

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA CONTRATACIÓN MEDIANTE PROCEDIMIENTO ABIERTO POR SOCIEDAD ANDALUZA PARA EL DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES DEL DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE UNA RED MUNICIPAL MULTISERVICIO, SIG MUNICIPAL, RIEGO INTELIGENTE, SUMINISTRO DE AGUA E INTEGRACIÓN EN PLATAFORMA SMART EN EL MUNICIPIO DE BEGÍJAR (EXPTE 24-00096 LOTE 4)

**Expediente:** EXPTE 24-00096 - LOTE 4

**Título:** DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE UNA RED MUNICIPAL MULTISERVICIO, SIG MUNICIPAL, RIEGO INTELIGENTE, SUMINISTRO DE AGUA E INTEGRACIÓN EN PLATAFORMA SMART EN EL MUNICIPIO DE BEGÍJAR

**Ámbito territorial:** Begíjar

**Código NUTS del lugar principal de ejecución:** ES616

**Código CPV:** 72200000-7 Servicios de programación de software y de consultoría; 38421100-3 Contadores de agua; 32523000-5 Instalaciones de telecomunicaciones

Sociedad Andaluza para el Desarrollo de las Telecomunicaciones, S.A. DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE PROYECTOS DEL 1  
Avda. Camino de los Descubrimientos, 17. Pabellón de Francia. PCT ÁMBITO ENTORNO INTELIGENTE DERIVADOS DE LA  
Cartuja ORDEN CITI (EXPTE 24-00096 - LOTE 4)  
41092 - Sevilla

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO JESUS MAYA HURTADO	19/12/2024	
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 1/82	

## Índice de contenidos

1 INTRODUCCIÓN.....	4
2 OBJETO.....	5
3 ALCANCE.....	6
3.1 ÁMBITO TERRITORIAL.....	7
4 REQUISITOS GENERALES.....	8
4.1 HARDWARE Y EQUIPAMIENTO.....	8
4.1.1 REQUISITOS GENERALES DE HARDWARE Y EQUIPAMIENTO.....	8
4.1.2 IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPAMIENTO SUMINISTRADO.....	9
4.1.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CARTELERÍA FEDER.....	10
4.1.4 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	10
4.1.5 SUMINISTRO ELÉCTRICO MEDIANTE SISTEMAS DE ACUMULACIÓN.....	12
4.1.6 SUMINISTRO ELÉCTRICO MEDIANTE INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA.....	12
4.1.7 SUMINISTRO DE CABLEADO DE DATOS PARA EL CONTROL Y LA COMUNICACIÓN.....	14
4.2 SOFTWARE.....	14
4.2.1 REQUISITOS GENERALES DE SOFTWARE.....	14
4.2.2 NUEVOS DESARROLLOS.....	15
4.2.3 PRINCIPIOS DE DESARROLLO.....	16
4.2.4 INTEGRACIONES.....	16
4.2.5 DESARROLLO SEGURO.....	18
4.2.6 SOFTWARE AS A SERVICE (SAAS).....	20
4.3 COMUNICACIONES ELECTRÓNICAS.....	22
4.4 COMPATIBILIDAD.....	23
4.5 SEGURIDAD.....	24
4.5.1 REQUISITOS DE SEGURIDAD.....	24
4.5.2 GESTIÓN DE USUARIOS/AS Y AUTENTICACIÓN.....	25
4.5.3 SEGURIDAD EN DISPOSITIVOS DESPLEGADOS.....	26
4.5.4 TEST DE VULNERABILIDAD.....	26
4.5.5 REGISTRO DE LOGS CENTRALIZADO.....	27
4.5.6 MONITORIZACIÓN E INTEGRIDAD DEL SISTEMA.....	27
4.6 DATOS ABIERTOS Y REUTILIZACIÓN DE INFORMACIÓN.....	28
5 CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS PARTICULARES.....	29
5.1 COMPONENTE 1. RED DE TELECOMUNICACIONES BÁSICA.....	29
5.1.1 REQUISITOS GENERALES.....	30
5.1.2 REQUISITOS PARTICULARES DE LOS SWITCHES.....	31
5.1.3 SISTEMA DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN.....	32
5.2 COMPONENTE 2. RED IOT.....	33
5.2.1 REQUISITOS GENERALES.....	34
5.2.2 REQUISITOS PARTICULARES DE LOS GATEWAYS.....	35
5.2.3 REQUISITOS DE INSTALACIÓN.....	36
5.2.4 SISTEMA DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN.....	37
5.3 COMPONENTE 3. SIG MUNICIPAL.....	38
5.3.1 REQUISITOS GENERALES.....	39

Sociedad Andaluza para el Desarrollo de las Telecomunicaciones, S.A. DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE PROYECTOS DEL 2  
 Avda. Camino de los Descubrimientos, 17. Pabellón de Francia. PCT ÁMBITO ENTORNO INTELIGENTE DERIVADOS DE LA  
 Cartuja ORDEN CITI (EXPT 24-00096 - LOTE 4)  
 41092 - Sevilla

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 2/82	

5.3.2 SISTEMA GESTOR DE BASES DE DATOS ESPACIALES..... 40

5.3.3 APLICACIÓN SIG WEB..... 41

5.4 COMPONENTE 4. SISTEMA INTELIGENTE DE RIEGO..... 41

5.4.1 INFRAESTRUCTURA Y/O ELEMENTOS HARDWARE..... 42

5.4.2 MÓDULO DE GESTIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO Y DE LA ESTACIÓN MEDIOAMBIENTAL..... 46

5.5 COMPONENTE 5. SISTEMA INTELIGENTE DE GESTIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA..... 48

5.5.1 INFRAESTRUCTURA Y/O ELEMENTOS HARDWARE..... 49

5.5.2 MÓDULO DE GESTIÓN DEL SERVICIO DE SUMINISTRO DE AGUA..... 50

5.5.3 NORMAS TÉCNICAS Y RECOMENDACIONES..... 50

5.6 COMPONENTE 6. INTEGRACIÓN CON PLATAFORMA SMART..... 52

6 DIFUSIÓN..... 53

7 PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS..... 55

7.1 DESCRIPCIÓN DE LAS FASES..... 56

7.1.1 INICIO..... 56

7.1.2 ANÁLISIS Y DISEÑO..... 56

7.1.3 DESPLIEGUE E IMPLANTACIÓN..... 56

7.1.4 ENTRENAMIENTO..... 56

7.1.5 DIFUSIÓN..... 57

7.1.6 CIERRE..... 57

8 ENTREGABLES..... 58

8.1 FASE 1: INICIO..... 58

8.2 FASE 2: ANÁLISIS Y DISEÑO..... 59

8.3 FASE 3: DESPLIEGUE E IMPLANTACIÓN..... 60

8.4 FASE 4: ENTRENAMIENTO..... 61

8.5 FASE 5: DIFUSIÓN..... 61

8.6 FASE 6: CIERRE..... 61

9 REQUISITOS PARTICULARES DE GARANTÍA..... 66

9.1 DECLARACIÓN DE GARANTÍA..... 66

9.2 DURACIÓN DE LA GARANTÍA..... 66

9.3 COBERTURA DE LA GARANTÍA..... 66

9.4 TIEMPOS MÁXIMOS DE RESOLUCIÓN DE INCIDENCIAS..... 69

10 SISTEMA DE INDICADORES..... 71

10.1 INDICADORES DE AVANCE..... 71

10.2 INDICADORES DE EFECTO..... 71

10.3 INDICADORES DE IMPACTO..... 71

10.4 INDICADORES ASOCIADOS A OTROS REFERENTES EXTERNOS..... 71

10.5 INDICADORES A DEFINIR EN EL PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO..... 72

ANEXOS..... 73

ANEXO 01. PLANOS DE LA RED MUNICIPAL MULTIPROPÓSITO..... 73

ANEXO 02. REQUISITOS PARTICULARES ADICIONALES..... 76

COMPONENTE 5. SISTEMA INTELIGENTE DE GESTIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA..... 76

INFRAESTRUCTURA Y/O ELEMENTOS HARDWARE..... 76

SOLUCIONES SOFTWARE..... 81

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 3/82	

## 1 INTRODUCCIÓN

El presente proyecto surge de la interpretación de un conjunto de actuaciones estratégicas llevadas a cabo por parte del Ayuntamiento de Begíjar, con motivo del proceso global de transformación digital que este impulsa a través de su Plan Estratégico de Desarrollo Inteligente, que ha recibido el nombre de *Activa Begíjar*.

Se trata de una estrategia que parte del modelo de ciudad inteligente que proyecta el *Libro Blanco Andalucía Smart para las Ciudades y Municipios de Andalucía* y que el Ayuntamiento de Begíjar, con su participación en *BootCamps – Plan de entrenamiento para la transformación inteligente de las ciudades y municipios de Andalucía*, ha podido interpretar y personalizar hasta la concreción de la que será la Hoja de Ruta de su desarrollo inteligente.

El proyecto que se presenta en este documento, que recibe el nombre de *Begíjar Eficiente*, pone el foco de atención sobre uno de los tres desafíos en torno a los cuales se organiza la formulación estratégica realizada por el Ayuntamiento; se trata del desafío “*Begíjar, un lugar excelente*”, que junto con “*Impulso y Excelencia Empresarial*” y “*Un Servicio Público de Calidad*”, conforman los vectores sobre los que se desarrollan las siete líneas estratégicas del Plan.

*Begíjar Eficiente* pretende incorporar al municipio, tanto servicios y funcionalidades transversales, como otros que permitan dar una respuesta concreta a la mejor eficiencia de dos de las más importantes redes de servicio público.

Sociedad Andaluza para el Desarrollo de las Telecomunicaciones, S.A. DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE PROYECTOS DEL 4  
 Avda. Camino de los Descubrimientos, 17. Pabellón de Francia. PCT ÁMBITO ENTORNO INTELIGENTE DERIVADOS DE LA  
 Cartuja ORDEN CITI (EXPT 24-00096 - LOTE 4)  
 41092 – Sevilla

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO JESUS MAYA HURTADO	19/12/2024	
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 4/82	

## 2 OBJETO

En este lote se contempla la implantación de una solución llave en mano que incluya todos aquellos aspectos necesarios para la puesta en funcionamiento de los diferentes componentes descritos, que conforman una solución tecnológica global e integral para el desarrollo inteligente del municipio de Begíjar.

Las actuaciones a abordar dentro del marco del contrato, que incluirán el suministro e instalación de hardware y software, así como los servicios profesionales necesarios, abarcan componentes interrelacionados que deberán integrarse proporcionando información estratégica y operativa al Ayuntamiento de Begíjar, con el fin de seguir avanzando en la mejora de los servicios que actualmente presta.

Las actuaciones a realizar son las siguientes:

- Componente 1. Red de telecomunicaciones básica.
- Componente 2. Red IoT.
- Componente 3. SIG municipal.
- Componente 4. Sistema inteligente de riego.
- Componente 5. Sistema inteligente de gestión de suministro de agua.
- Componente 6. Integración con Plataforma Smart.

Los distintos componentes software que incluye este lote serán puestos en funcionamiento en modo SaaS (Software as a Service), y serán licenciados para su uso en esta modalidad bajo las condiciones y requisitos establecidos en esta contratación.

Se incluyen también dentro del alcance del contrato actuaciones relacionadas con la difusión del proyecto así como con el entrenamiento o capacitación del personal interno que permita una correcta implantación de la solución en el municipio incluido en el alcance del proyecto.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 5/82	

### 3 ALCANCE

La red municipal multiservicio proporcionará a Begíjar la conectividad suficiente para el correcto desarrollo del proyecto y otros posibles proyectos futuros, con la implantación de dos esquemas de red: una red de telecomunicaciones básica y una red de telecomunicaciones IoT.

El SIG municipal dotará al Ayuntamiento de Begíjar de la capacidad de contar con una infraestructura de datos espaciales plenamente integrada con los sistemas de información municipal, de manera que se pueda explotar la componente geográfica junto con otros datos que aportan valor directo a una mejor gestión como es el caso de las redes de servicio público.

El sistema inteligente de riego supondrá una mejora de la eficiencia en la gestión del riego, permitiendo la automatización del mismo mediante su monitorización, así como su adaptación a las condiciones meteorológicas mediante la medición de parámetros como la radiación, la humedad y la lluvia.

Por último, se generará un sistema inteligente de gestión de suministro de agua que se centrará en la dotación de inteligencia a la red de distribución de agua potable. El proceso incluirá la instalación de dispositivos para la medición en tiempo real de parámetros relevantes sobre el funcionamiento de la red.

Además, el SIG municipal y los sistemas de gestión y monitorización asociados al riego inteligente y al suministro inteligente de agua deberán integrarse con una Plataforma Smart de manera que se pueda realizar el tratamiento de los datos y la transferencia de la información necesaria para la explotación de los mismos.

A fin de facilitar la lectura y comprensión del presente lote, a continuación se describe su estructura:

- **Ámbito territorial:** se hace referencia a la población del municipio destinatario de los distintos servicios que se contemplan en este lote.
- **Requisitos generales:** se describe la parte común de los requisitos que afectan a todos los componentes del proyecto.
- **Características y requisitos particulares:** se describen las características particulares de cada uno de los componentes que forman parte del proyecto.
- **Difusión:** características de las actuaciones de difusión que se desarrollarán como parte del proyecto.
- **Planificación de los trabajos:** se expone la planificación temporal de las tareas a realizar.
- **Entregables:** en esta apartado se recogen los entregables mínimos que se exigirán a la persona contratista.
- **Requisitos particulares de garantía:** se indican los requisitos de garantía asociados al proyecto.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 6/82	

- Sistema de indicadores: definición de los indicadores que permitan conocer el impacto que tendrá el proyecto tras su implantación y facilitarán el seguimiento del mismo.

Se establecen una serie de áreas del Ayuntamiento de Begíjar que estarán directamente implicadas en el proyecto:

- Delegación de Salud, Salubridad, Urbanismo, Infraestructuras, Promoción y Turismo.
- Delegación de Hacienda, Desarrollo Sostenible, Agricultura y Medio Ambiente.

### 3.1 ÁMBITO TERRITORIAL

El proyecto se enmarca en el municipio de Begíjar, con una población de 3.008 habitantes, y una distribución, atendiendo a la perspectiva de género, de 1.501 mujeres y 1.507 hombres (datos del año 2.022 extraídos del Nomenclátor de Entidades y Núcleos de Población de Andalucía del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía).

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 7/82	

## 4 REQUISITOS GENERALES

Todas las actuaciones desarrolladas en el marco del presente proyecto deberán cumplir los siguientes requisitos generales. Se especifican los requisitos mínimos que deberá cumplir la oferta, si bien los mismos podrán ser mejorados por la persona contratista.

### 4.1 HARDWARE Y EQUIPAMIENTO

#### 4.1.1 REQUISITOS GENERALES DE HARDWARE Y EQUIPAMIENTO

- *HW\_GEN001\_Última versión del hardware.* Salvo indicación expresa de la persona Responsable del Contrato, y siempre que no provoque incompatibilidad con la situación de partida tecnológica del Ayuntamiento de Begíjar, el hardware suministrado por la persona contratista deberá incorporar la última versión estable de microcódigo, firmware o software publicada por el fabricante.
- *HW\_GEN002\_Elementos nuevos.* Todos los elementos a suministrar por la persona contratista como parte de la ejecución de este contrato, incluidos sus componentes y elementos de conexionado, deberán ser necesariamente nuevos, no admitiéndose equipos usados, ni total o parcialmente reparados o reconstruidos.
- *HW\_GEN003\_Elementos del mismo fabricante.* Preferentemente todos los elementos suministrados de un mismo tipo serán del mismo fabricante.
- *HW\_GEN004\_Protecciones de elementos.* Aquellos elementos hardware a instalar en exteriores, o en interiores en los que las condiciones existentes requieran de una protección ante el polvo y el agua, deberán contar con las protecciones IP especificadas en la UNE-EN 60529:2018, en función del entorno en el que deben operar. El grado de protección IP correspondiente se especificará en los requisitos particulares de cada elemento.
- *HW\_GEN005\_Procedimiento de recuperación remoto.* Aquellos elementos hardware a suministrar en el proyecto, y que cuenten con capacidad de gestión remota, deberán contar con un procedimiento de recuperación que garantice las labores de mantenimiento y actualización de firmware en caso de fallo de comunicación que imposibilite el acceso remoto.
- *HW\_GEN006\_Pruebas.* La persona contratista garantizará que las mediciones sobre las funcionalidades del hardware suministrado se encuentran dentro de los márgenes de operación y error que indique el fabricante, aportando la información necesaria en el entregable *Plan de pruebas* correspondiente.
- *HW\_GEN007\_Marcado CE.* Los equipos suministrados deberán poseer el marcado de Conformidad Europea (CE).
- *HW\_GEN008\_Aspectos ergonómicos, de compatibilidad electromagnética y de reducción de la radiación emitida.* Los elementos suministrados deberán ser conformes con la normativa vigente de la Unión Europea y española en lo referente a sus aspectos ergonómicos, de compatibilidad electromagnética y de reducción de la radiación emitida.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN				
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ			19/12/2024
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO			
	JESUS MAYA HURTADO			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK		PÁG. 8/82	

#### 4.1.2 IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPAMIENTO SUMINISTRADO

- *HW\_IDE001\_ Información de seguimiento y control del equipamiento.* La persona contratista deberá suministrar y mantener actualizada, durante el periodo de ejecución del contrato, la información necesaria para el seguimiento y el control del equipamiento suministrado que contendrá, al menos, los siguientes datos:
  - Tipo de equipamiento.
  - N.º de serie.
  - Marca.
  - Modelo.
  - Fecha y lugar de suministro (dirección y coordenadas).
  - Fecha y lugar de instalación (dirección y coordenadas).
  - Identificación de albaranes o actas de recepción y otros datos que especifique la persona Responsable del Contrato asociados a la entrega y aceptación.
  - Estado (en funcionamiento, averiado u otro estado de interés).
  - Observaciones.
- *HW\_IDE002\_ Número de serie del equipamiento visible.* Como norma general, el número de serie del equipamiento suministrado (tanto en formato alfanumérico como en formato de código de barras y/o código bidi) deberá ser visible en alguna superficie del mismo sin que sea necesaria su desinstalación.
- *HW\_IDE003\_ Grabado de información en el equipamiento.* El equipamiento deberá estar identificado mediante grabado en superficies claramente visibles, por métodos indelebles y no separables de las mismas. Los procedimientos admitidos son pantografía, troquelado, grabación térmica o grabación láser. Cualquier otro método necesitará la previa aprobación por la persona Responsable del Contrato. La persona contratista grabará la siguiente información:
  - Logotipos: de UE FEDER y otros que serán proporcionados a la persona contratista durante la fase de ejecución del proyecto.
  - Códigos de equipo: codificación proporcionada por la persona Responsable del Contrato y el Ayuntamiento de Begíjar que contendrá caracteres alfanuméricos.
- *HW\_IDE004\_ Propuesta de grabado del equipamiento.* La persona contratista proporcionará a la persona Responsable del Contrato imágenes y/o muestras con la propuesta de ubicación y acabado del grabado de los equipos, para su validación.
- *HW\_IDE005\_ Etiqueta adhesiva.* En los casos excepcionales en los que el número de serie del equipamiento no esté incluido de fábrica, no contenga ambos formatos (alfanumérico y código de barras o bidi) o no sea visible, la persona contratista suministrará, generará y pegará a cada equipo en su superficie de forma visible sin que sea necesaria su desinstalación, una etiqueta adhesiva en la que figurará el número de serie. La persona Responsable del Contrato podrá solicitar incorporar información adicional en la pegatina. La etiqueta adhesiva

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN				
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ			19/12/2024
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO			
	JESUS MAYA HURTADO			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK		PÁG. 9/82	

que suministrará la persona contratista deberá cumplir las siguientes características:

- Formato: rectangular.
- Contenido:
  - El número de serie del activo en formato alfanumérico.
  - El número de serie del activo en formato código de barras y/o bidi.
  - Opcionalmente otro contenido (logos, etc.).
- Material: PVC VNL blanco ultradestructible.
- Adhesivo: permanente acrílico.
- Impresión:
  - Admite código de barras y/o bidi.
  - Admite logotipos.
  - Tinta indeleble de larga duración.
- Las medidas, colores y logotipos serán indicados por la persona Responsable del Contrato. El adhesivo debe ser proporcional al tamaño del equipo y tener una proporción 16/9.

#### 4.1.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CARTELERÍA FEDER

Para el cumplimiento de la normativa comunitaria en materia de publicidad de las actuaciones cofinanciadas con fondos FEDER:

- *HW\_CAR001\_Cartería FEDER.* La persona contratista, acorde con las directrices y recomendaciones recogidas en la identidad visual corporativa de la Junta de Andalucía, en el Manual de Identidad Visual de los Fondos Europeos 2021-2027 y en el Manual de Difusión y Comunicación para los proyectos de la Orden CITI, deberá:
  - Diseñar, producir, suministrar e instalar en la Entidad Beneficiaria destinataria del proyecto una placa de tamaño mínimo A3.

#### 4.1.4 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Aquellos elementos y dispositivos que precisen de alimentación eléctrica deberán cumplir con los requisitos que se indican a continuación:

- *HW\_SEE001\_Cumplimiento de Reglamento Electrotécnico.* La alimentación de todo elemento suministrado deberá cumplir lo dispuesto en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, RD 842/2002 (en adelante REBT) y sus instrucciones y guías técnicas complementarias, con las normas particulares vigentes de la empresa suministradora de energía aprobadas por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico y el Plan General de Ordenación Urbana del Ayuntamiento de Begíjar junto con sus correspondientes Ordenanzas Municipales.
- *HW\_SEE002\_Medidas de seguridad y salud.* La persona contratista garantizará la correcta manipulación y/o modificación que se pueda realizar en los cuadros eléctricos existentes en caso de necesidad de actuar sobre ellos para obtener los objetivos solicitados, teniendo en cuenta las medidas de seguridad y salud pertinentes. La persona contratista garantizará el idóneo estado resultante del

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 10/82	

cuadro eléctrico, cumpliendo con los criterios de estanqueidad y seguridad vigentes.

- *HW\_SEE003\_Conexiones eléctricas.* Las conexiones eléctricas siempre irán a panel, caja o enchufe, nunca al aire o protegidas únicamente con cinta aislante, tubo termo-retráctil o similar.
- *HW\_SEE004\_Necesidades de cableado.* Para todos los sistemas objeto del proyecto que se conecten a la red eléctrica del Ayuntamiento de Begíjar, la persona contratista será responsable de cubrir las necesidades de cableado hasta un punto de conexión cercano<sup>1</sup> que proporcionará el Ayuntamiento de Begíjar. En tales casos, el cableado utilizado deberá cumplir los siguientes requisitos:
  - Los cables utilizados serán libres de halógenos (UNE-EN 60754-1 y UNE-EN 60754-2), no propagadores de llama (UNE-EN 60332-1-2, UNE-EN IEC 60332-3-24), de reducida emisión de gases tóxicos (NFC-20454), de baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2), nula emisión de gases corrosivos (UNE-EN 60754-1 y UNE-EN 60754-2) y estarán clasificados con una clase mínima de "Cca-s1b, d1, a1" según el Reglamento de productos para la construcción (CPR) de la Unión Europea.
  - Se utilizará cable de tres conductores, conectando la masa en ambos extremos de la tirada, incorporando las protecciones magnetotérmicas que sean necesarias, y garantizando el cumplimiento de la normativa aplicable.
- *HW\_SEE005\_Toma de corriente.* Para todos los sistemas objeto del proyecto que se instalen en la vía pública y requieran toma de corriente, esta se proporcionará bien mediante conexionado a la red eléctrica del Ayuntamiento de Begíjar, proporcionando este el punto de conexión correspondiente, bien mediante sistemas de acumulación o mediante instalaciones de energía solar fotovoltaica.
- *HW\_SEE006\_Correcto funcionamiento de los equipos conectados.* El Ayuntamiento de Begíjar proporcionará, en el caso que sea necesario, un acceso cercano a puntos de suministro eléctrico para el conexionado de los elementos que se instalen en la vía pública o espacios exteriores, así como tramitará las autorizaciones y permisos correspondientes, en caso de que sean necesarios, de las actuaciones a realizar para conseguir tal fin. La persona contratista, en caso de optar por dotar de suministro eléctrico a los sistemas implantados mediante conexionado a la baja tensión del Ayuntamiento de Begíjar, será la responsable de realizar todas las actuaciones necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos instalados, que deberán cumplir con la directiva europea de Material Eléctrico para baja tensión 2014/35/UE y la directiva europea de Compatibilidad Electromagnética 2014/30/UE.
- *HW\_SEE007\_Conexión a la red eléctrica de la Entidad Beneficiaria.* En caso de que la persona contratista conecte alguno de los elementos a la red eléctrica del Ayuntamiento de Begíjar, deberá cumplir los siguientes requisitos:

<sup>1</sup>A estos efectos y en las sucesivas apariciones a lo largo del pliego, se considera punto cercano a aquel que se encuentra a una distancia no superior a los 40 metros. Eso quiere decir que, cualquier cableado y conexionado dentro de estas distancias deberá ser asumido completamente por la persona contratista.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN				
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ			19/12/2024
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO			
	JESUS MAYA HURTADO			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK		PÁG. 11/82	

- En caso de que la conexión se realice a la red de baja tensión del Ayuntamiento de Begíjar, utilizando elementos que reciben suministro de forma intermitente, los elementos a implantar estarán dotados de una batería con una duración suficiente que les permita seguir trabajando en ausencia de suministro eléctrico sin pérdida de servicio. Adicionalmente, la persona contratista incluirá las protecciones eléctricas necesarias que independicen las instalaciones existentes de los nuevos elementos implantados.
- La persona contratista será la encargada de realizar toda la instalación aportando todos los medios materiales necesarios, para realizar la conexión a la red.
- En caso de ser necesario algún tipo de certificación de la instalación, será la persona contratista la responsable de conseguirla aportando los medios necesarios para ello.

