

aqlara

Informe

MEMORIA DE EJECUCIÓN INSTALACIÓN RIEGO INTELIGENTE DE PARQUES Y JARDINES EN EL MUNICIPIO DE BELLÚS (VALENCIA). PROYECTO SMART CITY 2.024 .



DATOS DE LA EMPRESA

AQLARA CICLO INTEGRAL DEL AGUA, S.A. CIF: A96859137

PARQUE TECNOLÓGICO DE PATERNA. RONDA NARCISO MONTURIOL, 4, OFICINA 214-A. 46980. PATERNA. VALENCIA.

TEL. 963153232

WWW.AQLARA.COM

FIRMADO.

ALEJANDRO LÓPEZ

RESPONSABLE DE ZONA





TABLA DE CONTENIDOS

1. ANTECEDENTES	2
2. OBJETO	3
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	5
4.1. NÚMERO DE COMPONENTES Y SENSORES. TIPOLOGÍA DE LAS MEDICIONES QUE REALIZA CADA COMPONENTE. UNIDADES DE LAS MEDICIONES.....	6
4.2. TIPO DE ALIMENTACIÓN	7
4.3. ARQUITECTURA DE RED DE LA SOLUCIÓN IMPLEMENTADA. PROTOCOLOS INALÁMBRICOS DE COMUNICACIONES UTILIZADOS	7
4.4. UBICACIONES DE LOS DISPOSITIVOS.....	8
4.5. INFORMACIÓN Y DATOS QUE GESTIONA EL DISPOSITIVO. ALMACENAMIENTO INTERNO DEL DISPOSITIVO TRATAMIENTO DE LOS DATOS DENTRO DEL DISPOSITIVO.	9
4.5.1. ALMACENAMIENTO INTERNO:	9
4.5.2. TRATAMIENTO DE LOS DATOS DENTRO DEL DISPOSITIVO:	9
4.5.3. PROTECCIÓN IP.....	9
4.5.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN ANTIVANDÁLICA Y MIMETIZACIÓN CON EL ENTORNO.....	9
4.5.5. NECESIDADES DE MANTENIMIENTO	10
5. MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	10
5.1. MANTENIMIENTO ANUAL.....	10
5.2. DETECCIÓN Y CORRECCIÓN DE AUSENCIAS DE LECTURAS	11
6. ASEGURAMIENTO DEL USO DE LA SOLUCIÓN Y SOSTENIBILIDAD DE LA INICIATIVA	12
6.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS PARA TOMA DE DECISIONES.....	12
6.2. PERSONAS CONCRETAS DE LA ENTIDAD LOCAL QUE VAN A VISUALIZAR LA INFORMACIÓN Y ACCIONES CONCRETAS QUE SE VAN A TOMAR A RAÍZ DE LA VISUALIZACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS.....	12
7. IMPACTO AMBIENTAL	13
8. PLANO DE LA UBICACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS INSTALADOS	14
9. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	15



1. ANTECEDENTES

AQLARA Ciclo Integral del Agua S.A, ha resultado adjudicataria el pasado 21 de octubre de 2024, de la ejecución de la obra de modernización y automatización del procedimiento de riego de parques y jardines públicos del municipio de Bellús, con un presupuesto de 24.198,93 euros según Expediente 1802818P.

El municipio de Bellús quiere afrontar una modernización y automatización del procedimiento de riego de parques y jardines públicos. Se pretende establecer un sistema que, además de ser capaz de funcionar mediante programaciones escogidas por el gestor en función del tipo de flora a satisfacer, permita establecer toma de decisiones autónoma en función de mediciones de campo como la humedad del terreno y la pluviometría.

AQLARA detalla en el presente informe al Ayuntamiento de Bellús, la memoria de ejecución del proyecto “Instalación de sistema de gestión inteligente riego parques y jardines”.



