

**Ajuntament
de Castelldefels**

Secció Tecnologia i Serveis digitals

Núm. Exp.: 2025/11744

Preparació, gestió i adjudicació del contracte

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA LICITACIÓN DEL CONTRATE MIXT PER AL SUBMINISTRAMENT, INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLATAFORMA SMART CITY PER DESTI TURISTIC INTELIGENT AL MUNICIPI DE CASTELLDEFELS DINS DEL PLA DE RECUPERACIÓ, TRANSFORMACIÓ I RESILIÈNCIA, FINANÇAT PELS FONS NEXT GENERATION EU**Introducción**

La presente propuesta tiene como objetivo la implementación de una plataforma de destinos turísticos inteligentes, destinada a mejorar la experiencia de los visitantes y optimizar la gestión de los recursos turísticos. Esta plataforma permitirá la integración de diversas tecnologías y servicios, facilitando la interacción entre los turistas y los operadores turísticos, así como la recopilación y análisis de datos para la toma de decisiones estratégicas.

El objeto de este pliego es describir las especificaciones técnicas que deberá cumplir la plataforma de Ciudad Inteligente, incluyendo el geoportal con gemelo digital, la sensórica y su integración en la plataforma, así como la integración de los módulos comunes de la Plataforma Inteligente de Destinos. El licitador deberá velar por cumplir todos los apartados técnicos incluidos en la memoria presentada por el Ayuntamiento de Castelldefels, a la convocatoria de “Ayudas para el despliegue de plataformas tecnológicas y soluciones digitales en los destinos de la Red de Destinos Turísticos Inteligentes” de 29 de diciembre de 2023, que se recogerán como anexo en el presente pliego.

Esta convocatoria estaba financiada por el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia de la Unión Europea, establecido por el Reglamento (UE) 2020/2094 del Consejo, de 14 de diciembre de 2020, por el que se establece un Instrumento de Recuperación de la Unión Europea para apoyar la recuperación tras la crisis de la COVID-19, y regulado según Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021.

La iniciativa se enmarca dentro de los esfuerzos por modernizar y digitalizar el sector turístico, promoviendo la sostenibilidad y la eficiencia en la gestión de los destinos. Con esta plataforma, se busca ofrecer una solución integral que abarque desde la promoción turística hasta la gestión de la infraestructura y los servicios, contribuyendo al desarrollo económico y social de los destinos.

Objeto de la licitación

El objetivo principal de este proyecto es desarrollar e implementar una plataforma de destinos turísticos inteligentes que permita mejorar la experiencia de los visitantes y optimizar la gestión de los recursos turísticos. Para alcanzar este objetivo, se han definido los siguientes objetivos específicos:

Desarrollo de la Plataforma de Ciudad Inteligente

Realizar el desarrollo funcional de la plataforma Smart City-DTI, que incluirá tareas de gestión, análisis, diseño, gestión del cambio, formación y puesta en producción. Este desarrollo garantizará que la plataforma cumpla con los requisitos técnicos y operativos necesarios para su correcto funcionamiento. Además, la plataforma de Ciudad Inteligente incluirá la incorporación de un geoportal y aplicaciones relacionadas, como un gemelo digital básico de la ciudad, que permitirán una visualización y gestión más eficiente del territorio.

Servicios de Integración y Desarrollo de Módulos

Integrar los módulos comunes de la Plataforma Inteligente de Destinos, así como desarrollar módulos opcionales y casos de uso específicos que respondan a las necesidades particulares del destino turístico. Esta integración y desarrollo permitirán una mayor personalización y adaptabilidad de la plataforma.

Adquisición e integración de Sensórica en la Plataforma

Adquirir, instalar, poner en marcha e integrar sensores de aparcamiento, inundaciones y gestión de flujos de personas (dispositivos móviles) en la plataforma. Estos sensores proporcionarán datos en tiempo real que serán fundamentales para la gestión eficiente de los recursos y la mejora de la experiencia de los visitantes.

Servicios de oficina técnica necesarios para la puesta en marcha.

La oficina técnica proporcionará los servicios necesarios para la implementación y operación de los tres apartados mencionados anteriormente. Esto incluye la coordinación de actividades, la gestión de proyectos, la planificación estratégica y la supervisión de la ejecución de tareas. Además, la oficina técnica será responsable de la integración de sistemas, la configuración de la Plataforma y la formación del personal involucrado en su uso y mantenimiento.

Servicios de mantenimiento y operación de la Plataforma durante 5 años

Los servicios de mantenimiento y operación de la Plataforma durante un período de cinco años incluyen la supervisión continua de la infraestructura tecnológica, la gestión de incidencias y la implementación de mejoras necesarias para garantizar su óptimo funcionamiento. Estos servicios

abarcen la monitorización proactiva, la resolución de problemas técnicos, la actualización de software y hardware, y la asistencia técnica especializada para asegurar la disponibilidad y la eficiencia de la Plataforma.