#### 4.1.5 SUMINISTRO ELÉCTRICO MEDIANTE SISTEMAS DE ACUMULACIÓN

Aquellos elementos y dispositivos que precisen del uso de sistemas de acumulación para su alimentación eléctrica deberán cumplir con el requisito que se indica a continuación:

- *HW\_SEA001\_Sistemas de acumulación.* En caso de que la persona contratista aporte elementos alimentados mediante sistemas de acumulación (tales como baterías), esta deberá proporcionar el servicio (incluida la sustitución in situ) durante la duración del contrato. La solución permitirá una sustitución sencilla de los sistemas de acumulación en caso de pérdida de funcionalidad.

#### 4.1.6 SUMINISTRO ELÉCTRICO MEDIANTE INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Aquellos elementos y dispositivos que precisen de alimentación eléctrica mediante energía solar fotovoltaica deberán cumplir con los requisitos que se indican a continuación:

- *HW\_SEF001\_Instalaciones de energía solar fotovoltaica.* En caso de que la persona contratista aporte instalaciones de energía solar fotovoltaica, estas estarán compuestas al menos por módulos fotovoltaicos, reguladores, inversores, puntos de sujeción, estructura de sujeción y cajas de distribución o registro.
- *HW\_SEF002\_Normativa de los módulos fotovoltaicos.* Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la directiva europea 2014/35/UE. Además, deberán cumplir la norma UNE-EN IEC 61730-1, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre requisitos de marcado y de documentación para los módulos fotovoltaicos.
- *HW\_SEF003\_Dilataciones térmicas de la estructura de los módulos fotovoltaicos.* El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, en el caso de ser necesarios, permitirán las necesarias

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 12/82	

dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

- *HW\_SEF004\_Puntos de sujeción para los módulos fotovoltaicos.* Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.
- *HW\_SEF005\_Diseño de la estructura de sujeción de los módulos fotovoltaicos.* El diseño de la estructura de sujeción se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.
- *HW\_SEF006\_Soporte de factores climatológicos adversos por la estructura de sujeción de los módulos fotovoltaicos.* La estructura soporte será calculada según la normativa vigente para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos.
- *HW\_SEF007\_Caracterización de los inversores.* La caracterización de los inversores deberá hacerse de acuerdo a las normas UNE-EN 62093 y UNE-EN 61683.
- *HW\_SEF008-Protección IP de los inversores.* Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie.
- *HW\_SEF009\_Características técnicas de los reguladores.* El regulador solar controlará la entrada de tensión entregada por el panel solar, protegiendo todos los componentes que conforman la solución. El regulador deberá ser dimensionado en función de la máxima corriente que pueda aportar el panel fotovoltaico. Las características técnicas mínimas que deberá cumplir el regulador son las siguientes:
  - Protección contra sobrecorriente.
  - Protección contra cortocircuitos.
  - Protección contra la conexión inversa del panel solar o la batería.
  - Sensor de temperatura interno.
  - Desconexión de la salida de carga por baja tensión.
  - Carga de batería en las tres etapas (inicial, absorción y flotación).
- *HW\_SEF010\_Necesidad de baterías.* En caso de que sea necesario, la persona contratista suministrará e instalará un sistema de acumulación compuesto por baterías que acumule la energía procedente del panel fotovoltaico. Las baterías proporcionarán suministro eléctrico a todos los elementos del componente.
- *HW\_SEF011\_Caja de distribución con protección.* Las conexiones eléctricas procedentes de la fuente de energía (panel fotovoltaico), sistemas de acumulación (baterías), así como los convertidores de potencia necesarios (drivers), irán en una caja de distribución o registro desde la cual saldrá la línea de alimentación a todos los dispositivos que conformen el componente.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 13/82	

Dicha caja de distribución tendrá la protección necesaria para las condiciones del entorno en que van a operar los dispositivos que conforman la solución.

#### 4.1.7 SUMINISTRO DE CABLEADO DE DATOS PARA EL CONTROL Y LA COMUNICACIÓN

Aquellos elementos y dispositivos que precisen de cableado de datos deberán cumplir con los requisitos que se indican a continuación:

- *HW\_SCD001\_Normativa para el cableado de datos.* El cableado de red de datos, en el caso de ser necesario, se realizará con cable UTP CAT6 o Clase E, o con fibra OM3/OM4, según las normas TIA/EIA-568-B e ISO/IEC 11801, o equivalentes. El Ayuntamiento de Begíjar proporcionará un acceso cercano a una toma para el conexionado de los elementos necesarios.
- *HW\_SCD002\_Normativa para las instalaciones de cableado estructurado.* Las instalaciones de cableado estructurado de telecomunicaciones (cobre, coaxial, fibra óptica, etc.) utilizados en las infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, deberán cumplir con lo enunciado en la norma UNE-EN 50575:2015 y Adenda 1 (UNE-EN 50575:2015/A1:2016) y su correspondiente actualización según se indica en la directiva ECE/983/2019 de 26 de septiembre.

### 4.2 SOFTWARE

#### 4.2.1 REQUISITOS GENERALES DE SOFTWARE

- *SW\_GEN001\_Navegadores soportados.* Los desarrollos destinados a funcionar sobre explorador soportarán los navegadores más extendidos en el mercado (al menos, Google Chrome, Safari, Mozilla Firefox y Microsoft Edge) en sus dos últimas versiones en el momento de la entrega de los desarrollos, siempre que estén soportados por el fabricante.
- *SW\_GEN002\_Soluciones basadas en estándares.* Las soluciones software propuestas deberán basarse en estándares y serán de fácil mantenimiento y amplia presencia en el mercado, con el objeto de maximizar la interoperabilidad y las posibilidades de integración.
- *SW\_GEN003\_Compatibilidad con los servicios y aplicaciones existentes.* Deberá haber compatibilidad entre todo el software que forma parte de la solución descrita con los sistemas operativos implantados en el Ayuntamiento de Begíjar, con las plataformas de bases de datos y servidor de aplicaciones, así como con el resto de aplicaciones y servicios con los que sea necesario integrarse.
- *SW\_GEN004\_Correcta operatividad de las funcionalidades.* Las funcionalidades solicitadas deberán estar operativas en el momento de la entrega, pudiéndose comprobar su correcto funcionamiento.
- *SW\_GEN005\_Inclusión sin coste de nuevos sensores.* Cualquier solución software que implique interacción con sensores o actuadores, deberá soportar la inclusión, sin coste de licenciamiento adicional, de los nuevos sensores que se implanten.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 14/82	

- *SW\_GEN006\_Idiomas de los interfaces de usuario/a.* Todos los interfaces de usuario/a del software desarrollado deberán proporcionarse en castellano. Los interfaces de usuario/a tendrán la capacidad de visualizar, almacenar y gestionar contenido en varios idiomas.
- *SW\_GEN007\_Acceso concurrente.* Cualquier solución software deberá permitir acceso concurrente desde varios dispositivos al mismo tiempo.
- *SW\_GEN008\_Optimización del tiempo de carga.* En el desarrollo de aplicaciones accesibles desde un navegador, la persona contratista deberá tener en cuenta principios de desarrollo que optimicen el tiempo de carga, tales como optimizar imágenes y otros elementos de las páginas, utilizar algoritmos de compresión sin pérdida para reducir el número de bytes enviados a través de la red, evitar redirecciones de páginas, o utilizar herramientas de optimización de la memoria caché, siempre y cuando no interfieran en el buen funcionamiento del portal web.

#### 4.2.2 NUEVOS DESARROLLOS

- *SW\_NDE001\_Lenguajes de desarrollo estándar.* Los nuevos desarrollos software deberán, salvo justificación aceptada por la persona Responsable del Contrato, hacer uso de lenguajes de desarrollo estándar, de fácil mantenimiento, ampliamente distribuido y multiplataforma.
- *SW\_NDE002\_Fuentes abiertas.* Los nuevos desarrollos software deberán realizarse en fuentes abiertas permitiendo su reutilización y distribución entre Administraciones.
- *SW\_NDE003\_Estándares de calidad y documentación.* Cualquier pieza de código que se entregue seguirá los estándares de calidad y documentación adecuados. Se deberá alcanzar, al menos, un Nivel de Conformidad "AA" (Doble A).
- *SW\_NDE004\_Estándares de usabilidad y accesibilidad.* Los nuevos desarrollos software deberán seguir la legislación vigente (en particular, el Real Decreto 1112/2018, de 7 de septiembre, sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público), así como las recomendaciones internacionales y estándares de usabilidad y accesibilidad.
  - En el caso de páginas web se deberá cumplir la norma UNE-EN 301 549, "Requisitos de accesibilidad para productos y servicios TIC" o equivalente.
  - Se deberá aplicar la actuación normativa *European Union Directive on the Accessibility of Websites and Mobile Applications* (EN 301 549) que se adapta a las WCAG 2.1.
- *SW\_NDE005\_Compatibilidad con licenciamiento público.* Los nuevos desarrollos deberán realizarse con componentes compatibles bien con el licenciamiento *European Union Public License* (EUPL) o bien con el licenciamiento *General Public License* (GPL). A tal efecto, todas las entregas deberán tener en cada uno de los ficheros las cabeceras necesarias para cumplir los requisitos de este tipo de licencia. Adicionalmente, con cada entrega se aportará un listado de todos los módulos y/o componentes

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 15/82	

utilizados especificando el origen del módulo, la autoría del mismo y el código de licencia que debe ser compatible con EUPL o con GPL. Se deberá especificar la relación entre los componentes del sistema y el tipo de relación (por ejemplo, compilación o ejecución).

#### 4.2.3 PRINCIPIOS DE DESARROLLO

- *SW\_PDE001\_Sencillez del entorno.* La sencillez de manejo del entorno deberá ser uno de los principales pilares en el diseño y construcción de las soluciones software destinadas a funcionar sobre navegador. La organización de la información, así como la interfaz gráfica que la compone deberán ser intuitivas y eficaces a la hora de gestionar la información que contengan.
- *SW\_PDE002\_Accesibilidad de las aplicaciones.* Las aplicaciones deberán ser accesibles vía Internet desde los principales navegadores.
- *SW\_PDE003\_Adaptabilidad de las aplicaciones.* Las aplicaciones deberán ser capaces de reconocer y adaptarse de manera óptima al tamaño y formato de pantalla del dispositivo de el/la usuario/a, bien sea de escritorio o móvil.
- *SW\_PDE004\_Sistemas operativos de las aplicaciones móviles.* Las aplicaciones móviles deberán estar disponibles al menos para las dos últimas versiones de los dos sistemas operativos móviles más utilizados (según el estudio de las TIC en los hogares españoles realizado por el Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información -ONTSI-: <https://www.ontsi.red.es/sites/ontsi/files/2019-06/LXIOleadaPanelHogares.pdf>).

#### 4.2.4 INTEGRACIONES

- *SW\_INT001\_Integración de nuevos elementos.* Para la integración de los nuevos componentes software con aplicaciones y servicios ya existentes, el Ayuntamiento de Begíjar proporcionará las APIs, web services o conexiones a las bases de datos, los cuales se acompañarán de la información suficiente. En caso de que el Ayuntamiento de Begíjar no pueda proveer estas conexiones, la persona contratista realizará en los sistemas que oferta las actuaciones necesarias de modo que el Ayuntamiento, junto con los proveedores de las soluciones ya implantadas, puedan eventualmente realizar las integraciones con los sistemas objeto del proyecto. No será responsabilidad de la persona contratista realizar actuaciones o modificaciones sobre las soluciones ya implantadas que no sean objeto de esta actuación, excepto que estas actuaciones se indiquen de forma expresa en este documento y el Ayuntamiento de Begíjar ponga a disposición la documentación técnica y el código de la aplicación.
- *SW\_INT002\_Integraciones sobre APIs y web services.* La persona contratista desarrollará las integraciones propuestas sobre las APIs y web services que proporcionen los aplicativos y el acceso a las bases de datos disponibles.
- *SW\_INT003\_Acceso único y homogéneo a las diferentes soluciones implantadas.* Algunas de las integraciones serán solo de consulta destinadas a fines estadísticos y de gestión, otras tendrán capacidad de modificar datos, y otras tendrán capacidad de acción sobre los actuadores. La distinción

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 16/82	

vendrá dada por las capacidades de las APIs, web services o conexiones, y permisos para actuar en los sistemas existentes. No obstante, se buscará una solución integrada con acceso único y homogéneo a las diferentes soluciones implantadas.

- *SW\_INT004\_Análisis funcional y técnico.* Previo al desarrollo de cualquier integración, la persona contratista realizará un análisis funcional y técnico detallado del proceso, considerándose esta documentación y su aprobación por parte de la persona Responsable del Contrato requisito previo para comenzar los trabajos de integración.
- *SW\_INT005\_Desarrollo de ETLs.* En el caso de desarrollo de ETLs (Extracción, Transformación y Carga) para la integración de datos:
  - La persona contratista determinará el tipo de procesos de extracción que resulten más eficientes para cada subconjunto de datos en cuanto a, por ejemplo, reducir el tiempo empleado en extraer y cargar la información (ventana de carga), minimizar el impacto de las extracciones en los sistemas origen (programando, si fuese necesario, las extracciones en horarios en los que el impacto sea nulo o mínimo) y preservar la consistencia e integridad de la información durante la carga. La solución propuesta deberá depender de los requerimientos del servicio y los procesos de transformación desarrollados no podrán ser intrusivos en los sistemas origen, para evitar interferencias en la operación o caídas en el rendimiento de los mismos.
  - La persona contratista identificará, establecerá y documentará los criterios de calidad y las políticas de los procesos de extracción, transformación y carga, al menos: los protocolos de actuación ante valores no válidos, duplicados, pérdidas de referencias de integridad, datos incompletos, identificación de patrones, unicidad de criterios de transformación, criterios de reutilización y buenas prácticas.
  - La persona contratista efectuará todas las pruebas necesarias (funcionales, integración y rendimiento) para asegurar el correcto funcionamiento de los procesos ETL desarrollados y de otros mecanismos de extracción o procesos ESB (*Enterprise Service Buses*) que den respuesta a las necesidades temporales de los datos.
  - La persona contratista deberá efectuar la extracción de los subconjuntos de datos de cada sistema origen a integrar en la Base de Datos de la solución a implantar, teniendo en cuenta que, durante la extracción, y salvo que estuviera justificado, los datos deberán recibirse desde los sistemas origen completos y puros, es decir, tratando de desacoplar la extracción de datos de su posterior transformación. La carga inicial habrá de incluir además los datos históricos hasta la profundidad temporal que se determine en cada caso, debiendo la persona contratista determinar la estrategia de carga más adecuada para esa carga inicial considerando el volumen de datos y el impacto de la carga sobre el sistema origen.
  - Todos los procesos, criterios y políticas reflejados en este punto deberán ser aprobados por la persona Responsable del Contrato.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 17/82	

#### 4.2.5 DESARROLLO SEGURO

- *SW\_DES001\_Ciclo de Desarrollo de Software Seguro.* Para garantizar la seguridad de los desarrollos, la persona contratista utilizará un Ciclo de Desarrollo de Software Seguro (*Secure Development Life Cycle* o S-SDLC) o procedimiento similar aprobado por la persona Responsable del Contrato, incorporando la seguridad como un proceso transversal durante todo el proceso de desarrollo.
- *SW\_DES002\_Validaciones de entrada.* Respecto a las validaciones de entrada, la persona contratista tendrá en cuenta las siguientes prácticas:
  - Toda entrada al sistema debe considerarse como maliciosa.
  - La validación de datos de entrada debe realizarse en un entorno fiable, normalmente el backend.
  - Siempre que sea posible la validación deberá centralizarse en un punto de la aplicación.
  - Se validarán rangos y longitudes de campos.
  - Se validará que los campos concuerdan con lo esperado.
  - Se realizarán controles especiales para caracteres o cadenas que se consideren peligrosos, evitándose su presencia si no son necesarios.
- *SW\_DES003\_Validaciones de salida.* Respecto a las validaciones de salida, la persona contratista tendrá en cuenta las siguientes prácticas:
  - La codificación de datos de salida debe realizarse en un entorno fiable, normalmente el backend.
  - De estar disponible, se utilizarán librerías y métodos de codificación ampliamente testados y aceptados por la comunidad.
  - Los datos de salida serán codificados en base al uso que hará de ellos la aplicación (evitando por ejemplo datos interpretables en HTML para un navegador web o posibles modificaciones a comandos SQL).
- *SW\_DES004\_Autenticación.* Respecto a la autenticación, la persona contratista seguirá las siguientes prácticas:
  - Exceptuando las páginas públicas, el resto requerirán autenticación para ser accedidas.
  - Los controles de autenticación se realizarán en un sistema fiable, normalmente el backend.
  - Los controles de autenticación estarán centrados en un único módulo para una aplicación.
  - La lógica de la autenticación estará separada de la lógica del recurso al que se accede.
  - Las peticiones de autenticación se realizarán a través de conexiones HTTP (post) cifradas convenientemente.
  - La validación de los datos de autenticación se debe llevar a cabo cuando todos los datos necesarios hayan sido introducidos.
  - Todas las contraseñas se deben guardar debidamente cifradas a través de una función criptográfica segura, nunca en claro.
  - Se deben establecer requisitos mínimos de seguridad para las contraseñas.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 18/82	

- Si se generan contraseñas por defecto, deben ser cambiadas en el primer acceso.
- Se desactivarán las cuentas tras un número de intentos fallidos durante un periodo de tiempo para evitar ataques de fuerza bruta.
- Se evitará la utilización de preguntas de seguridad para recuperar contraseñas, de ser necesario se evitarán preguntas cuya respuesta pueda averiguarse con un esfuerzo razonable.
- Se enviarán solicitudes de restablecimiento de contraseña exclusivamente a correos electrónicos registrados.
- De ser posible se establecerá un doble factor de autenticación.
- *SW\_DES005\_Gestión de sesiones de usuario/a.* Respecto a la gestión de sesiones de usuario/a se seguirán las siguientes prácticas de seguridad:
  - De estar disponible, para el control de sesiones se utilizará el control de sesiones que incorpore el framework en el que se desarrolla la aplicación.
  - Las sesiones expirarán tras un periodo definido de inactividad.
  - Los identificadores de sesión se crearán en un entorno confiable, normalmente el backend.
  - Se evitará exponer la información sobre la sesión a terceros.
- *SW\_DES006\_Gestión de errores.* Respecto a la gestión de errores, la persona contratista seguirá las siguientes prácticas de seguridad:
  - Ante la aparición de un error se debe evitar revelar información sensible como detalles del sistema, identificadores de sesión o información sobre cuentas.
  - La aplicación debería gestionar todos los errores y no depender nunca de los errores por defecto del sistema.
  - Ante la aparición de un error, la política por defecto de cara a la tarea que se está realizando debe ser la denegación.
  - Los logs deben registrar los sucesos relevantes en el sistema:
    - Fallos en la validación de entrada.
    - Intentos de autenticación fallidos.
    - Intentos de conexión con sesiones expiradas.
    - Cambios en la configuración de elementos críticos.
    - Excepciones en el sistema y otros errores ocurridos durante la ejecución.
- *SW\_DES007\_Almacenamiento de credenciales.* La persona contratista evitará en todo caso almacenar credenciales en el código fuente de la aplicación o en archivos de configuración.
- *SW\_DES008\_Accesibilidad de recursos a través de conexiones seguras.* Los recursos accesibles a través de conexiones seguras no estarán accesibles a través de conexiones que no lo son.
- *SW\_DES009\_Acceso a bases de datos.* Respecto a los accesos a base de datos, se seguirán las siguientes prácticas:
  - Los accesos a base de datos se realizarán siempre a través de consultas parametrizadas.
  - Los parámetros deben pasar un proceso de codificación y validación.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 19/82	

- Respecto a los accesos, se seguirá el criterio del “menor privilegio posible” para acceder a los datos.
- Los roles con distintos niveles de acceso accederán a través de distintos/as usuarios/as, cada uno/a con sus privilegios.
- La conexión con base de datos se mantendrá el tiempo necesario para la ejecución de las tareas.
- *SW\_DES010\_Gestión de la memoria.* La persona contratista realizará una buena gestión de la memoria para evitar vulnerabilidades críticas relacionadas con esta gestión (por ejemplo, desbordamiento de buffer).
- *SW\_DES011\_Sistema operativo.* La persona contratista realizará las tareas relacionadas con el sistema operativo a través de las APIs ofrecidas por el mismo.
- *SW\_DES012\_Inicialización de variables y fuentes de datos.* Todas las variables y fuentes de datos deben ser inicializadas antes de su primer uso.
- *SW\_DES013\_Actualizaciones de código.* En caso de que el código permita actualizaciones, la persona contratista verificará que este proviene de fuentes confiables.