2. OBJETO

El presente informe, tiene por objeto la descripción de la ejecución del proyecto Smart City 2.024, referente a “Instalación de sistema de gestión inteligente riego parques y jardines”, para su conocimiento y recepción por parte del Ayuntamiento de Bellús.



3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto tiene como objetivo implementar una serie de componentes que permitan establecer indicadores clave de rendimiento para monitorear regularmente el funcionamiento del sistema y lograr los objetivos establecidos. Además de modernizar el proceso de riego, el proyecto sirve como una herramienta eficaz para alcanzar metas ambientales, así como para el ahorro de agua y energía.

Para conseguir todo lo mencionado, se instala un controlador autónomo con capacidad de programaciones en “PLC-style scripting language” que además de capturar los datos de campo asegura la gestión inteligente del sistema en función de las entradas “inputs” recibidas por el proceso.



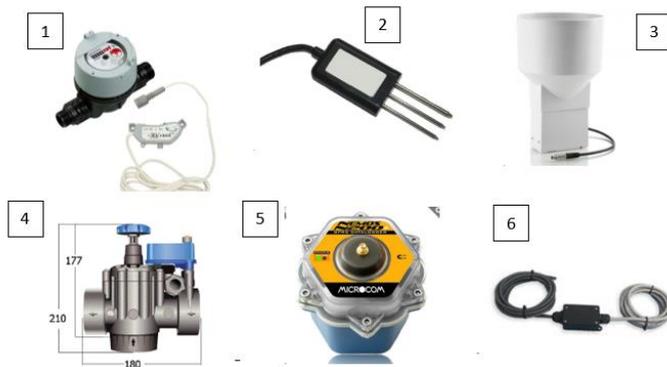
4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

A continuación, se detallan características técnicas, número y ubicación de destino de los dispositivos inteligentes:

Se han implantado diversos elementos de Hardware que en conjunto conforman el sistema de adquisición de datos, ejecución de maniobras y traslado de indicadores a plataforma CONNECTA.

El hardware instalado está formado por:

1. **Contador con salida de impulsos asociado**, tal y como se muestra en la imagen siguiente. Ambos elementos se consideran como un bloque indivisible y en su conjunto componen el sensor.
2. **Medidor nivel de humedad agua en suelo** de tipo enterrado con rango de 0-100 %. Grado de protección IP 67 y salida tipo 4-20 mA para registro de valores a través de registrador inteligente sistema de control riego.
3. **Medidor de pluviometría (pluviómetro)** tipo cazoleta con 0,2 mm de resolución. Dispone de salida de impulsos para comunicación volumen lluvia a registrador inteligente sistema de control riego. Protección IP 67.
4. **Electroválvula tipo DC Latch** con voltaje alimentación 12VCC directo desde registrador inteligente sistema de control riego. Presión de trabajo entre 0,3- 10 bar. Medidas de 1 ½ "y 2". Diafragma EPDM y protección IP 67.
5. **Registrador inteligente sistema control riego** con alimentación autónoma a batería y autonomía típica de 10 años. Grado de protección IP 68. 4 entradas digitales para monitorización de señales de impulsos, 2 entradas analógicas de 0-10 V o 4-20 mA para monitorización de sondas de sistema. Posibilidad de gestión de válvulas Latch mediante modulo Thor. Dispone de capacidades de lenguaje "PLC-style scripting language" para gestión autónoma de maniobras en función de valores de inputs y configuraciones de usuario. Operable desde plataforma SCADA, SMS o Bluetooth. Con posibilidad de programaciones semanales de operativa automática según tablas horarias. Posibilidad de alimentación externa vía fuente de alimentación 12 VCC.
6. **Modulo Thor-2** con capacidad de gestión de hasta 2 válvulas tipo Latch. Fabricado en policarbonato PC con protección IP68 y elementos electrónicos bañados en resina.



