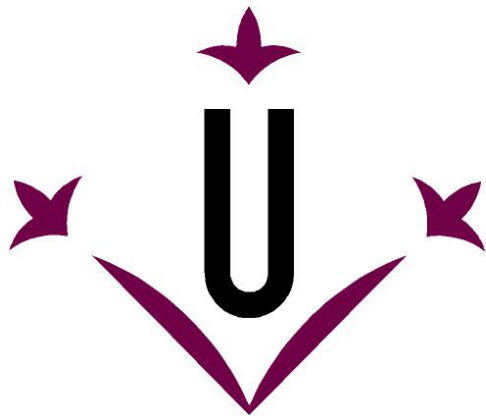


**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA LA ADQUISICION
DE EQUIPOS DE MEDIDA AMBIENTAL PARA LA CALIDAD DEL
AIRE, CLIMATOLOGIA Y ACUSTICA**



**Universitat
de Lleida**

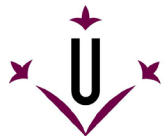
Expediente: 2025SUB



**Co-funded by
the European Union**

Gabriel Pérez Luque

Coordinador del Proyecto BIG4LIFE



ÍNDICE

Primera. Objeto del contrato	Pág. 3
Segunda. División en lotes	Pág. 3
Tercera. Finalidad del suministro	Pág. 3
Cuarta. Datos económicos	Pág. 3
Quinta. Características del suministro	Pág. 4
Sexta. Plazo de entrega y de ejecución	Pág. 5
Séptima. Lugar de entrega	Pág. 5
Octava. Garantía del producto	Pág. 6
Novena. Facturación	Pág. 6
Décima. Obligaciones del adjudicatario	Pág. 6

Primera. Objeto del contrato

Este contrato se enmarca dentro del proyecto europeo BIG4LIFE (Building-Integrated Greenery Collaborative Xeriscaping-Based Maintenance and Monitoring in Mediterranean Cities), que tiene como objetivo promover soluciones sostenibles para la gestión y evaluación de cubiertas verdes en edificios urbanos mediterráneos. El proyecto busca optimizar los servicios ecosistémicos de estos sistemas, mediante estrategias colaborativas y el uso de equipos avanzados para la monitorización de datos ambientales (calidad del aire, meteorología, y acústica).

En este contexto, se solicitan 16 equipos de medida ambiental, con la siguiente distribución y finalidad:

1. Equipos de medida exterior para las cubiertas verdes (8 equipos)

- **Finalidad:**
Recoger datos sobre calidad del aire, condiciones climatológicas y niveles de ruido en cubiertas verdes para analizar su impacto ambiental y rendimiento como soluciones basadas en la naturaleza.
- **Requisitos técnicos:**
 - **Autonomía energética:**
 - Cada equipo deberá funcionar de manera autónoma mediante energía solar, ya que las ubicaciones de instalación no dispondrán de conexión eléctrica ni red de datos por cable. Para garantizar una autonomía suficiente, cada unidad deberá incluir un kit solar con placa fotovoltaica, cargador y batería, con una capacidad mínima de 90 Wh o superior según las necesidades de cada sistema.
 - La placa solar no debe superar los 0,2 m² de superficie y deberá ser lo más eficiente posible. El sistema deberá incorporar soportes robustos que permitan el anclaje seguro a un mástil o estructura equivalente, asegurando su resistencia a condiciones climáticas adversas durante su vida útil.
 - **Conectividad de datos:**
 - Transmisión remota de datos a través de **LTE (4G o superior)**.
 - **Parámetros de medida requeridas en el equipo exterior:**
 - Meteorología
Para garantizar la coherencia y compatibilidad con el equipamiento ya desplegado en el marco del proyecto BIG4LIFE, el equipo deberá incorporar una estación meteorológica compacta capaz de medir los **7 parámetros meteorológicos especificados a continuación (1 a 7)**,

basado en tecnología compacta 7 en 1, o 4 en 1 + sensores básicos de temperatura, humedad y presión. Este enfoque permite evitar el uso de elementos mecánicos tradicionales (como anemómetros, pegamentos o pluviómetros de tipo convencional) y asegurar la integración con el resto del sistema de monitorización del proyecto que tienen estas características:

- Meteorología básica: 1) Temperatura ambiente; 2) humedad relativa; 3) presión atmosférica. (si se opta por un sistema de 4 en 1, los elementos de meteorología básica deben ir preferiblemente integrados en la caja principal del equipo por motivos estéticos y de facilidad en la instalación).
- Meteorología extra: 4) **Dirección** y 5) velocidad del viento; 6) pluviometría; 7) radiación solar.
- **Calidad del aire:**
 - Partículas: PM1, PM2.5, PM10
 - Gases: NO₂, SO₂, CO, O₃
 - Otros gases: CO₂, COVs
- **Ruido ambiental:**
 - Sonómetro (preferiblemente debe ir integrado en la caja principal del equipo por motivos tanto estéticos como de facilidad en la instalación)
- **Portabilidad e instalación:**
 - Los equipos deben ser diseñados para facilitar su transporte manual y su instalación en ubicaciones remotas, garantizando su resistencia y un funcionamiento fiable bajo condiciones climáticas adversas en las cubiertas de edificios.
 - Los equipos deberán ser compactos, con todos los sensores (meteorológicos, de calidad del aire y de ruido ambiental) integrados preferiblemente en una única caja. No obstante, se podrá aceptar una configuración modular si aporta mejoras técnicas u operativas, con un máximo de dos equipos de medida externos a la caja principal. Esta flexibilidad será aplicable, por ejemplo, en el caso de tecnologías 4 en 1 para estaciones meteorológicas o sistemas de medida de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs), sonómetros, etc. siempre que se garantice su correcta operatividad, así como la facilidad de transporte, instalación y puesta en marcha en ubicaciones remotas y difícilmente accesibles establecidas en proyecto BIG4LIFE.

- Los equipos exteriores deberán ser entregados con todos los elementos y accesorios necesarios para una instalación directa al lugar definitivo, sin requerir modificaciones adicionales. La empresa suministradora deberá proporcionar un trípode fabricado en aluminio, acero galvanizado o acero inoxidable, con una altura mínima del mástil de 180 cm y un diámetro mínimo de 5 cm, u otro sistema de anclaje equivalente que garantice la fijación y la estabilidad del equipamiento en condiciones de funcionamiento.
- Los equipos deberán llegar completamente configurados, calibrados y preparados para su funcionamiento inmediato, sin necesidad de ajustes adicionales por parte del usuario final.

2. Equipos de medida interior de los edificios (8 equipos)

- **Finalidad:**

Monitorizar la calidad del aire ambiental en espacios interiores de edificios, como oficinas, despachos o salas de reuniones, relacionadas con los edificios que dispondrán de un equipo de medida exterior instalada.

- **Requisitos técnicos:**

- **Alimentación:**

- Fuente de alimentación proporcionada por el fabricante.

- **Conectividad:**

- Comunicación vía **Wi-Fi (de forma adicional puede incorporar LTE).**

- **Diseño compacto:**

- Los equipos deberán tener dimensiones reducidas para minimizar el impacto visual en interiores, valorándose la compacidad en función de su volumen total. Las siguientes medidas (25 x 25 x 10 cm; 35 x 15 x 15 cm; o 28 x 22 x 15 cm) son un término medio y se ofrecen como referencia para garantizar un diseño compacto, discreto y fácil de instalar. Este criterio permite una mayor flexibilidad sin condicionar la forma, asegurando una integración eficiente en espacios interiores y alineándose con los requisitos del proyecto BIG4LIFE.
 - Dado que se desplegarán en instalaciones públicas, podrán ser anclados a la pared para evitar robos o extravíos, integrando los soportes o elementos necesarios para una instalación segura.
 - Para garantizar el mínimo impacto visual y funcional en los espacios interiores de los edificios, el equipo, preferiblemente, no deberá sobresalir más de 15 cm de la pared, incluyendo la estructura de anclaje.