#### 4.2.6 SOFTWARE AS A SERVICE (SAAS)

Para aquellas soluciones software que se instalen en modalidad Software as a Service (SaaS), aplicarán los siguientes requisitos:

- *SW\_SAS001\_Alcance general del SaaS.* La persona contratista (que deberá ser la responsable de la prestación del servicio SaaS) como resultado de la presente contratación, proporcionará el alojamiento, mantenimiento y explotación de las soluciones software en modalidad SaaS (Software as a Service) solicitadas, garantizando su disponibilidad durante, al menos, cinco (5) años consecutivos a partir de la aceptación formal de la Entidad Beneficiaria del proyecto subvencionado objeto de contratación, respetando como mínimo las condiciones y requisitos aplicables recogidos en la presente licitación. De este periodo, los tres (3) primeros años deben quedar incluidos en la oferta total presentada en la presente licitación y para el resto, hasta completar el periodo obligado de disponibilidad (mínimo 5 años), la persona contratista deberá mantener su oferta económica anual, que debe quedar claramente recogida al menos en el “catálogo de productos y servicios” que se solicita, entre otros, como justificación del presupuesto total presentado para la presente licitación.
- *SW\_SAS002\_Limitaciones del SaaS.* El SaaS no impondrá ninguna limitación de cara al cumplimiento de las funcionalidades solicitadas de los distintos sistemas que se instalen mediante esta modalidad de prestación del servicio.
- *SW\_SAS003\_Estándares y certificaciones del SaaS.* La persona contratista garantizará que la solución SaaS requerida cumpla con los estándares y certificaciones previstas para este tipo de servicios en términos de redundancia de comunicaciones, seguridad, redundancia de elementos críticos y plan de mantenimiento preventivo y correctivo.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFK5RK	PÁG. 20/82	

- *SW\_SAS004\_Disponibilidad del SaaS.* El servicio SaaS estará disponible en todo momento (24x7x365) y al menos con un índice de disponibilidad del 99,99% anual. El servicio deberá contar con sistema de alarmas que indique cuando se ha perdido el servicio, sin perjuicio de que la empresa emita mensualmente informes de disponibilidad del servicio.
- *SW\_SAS005\_RPO y RTO del SaaS.* La persona contratista garantizará para el servicio Saas un RPO (Recovery Point Objective) igual a cero y un RTO (Recovery Time Objective) de una hora.
- *SW\_SAS006\_Direccionamiento IP del SaaS.* La persona contratista proveerá de direccionamiento IP privado y público a los diferentes sistemas instalados en modalidad SaaS.
- *SW\_SAS007\_Ancho de banda y latencia del SaaS.* La persona contratista garantizará un mínimo de 0,5 Gbps en el ancho de banda del servicio y una latencia no superior a 15 ms en la prestación del servicio SaaS.
- *SW\_SAS008\_Tráfico de datos del SaaS.* El servicio SaaS no impondrá ninguna limitación al tráfico de datos.
- *SW\_SAS009\_Número y tiempo de consultas del SaaS.* El servicio SaaS no impondrá ninguna limitación en cuanto número y tiempo de consultas.
- *SW\_SAS010\_Auto-escalabilidad y personalización del SaaS.* El servicio SaaS dispondrá de autoescalado y dominios personalizados.
- *SW\_SAS011\_Requisitos de flexibilidad, escalabilidad, actualización y seguridad del SaaS.* El servicio SaaS será:
  - Flexible: permitirá reconfigurar los servicios ampliando sus capacidades (como memoria y disco) o adicionando nuevos servicios o servidores.
  - Escalable: permitirá crecer tanto en modo horizontal como vertical según los requerimientos de funcionamiento del sistema.
  - Actualizado: la persona contratista tendrá la obligación de tener actualizados los sistemas operativos y aplicativos a las últimas versiones y con la totalidad de los “parches” de seguridad que sean publicados de forma oficial.
  - Seguro: la persona contratista habilitará mecanismos de seguridad que controlarán los accesos a los servidores y servicios.
- *SW\_SAS012\_Monitorización, informes y alarmas del SaaS.* Con relación a la monitorización, informes y gestión de alarmas:
  - El servicio SaaS dispondrá de una web de monitorización y gestión de alarmas, así como de un servicio en modalidad 24x7x365 para la resolución de cualquier incidencia que pueda surgir.
  - El sistema de monitorización del SaaS permitirá detectar cualquier evento relacionado con los sistemas instalados, en términos de carga de los servidores con relación a la capacidad máxima de los servicios que proveen, memoria RAM libre, uso de disco, conectividad y disponibilidad de procesos y servicios en SaaS, entre otros.
  - La información que gestione el sistema de monitorización deberá ser almacenada para su posterior análisis.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 21/82	

- La web de monitorización y gestión de alarmas del servicio proporcionará informes relativos al uso, comportamiento y rendimiento del SaaS.
- *SW\_SAS013\_Copias de seguridad del SaaS.* Con relación a las copias de seguridad:
  - El servicio SaaS contemplará la copia de seguridad tanto de los datos como de las máquinas virtuales.
  - Será responsabilidad de la persona contratista disponer los mecanismos necesarios para proteger la información y las máquinas virtuales y poder recuperarlas ante cualquier incidencia que se produzca.
  - Los procesos de restauración se realizarán de forma inmediata siempre con conocimiento y autorización del Ayuntamiento de Begíjar, de forma que se penalice lo mínimo posible la ejecución del proyecto.
- *SW\_SAS014\_Almacenamiento del SaaS.* La solución SaaS incluirá servicio de almacenamiento con las siguientes características:
  - Autoescalado con almacenamiento mínimo de 1 TB.
  - Número ilimitado de operaciones de lectura y escritura.
  - Soporte de datos estructurados y no estructurados, sin límite de tamaño.
- *SW\_SAS015\_Cesión de los datos de los servicios y sistemas del SaaS.* La persona contratista está obligada a facilitar la cesión de los datos de los servicios y sistemas de manera completamente operativa y sin restricciones a la entidad que sea titular del contrato SaaS en el momento de finalización del contrato, o a un tercero que esta designase en su caso. Las características y arquitectura de los recursos de computación e infraestructuras deberán contemplar esta necesidad desde la fase de diseño.
- *SW\_SAS016\_Cambio de la titularidad del contrato SaaS.* Durante la vigencia de los contratos SaaS que se suscriban motivados por este proceso de contratación, la entidad titular de los mismos podrá ceder esta condición a un tercero que esta designe, con las mismas condiciones y sin coste adicional. Esta solicitud deberá ser remitida a la persona contratista con al menos 15 días de antelación a la fecha en la que se desee hacer efectivo dicho cambio.
- *SW\_SAS017\_Punto de conexión único.* La persona contratista deberá proporcionar en todo momento un punto de conexión único para acceder al servicio SaaS y la infraestructura incluirá el software base necesario para el correcto funcionamiento de todos los sistemas.

### 4.3 COMUNICACIONES ELECTRÓNICAS

- *COM001\_Integración de las comunicaciones.* En el caso de ser necesaria la integración con las redes de comunicaciones electrónicas de la propia Entidad Beneficiaria u otras redes que estén bajo su control, esta facilitará a la persona contratista los trabajos necesarios para que pueda llevarse a cabo, proporcionando, entre otros, el acceso a los elementos de la red precisos y el suministro de la información técnica relacionada.
- *COM002\_Solución de conectividad.* La solución de conectividad propuesta por la persona contratista deberá optimizarse en función de las necesidades,

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 22/82	

condiciones y requisitos particulares del proyecto. Dicha propuesta podrá ser revisada tras la fase de análisis inicial, debiendo ser autorizada por la persona Responsable del Contrato con carácter previo a su ejecución material. Asimismo, deberá permitir, en caso de ser necesario, la conexión con la red de la Entidad Beneficiaria u otras redes que sean necesarias y que estén bajo su control.

- **COM003\_Conectividad mediante CCMM.** En el caso de ser necesario el establecimiento de conectividad mediante redes públicas de comunicaciones móviles, la Entidad Beneficiaria proporcionará las tarjetas SIM necesarias y asumirá el coste de la prestación de este servicio, debiendo la persona contratista dejar en última instancia, y previo a la aceptación, los equipos configurados y operativos con las tarjetas SIM proporcionadas por la Entidad Beneficiaria. No obstante lo anterior, durante la ejecución del proyecto para las labores de despliegue y pruebas, la persona contratista deberá hacerse cargo de las comunicaciones móviles necesarias y contar con sus propias tarjetas SIM.
- **COM004\_Dispositivos con tarjetas SIM.** Los equipos y dispositivos que hagan uso de comunicaciones mediante tarjetas SIM deberán estar homologados para operar sobre redes móviles nacionales autorizadas, debiendo ser compatibles, al menos, con todos los formatos de estas tarjetas físicas (SIM clásica, microSIM, nanoSIM).
- **COM005\_Minimización del coste y del consumo energético.** La persona contratista deberá habilitar los elementos adecuados para minimizar el coste y el consumo energético para el establecimiento y mantenimiento de las comunicaciones electrónicas necesarias. En este sentido y, de manera particular, se deberá tener en cuenta de manera especial las conexiones de dispositivos alimentados con baterías u otros sistemas autónomos, y el control de la aparición de posibles errores que provoquen envíos continuos de datos no necesarios.
- **COM006\_Gastos recurrentes.** No se admitirán soluciones de comunicación que impliquen gastos recurrentes de distinta tipología a los que asume la Entidad Beneficiaria dentro de su contrato de comunicaciones, a no ser que se requieran expresamente. En tal caso, la Entidad Beneficiaria tendrá que hacerse cargo de los gastos derivados.

#### 4.4 COMPATIBILIDAD

- **CPT001\_Compatibilidad general.** La solución ofertada debe garantizar la total compatibilidad entre todos los elementos así como la compatibilidad con la infraestructura existente en el Ayuntamiento de Begíjar. Los elementos ofertados por la persona contratista deberán ser totalmente compatibles e integrables con los elementos existentes en el Ayuntamiento de Begíjar, sin requerir para ello ningún equipamiento, software, licencia o prestación que no sea aportada por la persona contratista.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFK5RK	PÁG. 23/82	

- *CPT002\_Actuaciones por no compatibilidad.* Toda integración, cambio o sustitución que resulten necesarios, derivados de la no compatibilidad de los sistemas ofertados con los existentes en el Ayuntamiento de Begíjar, serán responsabilidad de la persona contratista, quien deberá realizar todas las tareas oportunas para conseguir el correcto funcionamiento del entorno final requerido, sin pérdida de la continuidad del servicio que se presta, y sin perjuicio de los plazos establecidos para el proyecto.
- *CPT003\_Compatibilidad de las actualizaciones.* La persona contratista garantizará la compatibilidad de todo componente implantado y software desarrollado en caso de actualización de versión de los elementos de la arquitectura base que integre la solución.

#### 4.5 SEGURIDAD

##### 4.5.1 REQUISITOS DE SEGURIDAD

- *SEG\_GEN001\_Cumplimiento del ENS.* La persona contratista deberá cumplir con lo establecido en el Esquema Nacional de Seguridad (ENS), de acuerdo con el Real Decreto 311/2022, de 3 de mayo. De esta forma, la solución aportada por la persona contratista deberá respetar los principios básicos y requisitos mínimos recogidos en dicha reglamentación a fin de garantizar una adecuada protección de la información.
- *SEG\_GEN002\_Securización de elementos y funcionalidades.* La persona contratista deberá definir e implementar la correspondiente securización para todas los componentes y funcionalidades desarrolladas. Estas políticas de seguridad de cada uno de los componentes deberán quedar recogidas como entregable del proyecto en un documento específico (*Plan de Seguridad*).
- *SEG\_GEN003\_Arquitectura de seguridad.* La arquitectura de seguridad definirá el hardware, software, protocolos y políticas para crear un entorno sobre el que los componentes objeto del proyecto funcionen de forma fiable, segura y con alta calidad. Esta deberá cubrir al menos:
  - Autenticación y autorización.
  - Seguridad en las comunicaciones y securización de todos los elementos desplegados en los diferentes componentes, en especial la capa de sensorización.
  - Monitorización e integridad del sistema.
  - Registro de logs centralizado.
  - Backup, restoring y duplicado de datos.
- *SEG\_GEN004\_Pruebas de seguridad.* La implantación de los diferentes componentes deberá contemplar la correspondiente batería de pruebas de seguridad.
- *SEG\_GEN005\_Políticas de seguridad.* Las políticas de seguridad que se establezcan deberán girar sobre los ejes de confidencialidad, integridad, autenticidad, trazabilidad y disponibilidad:

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 24/82	

- Confidencialidad: en cuanto a revelación a personas no autorizadas o que no necesitan conocer la información.
- Integridad: en función de las consecuencias que tendría su modificación por alguien que no está autorizado a modificar la información.
- Autenticidad: en función de las consecuencias que tendría el hecho de que la información que gestionan o contienen no fuera auténtica.
- Trazabilidad: en función de las consecuencias que tendría el no poder rastrear a posteriori quién ha accedido o modificado una cierta información.
- Disponibilidad: en función de las consecuencias que tendría el que una persona autorizada no pudiera acceder a la información cuando la necesita.
- **SEG\_GEN006\_SAT-ICS.** La persona contratista deberá realizar todos los trabajos necesarios para prestar la asistencia técnica y el soporte documental adecuado en el caso de que el Ayuntamiento de Begíjar lleve a cabo el despliegue de un Sistema de Alerta Temprana SAT-ICS, servicio desarrollado e implantado por la Capacidad de Respuesta a Incidentes de Seguridad de la Información del Centro Criptológico Nacional (CCN-CERT), para la detección en tiempo real de las amenazas e incidentes existentes en el tráfico en las redes asociadas a sistemas ciberfísicos de los Organismos adscritos.

#### 4.5.2 GESTIÓN DE USUARIOS/AS Y AUTENTICACIÓN

- **SEG\_USU001\_Integración con el sistema de autenticación actual.** Actualmente el Ayuntamiento de Begíjar dispone de un sistema de autenticación basado en *Microsoft Active Directory*. Cualquier sistema instalado en este proyecto deberá poder integrarse en el mismo para que la gestión de usuarios/as y permisos pueda hacerse de forma centralizada garantizando la integridad de los accesos a los sistemas.
- **SEG\_USU002\_Autenticación unificada.** La persona contratista garantizará que la autenticación en los distintos sistemas desplegados en los componentes sea unificada, instalando o desarrollando para ello los módulos software e integraciones que sean necesarios.
- **SEG\_USU003\_Registro y eliminación.** El sistema de autenticación deberá permitir el registro de usuarios/as, así como que estos/as ejerzan su derecho a la eliminación de la cuenta de usuario/a y el borrado de toda la información de carácter personal que hayan facilitado.
- **SEG\_USU004\_Operaciones.** El sistema de autenticación deberá permitir operaciones de alta, baja y modificación de usuarios/as, autenticación de usuarios/as y consulta de datos de usuarios/as.
- **SEG\_USU005\_Roles configurados.** El sistema de autenticación podrá tener configurado un conjunto de roles por defecto con permisos definidos en base a las necesidades de estos/as usuarios/as y permitirá la asignación de nuevos permisos a los roles existentes.
- **SEG\_USU006\_Definición de roles.** El sistema deberá permitir definir, crear y borrar una estructura de roles/permisos de forma que los/as usuarios/as puedan autenticarse y tengan acceso a las funcionalidades en las que tengan permiso en base a su perfil.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 25/82	

- *SEG\_USU007\_Registro automático o supervisado de usuarios/as.* El proceso de autenticación deberá permitir el registro automático o moderado (supervisado) de usuarios/as (que podrán ser revisados/as posteriormente antes de ser finalmente activados/as).

#### 4.5.3 SEGURIDAD EN DISPOSITIVOS DESPLEGADOS

- *SEG\_DIS001\_Seguridad de los dispositivos.* La persona contratista diseñará la seguridad de todos los elementos que conformen cada componente, y en particular, los asociados a la capa de sensorización, con las directrices básicas para proteger sistemas expuestos a Internet.
- *SEG\_DIS002\_Autenticación de los dispositivos.* La persona contratista deberá garantizar que el dispositivo disponga de algún tipo de mecanismo de seguridad para la autenticación, o bien, emplear algún tipo de cifrado en el almacenamiento de datos.
- *SEG\_DIS003\_Protección frente a amenazas de los dispositivos.* La persona contratista deberá tomar las medidas oportunas para prevenir las posibles amenazas que puedan poner en riesgo al entorno IoT, siguiendo las buenas prácticas definidas en el documento “Baseline Security Recommendations for IoT in the context of Critical Information Infrastructures” de la Agencia de Ciberseguridad de la Unión Europea (European Union Agency for Cybersecurity, ENISA).
- *SEG\_DIS004\_Protección contra intrusos de los dispositivos.* La persona contratista habilitará mecanismos de protección contra intrusos/as que permitan detectar, reportar y prevenir accesos no deseados.
- *SEG\_DIS005\_Claves o contraseñas de los dispositivos.* La persona contratista proporcionará dispositivos IoT con claves o contraseñas robustas para proteger el dispositivo de manera eficiente.
- *SEG\_DIS006\_Actualizaciones de seguridad de los dispositivos.* La persona contratista deberá contemplar las actualizaciones del firmware/software en los sensores IoT a fin de garantizar que los problemas de seguridad puedan solucionarse de manera rápida y eficiente.
- *SEG\_DIS007\_Protección del código existente en los dispositivos.* La persona contratista deberá proteger el código existente en los sensores (firmware, sistema operativo, o cualquier otro tipo de código fuente).
- *SEG\_DIS008\_Configuración segura de los dispositivos.* La persona contratista configurará el dispositivo de forma segura (hardened).
- *SEG\_DIS009\_Protección y minimización de los datos cargados en los dispositivos.* Los sensores desplegados deberán recopilar la mínima cantidad de datos personales de los/as usuarios/as que puedan repercutir en la seguridad. Los datos cargados en los dispositivos deberán ser los estrictamente necesarios para garantizar el correcto funcionamiento.

#### 4.5.4 TEST DE VULNERABILIDAD

- *SEG\_VUL001\_Test de vulnerabilidad.* La persona contratista deberá ejecutar un test de penetración sobre la solución implantada realizando pruebas ofensivas

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 26/82	

contra los mecanismos de defensa existentes en el entorno analizado. A partir de este análisis redactará un informe con los resultados y las vulnerabilidades detectadas (*Test de Vulnerabilidad*), corrigiendo posteriormente todas aquellas que se encuentren en su ámbito de actuación.

#### 4.5.5 REGISTRO DE LOGS CENTRALIZADO

- *SEG\_LOG001\_Almacenamiento de logs.* La persona contratista almacenará los logs de todos los elementos de forma centralizada para el tratamiento por el sistema de monitorización de los eventos registrados.
- *SEG\_LOG002\_Generación de logs.* Los diferentes elementos de cada solución deberán generar logs de cara al control de la seguridad.
- *SEG\_LOG003\_Gestión de logs.* Durante la ejecución, la persona contratista determinará el procedimiento más adecuado de gestión de los logs, en cuanto a su almacenamiento, periodo de almacenamiento y eliminación, que deberá ser validado por el Ayuntamiento de Begíjar.
- *SEG\_LOG004\_Sincronización de relojes.* De cara a mantener la uniformidad, siempre que sea posible, los relojes de todos los componentes se deberán sincronizar con una fuente que proporcione la hora exacta acordada, para asegurar que el sello de fecha/hora refleje la fecha/hora real.

#### 4.5.6 MONITORIZACIÓN E INTEGRIDAD DEL SISTEMA

- *SEG\_MON001\_Consultas de seguridad.* La persona contratista implementará un sistema de monitorización que facilite la consulta del estado de la seguridad y de la información relacionada con los eventos de seguridad.
- *SEG\_MON002\_Monitorización de elementos hardware y software.* El sistema de monitorización deberá permitir la monitorización de los elementos hardware y software desplegados, inspeccionando los logs de los mismos que puedan indicar que el sistema está en riesgo.
- *SEG\_MON003\_Monitorización de las actividades realizadas por los/as usuarios/as.* El sistema de monitorización deberá tener la capacidad de realizar una monitorización y control de las actividades realizadas por los/as usuarios/as, a partir de registros de auditoría, generando informes de actividad y auditorías de las actividades de cada usuario/a, grupos de usuarios/as y a nivel estadístico, con diferentes niveles de detalle, en función de la información almacenada en los registros.
- *SEG\_MON004\_Interfaz de monitorización amigable.* Todas estas consultas relativas a la monitorización deben poder realizarse a través de una interfaz que sea amigable y fácilmente utilizable por el Ayuntamiento de Begíjar.
- *SEG\_MON005\_Registros de auditoría.* Los registros de auditoría deberán incluir toda la información relevante relacionada con las políticas de seguridad, al menos:
  - Identificadores.
  - Fechas, horas y detalles de eventos claves.
  - Registros de intentos de acceso fallidos y rechazados al sistema, bases de datos y otros recursos.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 27/82	

- Cambios en la configuración del sistema.
- Uso de privilegios.
- Uso de las utilidades y aplicaciones del sistema.
- Archivos a los cuales se tuvo acceso y los tipos de acceso.
- Direcciones y protocolos de la red.
- Alarmas, alertas y mensajes de los dispositivos y sistemas en relación con el acceso.
- Activación y desactivación de los sistemas de protección (como sistemas antivirus y sistemas de detección de intrusiones).
- *SEG\_MON006\_Medidas de protección de privacidad.* Cuando los registros de auditoría contengan datos de carácter personal se mantendrán las medidas de protección de privacidad apropiadas.
- *SEG\_MON007\_Limitación de permisos de los/as administradores/as.* Los/as administradores/as del sistema no deberán tener permiso para borrar o desactivar los registros de auditoría de sus propias actividades.

#### 4.6 DATOS ABIERTOS Y REUTILIZACIÓN DE INFORMACIÓN

- *DAR001\_Publicación de datos abiertos.* Los principales conjuntos de datos generados estarán disponibles para publicación en los diferentes portales de datos abiertos de los organismos públicos competentes. Para ello, la persona contratista realizará las actuaciones necesarias, de modo que los principales conjuntos de datos generados queden a disposición del Ayuntamiento de Begíjar en un formato de reutilización que al menos se podrá clasificar con tres (3) estrellas según la clasificación de las cinco (5) estrellas del Open Linked Data (formato estructurado no propietario como pueda ser el formato CSV).

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 28/82	

## 5 CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS PARTICULARES

### 5.1 COMPONENTE 1. RED DE TELECOMUNICACIONES BÁSICA

El objeto de este componente es la configuración y el despliegue de los enlaces de fibra óptica necesarios para la implantación en Begíjar de una red privada de telecomunicaciones que garantizará la interconexión entre las distintas sedes municipales, y proporcionará acceso a todos los sistemas de información, aplicaciones, recursos tecnológicos y servicios, con unos altos niveles de eficiencia y seguridad.

La persona contratista deberá proporcionar todos los recursos necesarios para la constitución de esta red privada de datos de ámbito municipal: accesos, equipamientos, soporte y gestión extremo a extremo. Asimismo, se incluyen dentro del alcance de este proyecto los servicios técnicos especializados que sean necesarios para la configuración y puesta en marcha de los enlaces.

Esta red dará la posibilidad de ofrecer una troncal de comunicaciones de alta velocidad en distintos puntos geográficos del municipio incluido en el alcance del proyecto, para extender servicios tales como videovigilancia, sensórica, o cualquier actuación Smart.

- *C1\_ALC001 Alcance de las actuaciones.* Este componente se plantea como una solución llave en mano, por lo que además del suministro, se incluye la instalación, configuración, integración y puesta en marcha de todos los elementos hardware y software suministrados en las ubicaciones que se indiquen a la persona contratista. Si la solución propuesta por la persona contratista incluye software o hardware adicional, este será suministrado sin coste adicional y se ajustará a las condiciones recogidas en este documento. La persona contratista deberá realizar, al menos, las siguientes actuaciones:
  - Suministro, instalación y configuración de la infraestructura hardware necesaria (switches, transceivers y elementos asociados) que permita la conectividad de las sedes municipales que se indican a continuación, garantizando en todo momento la compatibilidad con los sistemas y equipos existentes:
    - Ayuntamiento (Plaza de la Constitución, 1).
    - Biblioteca y centro Guadalinfo (Calle de Mesones, 28).
    - Casa de la Cultura (Calle Patrocinio de Biedma, 5).
    - Mercado de Abastos (Avenida de Andalucía, 13).
    - Pabellón municipal de deportes (Calle de los Álamos, 1).
  - Suministro, instalación y configuración de un sistema de gestión de red único y con capacidad de configurar todos los elementos desde un mismo panel.
  - El sistema de gestión se debe implementar en modalidad SaaS (Software as a Service), cumpliendo con todos los requisitos y condiciones establecidos.

La puesta en marcha de la solución incluye el despliegue de todos los sistemas necesarios para la operación, gestión y mantenimiento de la misma.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 29/82	

En los siguientes apartados se detallan las características y funcionalidades mínimas que deberán cumplir los elementos mínimos solicitados.