4.1. Número de componentes y sensores. Tipología de las mediciones que realiza cada componente. Unidades de las mediciones

Para cada sensor instalado se ha creado un componente

Contador:

- Tipología de componente: WaterExternal
- Tipología del sensor: WaterMeterLecture
- Unidades: volumen (Litros)

Se han instalado 9 sensores DN 15 y 1 sensor DN 25

Medidor de humedad:

- Tipología de componente: SoilProbe
- Tipología del sensor: SoilMoisture
- Unidades: partes por uno

Se han instalado 8 sensores

Medidor de pluviometría:

- Tipología de componente: WeatherObserved
- Tipología del sensor: pluviometer
- Unidades: milímetros lluvia (mm)

Se han instalado 3 sensores

Válvula riego:

- Tipología de componente: IrrigationValve
- Tipología del sensor: valve Opened
- Unidades: abierto o cerrado

Se han instalado 19 sensores.



4.2. Tipo de alimentación

El Registrador inteligente del sistema de control del riego dispone de dos packs de baterías de 7,2 V y 28 AH con lo que la estimación de durabilidad de batería para la aplicación propuesta se estima en al menos 5 años, aunque puede ajustarse la configuración para llegar a una autonomía de hasta 10 años.

Este registrador dispone además de la capacidad de alimentarse de forma externa con un voltaje de 12VCC a partir de fuente de alimentación de CC en casos en los que se disponga de alimentación eléctrica.

4.3. Arquitectura de red de la solución implementada. Protocolos inalámbricos de comunicaciones utilizados

La arquitectura de red propuesta para el sistema dispone de varios escalones. En una primera instancia los diferentes elementos instalados en campo comunican los valores de estudio de cada uno hacia el registrador inteligente del sistema de control de riego.

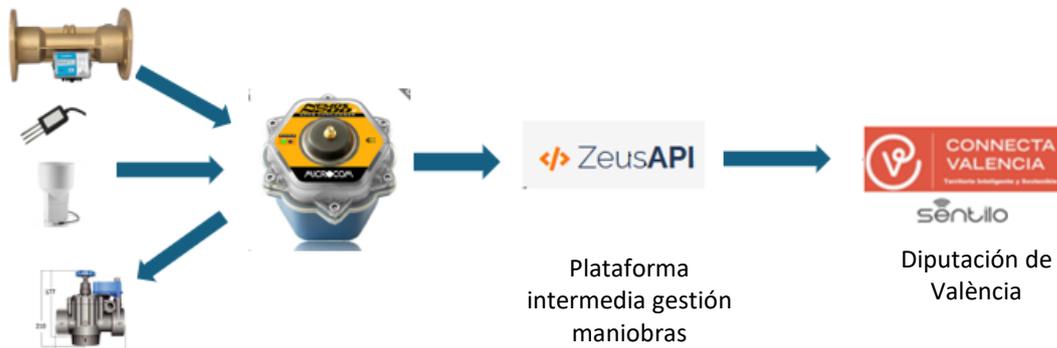
Este registrador utiliza protocolos de comunicación basados en redes móviles GPRS para trasladar los datos recopilados y calculados hacia la plataforma Zeus WEB.

Zeus WEB dispone de una interfaz de programaciones API REST que permite el traslado de información a elementos de terceros. Se incorporan los datos de Zeus WEB hacia plataforma CONNECTA Valencia utilizando este protocolo.

Para la integración se siguen los siguientes pasos:

1. Autenticar: Obtener credenciales de API para ambos sistemas, Zeus Web y CONNECTA.
2. Recopilar Datos: Acceder a la API REST de Zeus Web para extraer los datos del sensor.
3. Adaptar Formato: Convertir los datos al formato aceptado por CONNECTA, conforme a su especificación API.
4. Registrar Sensor: Emplear la API de CONNECTA para registrar el sensor, si es necesario, y obtener un sensor_id.
5. Enviar Datos: Formular una petición POST a la dirección `http://connecta.dipval.es/api/data/<sensor_id>` con los datos ya formateados.
6. Gestionar Respuestas: Desarrollar la lógica de manejo de respuestas y errores para confirmar una transmisión exitosa de datos.

