

ANEXO I

PROPUESTA MEMORIA JUSTIFICATIVA

IFAPA Centro Alameda del Obispo

1. OBJETO DEL CONTRATO

Suministro de sensores con tecnología LoRaWan (Long Range Wide Area Network) para la caracterización de Parcelas Piloto Sensorizadas

2. JUSTIFICACIÓN DEL CONTRATO Y NECESIDAD A SATISFACER

El empleo de sensores en la agricultura ha evolucionado de forma vertiginosa en los últimos años al proporcionar herramientas altamente eficaces para la mejora de la gestión del agua y el suelo. Además, aspectos relativos a la mejora de la conectividad y un menor coste están haciendo que el uso de sensores en la agricultura sea cada vez más frecuente.

Nuevas generaciones de sensores IoT permiten caracterizar y monitorizar de forma fácil y económica diferentes parámetros climáticos y del estado de los cultivos. Al tener un bajo coste, es posible aumentar el número de sensores y por tanto el número de puntos de monitorización. Además, obtener mediciones en tiempo real permite al agricultor tomar decisiones más eficientes para la mejora de la gestión del agua. Gracias a la información generada por este conjunto de sensores instalados en diferentes parcelas piloto a lo largo de la geografía andaluza, se generarán recomendaciones y programaciones de riego totalmente adaptadas a las condiciones edafoclimáticas de las diferentes comarcas de la región.

Los sensores solicitados serán caudalímetros que permitirán monitorizar la cantidad de agua aportada, y sensores de temperatura y humedad del aire del suelo para conocer la distribución de agua en el perfil del suelo. Además, se solicita la adquisición de estaciones agroclimáticas para conocer con exactitud las condiciones meteorológicas de las parcelas piloto.

El fin último del proyecto GestIAgua es el desarrollo de nuevas herramientas de asesoramiento innovadoras, basadas en técnicas de inteligencia artificial (IA) y experimentación, para lograr una gestión eficiente de los recursos hídricos disponibles, con el consiguiente impacto positivo económico y medioambiental. El desarrollo de herramientas basadas en inteligencia artificial para su aplicación a la agricultura ha sido muy limitado debido a la falta de datos validados. Así, destaca la ausencia de bases de datos abiertas para su uso en la gestión del agua, lo cual supone una importante limitación. El proyecto GestIAgua se ha configurado para mitigar esta carencia de datos y promover una plataforma de dato abierto en la agricultura andaluza.

La actividad planteada en el presente contrato 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. 80 equipos de medida compuestos por sensores integrados de temperatura y humedad ambiente



Características generales

- LoRaWAN 1.0.3 Clase A
- Cable de conexión de longitud mínima de 3 metros
- Alarma de temperatura y humedad
- Bandas: EU868
- Compatible con configuración remota vía Bluetooth v5.1 y LoRaWAN
- Compatible con actualización de firmware inalámbrica OTA
- Envío de datos (uplink) periódico
- Configuración por recepción de datos (downlink)
- Batería Li/SOCl₂ de 8500 mAh
- Voltaje de alimentación: Batería incorporada, 2.5 V ~ 3.6 V
- Temperatura de funcionamiento: -40 ~ 85 °C

Características específicas del sensor de temperatura

- Rango de medida: -40 °C ~ 80 °C
- Precisión: ± 0.2 °C (de 0 a 90 °C)
- Resolución: 0.1 °C
- Deriva a largo plazo: <0.03 °C/año

Características Sensor de humedad

- Rango: 0 ~ 99.9% HR
- Precisión: $\pm 2\%$ HR (0 ~ 100% HR)
- Resolución: 0.01% HR
- Deriva a largo plazo: <0.25% HR/año

Especificaciones LoRa:

- Rango de frecuencia, Banda 1 (HF): 862 ~ 1020 MHz
- Salida de RF constante máxima: +22 dBm
- Sensibilidad de recepción: hasta -139 dBm

Batería:

- Batería Li/SOCl₂ no recargable
- Capacidad: 8500 mAh
- Autodescarga: <1% por año a 25 °C
- Corriente continua máxima: 130 mA
- Corriente máxima instantánea (impulso): 2 A, 1 segundo



b. 80 equipos de medida compuestos por sensores de humedad, temperatura y conductancia eléctrica del suelo, con al menos 4 puntos de muestreo a diferentes profundidades

Características generales:

- LoRaWAN 1.0.3 Clase A
- Bandas: EU868
- Al menos 4 sondas de sensores externas
- Cable de conexión de longitud mínima de 3.5 metros
- Monitoreo de humedad, temperatura y conductividad del suelo
- Compatible con configuración remota vía Bluetooth v5.1 y LoRaWAN
- Compatible con actualización inalámbrica de firmware OTA
- Comandos AT para cambiar parámetros
- Configuración remota mediante downlink
- Caja impermeable IP66
- Batería Li/SOCl₂ de 8500 mAh
- Voltaje de alimentación: Batería incorporada, 2.5 V ~ 3.6 V
- Temperatura de funcionamiento: -40 ~ 85 °C

Características Sensores de Humedad del suelo:

- Rango: 0–100.00 V/V %
- Resolución: 0.01 V/V %
- Precisión: ±3% (0–53% V/V), ±5% (>53% V/V)
- Método de medición: FDR, con compensación de temperatura y conductividad eléctrica (EC)