### 5.1.1 REQUISITOS GENERALES

- *C1\_GEN001\_Servicio de datos, voz, vídeo e IoT.* La infraestructura de red deberá dar servicio de datos, voz, vídeo e IoT a los diversos centros de mando y emplazamientos del Ayuntamiento de Begíjar.
- *C1\_GEN002\_Características de los enlaces de fibra óptica.* Todos los enlaces de fibra óptica suministrados serán dedicados, simétricos y 100% garantizados con capacidad para cada uno de al menos 1 Gbps con una disponibilidad de 24x7x365 días.
- *C1\_GEN003\_Tráfico soportado.* La red deberá ser capaz de soportar de forma fluida un tráfico promedio de 995 Mbps, soportando al menos valores dos veces mayores en momentos de pico. La cantidad de datos que puedan cursar los enlaces, con el caudal ofertado en cada caso, no estará restringida en modo alguno ni se podrán imputar costes adicionales.
- *C1\_GEN004\_Conexión a la actual electrónica.* Los equipos suministrados por la persona contratista deberán entregar el servicio empleando el medio físico de terminación 1 GB Ethernet para su conexión a la actual electrónica de red del Ayuntamiento de Begíjar.
- *C1\_GEN005\_Arquitectura de estrella.* La solución ofertada deberá conectar cada una de las sedes listadas con el Ayuntamiento con arquitectura de estrella; la caída de una sede no deberá afectar a ninguna otra.
- *C1\_GEN006\_Medidas de seguridad.* El equipamiento a suministrar e instalar por la persona contratista deberá permitir implementar unas medidas de seguridad óptimas para la prestación de los servicios, sin menoscabo de sus funcionalidades. En cualquier caso, se tendrá en consideración el cumplimiento del Real Decreto 311/2022, de 3 de mayo, por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad, y se seguirán las guías publicadas por el Centro Criptológico Nacional.
- *C1\_GEN007\_Cumplimiento de normativas.* Se deberá asegurar el cumplimiento de la normativa española y europea aplicable en materia de instalaciones tecnológicas eléctricas, de obra civil y de prevención de riesgos laborales, según las necesidades y requerimientos del lugar seleccionado. En particular, la persona contratista deberá asegurar el cumplimiento de la normativa local.
- *C1\_GEN008\_Elementos asociados necesarios.* Todos los elementos asociados necesarios para la interconexión (armarios, latiguillos FO, bandejas de parcheo, cajas de conexionado de fibra óptica, cables de apilamiento, regletas, transceivers, SAIs en función de la carga de cada emplazamiento, entre otros) deberán ser suministrados por la persona contratista.
- *C1\_GEN009\_Espacio necesario para la infraestructura hardware.* El Ayuntamiento de Begíjar deberá poner a disposición de la persona contratista el espacio necesario en los racks de 19" existentes, para instalar toda la infraestructura hardware que se suministre. El chasis de la infraestructura que se

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 30/82	

suministre deberá, por tanto, poderse instalar en estos racks. La persona contratista deberá asimismo facilitar las guías para la instalación en los racks.

- *C1\_GEN010\_Diseño de la canalización del cable de fibra óptica.* El diseño de la canalización del cable de fibra óptica se deberá realizar según las canalizaciones indicadas en el *Anexo 01. Planos de la red municipal multipropósito*. En caso de no existir o quedar algún tramo en entredicho, y siempre que se hayan agotado el resto de alternativas posibles y se cuente con la aprobación del Ayuntamiento de Begíjar, será responsabilidad de este realizar las actuaciones pertinentes para su canalización, así como los trabajos necesarios en las arquetas, postes y mástiles correspondientes. El detalle de las ubicaciones de los trazados indicados en los planos del *Anexo 01. Planos de la red municipal multipropósito* deberá ser confirmado en la fase de análisis y diseño del proyecto; en caso de no coincidir, se facilitará un trazado alternativo consensuado entre todas las partes.

- *C1\_GEN011\_Usos de acometidas y canalizaciones existentes.* Se permitirá el uso de las acometidas y las canalizaciones existentes en los edificios o zonas afectadas, en los casos en que sea posible y previa autorización del Ayuntamiento de Begíjar, quedando prohibido el uso de fachadas para las canalizaciones en Edificios de Interés Cultural; de igual modo, no será posible el uso de canalizaciones de terceros.

### 5.1.2 REQUISITOS PARTICULARES DE LOS SWITCHES

Como parte de la infraestructura a desplegar, la persona contratista deberá proceder al suministro e instalación de un switch y su infraestructura asociada (SFP y transceivers necesarios) en cada una de las sedes municipales indicadas anteriormente. Los switches se deberán poder gestionar a través de un sistema de gestión y monitorización cuyos requisitos se especifican en el apartado *Sistema de gestión y monitorización* incluido en este mismo componente.

- *C1\_SWI001\_Funcionalidades de los switches.* Los switches a instalar:
  - Realizarán conmutación de nivel 2.
  - Implementarán la autenticación según la norma IEEE 802.1x y a través de MAC.
  - Implementarán VLANs.
  - Admitirán direccionamiento tanto IPv4 como IPv6.
  - Serán gestionables mediante SNMP v1/v2/v3.
  - Dispondrán de las siguientes funcionalidades para administración y troubleshooting: soporte port mirroring, control de tormentas de broadcast, acceso remoto para gestión https y ssh y acceso local para gestión por puerto de consola.
  - Deberán permitir enviar los registros de actividad a un servidor syslog centralizado.
  - Implementarán ACLs.
  - Utilizarán STP, RSTP y MSTP como mecanismos de protección de bucles y gestión de la redundancia de caminos.
  - Dispondrán de tecnología non-blocking.
  - Dispondrán de al menos 4 colas por puerto.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 31/82	

- Podrán procesar tramas Ethernet con al menos 9.000 bytes de información de usuario/a (jumbo frames).
- Proporcionarán soporte para multicast.
- Soportarán la agregación de enlaces, implementando IEEE 802.3ad o revisión posterior.
- *C1\_SWI002\_Especificaciones técnicas de los switches.* Los switches suministrados deberán tener, como mínimo, las siguientes especificaciones técnicas:
  - 4 x Interfaces Gigabit Ethernet con PoE.
  - 1 x Interfaz SFP.
  - Alimentación DC 12 57 VDC.
  - Deberán soportar 54 W de potencia.
  - Rango de temperatura industrial.
- *C1\_SWI003\_Especificaciones técnicas de los transceivers.* Además de los switches mencionados, se harán necesarios el suministro y la instalación de transceivers que deberán tener, como mínimo, las siguientes especificaciones técnicas:
  - Interfaz: 1 x LC 1000Base – LX Network.
  - Tipo de medio: fibra óptica.
  - Tipo de fibra: monomodo 1310 nm.
  - Tecnología Ethernet: Gigabit Ethernet.
  - Tecnología de red: 1000 Base-LX
  - Distancia mínima de transmisión: 10 Km.

### 5.1.3 SISTEMA DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN

Dentro de este componente será necesario incluir el suministro de un sistema que permita la configuración, gestión y monitorización de los switches y los diferentes elementos de red de una forma centralizada.

- *C1\_GES001\_Características del sistema de gestión.* El sistema de gestión deberá cumplir con las siguientes características:
  - Soporte para configuración de dispositivos de diversos fabricantes.
  - Capacidad de descubrimiento de dispositivos mediante el escaneo de la red y la agregación automática y de forma masiva a su base de datos.
  - La lista de dispositivos deberá poderse ver de forma gráfica y sencilla mostrando los principales datos de características y configuración.
  - Capacidad de versionado de configuraciones cada vez que se produzca un cambio de configuración en un dispositivo. Las configuraciones deberán ser versionadas y guardadas de forma que puedan ser recuperadas según las necesidades de modificaciones en cada momento.
  - Manejo de configuraciones de referencia, de manera que se permita volver a una configuración de referencia en caso de fallo de la red.
  - Programación de backups de las configuraciones de los dispositivos de manera que posteriormente se puedan realizar tareas programadas de carga de configuraciones.
  - Gestión remota de actualizaciones de firmware e imágenes del sistema operativo mediante la automatización de tareas a través de scripts avanzados.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 32/82	

- Capacidad de detección de cambios en los dispositivos de manera que se puedan tener en todo momento controlados los cambios que se realizan sobre cada dispositivo. Se deberá poder enviar alertas en caso de detección de cambios.
- Capacidad de restauración rápida de la versión de confianza de manera que si se produce algún fallo en la red por la aplicación de un cambio, se pueda restablecer la configuración de confianza y volver a funcionar.
- Capacidad de monitorización de conformidad de acuerdo con reglas y políticas definidas y estándares de seguridad interna o regulaciones gubernamentales.
- Generación de informes completos de conformidad, con relación de dispositivos que cumplen y no las reglas establecidas.
- Capacidad para identificar y clasificar tráfico de la red por puertos de switches, VLANs, SSIDs, aplicaciones, protocolos y usuarios/as.
- Herramientas de automatización para que tareas repetitivas y tediosas puedan ejecutarse de manera automática (plantillas o scripts de ejecución).
- Utilidades y herramientas de ejecución de comandos a través de una interfaz de gráfico e intuitiva.
- Interfaz gráfica de búsquedas, que permita al menos la búsqueda de dispositivos, políticas, en el inventario y datos de configuraciones.
- Herramientas de backup y recuperación de la base de datos ante desastres.
- Herramientas de mapeos de puertos de switches que permita a los/as administradores/as de la red identificar la lista de dispositivos conectados a cada puerto gestionado.
- Capacidad de generar informes de comportamiento de la red y presentar la información de la gestión de la red de forma detallada e ilustrativa, referente al estado y resumen de diferentes actividades:
  - Informes de tráfico y concesión.
  - Informes de alarmas y cumplimientos.
  - Informes del inventario de la red, componentes, configuraciones versiones, software y firmware de los componentes.
- Cuadro de mandos.

## 5.2 COMPONENTE 2. RED IOT

En este componente se contempla la ejecución de todos los trabajos que sean necesarios para la puesta en marcha de una red LPWAN que permita proveer de conectividad a la red de sensores que se instalará en Begíjar, como parte de las actuaciones que se desarrollarán en el marco de este proyecto.

- *C2\_ALC001 Alcance de las actuaciones.* Este componente se plantea como una solución llave en mano, por lo que además del suministro, se incluye la instalación, configuración, integración y puesta en marcha de todos los elementos hardware y software suministrados en las ubicaciones que se indiquen a la persona contratista. Si la solución propuesta por la persona contratista incluye software o hardware adicional, este será suministrado sin coste adicional y se ajustará a las condiciones

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 33/82	

recogidas en este documento. La persona contratista deberá realizar, al menos, las siguientes actuaciones:

- Suministro, instalación y configuración de una red LPWAN con dos (2) equipos gateways.
- Suministro e instalación de dos (2) equipos conmutadores (switches).
- Suministro e instalación de dos (2) transformadores para la dotación de alimentación eléctrica a los equipos anteriores.
- Suministro, instalación y configuración del sistema de gestión y monitorización de dicha red.
- El sistema de gestión se debe implementar en modalidad SaaS (Software as a Service), cumpliendo con todos los requisitos y condiciones establecidos.

La puesta en marcha de la solución incluye el despliegue de todos los sistemas necesarios para la operación, gestión y mantenimiento de la misma.

En los siguientes apartados se detallan las características y funcionalidades mínimas que deberán cumplir los elementos mínimos solicitados.

### 5.2.1 REQUISITOS GENERALES

- *C2\_GEN001\_Conectividad a la red de sensores.* La solución propuesta deberá dotar de conectividad a la red de sensores que se implantará en Begíjar, garantizando la entrega completa de la información captada por dicha red al servidor de la aplicación correspondiente.
- *C2\_GEN002\_Protección de datos y protocolos de red.* Cualquier solución propuesta deberá tener en cuenta la normativa vigente en cuanto a protección de datos de carácter personal tanto europea como nacional y autonómica. Se deberá dar cumplimiento al protocolo de red de LPWAN correspondiente.
- *C2\_GEN003\_Encryptación de datos.* La solución deberá emplear la encriptación de datos de extremo a extremo asegurando mediante el estándar de cifrado avanzado AES (al menos, AES-128).
- *C2\_GEN004\_Seguridad de la red.* La persona contratista deberá garantizar la seguridad de la red, implementando mecanismos que permitan realizar conexiones seguras entre todos los elementos que componen la solución. La solución deberá gestionar y filtrar paquetes de datos redundantes recibidos, realizar comprobaciones de seguridad y optimizar la tasa de datos.
- *C2\_GEN005\_Integridad de los mensajes.* La solución deberá garantizar la integridad de los mensajes que se reciben en los gateways, descartando posibles ataques por re-emisión de paquetes interceptados previamente.
- *C2\_GEN006\_Asignación de direcciones IP.* La solución deberá asignar direcciones IP a cada uno de los gateways.
- *C2\_GEN007\_Direccionamiento de los paquetes downlink.* La solución deberá tener la capacidad de dirigir al gateway más apropiado los paquetes downlink, sirviéndose para ello de la mejor señal Received Signal Strength Indicator (RSSI).

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 34/82	

- *C2\_GEN008\_Solución compacta.* Se admitirá una solución compacta que integre el gateway, el servidor de aplicación y las funciones de servidor de red en un único dispositivo, o bien se podrá contar con distintos elementos, siempre y cuando se garantice el cumplimiento de todos los requisitos recogidos en este documento y la completa operatividad de la red.

### 5.2.2 REQUISITOS PARTICULARES DE LOS GATEWAYS

Como parte de la infraestructura a desplegar, la persona contratista deberá proceder al suministro e instalación de 2 gateways LPWAN y su infraestructura asociada en las siguientes ubicaciones:

ID Gateway	Nombre Gateway (Sede)	Ubicación	Coordenadas geográficas	Tipología de la ubicación	Disponibilidad de soporte o mástil
Gateway 1	Ayuntamiento	Plaza de la Constitución, 1	37.985074, - 3.534425	Cubierta	No
Gateway 2	Pabellón municipal de Deportes	Calle de los Álamos, 1	37.987659, - 3.524829	Cubierta	No

Dichas localizaciones estarán sujetas a que la persona contratista realice un análisis que tenga como objetivo garantizar la mejor cobertura de la red LPWAN; tras las conclusiones de este estudio, se podría contemplar el cambio a otras localizaciones más idóneas que las facilitadas por el Ayuntamiento de Begíjar y que deberán ser aprobadas por el mismo.

- *C2\_GAT001\_Gestión de los gateways.* Los gateways se deberán poder gestionar a través de un sistema de gestión y monitorización cuyos requisitos se especifican en el apartado *Sistema de gestión y monitorización* incluido en este mismo componente.
- *C2\_GAT002\_Direccionamiento de los gateways.* Los gateways deberán admitir direccionamiento tanto IPv4 como IPv6.
- *C2\_GAT003\_Especificaciones técnicas de los gateways.* Los gateways suministrados deberán tener, como mínimo, las siguientes especificaciones técnicas:
  - Grado de hermeticidad mínimo de IP67.
  - Potencia de transmisión hasta 27 dBm.
  - Número mínimo de canales: 8.
  - Procesador mínimo: ARM9 de 32 bits o equivalente.
  - Velocidad: hasta 150 Mbps en downlink y 50 Mbps en uplink.
  - Rango de comunicación superior a 15 km en entorno interurbano y 5 km en entorno urbano.
  - Compatibles con Network Server.
  - Compatibles con dispositivos de clase A, B y C.
  - El interfaz de comunicación móvil deberá incluir, al menos, las bandas de frecuencia 3G y 4G.
  - Ethernet backhaul (RJ-45 Ethernet 10/100 port -PoE-).

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN				
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ			19/12/2024
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO			
	JESUS MAYA HURTADO			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK		PÁG. 35/82	

- Banda de trabajo: banda ISM a 868 MHz (estándar europeo).
- Software configurable por puerto USB o remotamente.
- Disponible para despliegue sectorial u omnidireccional.
- C2\_GAT004\_Especificaciones técnicas del equipamiento adicional. Además de los gateways mencionados, se harán necesarios el suministro e instalación del siguiente equipamiento:
  - 4 switches PoE, para dotar de conectividad tanto por cable de par trenzado (UTP) como por fibra óptica a los gateways. Deberán cumplir, al menos, las siguientes características:
    - 4 x Interfaces Gigabit Ethernet con PoE.
    - 1 x Interfaz SFP.
    - Alimentación DC 12 57 VDC.
    - Deberán soportar 54 W de potencia.
    - Rango de temperatura industrial.
  - 4 transformadores PoE, para dotar de alimentación a los gateways y a los switches PoE. Será necesario que la tensión que suministren estos dispositivos cumpla los estándares IEEE 802.3af y 802.3at.

### 5.2.3 REQUISITOS DE INSTALACIÓN

- C2\_INS001\_Cumplimiento de normativas. Se deberá asegurar el cumplimiento de la normativa española y europea aplicable en materia de instalaciones tecnológicas eléctricas, de obra civil y de prevención de riesgos laborales, según las necesidades y requerimientos del lugar seleccionado. En particular, la persona contratista deberá asegurar el cumplimiento de la normativa local, y, en caso de aplicación al tipo de instalación, de forma complementaria y subsidiaria, la alineación con la norma UNE 13300-7 (*Sistemas para la instalación de puntos de acceso inalámbricos para pequeñas áreas en mobiliario urbano público existente en el exterior*).
- C2\_INS002\_Asistencia para la legalización de las instalaciones. La persona contratista deberá asesorar y prestar la asistencia técnica y el soporte documental adecuado para la obtención de los permisos y las autorizaciones necesarias de cara a la legalización de las instalaciones objeto de este componente.
  - C2\_INS003-Protección de los gateways. Los gateways deberán ser resistentes a golpes, vibraciones y contarán con la protección antivandálica necesaria para el entorno donde serán instalados.
  - C2\_INS004\_Soportes de los gateways. Los soportes y herrajes, incluyendo su tornillería, para sujetar los gateways, deberán estar fabricados en acero galvanizado en caliente, sin cortes, de longitud y grosor suficientes para su función, sin excesos y con robustez suficiente para que el conjunto sobreviva a las condiciones climáticas propias de cada ubicación. La persona contratista deberá suministrar e instalar los elementos de soporte y estructurales necesarios donde se ubiquen los dispositivos, teniendo en cuenta que deben ofrecer la resistencia y seguridad necesaria para evitar su vuelco o

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 36/82	

caída sobre la vía pública, especialmente ante la acción de los elementos naturales.

- *C2\_INS005\_Cableado de los gateways.* En el caso de conectividad cableada, será responsabilidad de la persona contratista realizar el tendido de cableado desde el punto de instalación del gateway hasta la toma de conectividad habilitada a tal efecto por el Ayuntamiento de Begíjar.
- *C2\_INS006\_Alimentación eléctrica de los gateways.* La alimentación eléctrica deberá estar provista por el edificio donde se instale cada gateway LPWAN.
- *C2\_INS007\_Espacio necesario para la infraestructura hardware.* El Ayuntamiento de Begíjar deberá poner a disposición de la persona contratista el espacio necesario en los racks de 19" existentes, para instalar la infraestructura hardware que así lo precise. El chasis de la infraestructura que se suministre deberá, por tanto, poderse instalar en estos racks. La persona contratista deberá asimismo facilitar las guías para la instalación en los racks.

#### 5.2.4 SISTEMA DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN

Dentro de este componente será necesario incluir el suministro de un sistema que permita la configuración, gestión y monitorización de los gateways y los elementos asociados necesarios de una forma centralizada.

- *C2\_GES001\_Características del sistema de gestión.* El sistema de gestión deberá cumplir con las siguientes características:
  - Deberá ser escalable, teniendo capacidad de poder ampliar el número de ubicaciones según necesidades futuras.
  - Deberá ser accesible mediante interfaz web segura.
  - El acceso deberá permitir usuarios/as con distintos privilegios y perfiles.
  - Deberá posibilitar la configuración y administración completa de los gateways y todos los elementos que compongan la red LPWAN.
  - Deberá tener capacidad de exploración de los elementos de red.
  - Deberá utilizar un mecanismo seguro para las comunicaciones con los elementos gestionados.
  - Deberá realizar el tratamiento de alarmas y eventos de los elementos que gestiona.
  - Deberá proporcionar una representación gráfica de la red, mostrando de manera visual los estados de los diferentes equipos que la componen.
  - Deberá visualizar en la consola los números de serie de los elementos que gestiona y deberá permitir editar el nombre o campo identificativo de cada elemento de la solución.
  - Deberá permitir generar informes y estadísticas de valores y uso del sistema.
  - Deberá soportar servicios AAA (Authentication, Authorization and Accounting) de red con los métodos de autenticación más utilizados en la industria.
  - Deberá permitir la configuración, administración y actualización del firmware de los gateways.
  - Deberá permitir chequear el estatus de los dispositivos.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 37/82	

- Deberá ofrecer información de cada equipo conectado al sistema: identificación, localización geográfica, estado (activo o no), señal de avería, señal de nivel de batería (si el elemento está alimentado por baterías), tipo de elemento y datos de medida.
- Deberá permitir configurar y actualizar la configuración del equipo, al menos: frecuencia de muestreo de los gateways, activación/desactivación, comprobar comunicaciones y descargar datos.
- Deberá permitir establecer la política de alertas, identificando al menos las siguientes tipologías (o combinación de las mismas) para cada medida:
  - Umbral máximo.
  - Umbral mínimo.
  - Zona de operación fuera de rango.
  - Número de ocurrencias en un periodo de tiempo por máximo o mínimo
    - Deberá permitir configurar actuaciones en caso de alertas (envío de correos, SMS o algún mecanismo análogo que permita advertir y evaluar alertas).
    - Deberá detectar alarmas y averías y poder comunicarlas a los/as usuarios/as gestores/as en tiempo real. También deberá disponer de un registro cronológico de las mismas, así como de las actuaciones realizadas por los/as usuarios/as y/o por el sistema para su control y/o posible remediación.
    - Deberá generar informes periódicos de la zona de la actuación compuestos a partir de la información que se reciba en tiempo real de la red de sensores desplegada.
    - Deberá disponer de informes específicos al menos por zonas, por eventos y por periodos de tiempo, de forma aislada y comparada entre diferentes criterios de selección.
    - Deberá detectar automáticamente averías de los elementos que conforman la red LPWAN, de tal modo que se minimice el tiempo de reparación.
    - Deberá medir y facilitar las mediciones de los parámetros anteriores en el momento actual (en tiempo real) así como almacenar y generar un histórico de medidas, al menos de cada una de las últimas 24 horas, días, meses y años.

### 5.3 COMPONENTE 3. SIG MUNICIPAL

Dentro de este componente se contempla la ejecución de todos los trabajos que sean necesarios para la puesta en marcha de un Sistema de Información Geográfica (SIG), que ponga a disposición del Ayuntamiento de Begíjar un repositorio de información unificada utilizando la ubicación en el territorio para relacionar los parámetros esenciales y facilitar su accesibilidad.

- *C3\_ALC001 Alcance de las actuaciones.* La puesta en marcha de este sistema se plantea como una solución llave en mano, y deberá incluir, al menos:

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 38/82	

- Desarrollo y puesta en producción de un SIG municipal.
- Carga de la información cartográfica base y de la información de diferentes áreas municipales.
- Procesado y tratamiento de información municipal avanzada para su carga en el SIG.
- El SIG municipal deberá poder ser usado de manera individual, pero también deberá integrarse con una Plataforma Smart cuya arquitectura responde a los distintos requisitos que establece la norma UNE 178104:2017 – Sistemas Integrales de Gestión de la Ciudad Inteligente (consultar *Componente 6. Integración con Plataforma Smart*).