Se emplea la funcionalidad client Java de CONNECTA Valencia para realizar el proceso de integración de la información en plataforma desde API ZEUS WEB. Para ello la arquitectura de red de la instalación se realiza según el siguiente esquema:



El captador de campo recoge la información física de proceso y la eleva hasta la plataforma intermedia de gestión inteligente de maniobras. A través de la API REST de Zeus WEB se obtienen los datos recopilados en campo de forma cruda y se integran en la plataforma CONNECTA mediante la función client de Java.

La visualización y el registro del dato en la plataforma Connecta es el último paso en el camino desde la captura del dato hasta el alojamiento en la plataforma de Smart Cities.

Los protocolos de comunicación inalámbricos soportados son los de la red de Internet: IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, etc.

4.4. Ubicaciones de los dispositivos.

Se controlan un total de 16 zonas de riego urbano independientes que, abarcan un total de 19 grupos de contadores + válvula latch. Se adjunta a continuación una lista de las zonas a controlar, con ubicación exacta:

- Jardín cooperativa. X: 717818,631; Y: 4313591,743
- Parque Ermita. X: 717832,611; Y: 4313769,950
- Polideportivo. X: 717883,409; Y: 4313882,928
- Jardín C/ Libertad. X: 717757,547; Y: 4313748,246
- Camino Balneario. X: 717780,823; Y: 4313585,382
- Arbolada cooperativa. X: 717813,847; Y: 4313595,860
- Jardín Ayuntamiento. X: 717850,352; Y: 4313781,933
- Entrada del pueblo. X: 717648,231; Y: 4313840,952
- Cipreses detrás escuela. X: 717608,509; Y: 4313613,366
- Cementerio. X: 718131,717; Y: 4313173,779
- Piscina/caravanas. X: 718280,456; Y: 4313239,363
- Pabellón. X: 717864,410; Y: 4313756,204



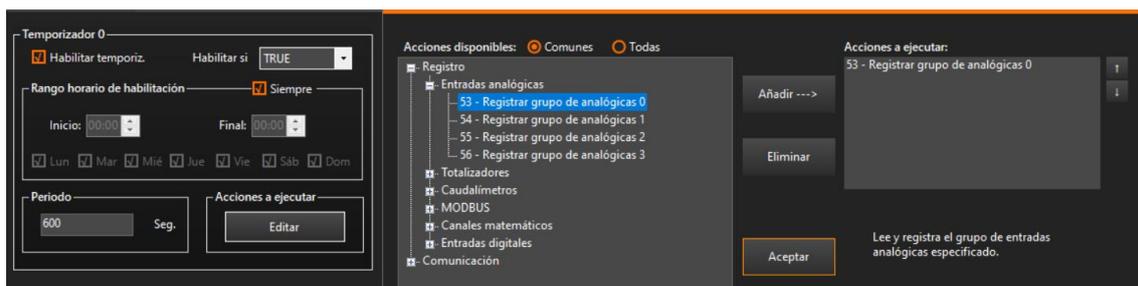
4.5. Información y datos que gestiona el dispositivo. Almacenamiento interno del dispositivo Tratamiento de los datos dentro del dispositivo.

4.5.1. Almacenamiento interno:

- El registrador inteligente del sistema de control de riego dispone de una profundidad de históricos de entorno a 90.000 registros. Esta capacidad permite mantener los valores obtenidos en el proceso durante largos periodos de tiempos aún si se ve comprometida la funcionalidad de comunicación hasta plataforma superior

4.5.2. Tratamiento de los datos dentro del dispositivo:

- El registro de variables es configurable dentro del equipo para seleccionar de esta forma el volumen de datos almacenados. Para el presente proyecto se plantea la configuración de registro de variables en periodos de 10 minutos y el traslado a plataforma cada 12 horas



4.5.3. Protección IP.

- Contadores con IP 68
- Sensores medición nivel humedad suelo con IP 67
- Pluviómetro con IP 67
- Electroválvula Latch con IP 67
- Registrador control inteligente riego con IP 68
- Módulo control 2 válvulas latch (Thor) con IP 68

4.5.4. Medidas de protección antivandálica y mimetización con el entorno.

El sistema permite monitorizar la ausencia de comunicación con las sondas de campo y generar un aviso instantáneo vía plataforma de gestión inteligente de riego o incluso vía SMS o llamada telefónica desde el propio registrador inteligente de riego.