Características sensores Temperatura del suelo:

- Rango: -40.00 °C ~ 85.00 °C
- Resolución: 0.01 °C
- Precisión: De -10 °C a 50 °C: <0.3 °C; Resto del rango: <0.6 °C
- Método de medición: RTD con calibración



Características sensores Conductividad del suelo:

- Rango: 0–20000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (25 °C) (0–20.0 EC)
- Resolución: 1 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Precisión: 2% FS
- Método de medición: Conductividad, con compensación por temperatura

Especificaciones LoRa:

- Rango de frecuencia, Banda 1 (HF): 862 ~ 1020 MHz
- Salida constante máxima de RF: +22 dBm
- Sensibilidad de recepción: hasta -139 dBm

Batería:

- Batería Li/SOCl₂ no recargable
- Capacidad: 8500 mAh
- Autodescarga: <1% por año a 25 °C
- Corriente continua máxima: 130 mA
- Corriente máxima instantánea (impulso): 2 A, 1 segundo

Consumo de energía:

- Modo de suspensión: 5 μA @ 3.3 V
- Modo de transmisión LoRa: 125 mA @ 20 dBm, 82 mA @ 14 dBm

c. 80 equipos de medida compuestos por caudalímetros ultrasónicos

Especificaciones:

- Equipo LoRaWan tipo B
- Presión de trabajo $\leq 1.6\text{Mpa}$
- Pérdida de presión Δp_{40}
- Grado de protección IP65
- Temperatura de trabajo 5~55°C
- Batería 3.6V
- Encendido mediante campo magnético
- Pantalla LCD 8 dígitos
- Rango de medida $0\text{m}^3 \sim +9999.999\text{m}^3$



d. 5 estaciones agroclimáticas con las siguientes características

Características generales de cada estación

- LoRaWAN v1.0.3 Class A
- Se requiere App para poder configurar el equipo
- Canales LoRaWAN Plan IN865/EU868/US915/AU915/
- Potencia máxima de transmisión LoRaWAN: 21 dBm
- Sensibilidad LoRa: -141 dBm @ SF12, BW = 125 kHz
- Distancia de comunicación: de 2 a 10 km (dependiendo de la antena del Gateway y del entorno)
- Grado de protección del equipo para ubicarse en el exterior
- Panel solar y batería

Características sensor de Temperatura del aire

- Rango Medida temperatura aire -40.0 ~ 80.0
- Precisión $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ (0~80°C); $\pm 0.6^{\circ}\text{C}$ (-40~0°C)
- Resolución 0.1°C

Características sensor de Precipitación

- Medida de agua acumulada 0 ~ 450 mm/h
- Precisión $\pm 7\%$
- Resolución mínima: 0.254 mm/h

Características sensor de Humedad del aire

- Rango 1~99 %RH
- Precisión $\pm 3\%$ (1~90%RH); $\pm 4\%$ (90~99%RH)
- Resolución 1%RH

Características sensor de Presión barométrica

- Rango 540-1100hPa
- Precisión $\pm 5\text{hPa}$ (700~1100hPa); $\pm 8\text{hPa}$ (540 ~ 699hPa)
- Resolución 1hPa

Características sensor de Velocidad del viento

- Rango: 0-50.0 m/s
- Precisión $\pm 0.5\text{m/s}$ (<5m/s); $\pm 10\%$ (> 5m/s)
- Resolución 0.1 m/s

Características sensor de Dirección del viento

- Rango 0-360°



- Precisión $\pm 8^\circ$
- Resolución 1°

Características sensor de Intensidad de la luz

- Rango 0 – 200000 lux
- Precisión $\pm 5\%$
- Resolución 1lux

Características sensor de Índice UV

- Rango 0- 16
- Precisión $\pm 10\%$
- Resolución 0.1

Para cada tipo de los sensores se debe de proveer payload decoder para las principales plataformas (al menos ttn y chirpstack). Además, todos los sensores deben ser enviados al centro IFAPA-Alameda del Obispo en Córdoba.

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

El importe máximo previsto para la ejecución: 40000€ + IVA

Imputación Presupuestaria

Año	Importe	Partida Presupuestaria	Denominación
2025	48.400,00€	1231193318-G54D6030014-SU170019 -2024001419	Maquinaria

5. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

Plazo de entrega e instalación: 30 días

Plazo de garantía: 3 años



6. JUSTIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO

De conformidad con el apartado dos de la Disposición Final cuadragésimo cuarta de la Ley 6/2018, de 3 de Julio, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2018, se establece una nueva disposición adicional quincuagésima cuarta de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (en adelante LCSP), creando un nuevo régimen aplicable a los contratos celebrados por los agentes públicos del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, que a su vez, modifica la disposición final segunda del Real Decreto-ley 3/2019, de 8 de febrero, de medidas urgentes en el ámbito de la Ciencia, la Tecnología, la Innovación y la Universidad, mediante la cual, atendiendo a la singular naturaleza de su actividad, como excepción al límite previsto en el artículo 118 de la LCSP, el contrato se califica de menor al ser de valor estimado menor o igual a 50.000 euros (iva no incluido)

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.

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 J. Lorite Torres (ignacioj.lorite@juntadeandalucia.es)