### 5.3.1 REQUISITOS GENERALES

- *C3\_GEN001\_Interoperabilidad e intercambio de información.* La estructura de datos del sistema deberá estar basada en estándares internacionales del Open Geospatial Consortium (OGC) para facilitar la interoperabilidad con servicios externos y el intercambio de información y consumo de servicios entre las Administraciones.
- *C3\_GEN002\_Especificaciones generales.* El sistema deberá cumplir, al menos, las siguientes especificaciones:
  - Deberá disponer de un administrador de cartografía y permitir incorporar cartografía de base y georreferenciar tanto la información municipal existente como la relativa al desarrollo de la gestión municipal.
  - Deberá contar con capacidad de servir y visualizar mapas.
  - Deberá incluir la posibilidad de añadir capas de información externas vía WMS.
  - Deberá permitir el manejo de fuentes de información heterogéneas tanto gráficas como alfanuméricas.
  - Deberá aportar un repositorio central de información que garantice la estandarización y normalización de los datos que almacena. El repositorio central de datos deberá tener las siguientes características:
    - Proporcionar la capacidad de almacenar y gestionar información espacial georreferenciada.
    - Facilitar el procesamiento y análisis de la información espacial, tanto vectorial como ráster.
    - Ofrecer un gran rendimiento en el acceso a la información y en el acceso a grandes volúmenes de datos.
    - Soportar una alta concurrencia de usuarios/as.
    - Estar dotado de los mecanismos necesarios para garantizar la estabilidad y la integridad de la información.
    - Disponer de mecanismos de seguridad sobre la información que gestiona principalmente en dos aspectos:
      - Mecanismos que eviten la pérdida de datos.
      - Mecanismos de control de acceso a los datos.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 39/82	

- Ser compatible con múltiples formatos de información espacial, tanto vectorial como ráster.
- Ser escalable y ampliable en función de las necesidades de información del Ayuntamiento.
- Permitir la definición de un modelo de datos que se ajuste tanto a la información existente como a las necesidades de información detectadas en el diagnóstico inicial.
- Deberá permitir el manejo de la información histórica de los cambios que se producen sobre la información.
- Deberá tener capacidad de organización del modelo de datos, que permita albergar los datos municipales a la vez que los normaliza, y de manipular de manera sencilla las capas de información geográfica.
- Deberá permitir la visualización y la personalización de la simbología de la información en función de uno o más valores asociados, su estilo, transparencia, orden de capas y posibilidad de consulta de información asociada, así como la configuración de su etiquetado en función de uno o más atributos asociados.
- Deberá disponer de una interfaz de usuario/a sencilla, siendo de fácil uso y que pueda ser manejada por usuarios/as inexpertos/as.
- El Ayuntamiento proporcionará la información georreferenciada necesaria que la persona contratista deberá incorporar al SIG. Para aquellas áreas, servicios y/o departamentos del Ayuntamiento que no posean información susceptible de ser cargada en el SIG, se deberá definir y crear en el repositorio de datos la estructura de capas y mapas necesarios para que sea posible incorporar la información en el sistema SIG una vez esté disponible.
- El SIG municipal deberá proveer herramientas para que los/as usuarios/as, según sus privilegios, puedan generar sus propios mapas a partir de cada capa de información espacial existente en el repositorio de datos.
- El SIG deberá ofrecer herramientas de gestión y mantenimiento de datos en un entorno web.
- El sistema se deberá basar en una solución Web compatible con dispositivos móviles y bajo un modelo de servicios SaaS.
- Deberá constar de los siguientes elementos:
  - Sistema gestor de bases de datos espaciales.
  - Servidor de mapas.
  - Aplicación SIG web.

### 5.3.2 SISTEMA GESTOR DE BASES DE DATOS ESPACIALES

El sistema gestor de bases de datos espaciales es el software que permite almacenar y manejar datos espaciales dentro de un sistema gestor de bases de datos documental, permitiendo que toda la información, tanto espacial como alfanumérica, se almacene en una única base de datos estándar.

- *C3\_GES001\_Características generales del sistema.* El sistema deberá tener las siguientes características generales:
  - Multiplataforma.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 40/82	

- Soporte al estándar SQL.
- Alta concurrencia de usuarios/as.
- Integridad transaccional y referencial.
- Amplia variedad de tipos nativos.
- Tipos de datos y operaciones geométricas.
- Control de acceso a nivel de aplicación y datos.
- Desarrollo de funciones.
- Alta escalabilidad.
- *C3\_GES002\_Requisitos específicos del sistema.* El sistema deberá cumplir de forma más específica con los siguientes requisitos:
  - Importación y exportación de datos espaciales en diferentes formatos (como shape, kml, dxf y csv).
  - Indexado espacial.
  - Control en la edición de geometrías.
  - Funciones de análisis espacial (al menos, áreas de influencia, uniones, superposiciones y distancia).

### 5.3.3 APLICACIÓN SIG WEB

A través de una aplicación web se deberá disponer de las herramientas y servicios que permitan la visualización y el análisis de los datos espaciales vía web. Su funcionalidad será la de suministrar información espacial y alfanumérica, metadatos y funcionalidades SIG según el tipo de usuario/a, permitiendo desde consultas sencillas a análisis espaciales más complejos.

- *C3\_WEB001\_Características de la interfaz.* Para la visualización de las capas de información geográfica se deberá utilizar un visor cartográfico con una interfaz sencilla que pueda ser manejada por usuarios/as inexpertos/as, pudiendo activar y desactivar las capas que se requieran, incluso añadir capas de información externas vías WMS.
- *C3\_WEB002\_Requisitos mínimos de la aplicación web.* Así pues, la aplicación web deberá cumplir las siguientes características:
  - Acceso vía navegador web sin necesidad de plugins.
  - Interfaz sencilla con funcionalidades según el rol de el/la usuario/a.
  - Conexión a otras capas de información geográfica mediante estándares de interoperabilidad.
  - Herramientas para la navegación cartográfica: al menos, zoom, desplazamiento y selección de capas.
  - Herramientas de consulta y localización de información
  - Acceso a la información en función del rango de el/la usuario/a.
  - Adaptación de la interfaz a las distintas resoluciones de dispositivos móviles y equipos de escritorio.

## 5.4 COMPONENTE 4. SISTEMA INTELIGENTE DE RIEGO

En el presente componente se contempla la ejecución de todos los trabajos que sean necesarios para la puesta en marcha de un sistema de gestión del riego y monitorización

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 41/82	

del consumo de agua en el Parque de la Calle Francia (coordenadas 37.9838, -3.5267) de Begíjar. Además, debido a la importancia de las condiciones meteorológicas del momento y lugar para realizar un riego eficiente, este sistema incluirá el despliegue de una estación medioambiental.

- *C4\_ALC001 Alcance de las actuaciones.* Este componente se plantea como una solución llave en mano, por lo que además del suministro, se incluye la instalación, configuración, integración y puesta en marcha de todos los elementos hardware y software suministrados en las ubicaciones que se indiquen a la persona contratista. Si la solución propuesta por la persona contratista incluye software o hardware adicional, este será suministrado sin coste adicional y se ajustará a las condiciones recogidas en este documento. La persona contratista deberá realizar, al menos, las siguientes actuaciones:
  - Suministro, instalación y configuración de todo el equipamiento requerido para la implantación del sistema de riego y de la estación medioambiental.
  - Suministro, instalación y configuración de la solución encargada de la monitorización y recogida de los datos suministrados por dicho equipamiento.
  - El sistema de gestión se debe implementar en modalidad SaaS (Software as a Service), cumpliendo con todos los requisitos y condiciones establecidos.
  - El sistema de gestión de riego inteligente deberá poder ser usado de manera individual, pero también deberá integrarse con una Plataforma Smart cuya arquitectura responde a los distintos requisitos que establece la norma UNE 178104:2017 – Sistemas Integrales de Gestión de la Ciudad Inteligente (consultar *Componente 6. Integración con Plataforma Smart*).

La solución deberá permitir calcular, a través de un algoritmo, el balance hídrico de la zona a regar. Para realizar dicho cálculo, se necesitarán los siguientes factores:

- La caracterización de la zona en la que se encuentra el parque (al menos, tipo de vegetación, suelo e infraestructura de riego del mismo).
- La medición de parámetros a través de los sensores del sistema de riego inteligente.
- La adquisición de los datos procedentes de la estación medioambiental.

Con esta información, el sistema determinará, a través del algoritmo, la programación de riego óptima para dicha zona.

La estación medioambiental con la que se tendrá que integrar el sistema de riego, deberá proporcionar, al menos, los siguientes datos: dirección y velocidad del viento, humedad relativa y temperatura del aire, precipitación y radiación solar.

#### 5.4.1 INFRAESTRUCTURA Y/O ELEMENTOS HARDWARE

A continuación se detallarán las necesidades mínimas que deberán cumplir los elementos hardware a instalar como parte del componente.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 42/82	

### 5.4.1.1 EQUIPAMIENTO DE RIEGO

- *C4\_HW001\_Equipamiento hardware para el riego.* El equipamiento hardware que la persona contratista deberá suministrar y poner en marcha en el parque, será, como mínimo, el siguiente:
  - 5 caudalímetros (que deberán reemplazar a los caudalímetros actuales).
  - 5 electroválvulas (que deberán reemplazar a las electroválvulas actuales).
- *C4\_HW002\_Equipamiento de control para el riego.* La persona contratista deberá encargarse del suministro y la instalación del equipamiento de control para la monitorización y gestión de los programadores que controlen las electroválvulas contempladas en el presente componente. Esta instalación se deberá realizar preferentemente en el interior de la caseta existente, o en su defecto, en la ubicación determinada por el Ayuntamiento de Begíjar. En el caso de que la caseta existente no reúna las condiciones adecuadas, la persona contratista deberá suministrar una caja estanca con las medidas de seguridad necesarias para evitar actos vandálicos y quedará anclada al suelo o al mobiliario urbano de forma segura. Las características mínimas del equipamiento de control deberán ser las siguientes:
  - La comunicación del equipamiento deberá realizarse mediante la red LPWAN descrita en el *Componente 2. Red IoT*.
  - El sistema deberá permitir el control de electroválvulas sea cual sea su calibre y marca.

### 5.4.1.2 ESTACIÓN MEDIOAMBIENTAL

- *C4\_HW003\_Ubicación de la estación medioambiental.* La persona contratista deberá realizar el suministro e instalación de una estación medioambiental en el Parque de la Calle Francia.
- *C4\_HW004\_Certificación y cumplimiento de normativas.* Tanto la estación como los sensores suministrados deberán ser capaces de funcionar en un rango de operación, resolución, medida, precisión, tiempo de respuesta y sensibilidad que certifique su correcto funcionamiento ante cualquier condición meteorológica propia de la ubicación en la cual van a ser instalados. Además, la estación deberá cumplir las normativas UNE 500510, UNE 500520, UNE 500530, UNE 500540 y UNE 500550, referidas a sistemas meteorológicos para garantizar su precisión y calidad.
- *C4\_HW005\_Envío de información y programación remota.* La estación, además de adquirir todos los datos y medidas del entorno a través de los sensores, deberá tener implementado el proceso de envío de la información obtenida al sistema de gestión en periodos de tiempo configurables y de manera individualizada. Por otro lado, la estación también deberá poder ser programada remotamente por usuarios/as autorizados/as.
- *C4\_HW006\_Almacenamiento de datos en caso de fallo de alimentación eléctrica.* En el caso de que se produzca un fallo en la alimentación eléctrica, todos los datos almacenados en memoria quedarán salvaguardados.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 43/82	

Asimismo, en el caso de un fallo en la conexión con el sistema de gestión, la estación deberá tener la capacidad de almacenar datos durante los siguientes siete días.

- *C4\_HW007\_Conectividad.* La comunicación de la estación deberá realizarse mediante la red LPWAN descrita en el *Componente 3. Red IoT.*
- *C4\_HW008\_Soporte y alimentación eléctrica.* En relación con la estructura de soporte (señal vertical) de la estación, esta deberá contener el conjunto de sensores y la aparamenta de alimentación, protección, control y comunicación en general. La estación deberá ser alimentada desde un punto de suministro a <32V DC o a 230V AC 50Hz; en el caso de que no fuera posible el suministro permanente de energía eléctrica, la persona contratista correrá con los gastos derivados de una solución alternativa, como podría ser la instalación de un sistema de energía solar fotovoltaica más batería.

**5.4.1.3 REQUISITOS DE INSTALACIÓN DE LA ESTACIÓN MEDIOAMBIENTAL**

- *C4\_INS001-Protección de la estación medioambiental.* La estación y sus elementos deberán estar preparados para su instalación en el exterior, con la protección necesaria para soportar las condiciones meteorológicas del lugar donde van a ser instalados. La estación y sus elementos deberán tener, como mínimo, un grado de protección IP66.
- *C4\_INS002-Elementos de soporte y estructurales.* La persona contratista deberá suministrar e instalar todos los elementos de soporte y estructurales que sean necesarios para la instalación de la estación y de los sensores asociados. Además, se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:
  - Deberán ofrecer la resistencia y seguridad necesarias para evitar su vuelco o caída, especialmente debido a condiciones meteorológicas o elementos naturales del lugar.
  - Todos los elementos adquiridos deberán cumplir con la normativa española y europea aplicable en materia de instalaciones tecnológicas eléctricas, de obra civil y de prevención de riesgos laborales, según las necesidades y requerimientos de la ubicación en cuestión.
  - La persona contratista también se deberá responsabilizar del cumplimiento de la normativa local.
- *C4\_INS003-Asistencia para la legalización de las instalaciones.* La persona contratista deberá asesorar y prestar asistencia técnica y el soporte documental adecuado para la obtención de los potenciales permisos y autorizaciones necesarias de cara a la legalización de las instalaciones objeto de este componente.
- *C4\_INS004-Protección de las instalaciones.* Las instalaciones que se deban realizar incluirán vallados de seguridad y barreras u otras medidas de protección estructural de las instalaciones en los casos en que sea necesario con el objetivo de, entre otros, evitar accesos no permitidos a los equipos y protegerlos contra posibles golpes de vehículos en mástiles o soportes.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 44/82	

### 5.4.1.4 REQUISITOS DE LOS SENSORES INTEGRADOS EN LA ESTACIÓN MEDIOAMBIENTAL

- *C4\_SEN001\_Funcionamiento correcto de la sensórica.* En la ubicación seleccionada, la persona contratista deberá garantizar las correctas mediciones de los sensores y que ningún tipo de efecto pantalla u otra anomalía afecte o distorsione la calidad de las mismas.

A continuación, se detallarán los requisitos que deberán cumplir los sensores adquiridos por la persona contratista. En el caso de que se adquiriera un elemento con las funcionalidades de varios sensores, este deberá cumplir todos los requisitos descritos a continuación.

- *C4\_SEN002\_Sensores de humedad relativa y temperatura del aire.* Los requisitos mínimos que deberán cumplir estos sensores son:
  - Deberán estar protegidos ante la luz directa del sol mediante un escudo/pantalla o abrigo meteorológico.
  - Deberán ser instalados a una altura suficiente respecto a la superficie del suelo que evite que el calor radiado por la tierra influya en las medidas. Además, este tipo de sensor deberá estar alejado de fuentes de calor natural o artificial (como edificios o paredes) y de superficies de agua (fuentes o lagos).
  - Los sensores de humedad relativa deberán tener los siguientes requisitos técnicos: una resolución de, al menos, 1% RH, rango de medida entre 0 y 100% RH y una precisión de  $\pm 2$  % RH.
  - Respecto a los sensores de temperatura del aire, estos deberán tener los siguientes requisitos técnicos: una resolución de, al menos, 0,1 °C, rango de medida entre -40 °C y 65 °C y una precisión de  $\pm 0,5$  °C.
  - Asimismo, deberán poseer conectores que faciliten su sustitución.
- *C4\_SEN003\_Sensores de precipitación.* Los requisitos mínimos que deberán cumplir estos sensores son:
  - Deberán ser instalados a una distancia horizontal de cuatro veces la altura del obstáculo más cercano, asegurando su horizontalidad. Por otro lado, la altura a la que deberán ser instalados será de entre 1,2 y 1,8 metros del suelo aproximadamente.
  - La persona contratista deberá verificar que no haya la posibilidad de que exista algo en el entorno del sensor que pueda provocar salpicaduras. Además, todos los elementos deberán disponer de protección contra la corrosión.
  - Estos sensores deberán cumplir, al menos, los siguientes requisitos: una resolución de 0,8 mm/m<sup>2</sup> o inferior y un rango de medida entre 0,8 y 360 mm/m<sup>2</sup>.
- *C4\_SEN004\_Sensores de radiación UV.* Los requisitos mínimos que deberán cumplir estos sensores son:

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 45/82	

- Deberán medir en tiempo real la radiación solar resultante, tanto directa, como difusa o relajada. Asimismo, deberán cumplir, como mínimo, con la segunda clase que indica la Norma ISO 9060:2018.
- Deberán estar colocados en un lugar accesible para su correcta limpieza. Además, deberán estar alejados de cualquier foco de radiación para que no se tomen medidas incorrectas.
- Estos sensores deberán cumplir, al menos, los siguientes requisitos: rango de medida entre 0 y 1800 W/m<sup>2</sup>, temperatura de trabajo entre -40 °C y 65 °C, rango espectral entre 285 y 3000 nm y una precisión de ±2 % al menos en las temperaturas comprendidas entre -10 °C y 40 °C.

#### 5.4.2 MÓDULO DE GESTIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO Y DE LA ESTACIÓN MEDIOAMBIENTAL

La solución proporcionada deberá cumplir, al menos, con los requisitos que se indican a continuación.

##### 5.4.2.1 GESTIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO

- *C4\_RIE001\_Geolocalización de las instalaciones.* El módulo de gestión deberá permitir georreferenciar todos los elementos de la instalación en un mapa.
- *C4\_RIE002\_Visualización gráfica de señales analógicas.* El módulo de gestión deberá permitir la visualización gráfica de las señales analógicas.
- *C4\_RIE003\_Diseño responsive.* El diseño deberá ser responsive, de forma que sea visualizable en los diferentes tipos de dispositivos y se adapte al tamaño y formato de estos dispositivos.
- *C4\_RIE004\_Actuaciones sobre las electroválvulas.* El módulo de gestión deberá permitir actuar sobre las electroválvulas tanto de forma individual, como de forma masiva sobre un grupo de electroválvulas seleccionadas. Estas actuaciones consistirán en la detención, activación, modificación del porcentaje de riego, asignación de uno o varios sensores medioambientales, y la posibilidad de parada y reactivación de los dispositivos dentro del sistema.
- *C4\_RIE005\_Gestión y configuración de programas de riego.* El sistema deberá permitir la gestión y configuración de programas de riego, que podrán ser, como mínimo:
  - Programas de riego en modo manual o automático según parámetros.
  - Apagado automático del riego condicionado por eventos meteorológicos como la lluvia, nevadas, rachas de viento u otros eventos que superen un umbral determinado.
  - Configuración de un calendario de riego que pueda ser parametrizado, como mínimo, por días, semanas, intervalos y exclusión de días de “No riego”. También se podrá aumentar o reducir el tiempo de riego mediante porcentajes.
  - Configuración de alarmas ante determinados eventos. Estos eventos consistirán, como mínimo, en el consumo de agua superior a un determinado umbral, alta temperatura o falta de riego (detectado por el sensor de humedad) y caudales excesivos.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 46/82	

- *C4\_RIE006\_Inventario.* El sistema deberá tener un apartado, a modo de inventario, donde se incluirá toda la información de cada dispositivo conectado al sistema. La información guardada sobre cada elemento deberá ser, como mínimo, su identificación, el tipo de elemento, la localización georreferenciada sobre mapa, estado (activo o no), señal de avería, tipo de medida y lectura de los datos.
- *C4\_RIE007\_Alarmas y detección de averías.* El sistema deberá detectar alarmas y averías que se produzcan en el sistema (al menos, lluvia, exceso de caudal o batería baja), pudiendo actuar ante ellas de forma autónoma y comunicando dichos eventos a los/as usuarios/as gestores/as en tiempo real; también se deberá disponer de un registro cronológico de estas. Asimismo, también se deberán detectar automáticamente las averías producidas en los dispositivos suministrados para facilitar el mantenimiento correctivo del sistema.
- *C4\_RIE008\_Generación de informes y tablas.* El sistema deberá tener la capacidad de generar informes y tablas con los parámetros de medición y control de todos los dispositivos, pudiendo filtrar al menos, por fechas y ubicación. Asimismo, todos estos informes o tablas deberán poder descargarse con formato de hoja de cálculo, pdf o csv. También se deberá poder generar informes periódicos de los datos extraídos de los sistemas de control de cada zona sensorizada.
- *C4\_RIE009\_Parámetros de las medidas.* Respecto a los parámetros de las medidas tomadas por los diferentes dispositivos dentro del sistema, se deberá disponer, como mínimo, de los valores de la medida y de la fecha en la que se recogió.
- *C4\_RIE010\_Escalabilidad.* El sistema deberá ser escalable, pudiéndose extender a más parques, sensores, electroválvulas u otros dispositivos, para futuras necesidades. Asimismo, también se deberá permitir gestionar las altas o las bajas de los elementos que componen el sistema.

#### 5.4.2.2 GESTIÓN DE LA ESTACIÓN MEDIOAMBIENTAL

- *C4\_MED001\_Geolocalización de las instalaciones.* El módulo de gestión deberá geolocalizar de forma visual toda la información relativa a la sensorica instalada (como su ubicación), así como los parámetros básicos asociados a esta.
- *C4\_MED002\_Diseño responsive.* El diseño deberá ser responsive, de forma que sea visualizable en los diferentes tipos de dispositivos y se adapte al tamaño y formato de estos dispositivos,
- *C4\_MED003\_Control y mediciones en tiempo real.* El sistema deberá permitir realizar un control del estado actual de la estación y obtener las últimas mediciones en tiempo real de sus sensores integrados. Además, ofrecerá, al menos, la siguiente información de cada elemento conectado al sistema: identificación, tipo de elemento (por ejemplo, sensor de temperatura o humedad relativa), localización geográfica, estado (activo o no), señal de avería, señal de nivel de batería (en el caso de que esté alimentado por baterías), tipo y datos de medida (por ejemplo, humedad relativa,

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 47/82	

temperatura, datos de tiempo de captura de la última medición, tiempo de refresco de datos, entre otros).

- *C4\_MED004\_Otras funcionalidades del sistema.* Otras de las funcionalidades del sistema deberán ser la capacidad de poder configurar, al menos, la frecuencia de muestreo de los sensores, activar o desactivar cada uno de ellos, y comprobar la conectividad al sistema de cada elemento.
- *C4\_MED005\_Configuración de un sistema de alertas.* El sistema deberá permitir la configuración de un sistema de alertas, donde se podrán definir alarmas, como mínimo, para las siguientes medidas (o combinación de ellas):
  - Umbral mínimo.
  - Umbral máximo.
  - Zona de operación fuera de rango.
  - Número de ocurrencias en un periodo de tiempo por máximo o mínimo.
- *C4\_MED006\_Alertas, alarmas y detección de averías.* Se deberán poder configurar actuaciones en caso de alertas, como el envío de correos electrónicos u otro mecanismo que permita advertir y evaluar alertas sin costes recurrentes para el Ayuntamiento de Begíjar. El sistema deberá, de manera autónoma, poder comunicar a los/as usuarios/as gestores/as notificaciones sobre el mantenimiento de fungibles.
- *C4\_MED007\_Generación de informes.* Por otro lado, el sistema también deberá permitir generar informes específicos, que sean, al menos, por zonas, eventos, periodos de tiempo, de forma aislada y comparada con diferentes criterios de selección (por ejemplo, niveles medios de temperatura en ciertos periodos de tiempo y en diferentes ubicaciones). Asimismo, se deberán poder generar informes periódicos de la zona de actuación realizados a partir de información que reciba la estación en tiempo real (o datos provenientes de estaciones de terceros).
- *C4\_MED008\_Escalabilidad.* El sistema deberá ser escalable, pudiéndose extender a más estaciones medioambientales y sus dispositivos integrados, para futuras necesidades.

### 5.5 COMPONENTE 5. SISTEMA INTELIGENTE DE GESTIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

En el presente componente se contempla la ejecución de todos los trabajos que sean necesarios para la puesta en marcha en Begíjar de un sistema de lectura automática de contadores de agua, que permita realizar monitorización de consumos, análisis de datos, lectura, mantenimiento y emisión de informes para la Entidad Local.

La sensorización y gestión del agua potable de un municipio aumenta la calidad del servicio que percibe la ciudadanía, garantiza la optimización de la gestión de un recurso natural imprescindible, como es el agua, y mejora la imagen que proyecta la Administración hacia la sociedad.