Para los elementos instalados en exterior se elige el color más semejante al fondo del entorno en caso del pluviómetro.



Además, todos los elementos instalados en exterior se han montado, bien enterrados o bien en alturas que eviten el acceso sin medios de elevación.

4.5.5. Necesidades de mantenimiento

Los componentes vienen calibrados desde fábrica, antes de su instalación, y una vez instalados, se ha comprobado que funcionan correctamente. Esta tarea se debe trasladar a un técnico de la entidad para formarle en caso de sustitución de componentes y en la limpieza del dispositivo.

La frecuencia del mantenimiento, más allá de programar unas revisiones periódicas, se realizará puntualmente cuando se detecte algún tipo de error en las medidas de los sensores (cuando salte una alerta por fuga o lectura anómala, por ejemplo; o cuando no lleguen datos a la plataforma).

El registrador inteligente de control sistema de riego envía información sobre la duración estimada de la batería durante el proceso de configuración del equipo. Además, notifica cuando a la batería le quedan en torno a 30 días para agotarse.

5. MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

5.1. Mantenimiento anual

El mantenimiento anual del sistema consistirá en realizar tareas periódicas de:

-Revisión de equipos: Se realizará al menos una comprobación anual del equipo para comprobar su correcto estado de instalación y evitar deficiencias en la instalación del medidor.

-Monitorización de estado de sensores: Se realizará un seguimiento periódico del estado de los dispositivos para detectar y actuar frente a posibles alarmas por cualquier tipo de incidencia y actuar para su subsanación. Existirá un sistema de monitorización que permitirá detectar el correcto funcionamiento y envío de datos de los sensores.

-Mantenimiento red de comunicaciones: Se realizará monitorización periódica de la conectividad de los sensores y de la operativa de la red de comunicaciones.

Los equipos no tienen una necesidad específica de mantenimiento más allá del seguimiento periódico ya que, en el caso del pluviómetro y la sonda de humedad disponen de una calibración de fábrica que en todo caso requerirá de revisiones en periodos mayores a 3 años. Se solicitará al proveedor de equipos que entregue un protocolo claro de calibración de equipo para cuando llegue el momento de ejecutar dichos trabajos.

Dentro de los procesos de instalación y configuración la empresa instaladora formará en los procesos que considere más importantes al personal de las brigadas y personal técnico del Ayuntamiento para que puedan atender incidencias básicas tanto en los diferentes sensores como en la red de comunicaciones.



La plataforma intermedia ZEUS WEB enviará notificaciones vía SMS, Llamada telefónica o notificación Push app cada vez que se produzca desviación en alguna de las medidas o valores alejados de las consignas programadas como umbrales de alarma.

5.2. Detección y corrección de ausencias de lecturas

Se programan alertas que ayudan a detectar y corregir la ausencia de lecturas. La ausencia de datos se reportará mediante un sistema de alertas programado, que avisará por SMS, llamada telefónica o notificación Push de APP directamente a la responsable del ayuntamiento.

Los datos de la persona de contacto en caso de ausencia de lecturas:

7. Nombre: Susana Navarro o Rosa Mari Tormo
8. Cargo: Administración del ayuntamiento de Bellús.
9. Teléfono: 962.293.104
10. Email: bellus_ayt@bellus.es

La detección de las lecturas anómalas se realizará gracias a la integración, tanto en la propia plataforma CONNECTA VALENCIA como el registrador autónomo inteligente de control de riego, de umbrales de alarma para determinar cuando los valores obtenidos están alejados de aquellos considerados normales.