- **Parámetros de medida requeridos en el equipo interior:**

- Temperatura
- Humedad Relativa
- Presión atmosférica
- CO
- CO₂
- COVs
- PM1, PM2.5, PM10.

- **Indicadores visuales**

Los equipos de monitorización deberán disponer de un indicador visual (luces, LEDs, pantallas, o equivalente), que permita informar de manera rápida y sencilla a los usuarios sobre la calidad del aire y el confort ambiental, con una visualización clara y comprensible para los usuarios interiores de estos indicadores. Esta funcionalidad se alinea con los objetivos del proyecto BIG4LIFE, promoviendo la participación de los usuarios en la monitorización y mantenimiento de los sistemas de verde integrado, mejorando su sostenibilidad y eficacia.

- Calidad del aire: Basado en IAQI o sistema equivalente, con parámetros como PM2.5, PM10, CO₂ o COVs, con interpretación, por ejemplo, mediante códigos de colores, LEDs, o similar (p. ej.: Buena, Moderada, No saludable).
- Confort térmico: Basado en TCI o sistema equivalente, según la temperatura y humedad relativa, siguiendo referencias de la ISO 7730. (p. ej.: Confortable, Ligeramente cálido o frío, No confortable).

Los equipos deberán llegar completamente configurados, calibrados y preparados para su funcionamiento inmediato, sin necesidad de ajustes adicionales.

- **Certificación ambiental**

Los equipos interiores deberán disponer, preferiblemente, de una certificación expedida por un organismo internacional reconocido, como RESET Air u otro sistema equivalente que garantice el cumplimiento de los estándares internacionales de precisión y calidad de datos. El adjudicatario deberá presentar la documentación acreditativa correspondiente, emitida por el organismo certificador, en caso de disponer de ella.

3. Requisitos generales para todos los equipos, tanto interiores como exteriores

- **Transmisión de datos e interoperabilidad:**

- Los datos medidos deben ser accesibles, visualizables y descargables de forma remota a través de una base de datos integrada en la plataforma de código abierto Grafana. Esta herramienta ya está en uso dentro del proyecto BIG4LIFE para gestionar datos de otros equipos de diferente tipología, y que deberá integrar los datos que generen los nuevos equipos licitados. Esta solución debe permitir la visualización centralizada y la gestión eficiente de todas las métricas recogidas por los nuevos equipos.
- Los equipos deberán comunicar los datos directamente a la plataforma de gestión de datos del proyecto BIG4LIFE, que utiliza una arquitectura basada en MQTT para la transmisión y procesamiento de la información. Para garantizar la continuidad del servicio y evitar interrupciones en la transmisión, los datos se enviarán sin intermediarios, sistemas propietarios ni servicios a la nube que puedan afectar a su funcionalidad.
- Para garantizar la interoperabilidad, los datos se codificarán según el estándar IETF 8428, asegurando su integración sin incidencias con los sistemas existentes.
- Los equipos deberán ser compatibles con protocolos abiertos y estándares para garantizar la independencia respecto al fabricante y su integración con BIG4LIFE. En caso de que no cumplan nativamente estos requisitos, el adjudicatario deberá asumir todos los trabajos, desarrollos y modificaciones necesarias para asegurar su compatibilidad, sin comprometer el rendimiento ni la fiabilidad de los datos. Los equipos deberán suministrarse totalmente integrados a nivel de comunicaciones con la plataforma BIG4LIFE.
- **Calibración:**
 - Todos los equipos entregados deberán estar calibrados en fábrica para garantizar que los datos obtenidos sean consistentes y comparables entre ellos, asegurando la fiabilidad de los resultados.

Los equipos serán entregados en el campus de Cappont, en el edificio CREA, y se incluirá manuales y soporte sobre su instalación, puesta en marcha, funcionamiento, visualización y descarga de datos para ser tratados. La empresa suministradora estará disponible física o telemáticamente para dar soporte técnico durante la instalación y puesta en marcha de los equipos en su ubicación final. Esta instalación se irá haciendo gradualmente en cada uno de los edificios que tienen cubierta vegetada a estudiar. Se requerirá dar apoyo técnico durante los próximos 3 años que durará el proyecto de investigación.