- *C5\_ALC001 Alcance de las actuaciones.* Este componente se plantea como una solución llave en mano, por lo que además del suministro, se incluye la instalación, configuración, integración y puesta en marcha de todos los elementos hardware y

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 48/82	

software suministrados en las ubicaciones que se indiquen a la persona contratista. Si la solución propuesta por la persona contratista incluye software o hardware adicional, este será suministrado sin coste adicional y se ajustará a las condiciones recogidas en este documento. La persona contratista deberá realizar, al menos, las siguientes actuaciones:

- Suministro, configuración y despliegue de la infraestructura hardware necesaria para la sustitución de dos mil cien (2.100) contadores de agua existentes en Begíjar por contadores electrónicos inteligentes. El Ayuntamiento de Begíjar proporcionará a la persona contratista la ubicación concreta de instalación de los contadores inteligentes durante la fase de análisis y diseño del proyecto.
- Desarrollo y puesta en producción de un sistema de gestión que posibilite la lectura automática y remota de los contadores y permita hacer modificaciones sobre la configuración de estos.
- El sistema de gestión se debe implementar en modalidad SaaS (Software as a Service), cumpliendo con todos los requisitos y condiciones establecidos.
- El sistema de gestión de suministro de agua deberá poder ser usado de manera individual, pero también deberá integrarse con una Plataforma Smart cuya arquitectura responde a los distintos requisitos que establece la norma UNE 178104:2017 - Sistemas Integrales de Gestión de la Ciudad Inteligente (consultar *Componente 6. Integración con Plataforma Smart*).

La puesta en marcha de la solución incluye el despliegue de todos los sistemas necesarios para la operación, gestión y mantenimiento de la misma.

**5.5.1 INFRAESTRUCTURA Y/O ELEMENTOS HARDWARE**

- *C5\_HW001\_Verificación primitiva de los contadores.* La persona contratista deberá presentar verificación primitiva del 100% de los contadores suministrados.
- *C5\_HW002\_Resistencia y estabilidad de los materiales.* Los contadores ofertados deberán estar fabricados con materiales que garanticen una resistencia y estabilidad adecuadas para su uso con agua apta para el consumo humano, y que no introduzcan alteraciones en las características del agua suministrada.
- *C5\_HW003\_Resistencia a la corrosión.* Los materiales deberán resistir las corrosiones internas y externas normales, protegiéndose en caso de necesidad mediante la aplicación de tratamientos superficiales adecuados.
- *C5\_HW004\_Resistencia a las variaciones de temperatura.* Las variaciones de temperatura del agua no deberán alterar las propiedades de los materiales de fabricación, siempre que se produzcan dentro del campo de la temperatura de servicio establecido en la correspondiente declaración de conformidad.
- *C5\_HW005\_Conectividad.* La comunicación de los contadores deberá realizarse mediante la red LPWAN descrita en el *Componente 3. Red IoT*.
- *C5\_HW006\_Calibre de los contadores.* Los contadores que se deberán instalar serán de calibre de 13 mm a 15 mm.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 49/82	

- *C5\_HW007\_Requisitos mínimos de los contadores.* A continuación, se detallarán los diferentes requisitos que deberán cumplir, como mínimo, los contadores a instalar:
  - Certificado MID.
  - Bajo caudal de arranque.
  - Diseño compacto.
  - Comunicaciones LPWAN.
  - Temperatura del agua hasta 50 °C.
  - Relojería 45 grados de inclinación y rotatoria 360 grados.
  - Carcasa superior de ABS.
  - Esfera seca.
  - Transmisión magnética protegida.
  - Clase climática -10 °C a 55 °C / E1 / M1 / Clase 2.

### 5.5.2 MÓDULO DE GESTIÓN DEL SERVICIO DE SUMINISTRO DE AGUA

- *C5\_GES001\_Lectura automática y remota.* La solución proporcionada deberá realizar la lectura automática y de forma remota de todos los contadores que forman el sistema, así como ofrecer una vista agregada de los contadores por grupos.
- *C5\_GES002\_Funcionalidades del sistema de gestión.* El sistema deberá permitir:
  - Monitorización remota de los contadores y análisis de los datos que emiten.
  - Consulta de las viviendas monitorizadas, de sus contadores asociados y de sus consumos históricos.
  - Modificación del censo de viviendas y/o datos asociados.
  - Emisión de informes para el Ayuntamiento sobre los datos obtenidos, así como recomendaciones a adoptar por el mismo para optimizar el consumo en el municipio.
  - Emisión y almacenamiento de informes de liquidación, según el calendario establecido, que listarán para cada uno/a de los/as propietarios/as, los consumos leídos y los costes asociados a los mismos, junto con una hoja general de resumen.
  - Listado de liquidaciones, al menos en formato csv, para la importación al sistema de facturación actual del Ayuntamiento de Begíjar.
  - Presentación simple e intuitiva apoyada por elementos gráficos (como histórico de consumo y costes y comparativa con consumos/costes medios).
  - Establecimiento de alarmas individuales por consumo sobrepasado según la configuración de cada usuario/a.

### 5.5.3 NORMAS TÉCNICAS Y RECOMENDACIONES

- *C5\_NOR001\_Cumplimiento de normativas.* La persona contratista deberá aportar todos los documentos relativos a la justificación de certificados de calidad, homologaciones y legalizaciones ante los órganos competentes necesarios para la justificación de todos los elementos y servicios que deban formar parte de este proyecto. En concreto, se deberá cumplir y, cuando sea necesario, justificar documentalmente, lo expresado en:

Sociedad Andaluza para el Desarrollo de las Telecomunicaciones, S.A. DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE PROYECTOS DEL 50  
 Avda. Camino de los Descubrimientos, 17. Pabellón de Francia. PCT ÁMBITO ENTORNO INTELIGENTE DERIVADOS DE LA  
 Cartuja ORDEN CITI (EXPT 24-00096 - LOTE 4)  
 41092 - Sevilla

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 50/82	

- Normativa europea sobre Gestión del Agua:
  - Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Normativa estatal sobre Gestión del Agua:
  - Código de Aguas. Normativa Estatal.
  - Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
  - Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
  - Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
  - Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
  - Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.
  - Orden AAA/1760/2016, de 28 de octubre, por la que se regula la estructura informática del Registro de Aguas y de la Base Central del Agua.
- Normativa autonómica sobre Gestión del Agua:
  - Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas para Andalucía.
  - Decreto 120/1991, de 11 de junio, por el que se aprueba el Reglamento del Suministro Domiciliario de Agua.
  - Reglamento del ciclo integral del agua de uso urbano en Andalucía.
- Normativa local sobre Gestión del Agua:
  - Ordenanzas Reguladoras del servicio del municipio.
- *C5\_NOR002\_Aplicación de normativa en vigor.* A los contadores les deberá ser de aplicación la normativa que esté en vigor en cada momento, que con carácter no exhaustivo ni excluyente se relaciona a continuación:
  - Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.
  - Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología.
  - Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014 ,de 22 de diciembre, de Metrología.
  - Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.
  - Reglamento (UE) nº 305/2011, en lo relativo a materiales susceptibles de entrar en contacto con agua para el consumo humano.
  - Decreto 120/1991, de 11 de junio, por el que se aprueba el Reglamento del Suministro Domiciliario de Agua, modificado por el Decreto 327/2012, de 10 de julio.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 51/82	

- Norma UNE 82326:2010 (protocolo de comunicación para lectura de dispositivos de contadores de agua y otros dispositivos de medida o control de instalaciones de agua).
- Norma UNE-EN ISO 4064 (contadores de agua para agua fría potable y agua caliente).
- ISO 9001 (Sistemas de gestión de la calidad).
- Norma UNE-EN ISO 228-1:2003 (roscas de tuberías para uniones sin estanquidad en la rosca).
- Norma ISO 7005.
- ISO 14001:2004 (Sistemas de gestión ambiental).

## 5.6 COMPONENTE 6. INTEGRACIÓN CON PLATAFORMA SMART

En el presente componente se contempla la ejecución de todos los trabajos que sean necesarios para la integración del SIG municipal y de los sistemas de gestión y monitorización asociados al riego inteligente y al suministro inteligente de agua descritos anteriormente con una Plataforma Smart de manera que se pueda realizar el tratamiento de los datos y la transferencia de la información necesaria para la explotación de los mismos.

- *C6\_ALC001 Alcance de las actuaciones.* La puesta en marcha de este componente se plantea como una solución llave en mano. Los sistemas y dispositivos cuyos requisitos se describen en los componentes:
    - *Componente 3. SIG municipal,*
    - *Componente 4. Sistema inteligente de riego, y*
    - *Componente 5. Sistema inteligente de gestión de suministro de agua,*
 deberán integrarse con una Plataforma cuya arquitectura responda a los distintos requisitos que establece la norma UNE 178104:2017 – Sistemas Integrales de Gestión de la Ciudad Inteligente.
- La información recopilada por estos componentes deberá estar disponible para su explotación por parte de los Cuadros de Mando de dicha Plataforma.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 52/82	

## 6 DIFUSIÓN

La persona contratista se encargará de elaborar un *Plan de Difusión*, que estará compuesto por trabajos de comunicación interna y externa, cuyo público objetivo será:

- Interno: gestores/as, políticos/as, trabajadores/as municipales y empresas concesionarias de servicios municipales.
- Externo: residentes y visitantes.

Para ello, se deberán contemplar los siguientes requisitos:

- *DIF\_GEN001\_Duración del Plan de Difusión.* La persona contratista diseñará un *Plan de Difusión* que tendrá una duración de 14 meses.
- *DIF\_GEN002\_Coordinación con el Ayuntamiento.* La persona contratista contará con la difusión por parte del Gabinete de Comunicación del Ayuntamiento de Begíjar en los actos y acciones del Plan. El Gabinete llevará a cabo acciones de difusión en las páginas webs y en los perfiles en redes sociales del Ayuntamiento.
- *DIF\_GEN003\_Estrategia de Difusión.* La persona contratista deberá presentar una Estrategia de Difusión, que será el punto de partida para la organización del *Plan de Difusión*. Esta Estrategia de Difusión incluirá un calendario con las acciones y los actos previstos, así como el equipo necesario para su correcto desarrollo.
- *DIF\_GEN004\_Reuniones con agentes de interés.* La persona contratista llevará a cabo reuniones con agentes de interés del municipio de Begíjar para explicarles los datos técnicos, el calendario de ejecución, así como el *Plan de trabajo* y la financiación.
- *DIF\_GEN005\_Material para divulgación.* La persona contratista se encargará de elaborar el siguiente material para divulgación:
  - **Notas de prensa:** elaboración de notas de prensa para divulgación en medios de comunicación. Se elaborarán, al menos, las siguientes:
    - Nota de prensa de presentación del proyecto, con alcance, objetivos y componentes.
    - Notas de prensa con los avances del proyecto, especialmente para aquellos elementos con mayor visibilidad e impacto en la ciudadanía.
    - Nota de prensa de finalización del proyecto, que haga balance de los trabajos realizados.
  - **Reportaje fotográfico:** elaboración de un reportaje fotográfico para la difusión del proyecto, que servirá de apoyo para las notas de prensa y otros contenidos de divulgación en prensa, páginas web y redes sociales.
- *DIF\_GEN006\_Publicaciones en redes sociales.* Se utilizarán los perfiles corporativos ya existentes al menos, Facebook, X e Instagram para la difusión del proyecto en redes sociales. La persona contratista deberá mantener una actividad frecuente en estas redes sociales, con la realización de, al menos, una publicación en cada fase del proyecto en cada una de las redes sociales mencionadas.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNRM5GXFJK5RK	PÁG. 53/82	

- *DIF\_GEN007\_Normas y obligaciones relativas a información y publicidad.* La persona contratista deberá contemplar los siguientes aspectos:
  - Se tendrá en cuenta la norma de comunicación de proyectos con financiación europea en toda la información escrita y audiovisual, según los dictados de la Junta de Andalucía en la aceptación de los proyectos. Se utilizarán logos e imágenes facilitadas en cada uno de los contenidos que se realicen.
  - Los carteles informativos, web y resto de material de publicidad y difusión deben cumplir la normativa comunitaria en materia de publicidad de las actuaciones cofinanciadas por FEDER, incluyendo emblema de la UE, logotipos institucionales y referencias que se designen desde la Junta de Andalucía.
  - Se cumplirá así con las obligaciones relativas a información y publicidad según lo establecido en los reglamentos (CE) número 2021/1060 y 1828/2006.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 54/82	

## 7 PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

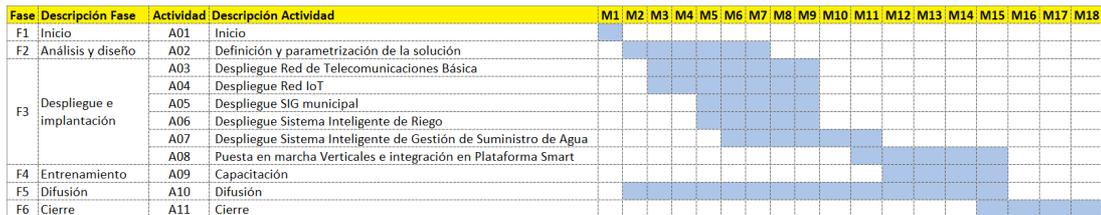
Para realizar la planificación de los trabajos se deberá tener en cuenta:

- El periodo de ejecución del contrato está estipulado inicialmente en 18 meses.
- Esta planificación podrá ser revisada durante la ejecución del proyecto junto con la persona contratista y plasmada en el Plan de Trabajo.
- Se deben tener en cuenta todos los requisitos temporales establecidos.

Con objeto de facilitar la planificación y seguimiento de los trabajos incluidos en el alcance del contrato, se propone su descomposición en diferentes fases y actividades tal y como se muestra a continuación:

Fase	Descripción Fase	Actividad	Descripción Actividad
F1	Inicio	A01	Inicio
F2	Análisis y diseño	A02	Definición y parametrización de la solución
		A03	Despliegue Red de Telecomunicaciones Básica
		A04	Despliegue Red IoT
		A05	Despliegue SIG municipal
F3	Despliegue e implantación	A06	Despliegue Sistema Inteligente de Riego
		A07	Despliegue Sistema Inteligente de Gestión de Suministro de Agua
		A08	Puesta en marcha Verticales e integración en Plataforma Smart
F4	Entrenamiento	A09	Capacitación
F5	Difusión	A10	Difusión
F6	Cierre	A11	Cierre

Añadiendo una estimación del calendario de las actividades principales previstas, se puede mostrar el diagrama de Gantt previsto a alto nivel:



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 55/82	

## 7.1 DESCRIPCIÓN DE LAS FASES

### 7.1.1 INICIO

La fase de inicio representa las actividades asociadas con la puesta en marcha del proyecto. Durante el primer mes de ejecución del contrato deberá llevarse a cabo la concreción del Plan de Trabajo, estando sujeto a actualizaciones durante todo el periodo de ejecución.

### 7.1.2 ANÁLISIS Y DISEÑO

En la fase de análisis y diseño la persona contratista deberá realizar, entre otras, las siguientes tareas:

- Análisis de la situación actual de la infraestructura implantada en el Ayuntamiento de Begíjar que guarde alguna relación con los trabajos requeridos para la implantación de los componentes. En esta fase se determinarán las ubicaciones y tipos de instalaciones definitivas sin que esto deba suponer un incremento de costes en su conjunto.
- Visitas de replanteo y análisis de cobertura que sean necesarios, para la correcta instalación de los distintos elementos.
- Plan de actuación e implantación, minimizando el impacto a la ciudadanía y a los servicios; incluirá el plan de despliegue de los elementos hardware y software y las dependencias con otros sistemas y/o componentes.

### 7.1.3 DESPLIEGUE E IMPLANTACIÓN

En la fase de despliegue e implantación la persona contratista deberá realizar todos los trabajos necesarios para efectuar un análisis funcional y un diseño técnico completo y exhaustivo para acometer con éxito la implantación de la solución. Entre otras labores, la persona contratista habrá de efectuar las siguientes tareas:

- Toma de requisitos, análisis funcional y diseño técnico.
- Desarrollo y/o parametrización de la solución.
- Planificación, definición y ejecución de pruebas (funcionales, técnicas, de seguridad, de integración, de carga y estrés, de navegación, de regresión, de comportamiento, de interoperabilidad y de rendimiento).
- Suministro, instalación, configuración y/o parametrización inicial de los elementos del equipamiento y su puesta en marcha.
- Inventariado de todos los elementos de equipamiento suministrados y/o instalados.
- Labores de implantación, configuración e integración de la solución.
- Tareas de generación, actualización y gestión de manuales y documentación funcional y técnica del sistema.

### 7.1.4 ENTRENAMIENTO

Durante la fase de entrenamiento, la persona contratista deberá desarrollar de forma específica las acciones concretas que permitan al personal correspondiente adquirir los conocimientos necesarios para utilizar y administrar la solución.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 56/82	

### 7.1.5 DIFUSIÓN

La persona contratista deberá realizar todos los trabajos y tareas necesarios para la elaboración y ejecución del *Plan de Difusión*.

### 7.1.6 CIERRE

La fase de cierre representa la etapa final de las actuaciones orientadas a completar formalmente el proyecto y las obligaciones contractuales inherentes. Una vez terminada, se establece formalmente que el proyecto ha concluido.

Sociedad Andaluza para el Desarrollo de las Telecomunicaciones, S.A. DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE PROYECTOS DEL 57  
 Avda. Camino de los Descubrimientos, 17. Pabellón de Francia. PCT ÁMBITO ENTORNO INTELIGENTE DERIVADOS DE LA  
 Cartuja ORDEN CITI (EXPT 24-00096 - LOTE 4)  
 41092 - Sevilla

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 57/82	

## 8 ENTREGABLES

Se recogen a continuación los entregables mínimos que deben proporcionarse durante la ejecución del contrato.

Se consideran también entregables y deben ser puestos a disposición de la persona Responsable del Contrato si se requieren y en formato modificable, todos aquellos archivos no definitivos o parciales elaborados por la persona contratista y que hayan contribuido directa o indirectamente a los entregables principales, así como aquellos documentos, informes, archivos, estudios y base de datos de carácter externo al proyecto y que hayan contribuido de alguna manera a la realización de los entregables del mismo.

Los contenidos de cada uno de los entregables se determinarán en base a los requerimientos mínimos establecidos en el presente lote, no únicamente en este apartado sino teniendo en cuenta aquellos no expresados de manera explícita pero que se deducen del alcance de los trabajos. La persona contratista podrá proponer la ampliación de esos contenidos en base a su experiencia.

De forma general, y principalmente para los entregables de ámbito global, existirá la posibilidad de que se realicen entregas parciales o versiones de algunos de ellos cuando sea requerido por parte de la persona Responsable del Contrato debido a exigencias del proyecto.

Se pondrá a disposición de la persona contratista una herramienta de gestión del proyecto como punto único de información, gestión y documentación.

Se celebrarán reuniones de seguimiento y control de la prestación del servicio, al menos una cada dos meses. Además, según las necesidades del proyecto y por petición expresa de la persona Responsable del Contrato, se podrán realizar reuniones con más frecuencia. Para cada una de estas reuniones, la persona contratista será la responsable de la realización de los siguientes entregables:

- Informe de estado de los trabajos, a entregar con una antelación mínima de tres días a la fecha de reunión propuesta.
- Acta de reunión y seguimiento, a entregar en un plazo máximo de cinco días tras la celebración de cada reunión.

La persona Responsable del Contrato definirá los formatos y contenido de las actas e información asociada (que podrán incluir, entre otros, resultados de pruebas, fotos generales y de detalle, esquemas, etiquetados, inventarios de las instalaciones y georreferenciación de componentes instalados), y será la responsable de la aprobación de las mismas.

A continuación, se enumeran algunos contenidos mínimos para cada entregable.

### 8.1 FASE 1: INICIO

La persona contratista se encargará de elaborar los siguientes entregables:

- *F1\_E01-Plan de Trabajo*, que incluirá, al menos:
  - Revisión de la planificación temporal de los trabajos asociados al contrato, con las tareas, hitos principales y plazos.

Sociedad Andaluza para el Desarrollo de las Telecomunicaciones, S.A. DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE PROYECTOS DEL 58  
 Avda. Camino de los Descubrimientos, 17. Pabellón de Francia. PCT ÁMBITO ENTORNO INTELIGENTE DERIVADOS DE LA  
 Cartuja ORDEN CITI (EXPT 24-00096 - LOTE 4)  
 41092 - Sevilla

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 58/82	

- Plan de instalación y configuración inicial de la solución, detallando en el mismo la estrategia de implantación, calendario de las actuaciones previas, de instalación y posteriores, así como un esquema o muestra gráfica de cómo quedarían dichas instalaciones, aunque sea de forma figurativa.
- *F1\_E02-Plan de Gestión del Proyecto*, que incluirá, al menos:
  - Los procedimientos de gestión y seguimiento del proyecto, incluidos los hitos de control, reuniones e informes de seguimiento, el procedimiento de revisión y aprobación de entregables, los procedimientos de revisión del Plan de Trabajo y del Plan de Gestión.
  - La documentación acreditativa sobre el cumplimiento en materia normativa de PRL de todos/as los/as trabajadores/as (especialmente la de aquellos/as que van a realizar instalaciones en campo), asegurando que se someten a la vigilancia de la salud en función de sus riesgos siendo aptos/as para su puesto de trabajo.
  - Los modelos de documentación, plantillas y cualquier otro elemento necesario.
  - Un análisis de riesgos y medidas correctoras propuestas.
  - Los/as responsables para cada uno de los procedimientos de seguimiento y de cada una de las tareas.
- *F1\_E03-Plan de Seguridad*, donde se definirá e implementará la correspondiente securización para todas las funcionalidades desarrolladas en el marco del presente lote.
- *F1\_E04-Catálogo de indicadores y modelo de seguimiento*, que contendrá la definición de indicadores y un modelo de seguimiento con el objetivo de establecer los mecanismos necesarios para el seguimiento, evaluación y control de los servicios objeto de este lote.

## 8.2 FASE 2: ANÁLISIS Y DISEÑO

La persona contratista deberá generar los siguientes entregables:

- *F2\_C1\_E01, F2\_C2\_E01, F2\_C4\_E01 y F2\_C5\_E01-Informe de Replanteo de las instalaciones*, que incluirá, entre otros, planos, fotografías, diagramas y esquemas detallados y precisos de las instalaciones.
- *F2\_C1\_E02, F2\_C2\_E02, F2\_C4\_E02 y F2\_C5\_E02-Documentación del Análisis de fuentes de datos y modelo de integración*, que incluirá las fuentes origen, formato y opciones de extracción automatizada de los datos, y la definición del modelo de integración de la información en la solución.
- *F2\_C3\_E01-Documentación del Análisis y Diseño de Datos*, que incluirá el análisis de las fuentes origen de los datos que el sistema tiene que utilizar, identificando al menos los/as responsables funcionales y técnicos/as de cada una de ellas, el formato y las opciones de extracción automatizadas.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 59/82	

- *F2\_C1\_E03, F2\_C2\_E03, F2\_C4\_E03 y F2\_C5\_E03-Documentación técnica*, que incluirá hojas de producto y manuales (de instalación, de operación, de mantenimiento y de usuario/a).
- *F2\_C1\_E04, F2\_C2\_E04, F2\_C3\_E02, F2\_C4\_E04, y F2\_C5\_E04-Licenciamiento de las soluciones software*, donde se hará entrega de las licencias necesarias para el correcto desarrollo de los diferentes servicios.