Una vez reconocida la lectura anómala, se identificará componente que origina el problema y se establecerá una revisión tanto en el nivel de campo como en el nivel de comunicaciones hacia plataforma intermedia Zeus Web y en última instancia al traslado de estos hasta plataforma CONNECTA VALENCIA.

En cualquier caso, se programarán alertas que avisarán a la persona responsable del Ayuntamiento, Susana Navarro o Rosa Mari Tormo.

Dada la importancia de esta instalación el Ayuntamiento garantizará un tiempo máximo de indisponibilidad inferior a 7 días.

Los KPIs se revisarán de forma diaria por lo que cualquier anomalía se detectará en un periodo máximo de 24 h.



6. ASEGURAMIENTO DEL USO DE LA SOLUCIÓN Y SOSTENIBILIDAD DE LA INICIATIVA

6.1. Interpretación de resultados para toma de decisiones

El Ayuntamiento de Bellús optimiza el sistema de irrigación de parques y jardines implantando este sistema que además de registrar datos que se convertirán en KPIs de control de operativa podrá tomar decisiones autónomas mediante lectura de variables de campo como humedad y pluviometría

Se pretende conseguir un sistema inteligente que asegure que el agua aportada a los diferentes tipos de flora sea la necesaria para su supervivencia y cuidado sin que se produzca en el proceso desperdicio alguno del valioso recurso.

El objetivo principal a corto, medio y largo plazo de la instalación es:

- Conocer mediante la monitorización, de forma general el consumo de agua aportado al riego de parques y jardines y optimizar al máximo los volúmenes empleados.
- Conocer la evolución de la humedad del suelo para ajustar los periodos de riego y garantizar el ahorro energético y de agua en los sistemas
- Disponer de datos de pluviometría para ajustar el riego en valores óptimos y establecer periodos de parada cuando la pluviometría realice aporte suficiente.

Con toda esta información de gran utilidad para el municipio y su puesta a disposición del ciudadano, se garantiza la sostenibilidad y resiliencia del sistema.

6.2. Personas concretas de la entidad local que van a visualizar la información y acciones concretas que se van a tomar a raíz de la visualización e interpretación de los datos

Las personas encargadas de la visualización de la información son las que se detallan a continuación:

- Susana Navarro Ferrando, Alcaldesa del Ayuntamiento de Bellús.
- Rosa Mari Tormo Alonso, Departamento de Administración del Ayuntamiento de Bellús.

Las acciones concretas serán esencialmente las siguientes:

- Control de volúmenes aportados en instalaciones riego
- Control evolución humedad del terreno para ajuste de tablas horarias de riego
- Controla afección pluviometría a humedad suelo para ajuste tablas horarias riego
- Control correcta operativa apertura válvulas desde registrador autónomo inteligente



7. IMPACTO AMBIENTAL

El sistema de riego SMART, integrado por un registrador autónomo inteligente, sonda de medición de humedad y pluviometría, y control automático basado en consignas específicas, representa una solución avanzada para la gestión eficiente del agua en parques y jardines urbanos. Este sistema tiene un impacto significativamente positivo en el medio ambiente, especialmente relevante dado el contexto de preemergencia por sequía declarada por la Confederación Hidrográfica del Júcar.

- Uso eficiente de recursos: Al monitorear y ajustar el riego según la pluviometría y la humedad del suelo, se evita el desperdicio de agua al regar cuando no es necesario.
- Reducción del consumo energético: Al instalar válvulas de tipo latch para controlar el riego de forma remota y programable, se optimiza el uso de la energía necesaria para el funcionamiento del sistema de riego.
- Menor huella de carbono: La reducción en el uso de agua y energía conduce a una disminución en las emisiones de carbono asociadas con el bombeo de agua y la generación de energía. Concretamente se espera la disminución en un 50% de los consumos de parques y jardines, suponiendo 0,5 toneladas de CO₂/año

Este enfoque integrado no solo mejora la eficiencia del riego y la salud de parques y jardines urbanos, sino que también contribuye significativamente a los esfuerzos de conservación del agua y protección ambiental en regiones propensas a la sequía. Al adoptar tecnologías inteligentes como el riego SMART, las ciudades pueden asegurar una gestión más sostenible de sus recursos hídricos, alineándose con objetivos ambientales y regulaciones vigentes.