Segunda. División en lotes

Esta contratación no se divide en lotes, ya que el objeto del contrato es la adquisición de dieciséis equipos (8 equipos para la medida de parámetros ambientales y calidad del aire en exteriores y 8 equipos para la medida de la calidad del aire y condiciones

ambientales en interiores). El objeto constituye, por sí mismo, una unidad funcional que debe replicarse, por lo que exige que se ejecute de forma unitaria y sin fraccionamientos, a fin de evitar distorsiones desde un punto de vista técnico.

Teniendo esto en cuenta, se recomienda preferiblemente utilizar el propio fabricante para las unidades de exterior e interior, con el objetivo de simplificar las integraciones pertinentes y garantizar la homogeneidad en los datos recopilados. No obstante, también se aceptarán soluciones con diferentes fabricantes, siempre que se garantice la plena interoperabilidad entre los equipos y el cumplimiento de los requisitos técnicos establecidos en la licitación.

Tercera. Finalidad del suministro

En el marco del proyecto BIG4LIFE, que tiene como objetivo monitorizar las mejoras en los impactos ambientales derivados de la integración de vegetación en edificios, se busca medir la calidad del aire, las condiciones climatológicas y acústicas tanto a escala de edificio como de ciudad. Esta monitorización se centra principalmente en las cubiertas verdes de los edificios, con la finalidad de cuantificar los beneficios ambientales que ofrecen.

Para alcanzar esta tarea, es imprescindible disponer de un equipamiento capaz de realizar medidas fiables y replicables en todas las cubiertas especificadas en el proyecto, incluyendo también determinados espacios interiores de los edificios estudiados. Las cubiertas se encuentran distribuidas en diversas localizaciones geográficas, presentan una gran variedad de tipologías constructivas (incluyendo diferencias en el tipo y la altura de la vegetación), y están sujetas a condiciones diversas. Por lo tanto, el equipamiento debe garantizar la fiabilidad y comparabilidad de los datos, independientemente de las características particulares de cada ubicación.

Cuarta. Datos económicos

Para la fijación del precio del contrato se ha tenido en cuenta el precio ofrecido por este producto por diferentes proveedores durante el año 2024. Además, a los precios de los productos se les ha aumentado un 1,5%, (en base al aumento del IPC) de manera que se pueda considerar el precio general de mercado. Así pues, esta unidad considera que los precios mencionados son ajustados a precios de mercado para 2025, tal y como dispone el artículo 102 de la LCSP.

Para el cálculo del presupuesto de licitación se han tenido en cuenta el beneficio industrial y el gasto general de estructura. A falta de regulación para los suministros, se considera que el beneficio industrial es del 6% y los gastos generales de estructura un 13% (en referencia a la única normativa sobre esta cuestión relativa al contrato de obras prevista en el art.131 del RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de contratos de las Administraciones Públicas).

Producto	Precio unitario	Cantidad	Precio total
Equipo para la medida de la calidad del aire exterior condiciones climatológicas y acústicas (todo en uno)	7.800,00 €	8	62.400,00 €
Equipo para la medida de la calidad del aire interior condiciones climatológicas y acústicas (todo en uno)	600,00 €	8	4.800,00 €
IVA 21%	1.764,00 €		14.112,00 €
TOTAL	10.164,00 €		81.312,00 €

En todo caso, los importes estipulados constituyen el límite máximo de gasto que puede comprometer el órgano de contratación, y la facturación se hará siempre en función del producto efectivamente entregado. En el precio se considerarán incluidos los tributos, las tasas, los cánones de cualquier tipo que sean de aplicación, así como distribución, transporte y demás gastos que se originen como consecuencia de las obligaciones que deben cumplirse durante la ejecución del contrato.

Número Grant Agreement: 101114024

Financiado por la Unión Europea.