### 8.3 FASE 3: DESPLIEGUE E IMPLANTACIÓN

La persona contratista deberá generar los siguientes entregables:

- *F3\_C1\_E01, F3\_C2\_E01, F3\_C4\_E01 y F3\_C4\_E01-Cronograma de suministros y plan logístico*, en el que se recogerá la planificación de despliegue y puesta en servicio de los Componentes 1, 2, 4 y 5. Es importante realizar esta planificación para gestionar la logística de *stock*, envíos y despliegue *on site*.
- *F3\_C1\_E02, F3\_C2\_E02, F3\_C4\_E02 y F3\_C5\_E02-Informe de despliegue y activación de la infraestructura*, que contendrá todas las operaciones llevadas a cabo para realizar la instalación de todo el equipamiento de los Componentes 1, 2, 4 y 5, certificando su operatividad.
- *F3\_C1\_E03, F3\_C2\_E03, F3\_C3\_E01, F3\_C4\_E03 y F3\_C5\_E03-Documentación de análisis funcional*, que incluirá la descripción de la solución software, indicando los requisitos del proyecto, al menos, detalle funcional de las integraciones (fuente de datos, mecanismos de integración y flujos de información) y alarmas y eventos a configurar.
- *F3\_C1\_E04 F3\_C2\_E04, F3\_C3\_E02, F3\_C4\_E04 y F3\_C5\_E04-Documentación asociada al software*, recogiéndose como mínimo: entorno tecnológico y gráfico, paquetes desplegables, documentación técnica de las API y servicios web y plan y procesos de recuperación del sistema.
- *F3\_C1\_E05, F3\_C2\_E05, F3\_C3\_E03, F3\_C4\_E05, F3\_C5\_E05 y F3\_C6\_E01-Plan de Pruebas*, cuyos informes de resultados deberán ser aprobados por la persona Responsable del Contrato.
- *F3\_C1\_E06, F3\_C2\_E06, F3\_C3\_E04, F3\_C4\_E06 y F3\_C5\_E06-Entrega de solución asociada al Componente*, donde se realizará la entrega del software y del hardware para estos Componentes, especificando la entrega de todo el equipamiento necesario. Además de todos los elementos debidamente instalados, se adjuntará la documentación *as built* de la instalación y puesta en marcha del equipamiento suministrado y de las configuraciones; en el caso de que sea preciso, se remitirán los certificados y visados correspondientes.
- *F3\_C6\_E02-Informe de integración en Plataforma Smart*, que contendrá todas las operaciones llevadas a cabo para realizar la integración de los verticales correspondientes en la Plataforma Smart, certificando su operatividad.
- *F3\_C1\_E07, F3\_C2\_E07, F3\_C3\_E05, F3\_C4\_E07, F3\_C5\_E07 y F3\_C6\_E03-Acta de verificación de cumplimiento de Componente*, con la comprobación del

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 60/82	

cumplimiento de los requisitos del Componente. Esta acta deberá ser firmada y revisada por la persona contratista y la persona Responsable del Contrato.

#### 8.4 FASE 4: ENTRENAMIENTO

La persona contratista se encargará de elaborar los siguientes entregables:

- *F4\_E01-Plan de Capacitación*, en el que se especificarán los contenidos a impartir, incluyendo:
  - Documentación a facilitar a los/as asistentes: al menos, manuales de uso y/u operaciones, documentación técnica y documentación creada específicamente para el proyecto.
  - Acta de capacitación incluyendo la lista de asistentes debidamente firmada.
  - Cuestionario de evaluación de la sesión de capacitación.
- *F4\_E02-Plan de Transferencia Tecnológica*, donde se desarrollarán de forma específica acciones concretas con el objeto de que los/las técnicos/as conozcan las posibilidades de la solución implantada.
- *F4\_C1\_E01, F4\_C2\_E01, F4\_C3\_E01, F4\_C4\_E01 y F4\_C5\_E01-Manuales de uso y/u operaciones*, donde se recogerán documentación técnica y documentación creada específicamente para el proyecto.

#### 8.5 FASE 5: DIFUSIÓN

La persona contratista se encargará de elaborar los siguientes entregables:

- *F5\_E01-Plan de Difusión*, que estará compuesto por los trabajos de comunicación y el material audiovisual que se realicen durante el proyecto.
- *F5\_E02-Entrega de los contenidos de difusión*, donde se realizará la entrega de los contenidos generados.

#### 8.6 FASE 6: CIERRE

En el cierre del proyecto, la persona contratista se encargará de elaborar los siguientes entregables:

- *F6\_E01-Informe del Test de Vulnerabilidad*, la persona contratista realizará un test de penetración sobre la solución implantada realizando pruebas ofensivas contra los mecanismos de defensa existentes en el entorno analizado; a partir de este análisis, redactará un informe con los resultados y las vulnerabilidades detectadas, corrigiendo posteriormente todas aquellas que se encuentren en su ámbito de actuación.
- *F6\_E02-Memoria y presentación ejecutiva del proyecto*, que se entregará antes de la finalización del proyecto y que contendrá, al menos:
  - Una *memoria/dossier del proyecto*, que recoja de forma detallada las actuaciones efectuadas y la solución implantada.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 61/82	

- Una *presentación ejecutiva* que, recogiendo información equivalente a la de la memoria/dossier del proyecto, se pueda utilizar a efectos divulgativos y de comunicación.
- *F6\_E03-Plan de Sostenibilidad*, donde se recoja de forma detallada las acciones necesarias y costes involucrados para realizar el mantenimiento y operación de cada componente. Además, incluirá la información tanto técnica como económica:
  - Técnica: recogerá todos los elementos técnicos y metodológicos necesarios para mantener la solución implantada, detallada para cada uno de los componentes, incluyendo entre otros: alternativas tecnológicas, alternativas de licitación, conocimientos específicos, procesos necesarios para el mantenimiento y operación del mantenimiento, factores de riesgo, etc.
  - Económica, incluyendo el análisis justificado de los costes previstos.
- *F6\_C1\_E01, F6\_C2\_E01, F6\_C3\_E01, F6\_C4\_E01, F6\_C5\_E01 y F6\_C6\_E01-Acta de cierre de Componente*, donde se recogerá la conformidad por parte de la persona Responsable del Contrato del correcto funcionamiento de los Componentes y su adecuado traspaso al personal correspondiente. Esta acta deberá ser firmada y revisada por la persona contratista y la persona Responsable del Contrato.
- *F6\_E04-Acta de cierre de proyecto*, que será revisada y firmada por la persona contratista y la persona Responsable del Contrato, dejando evidencia que se ha completado y aceptado por los/as interesados/as el producto del proyecto.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 62/82	

Ámbito	Código Entregable	Nombre Entregable
<b>Fase 1: Inicio</b>		
<b>Actividad A1. Inicio</b>		
Global	F1_E01	Plan de Trabajo
	F1_E02	Plan de Gestión del Proyecto
	F1_E03	Plan de Seguridad
	F1_E04	Catálogo de indicadores y modelo de seguimiento
<b>Fase 2: Análisis y diseño</b>		
<b>Actividad A2. Definición y parametrización de la solución</b>		
Componente 1	F2_C1_E01	Informe de Replanteo de las instalaciones
	F2_C1_E02	Documentación del Análisis de fuentes de datos y modelo de integración
	F2_C1_E03	Documentación técnica
	F2_C1_E04	Licenciamiento del software de red de telecomunicaciones básica
Componente 2	F2_C2_E01	Informe de Replanteo de las instalaciones
	F2_C2_E02	Documentación del Análisis de fuentes de datos y modelo de integración
	F2_C2_E03	Documentación técnica
	F2_C2_E04	Licenciamiento del software de red IoT
Componente 3	F2_C3_E01	Documentación del Análisis y Diseño de Datos
	F2_C3_E02	Licenciamiento del software de SIG municipal
Componente 4	F2_C4_E01	Informe de Replanteo de las instalaciones
	F2_C4_E02	Documentación del Análisis de fuentes de datos y modelo de integración
	F2_C4_E03	Documentación técnica
	F2_C4_E04	Licenciamiento del software de sistema de riego inteligente
Componente 5	F2_C5_E01	Informe de Replanteo de las instalaciones
	F2_C5_E02	Documentación del Análisis de fuentes de datos y modelo de integración
	F2_C5_E03	Documentación técnica
	F2_C5_E04	Licenciamiento del software de sistema de gestión de suministro de agua
<b>Fase 3: Despliegue e implantación</b>		
<b>Actividad A3. Despliegue Red de Telecomunicaciones Básica</b>		
Componente 1	F3_C1_E01	Cronograma de suministros y plan logístico
	F3_C1_E02	Informe de despliegue y activación de la infraestructura
	F3_C1_E03	Documentación de análisis funcional
	F3_C1_E04	Documentación asociada al software
<b>Actividad A4. Despliegue Red IoT</b>		
Componente 2	F3_C2_E01	Cronograma de suministros y plan logístico
	F3_C2_E02	Informe de despliegue y activación de la infraestructura
	F3_C2_E03	Documentación de análisis funcional
	F3_C2_E04	Documentación asociada al software
<b>Actividad A5. Despliegue SIG municipal</b>		
Componente 3	F3_C3_E01	Documentación de análisis funcional
	F3_C3_E02	Documentación asociada al software
<b>Actividad A6. Despliegue Sistema Inteligente de Riego</b>		
Componente 4	F3_C4_E01	Cronograma de suministros y plan logístico
	F3_C4_E02	Informe de despliegue y activación de la infraestructura
	F3_C4_E03	Documentación de análisis funcional
	F3_C4_E04	Documentación asociada al software

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN				
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ			19/12/2024
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO			
	JESUS MAYA HURTADO			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK		PÁG. 63/82	

Ámbito	Código Entregable	Nombre Entregable
<b>Actividad A7. Despliegue Sistema Inteligente de Gestión de Suministro de Agua</b>		
Componente 5	F3_C5_E01	Cronograma de suministros y plan logístico
	F3_C5_E02	Informe de despliegue y activación de la infraestructura
	F3_C5_E03	Documentación de análisis funcional
	F3_C5_E04	Documentación asociada al software
<b>Actividad A8. Puesta en marcha Verticales e integración en Plataforma Smart</b>		
Componente 1	F3_C1_E05	Plan de Pruebas
	F3_C1_E06	Entrega de solución asociada a la red de telecomunicaciones básica
	F3_C1_E07	Acta de verificación de cumplimiento de Componente 1
Componente 2	F3_C2_E05	Plan de Pruebas
	F3_C2_E06	Entrega de solución asociada a la red IoT
	F3_C2_E07	Acta de verificación de cumplimiento de Componente 2
Componente 3	F3_C3_E03	Plan de Pruebas
	F3_C3_E04	Entrega de solución asociada al SIG municipal
	F3_C3_E05	Acta de verificación de cumplimiento de Componente 3
Componente 4	F3_C4_E05	Plan de Pruebas
	F3_C4_E06	Entrega de solución asociada al sistema de riego inteligente
	F3_C4_E07	Acta de verificación de cumplimiento de Componente 4
Componente 5	F3_C5_E05	Plan de Pruebas
	F3_C5_E06	Entrega de solución asociada al sistema de gestión de suministro de agua
	F3_C5_E07	Acta de verificación de cumplimiento de Componente 5
Componente 6	F3_C6_E01	Plan de Pruebas
	F3_C6_E02	Informe de integración en Plataforma Smart
	F3_C6_E03	Acta de verificación de cumplimiento de Componente 6
<b>Fase 4: Entrenamiento</b>		
<b>Actividad A9. Capacitación</b>		
Global	F4_E01	Plan de Capacitación
	F4_E02	Plan de Transferencia Tecnológica
Componente 1	F4_C1_E01	Manuales de uso y/u operaciones de la red de telecomunicaciones básica
Componente 2	F4_C2_E01	Manuales de uso y/u operaciones de la red IoT
Componente 3	F4_C3_E01	Manuales de uso y/u operaciones del SIG municipal
Componente 4	F4_C4_E01	Manuales de uso y/u operaciones del sistema inteligente de riego
Componente 5	F4_C5_E01	Manuales de uso y/u operaciones del sistema inteligente de gestión de suministro de agua
<b>Fase 5: Difusión</b>		
<b>Actividad A10. Difusión</b>		
Global	F5_E01	Plan de Difusión
	F5_E02	Entrega de los contenidos de difusión
<b>Fase 6: Cierre</b>		
<b>Actividad A11. Cierre</b>		
Global	F6_E01	Informe del Test de Vulnerabilidad
	F6_E02	Memoria y presentación ejecutiva del proyecto
	F6_E03	Plan de Sostenibilidad
Componente 1	F6_C1_E01	Acta de cierre de Componente 1
Componente 2	F6_C2_E01	Acta de cierre de Componente 2
Componente 3	F6_C3_E01	Acta de cierre de Componente 3
Componente 4	F6_C4_E01	Acta de cierre de Componente 4
Componente 5	F6_C5_E01	Acta de cierre de Componente 5

Sociedad Andaluza para el Desarrollo de las Telecomunicaciones, S.A. DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE PROYECTOS DEL 64  
 Avda. Camino de los Descubrimientos, 17. Pabellón de Francia. PCT ÁMBITO ENTORNO INTELIGENTE DERIVADOS DE LA  
 Cartuja ORDEN CITI (EXPT 24-00096 - LOTE 4)  
 41092 - Sevilla

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN				
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ			19/12/2024
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO			
	JESUS MAYA HURTADO			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK		PÁG. 64/82	

Es copia auténtica de documento electrónico

Ámbito	Código Entregable	Nombre Entregable
Componente 6	F6_C6_E01	Acta de cierre de Componente 6
Global	F6_E04	Acta de cierre de proyecto

Sociedad Andaluza para el Desarrollo de las Telecomunicaciones, S.A. DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE PROYECTOS DEL 65  
 Avda. Camino de los Descubrimientos, 17. Pabellón de Francia. PCT ÁMBITO ENTORNO INTELIGENTE DERIVADOS DE LA  
 Cartuja ORDEN CITI (EXPT 24-00096 - LOTE 4)  
 41092 - Sevilla

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 65/82	

## 9 REQUISITOS PARTICULARES DE GARANTÍA

La persona contratista incluirá un Plan de Garantía en su oferta, que deberá cumplir los requisitos mínimos que se especifican a continuación.

### 9.1 DECLARACIÓN DE GARANTÍA

- *GAR\_DEC001\_Declaración de garantía.* La contratación del suministro de prestaciones para la implantación de los activos (hardware o software) suministrados, incluye una garantía integral in situ prestada por la persona contratista que cubre todas las infraestructuras, equipos, elementos de conexión, software, documentación, funcionalidades, elementos suministrados y cualquier trabajo y prestación que la persona contratista haya realizado para la ejecución del proyecto.

### 9.2 DURACIÓN DE LA GARANTÍA

- *GAR\_DUR001\_Plazo de garantía.* Una vez aceptado cualquier elemento, documento o prestación del contrato, dicho elemento, documento o prestación entrará en garantía. El plazo de garantía para cada elemento instalado o prestación realizada se extiende desde el momento de su aceptación por los plazos indicados en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Expediente.

### 9.3 COBERTURA DE LA GARANTÍA

- *GAR\_COB001\_Actuaciones mínimas contempladas en la garantía.* Durante el periodo de garantía, la persona contratista:
  - Atenderá dudas o cuestiones relativas a la instalación o configuración de los elementos suministrados o prestaciones realizadas. Realizará todas las intervenciones in situ que sean necesarias para la corrección de cualquier defecto, problema de funcionamiento, degradación o incidencia en los elementos suministrados y en los trabajos realizados, incluyendo su diagnóstico y su corrección. La persona contratista colaborará en todos los supuestos de fallos con el resto de entidades participantes para detectar y eliminar cualquier problema que esté afectando a la operatividad de los elementos suministrados.
  - Resolverá incidencias detectadas en los elementos suministrados.
- *GAR\_COB002\_Notificación y comunicación de incidencias.* Con relación a la notificación y comunicación de incidencias, la persona contratista:
  - Dispondrá de un centro de gestión de incidencias y soporte. Este centro estará accesible, hasta que termine el periodo de garantía del último elemento, de lunes a jueves de 9:00h a 18:00h y los viernes de 8:00h a 15:00h, a través de teléfono o mediante una dirección de correo electrónico para la notificación de incidencias y realización de consultas. El idioma que se utilizará en todas las comunicaciones será el español.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 66/82	

- Garantizará la adecuada integración de sus servicios de atención técnica con los servicios de atención técnica indicados por el Ayuntamiento de Begíjar, o por quien este determine.
- Mantendrá informada al Ayuntamiento de Begíjar, o a quien este determine, en todo momento y de manera detallada de cualquier acción a tomar para la resolución de la incidencia.
- *GAR\_COB003\_Reparación o reposición de elementos averiados o defectuosos.* La persona contratista asumirá todos los suministros, transportes y gestiones para la reparación o reposición de los elementos averiados o defectuosos.
- *GAR\_COB004\_Mínima interrupción del servicio.* La persona contratista asegurará la mínima interrupción del servicio durante la resolución de las incidencias, actuando en cualquier caso de acuerdo con las ventanas de actuación que establezca el Ayuntamiento de Begíjar o quien este designe.
- *GAR\_COB005\_Garantía del hardware.* Con relación al hardware suministrado, durante el periodo de garantía la persona contratista:
  - Llevará a cabo la actuación de resolución de la incidencia in situ, en el lugar en el que esté instalado el elemento.
  - Articulará los mecanismos que sean necesarios para su resolución, incluyendo la sustitución del elemento averiado por otro de iguales o superiores características hasta que se haya producido la reparación del elemento averiado. La persona contratista mantendrá operativos los equipos en todo momento, cualquiera que sea la incidencia acontecida.
  - En caso de que la persona contratista aporte soluciones hardware basadas en batería, deberá garantizar los mismos requisitos de garantía que para el resto del hardware, ejecutando las acciones que correspondan en caso de que se produzca pérdida de funcionalidad durante el periodo de garantía, bien mediante la sustitución de la batería, bien a través de la sustitución del elemento hardware suministrado. Las baterías se consideran elementos sujetos a los mismos requisitos de garantía que el resto del hardware.
- *GAR\_COB006\_Garantía del software.* Con relación al software suministrado, durante el periodo de garantía la persona contratista:
  - Garantizará la disponibilidad, sin coste adicional, de nuevas actualizaciones principales (nuevas releases y versiones, parches o alertas de seguridad) en un plazo máximo de tres (3) meses a partir de su liberación por el fabricante. Las actualizaciones principales incluirán tanto los productos como la documentación asociada. La persona contratista deberá proporcionar estas nuevas actualizaciones en cualquiera de las plataformas para las que esté disponible el producto.
- *GAR\_COB007\_Informe de Garantía de Servicio.* La persona contratista debe proporcionar a la persona Responsable del Contrato, o a quien esta determine, con una periodicidad al menos mensual y enviado antes del día 5 de cada mes, un

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 67/82	

Informe de Garantía de Servicio con las incidencias reportadas y los tiempos de resolución de las mismas. El informe deberá contener, al menos, la siguiente información:

- Identificador de incidencia.
- Día y hora de notificación de la incidencia.
- Severidad.
- Ubicación donde se produce la incidencia, cuando proceda.
- Día y hora de resolución de la avería.
- Tiempo de respuesta.
- Tiempo de resolución.
- Cuando la resolución de la incidencia implique la sustitución de un equipo o elemento:
  - Marca y modelo del equipo averiado e identificación del elemento.
  - Número de serie del equipo (o elemento) averiado.
  - Marca y modelo del equipo repuesto e identificación del elemento.
  - Número de serie del equipo (o elemento) repuesto.

En todos aquellos casos en los que la persona contratista se demore en el envío de estos informes, la persona Responsable del Contrato procederá a la aplicación de las penalidades establecidas al efecto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Expediente.

- *GAR\_COB008\_Informe de Incidencias Pendientes.* La persona contratista debe proporcionar a la persona Responsable del Contrato, o a quien esta determine, con una periodicidad al menos semanal y enviado antes del miércoles de cada semana, un Informe de Incidencias Pendientes con detalle de las incidencias aún abiertas en la fecha de envío de dicho informe. El informe deberá contener, al menos, la siguiente información:

- Identificador de incidencia.
- Día y hora de notificación de la incidencia.
- Severidad.
- Ubicación donde se produce la incidencia, cuando proceda.
- Identificación del elemento averiado, cuando proceda.
- Día y hora de resolución prevista.
- Tiempo de respuesta.

En todos aquellos casos en los que la persona contratista se demore en el envío de estos informes, la persona Responsable del Contrato procederá a la aplicación de

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 68/82	

las penalidades establecidas al efecto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Expediente.

#### 9.4 TIEMPOS MÁXIMOS DE RESOLUCIÓN DE INCIDENCIAS

- *GAR\_INC001\_Acuerdo de Nivel de Servicio para la gestión de la garantía.* La persona contratista deberá cumplir con el Acuerdo de Nivel de Servicio para la gestión de la garantía establecida para las incidencias, en función de la prioridad asignada.

El tiempo de resolución de una incidencia se define como el comprendido entre el momento en que el Ayuntamiento de Begíjar, o quien este determine, solicita la apertura de la incidencia y el momento de su resolución, y se computará en horario de lunes a jueves de 9:00h a 18:00h y los viernes de 8:00h a 15:00h, salvo que se indique explícitamente otro cómputo.

Las incidencias se clasifican en tres tipos, en función de su severidad:

- Alta: el incidente impide el funcionamiento de un sistema o de partes críticas del mismo. Se debe atender a la mayor brevedad posible.
- Media: el incidente afecta al funcionamiento de algunos servicios no críticos, pero no impide el funcionamiento global de un sistema; puede ser aplazado o está planificado lo suficientemente lejos en el tiempo para permitir una respuesta sin pérdida de productividad.
- Baja: el incidente afecta a un sensor o a servicios no críticos pudiendo el sistema funcionar, aunque con algunas disfunciones menores; no existe una urgencia formal para atender la incidencia y el trabajo normal puede continuar hasta la respuesta.

El nivel de severidad será asignado por el Ayuntamiento de Begíjar, o por quien este determine, en el momento de abrir una incidencia. Se definen los siguientes niveles de severidad y el tiempo de resolución asociado a ellos:

Prioridad	Tiempo máximo de resolución
Alta	24 horas
Media	3 días laborables
Baja	5 días laborables

Una incidencia se cerrará cuando el Ayuntamiento de Begíjar, o quien este determine, haya aceptado dicho cierre, lo que se dará cuando el servicio se haya restablecido y estabilizado, y se haya informado al Ayuntamiento de Begíjar o a quien este designe. Si después de cerrar una incidencia se vuelven a presentar los mismos fallos que se dieron por resueltos, se reabrirá la misma incidencia anterior (y se incrementará el tiempo de resolución contabilizado hasta ese momento con el tiempo que transcurra entre la reapertura y el nuevo cierre).

El incumplimiento de los requisitos en lo que a resolución de incidencias respecta será penalizado según la tabla de penalidades del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Expediente.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 69/82	

Sociedad Andaluza para el Desarrollo de las Telecomunicaciones, S.A. DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE PROYECTOS DEL 70  
 Avda. Camino de los Descubrimientos, 17. Pabellón de Francia. PCT ÁMBITO ENTORNO INTELIGENTE DERIVADOS DE LA  
 Cartuja ORDEN CITI (EXPT 24-00096 - LOTE 4)  
 41092 - Sevilla

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 70/82	

## 10 SISTEMA DE INDICADORES

La solución implantada deberá permitir el control, medición y seguimiento de un conjunto de indicadores que permitirán evaluar el impacto, desarrollo y resultado del proyecto, independientemente de que en un futuro se amplíe el número de ellos.

### 10.1 INDICADORES DE AVANCE

Permiten conocer el grado de desarrollo de una línea estratégica en base al progreso de las actuaciones que incluye:

- % de la red de telecomunicaciones básica desplegada.
- % de la red IoT desplegada.
- % de la arquitectura del SIG municipal integrada en la Plataforma Smart.
- % de la arquitectura del sistema inteligente de riego integrada en la Plataforma Smart.
- % de la arquitectura del sistema inteligente de gestión de suministro de agua integrada en la Plataforma Smart.

### 10.2 INDICADORES DE EFECTO

Permiten conocer la consecuencia básica que provoca la ejecución de una determinada actuación:

- Nº de áreas (delegaciones) que usan los sistemas de gestión.
- Nº de capas de información que gestiona el SIG municipal.
- % de disminución del coste asociado a la lectura de los contadores.

### 10.3 INDICADORES DE IMPACTO

Permiten conocer el grado de afectación que cada actuación genera sobre una realidad determinada:

- Nº de responsables públicos/técnicos que adoptan los sistemas de gestión como herramienta de trabajo.
- % de ahorro (l) en agua tras la implantación del sistema inteligente de riego.
- % de ahorro económico (€) en consumo de agua tras la digitalización de la red de distribución de agua.

### 10.4 INDICADORES ASOCIADOS A OTROS REFERENTES EXTERNOS

Se considera apropiado que este Proyecto incluya otras mediciones complementarias y que de igual modo servirán de referencia al Ayuntamiento de Begíjar. En este sentido, se propone tomar en consideración las siguientes recomendaciones:

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 71/82	

- UNE 178202 – 2016 Ciudades inteligentes. Indicadores de gestión en base a cuadros de mando de gestión de ciudad.
- ISO 37120: 2018 - Ciudades y comunidades sostenibles: indicadores de servicios urbanos y calidad de vida.
- Agenda 2030.
- Objetivos de Desarrollo Sostenible.