8. PLANO DE LA UBICACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS INSTALADOS

A continuación, se muestran un plano con las ubicaciones de todos los elementos instalados:



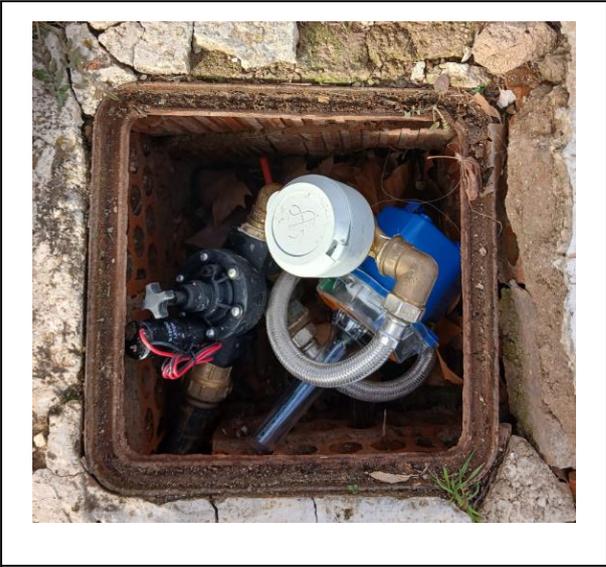


9. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

A continuación, se muestran imágenes de algunos de los dispositivos instalados.

	
<p><i>Válvula, contador, datalogger y controlador cipreses colegio</i></p>	<p><i>Válvula, contador, datalogger y controlador en calle Libertad</i></p>

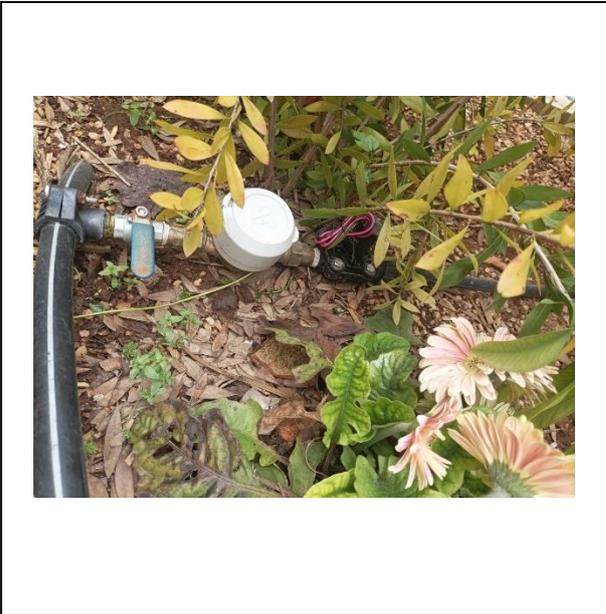
	
<p><i>Válvula, contador, datalogger y controlador en la Ermita</i></p>	<p><i>Válvula, contador, datalogger y controlador en el polideportivo</i></p>



Válvula, contador, datalogger y controlador arboleda cooperativa



Válvula, contador, datalogger y controlador en Avenida Balneario



Válvula y contador Ayuntamiento



Datalogger y controlador Ayuntamiento



Pluviómetro Ayuntamiento



Detalle pluviómetro Ayuntamiento



Pluviómetro Piscina



Detalle pluviómetro Piscina



Pluviómetro Pabellón



Detalle pluviómetro Pabellón