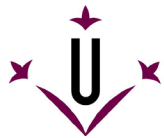
Las opiniones y puntos de vista expresados son únicamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o CINEA. Ni la Unión Europea ni la autoridad concedente pueden ser consideradas responsables de los mismos.

Quinta. Características del suministro

El equipamiento exterior constará de la caja de protección donde se ubicará toda la electrónica, batería, cargador y sensores necesarios de calidad del aire exterior (mencionados en el objeto del contrato) y meteorología básica. Además, si es necesario, se suministrarán la estación meteorológica compacta y la placa solar fotovoltaica, en la que todos ellos dispondrán del cableado necesarios para ser conectados a la caja principal, y sujeciones necesarias para ser anclados a un mástil o sistema de anclaje similar. Por otra parte, el equipamiento de medida interior de calidad del aire constará de fuente de alimentación, y accesorio de sujeción a un paramento vertical u horizontal, y debe tener capacidad de conexión wi-fi con el fin de enviar datos desde una red doméstica o pública a la nube (datos especificados al objeto del contrato). Se considerarán las calibraciones específicas de los equipos para todos los sensores, así como la protección pertinente de la entrada de agua en condiciones de intemperie.

Se incluirán los puertos y gastos de importación hasta el lugar de entrega de todos los componentes del equipo.

El equipamiento será entregado en el campus de Cappelletti, en el edificio CREA, y se incluirá manuales de apoyo referentes a su instalación, puesta en marcha y funcionamiento.



Sexta. Plazo de entrega y de ejecución

La entrega del suministro se realizará en un plazo de 4 meses a contar desde el día siguiente de la formalización del contrato.

Séptima. Lugar de entrega

El punto de entrega y la persona de contacto es el siguiente:

- 16 unidades, distribuidas en 8 equipos de medida exterior para las cubiertas verdes, y 8 equipos para la medida de la calidad del aire y condiciones ambientales en interiores, en el Edificio CREA C/Pere de Cabrera N°3 Campus de Capponet
A la atención de Gabriel Pérez Teléfono 973 00 35 73

Octava. Garantía del producto

De forma adicional al 5% de garantía definitiva prevista en el Cuadro de Características (QC) y en el Pliego de cláusulas administrativas particulares (PCAP) que acompañan este contrato, las empresas deben presentar una garantía del producto a suministrar y de retirada y sustitución de los bienes defectuosos por otros en condiciones adecuadas. En este caso, el plazo de garantía del producto a suministrar será dos años desde la finalización del contrato. Si en el momento de la apertura de las cajas que contienen el producto, o durante el plazo de garantía, se acreditara la existencia de vicios o defectos en los bienes suministrados, la Universidad de Lleida, podrá reclamar al contratista la reposición o sustitución de las producto que resulten inadecuadas o su reparación, si fuera suficiente.

En caso de no ser posible o suficiente esta reposición o sustitución, la Universitat de Lleida podrá rechazar los bienes dejándolos de cuenta del contratista y quedando exento de la obligación de pago o teniendo derecho, si procede, a la recuperación del precio satisfecho.

Las empresas adjudicatarias retirarán los materiales defectuosos y los sustituirán por otros nuevos en las condiciones adecuadas y sin ningún cargo.

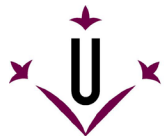
Novena. Facturación

En la factura **debe aparecer obligatoriamente la referencia al proyecto LIFE** en el que se enmarca este proceso de adquisición:

- Referencia proyecto: **101114024 – LIFE22-ENV-ES-BIG4LIFE**

Una vez entregado el producto, el responsable del contrato firmará el albarán correspondiente especificando su nombre, apellido, DNI y fecha de recepción.

Si los bienes no se encuentran en estado de ser recibidos, se hará constar así en el acta de recepción y se darán las instrucciones precisas al contratista para que enmiende los



defectos observados y proceda a un nuevo suministro de conformidad con el encargo efectuado.

Décima. Obligaciones del adjudicatario

No se prevén otras obligaciones que las que constan en el Cuadro de características (QC) y en el Pliego de cláusulas administrativas particulares (PCAP) que acompañan este contrato.