluido de la solicitud de informe vinculante por parte de la Dirección General de Transformación Digital para la celebración de contratos de suministro y de servicios relativos a las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Señalar que el objeto del contrato no se ha configurado para evitar la aplicación de las reglas generales de contratación.

La selección del adjudicatario se realizará a través de convocatoria pública mediante la plataforma SIREC.

7. FORMA DEL PAGO DEL PRECIO

Mediante la presentación de una única factura, a la finalización de la prestación, expedida por la entidad y conformada por el órgano de contratación y/o responsable del contrato.



8. RESPONSABLE DEL CONTRATO

Ignacio Jesús Lorite Torres (ignacioj.lorite@juntadeandalucia.es)

EL PRESIDENTE DEL IFAPA

Por Delegación,

DIRECTOR DEL CENTRO IFAPA

Resolución de 14 de Marzo de 2012

(BOJA nº 61 de 28 de Marzo de 2012)

Fdo.: Darío Reina Giménez