### 10.5 INDICADORES A DEFINIR EN EL PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO

Los indicadores propuestos en los apartados anteriores servirán de base para el establecimiento del catálogo de indicadores definitivo que permita conocer el impacto que tendrá el proyecto tras su implantación, así como el seguimiento de los mismos.

Será necesario realizar un análisis pormenorizado de los indicadores para poder recopilarlos, documentarlos y poder calcularlos desde la forma más sistemática posible, incluyendo: nombre, interpretación, significado, entidad proveedora de la información, objetivo al que se le vincula, actividad municipal o área al que se le relaciona, calidad del dato actual, fórmula de cálculo, periodicidad de carga de datos, métricas y unidades, formato de presentación, umbrales, tolerancias y valores objetivos.

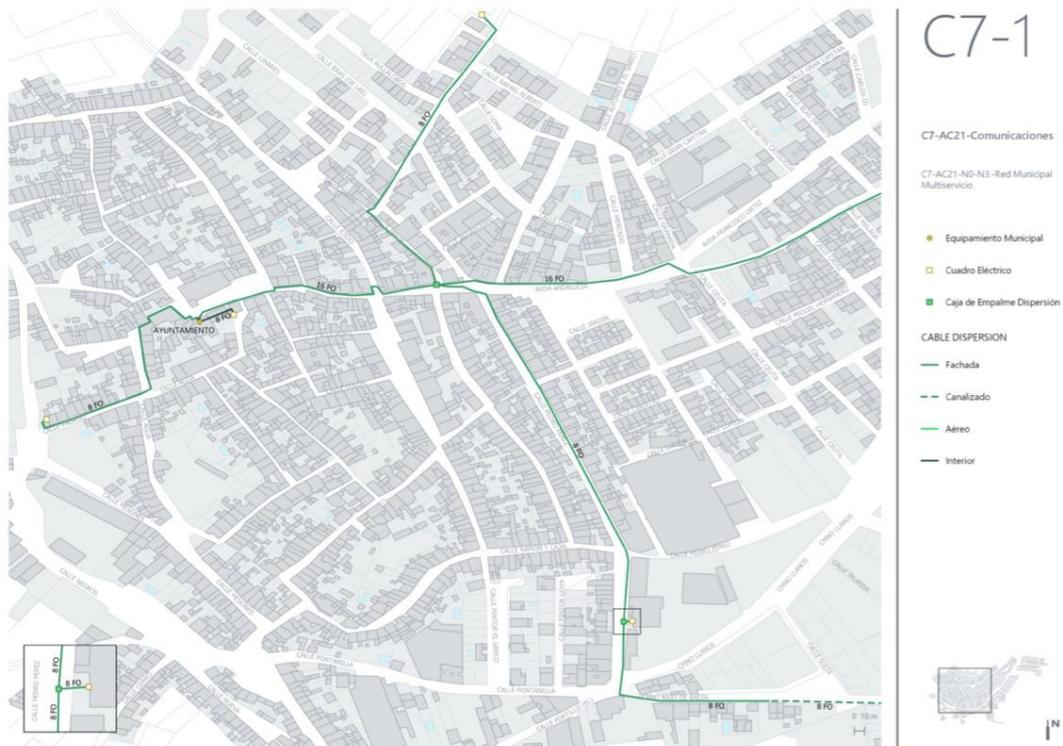
La definición del catálogo de indicadores es una de las tareas que se llevarán a cabo como parte del *Catálogo de indicadores y modelo de seguimiento*, como se refleja en el apartado *Entregables*:

- Los indicadores del Catálogo deberán ser fácilmente identificables y comprensibles.
- Siempre que sea posible, incluirá indicadores cuyas fuentes sean estructuras de datos ya existentes, minimizando y simplificando los cálculos, teniendo en cuenta que la medida que aporten tiene que ser precisa y confiable.
- Los indicadores serán cuantitativos, con el fin de poder obtener datos comparables en el tiempo, de manera que permitan conocer información en tiempo real, la evolución en el tiempo y desviaciones respecto de los objetivos.
- Se evitará la redundancia entre indicadores.
- En la medida de lo posible, los indicadores deberán estar relacionados entre sí según su naturaleza, el objetivo de la medición u otras dimensiones, de modo que se puedan efectuar análisis cruzados o agrupaciones entre ellos, con un significado específico. Estas agrupaciones podrán estar constituidas total o parcialmente por indicadores compuestos a partir de otros de inferior rango, ponderados en función de su importancia.
- El Catálogo estará constituido por un número aproximado de 50 indicadores, que serán propuestos por la persona contratista y deberán ser aprobados por la persona Responsable del Contrato. Igualmente, la persona Responsable del Contrato podrá imponer los indicadores particulares que estime oportuno.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN				
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ			19/12/2024
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO			
	JESUS MAYA HURTADO			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK		PÁG. 72/82	

## ANEXOS

### ANEXO 01. PLANOS DE LA RED MUNICIPAL MULTIPROPÓSITO

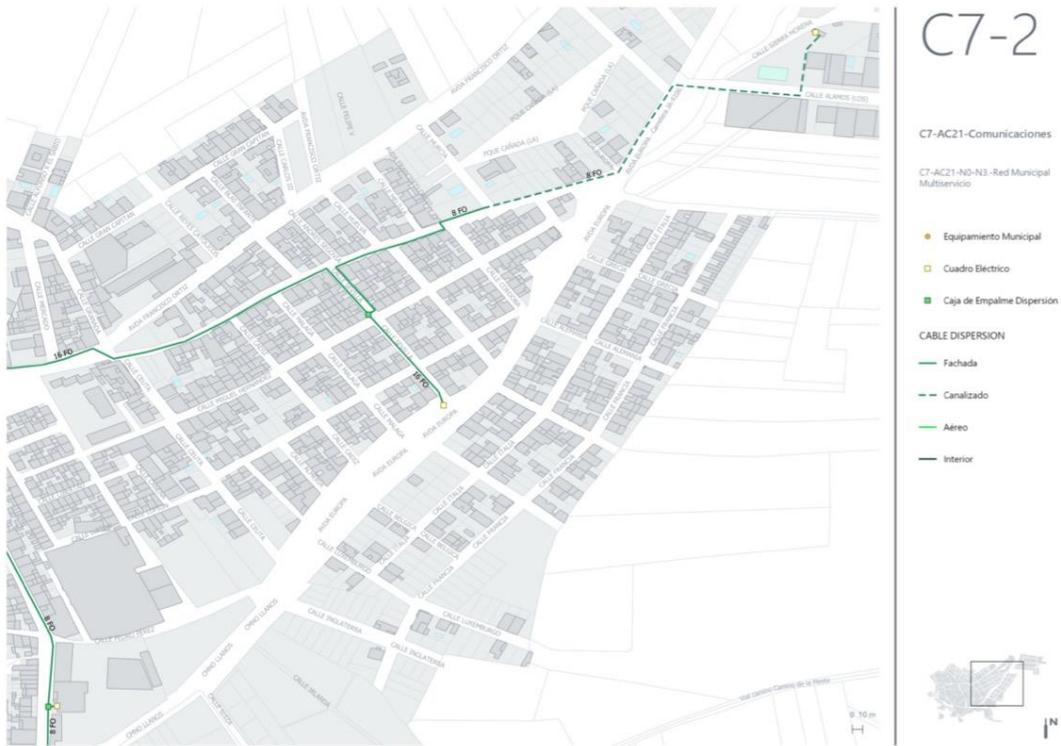


Sociedad Andaluza para el Desarrollo de las Telecomunicaciones, S.A.  
 Avda. Camino de los Descubrimientos, 17. Pabellón de Francia. PCT  
 Cartuja  
 41092 - Sevilla

DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE PROYECTOS DEL  
 ÁMBITO ENTORNO INTELIGENTE DERIVADOS DE LA  
 ORDEN CITI (EXPT 24-00096 - LOTE 4)

73

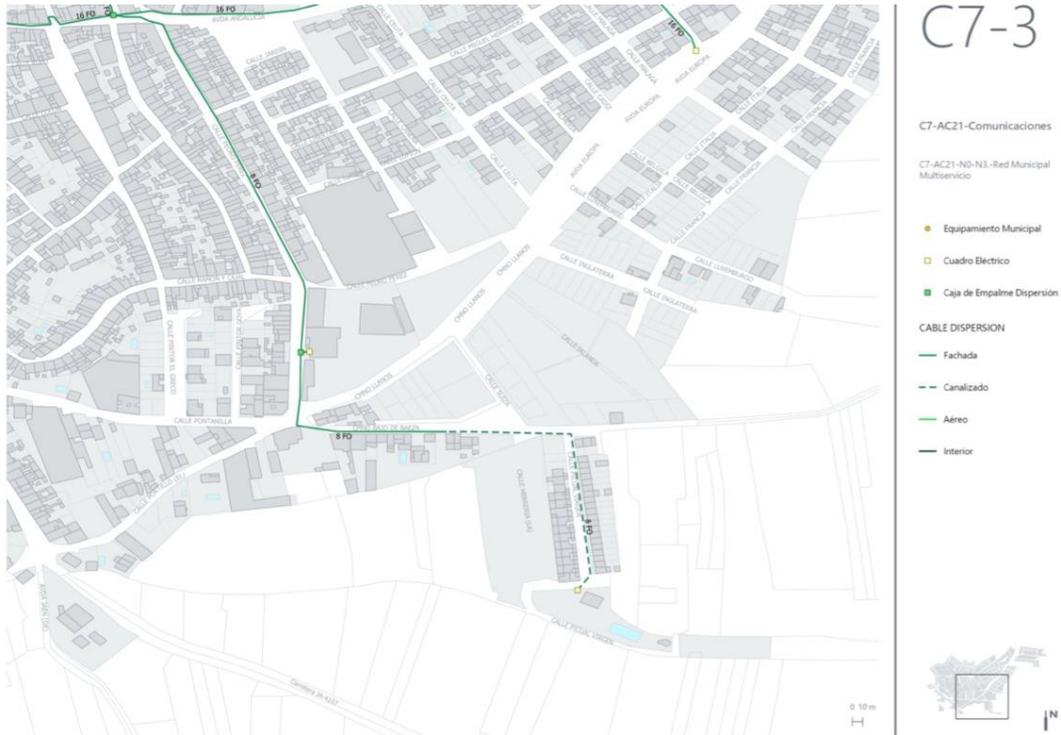
Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 73/82	



Sociedad Andaluza para el Desarrollo de las Telecomunicaciones, S.A.  
 Avda. Camino de los Descubrimientos, 17. Pabellón de Francia. PCT  
 Cartuja  
 41092 - Sevilla

DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE PROYECTOS DEL  
 ÁMBITO ENTORNO INTELIGENTE DERIVADOS DE LA  
 ORDEN CITI (EXPT 24-00096 - LOTE 4)

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 74/82	



Sociedad Andaluza para el Desarrollo de las Telecomunicaciones, S.A.  
 Avda. Camino de los Descubrimientos, 17. Pabellón de Francia. PCT  
 Cartuja  
 41092 - Sevilla

DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE PROYECTOS DEL  
 ÁMBITO ENTORNO INTELIGENTE DERIVADOS DE LA  
 ORDEN CITI (EXPT 24-00096 - LOTE 4)

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 75/82	

## ANEXO 02. REQUISITOS PARTICULARES ADICIONALES

A continuación se presentan una serie de requisitos mínimos que hacen referencia a los elementos solicitados como mejoras de la licitación, de manera que si son ofertados, deberán dar debido cumplimiento de los mismos.

Así mismo, todos los elementos adicionales que se recogen deberán cumplir los requisitos generales y particulares contemplados en el Pliego de Prescripciones Técnicas correspondiente a este proyecto.

### COMPONENTE 5. SISTEMA INTELIGENTE DE GESTIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

#### Infraestructura y/o elementos hardware

##### Estaciones remotas SCADA

Como actuación adicional, se contempla el suministro e instalación de tres (3) estaciones remotas SCADA que, deberán tener, como mínimo, las siguientes características:

- Ciberseguridad integrada mediante protocolo estándar DNP3 (nivel 4) con autenticación y opción de encriptación de datos AGA-12.
- Bajo consumo energético con administración avanzada de energía, fuente de alimentación con función UPS y batería de respaldo con hasta 2 años de almacenamiento de datos sin energía eléctrica.
- Estructura modular con hasta 1088 E/S mediante módulos opcionales de ampliación de señales digitales, contadoras, analógicas, térmicas y termopares.
- Alta capacidad de comunicación integrada: puertos serie, puertos USB y Ethernet.
- Controlador:
  - CPU: 32 bit y doble co-procesador.
  - Memoria Flash ROM, Cmos RAM y EEPROM con registro de hasta 465.000 words.
  - Registro externo: mediante conexión de unidad de almacenamiento USB.
- Comunicaciones:
  - Puertos USB: para la conexión de dispositivos y almacenamiento externo "host".
  - Puertos serie: 3 con protocolos Modbus RTU, Modbus ASCII, DNP3, DF1.
  - Puerto Ethernet: Modbus TCP y RTU en UDP, Modbus ASCII en UDP, DNP en TCP y DNP.
- Señales:
  - Entradas digitales.
  - Salidas digitales.
  - Entradas analógicas.
  - Bus ampliación módulos adicionales de señales.
- Fuente de alimentación.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 76/82	

- Router.

### Caudalímetros

Como actuación adicional, se contempla el suministro e instalación de nueve (9) caudalímetros que, deberán tener, como mínimo, las siguientes características:

- De inserción.
- Electromagnéticos.
- De fácil instalación.
- Control de caudales mínimos nocturnos sectoriales.
- Visualización de datos en tiempo real.
- Señal de salida digital, así como enchufe para conexión de sensor de presión.
- Sensor:
  - Tamaño tubería: de 100mm a 2000mm de diámetro nominal,
  - Presión máxima: 20 bares.
- Transmisor:
  - Señal de salida digital.
  - Comunicación: RS232 u otros.
  - Protección: IP67.

### Sectorizadores Smart

Como actuación adicional, se contempla el suministro e instalación de tres (3) sectorizadores Smart (sistemas autónomos de registro y monitorización de la calidad del agua en red, mediante nodos de bajo consumo y logger avanzando de sectorización) que, deberán tener, como mínimo, las siguientes características:

- Hasta 16 parámetros (cloro, turbidez, pH, caudal, presión...).
- Instalación sencilla en línea, conexión a acometida o instalación en tubería (PRV, válvulas).
- Pilas intercambiables, autonomía mínima de 4 años.
- Sistema modular de fácil ampliación de hasta 16 parámetros.
- Sistema de autolimpieza de las cámaras de medida sin partes mecánicas o eléctricas.
- Nodo de cloro libre y temperatura: analizador y sensor Smart completamente digital alojado en un cuerpo miniaturizado con funciones integradas de calibración y autodiagnóstico:
  - Sensor de cloro libre amperométrico polarográfico de membrana con rango de operación 0 – 5 ppm.
  - Compensación de temperatura mediante sensor PT100 integrado.
  - Memoria no volátil que retiene información de configuración, calibración, alarmas, valor intervalo de calibración y nombre asignado al analizador.
  - Alarmas de pendiente de calibración mínima, de intervalo de calibración superado y dos alarmas de umbral de medida excedido.
  - Salida digital aislada RS485 Modbus.
  - Salida analógica 0-2,5 V.
  - Temperatura de operación de -20 a 60 °C.
  - Electrónica optimizada de bajo consumo.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 77/82	

- Nodo de turbidez: analizador y sensor Smart completamente digital alojado en un cuerpo miniaturizado con funciones integradas de calibración y autodiagnóstico:
  - Sensor óptico de turbidez por dispersión.
  - Memoria no volátil que retiene información de comunicación.
  - Alarmas de pendiente de calibración mínima.
  - Salida digital aislada RS485 Modbus.
  - Salida analógica 0-2,5 V.
  - Temperatura de operación de -20 a 60 °C.
  - Electrónica optimizada de bajo consumo.
- Barra de conexiones BUS.
- Cámara de flujo modular con conector de entrada.
- Ensamblaje de salida para cámara de flujo con regulador de caudal.
- Cámara de flujo adicional.

**Tomamuestras**

Como actuación adicional, se contempla el suministro de un (1) tomamuestras que, debería tener, como mínimo, las siguientes características:

- Con aislamiento de doble pared en el compartimento de muestreo.
- Microprocesador de control para el muestreo relativo al tiempo, caudal, suceso, manual o proporcional a caudal.
- Pantalla gráfica retro-iluminada.
- Muestreo con volumen de 20 – 10.000 ml.
- Sistema peristáltico (máxima succión 6,5 m. o superior).
- 2 x entradas 0/4-20 mA, 8 x salidas digitales.
- Interfaz de comunicaciones: miniUSB, RS422/485, RS232 y Ethernet RJ45.
- Batería de alimentación 12V.
- Cargador de baterías/Alimentador AC.
- Módulo contenedor:
  - 12 Botellas de plástico (PE) de 1 litro sin acumuladores.
  - Tubo de entrada de muestras de 5 m de longitud.

**Geófono portátil**

Como actuación adicional, se contempla el suministro de un (1) geófono para la localización precisa de fugas en redes de distribución de agua con tecnología inalámbrica que, debería tener, como mínimo, las siguientes características:

- Unidad de control:
  - Pantalla táctil a color.
  - Tecnología inalámbrica Bluetooth.
  - Función avanzada de registro MLP.
  - Filtros automáticos y manuales.
  - Sistema de protección auditiva.
  - Auriculares profesionales de aviación.
  - Interfaz de comunicaciones USB.
  - Batería recargable de alta capacidad.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 78/82	

- Correa de transporte.
- Sensores:
  - Campana de suelo.
  - Trípode para terrenos blandos.
  - Bastón de escucha.
- Maleta de transporte.
- Cargador de baterías.

**Sistemas autónomos de control de fugas**

Como actuación adicional, se contempla el suministro e instalación de seis (6) sistemas autónomos de pre-localización, validación y confirmación remota de fugas en la red de agua que, deberán tener, como mínimo, las siguientes características:

- Unidad compacta de pequeñas dimensiones.
- Sensor acelerómetro integrado de altas prestaciones.
- Material acero inoxidable y ABS de alta resistencia.
- Protección IP67.
- Antena fija o extensible.
- Funcionalidades:
  - Pre-localización: algoritmo que detecta de forma automática la existencia de una fuga.
  - Sincronización: reloj interno 24 h. en tiempo real con funcionalidad de sincronización avanzada e inmediata.
  - Confirmación: grabación automática y envío del sonido de la fuga al puesto de control reproducible a modo de geófono.
  - Validación: correlación de los sonidos a modo de correlador con indicación de distancia de la fuga localizada.
  - Registro de datos: histograma de los datos registrados.
- Comunicaciones local y remota.
- Alimentación: pila interna.

**Limnímetros digitales**

Como actuación adicional, se contempla el suministro e instalación de seis (6) limnómetro digitales ultrasónicos autónomos, para la detección de desbordamientos en episodios de lluvia en sistemas de saneamiento (DDS), sin necesidad de sondas invasivas capacitivas de contacto que, deberán tener, como mínimo, las siguientes características:

- Estimación de caudales y volúmenes circulantes por la red de alivio y canal, con transmisión de datos y alarmas a puesto central y dispositivos móviles.
- Características de operación:
  - Intervalos de medida y registro configurable a partir de 1 minuto para garantizar mayor resolución de datos en periodos de desbordamientos.
  - Herramienta avanzada de tratamiento de ecos con análisis digital, que permite definir ecos válidos y descartar ecos indeseables.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 79/82	

- Configuración y actualización del firmware de forma local y remota desde un ordenador con acceso a Internet, sin coste adicional ni software específico.
- Registro de nivel, temperatura, nivel de cobertura y batería.
- Fácil instalación mediante soporte articulado oscilo-giratorio en acero inoxidable con diferentes longitudes para adaptar a cualquier instalación.
- Sonda digital:
  - Rango de medida: de 0.2 a 8 metros.
  - Precisión:  $\pm 0,25\%$  del rango de medida.
  - Grado de protección: IP67.
  - Temperatura de operación:  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Logger:
  - Entradas digitales: 2 configurables.
  - Entradas serie: lectura de hasta 8 variables.
  - Salidas: salida digital configurable.

### Localizador de cables y tuberías

Como actuación adicional, se contempla el suministro de un (1) localizador digital de cables y tuberías con indicador de profundidad, registro de datos y función de auto-diagnóstico para la localización precisa de fugas en redes de distribución de agua con tecnología inalámbrica que, debería tener, como mínimo, las siguientes características:

- Datalogger incorporado para almacenamiento de datos de uso, con salida USB.
- Función automática de auto-diagnóstico diario con emisión de certificado.
- No deberá requerir calibración.
- Pantalla LCD con protección.
- Indicación de intensidad de señal recibida.
- Indicación de profundidad (solo cuando se utiliza con un generador de señal o sonda emisora).
- Alarma para conductos superficiales.
- Detección de balanceo excesivo.
- Protección contra saturaciones de señal.
- Indicación de nivel de carga de batería.
- Altavoz extraíble asociado al nivel de la señal.
- Material de construcción ligero y resistente.

### Contadores de tramo

Como actuación adicional, se contempla el suministro e instalación de nueve (9) contadores de tramo que, deberán tener, como mínimo, las siguientes características:

- Homologación MID.
- Transmisión magnética.
- Totalizador extra seco.
- Totalizador estanco en caja con IP68.
- Orientable  $360^{\circ}$ .

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 80/82	

- Aplicaciones de agua potable.
- DN 300.

### Soluciones software

Los elementos hardware suministrados como parte de estas actuaciones adicionales deberán poder ser gestionados desde el módulo de gestión del servicio de suministro de agua contemplado como parte del *Componente 5. Sistema inteligente de gestión de suministro de agua* descrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas correspondiente a este proyecto.

### Ámbito de aplicación

A continuación se indican las ubicaciones en las que se deberán instalar los elementos hardware contemplados como parte de estas actuaciones adicionales.

### Localizaciones de Depósitos

LOCALIZACIONES DE DEPÓSITOS						
Localizaciones		Coordenadas geográficas	Estación remota SCADA	Caudalímetro	Sectorizador Smart	Contador de tramo
DEP01	Depósito de agua 1	37.98786, -3.53213	Sí	Sí	Sí	1
DEP02	Depósito de agua 2	37.98975, -3.53021	Sí	Sí	Sí	1
DEP03	Depósito de agua 3	37.99131, -3.52943	Sí	Sí	Sí	1

### Localizaciones de Red Troncal

LOCALIZACIONES DE RED TRONCAL					
Localizaciones		Caudalímetro	Sistema autónomo de control de fugas	Limnómetro digital	Contador de tramo
RED01	Tramo 1 Red troncal	Sí	Sí	Sí	Sí
RED02	Tramo 2 Red troncal	Sí	Sí	Sí	Sí
RED03	Tramo 3 Red troncal	Sí	Sí	Sí	Sí
RED04	Tramo 4 Red troncal	Sí	Sí	Sí	Sí
RED05	Tramo 5	Sí	Sí	Sí	Sí

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN				
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ			19/12/2024
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO			
	JESUS MAYA HURTADO			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK		PÁG. 81/82	

	Red troncal				
RED06	Tramo 6 Red troncal	Sí	Sí	Sí	Sí

Sociedad Andaluza para el Desarrollo de las Telecomunicaciones, S.A. DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE PROYECTOS DEL 82  
 Avda. Camino de los Descubrimientos, 17. Pabellón de Francia. PCT ÁMBITO ENTORNO INTELIGENTE DERIVADOS DE LA  
 Cartuja ORDEN CITI (EXPT 24-00096 - LOTE 4)  
 41092 - Sevilla

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a> indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FERNANDO GABRIEL CORNELLO SANCHEZ	19/12/2024	
	ANTONIO DE LOS REYES OLIVEROS GARRIDO		
	JESUS MAYA HURTADO		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVCTP3HD2DGGKNNRM5GXFJK5RK	PÁG. 82/82	