Descripción de la situación actual

El funcionamiento digital del Ayuntamiento de Castelldefels se basa en un conjunto de sistemas de información y comunicaciones que dan servicio tanto a los trabajadores municipales como a la ciudadanía.

Sistema corporativo de comunicaciones

El Ayuntamiento dispone de una red de comunicaciones que conecta sus sedes mediante fibra óptica, permitiendo que la mayoría de los edificios municipales se conecten con recursos propios sin necesidad de operadores de telecomunicaciones. A corto plazo, se plantea la implementación de tecnologías como LoraWan.

Aplicaciones corporativas e interoperabilidad

Aplicaciones de gestión: Incluyen soluciones para la gestión económica, el Padrón de habitantes, Gestión de expediente, incluyendo las licencias, gestión tributaria y otros (Gestionados con el ERP TAO de T-Systems).

Administración electrónica: Despliegue completo de Sede Electrónica, gestión documental de expedientes, firma electrónica, Secretaría y órganos colegiados, y Registro de Entradas y Salidas.

Interoperabilidad: Relación con otras entidades y administraciones a través de los servicios de interoperabilidad Vía Oberta del Consorcio AOC, la plataforma EACAT y la Red SARA.

Seguridad ciudadana

La Policía Local utiliza sistemas de comunicaciones e información como el sistema DRAG para hechos delictivos y los terminales Tetra/Rescat.

Sistema de información geográfica

El Ayuntamiento dispone de un Sistema de Información Geográfica (GIS) basado en QuantumGIS para editar, almacenar, analizar y publicar datos con base territorial.

Gobierno abierto y transparencia

La plataforma de gobierno abierto y transparencia permite a la ciudadanía decidir directamente las actuaciones a realizar, con el objetivo de construir una ciudad más democrática y colaborativa. El Portal de Datos Abiertos ofrece un catálogo de datos públicos sobre diversas temáticas. El ayuntamiento utiliza la plataforma suministrada por el consorcio AOC.

Sensores de datos en tiempo real

La ciudad está desplegando sensores de datos en tiempo real para aparcamiento, movilidad de personas, identificación de matrículas, calidad del aire, contaminación acústica y calidad del agua. Actualmente, el Ayuntamiento dispone de una instancia de SENTILO del proyecto SmartRegion de la Diputación de Barcelona, donde se puede consultar información básica georreferenciable

Requisitos Técnicos

Plataforma SmartCity (Ciudad Inteligente)

La Plataforma Smart City que se usará como plataforma DTI (Destinos Turísticos Inteligentes) se presentará como una solución avanzada para la gestión integral de la información urbana. Esta plataforma estará diseñada para proporcionar una visión integrada y un análisis exhaustivo de diversos datos relacionados con la ciudad, facilitando la toma de decisiones informadas y la mejora de los servicios municipales.

Visión Integrada y Análisis de Información

La Plataforma Smart City será capaz de consolidar y analizar información proveniente de múltiples fuentes, ofreciendo una perspectiva holística de la ciudad. Esta capacidad permitirá identificar patrones, tendencias y áreas de mejora, optimizando la gestión urbana y promoviendo la eficiencia en la prestación de servicios.

Fuentes Internas del Ayuntamiento

La plataforma integrará datos de fuentes internas del ayuntamiento, incluyendo aplicaciones corporativas y sistemas de seguridad. Esta integración garantizará que la información relevante esté disponible para los responsables municipales, facilitando la coordinación y la respuesta rápida ante cualquier eventualidad.

Operadores Externos

Además de las fuentes internas, la Plataforma Smart City incorporará datos de operadores externos, como el transporte público, la recogida de residuos y la información sobre movilidad proporcionada por las empresas de telecomunicaciones (TELCO). Esta colaboración con entidades externas ampliará el alcance de la plataforma y enriquecerá el análisis de la información urbana.

Datos en Tiempo Real

La Plataforma Smart City también se nutrirá de datos en tiempo real captados por sensores propios, como la calidad del aire y la disponibilidad de plazas de aparcamiento. Estos datos en tiempo real permitirán una monitorización continua y una respuesta inmediata a las necesidades de la ciudad, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos y la eficiencia de los servicios municipales.

La plataforma servirá para gestionar la información de los elementos físicos de la ciudad y analizar y procesar los datos que generan, garantizando los siguientes principios:

- **Basada en estándares y tecnologías abiertas:** La plataforma debe estar basada en el estándar UNE 178104 y, en cuanto a sus componentes, mayoritariamente en tecnologías, protocolos y soluciones que puedan ser identificadas como estándares abiertos, asegurando la posibilidad de desarrollos posteriores y la integración con otros sistemas
- **Horizontal:** La plataforma debe tener la capacidad de integrar la información de los diferentes ámbitos de la ciudad: dispositivos con capacidades de interconexión, información estructurada de sistemas de la ciudad e información no estructurada de la ciudad, de tal manera que sea posible el uso de una misma infraestructura común para diferentes servicios y aplicaciones.
- **Interoperable y heterogénea:** La plataforma debe tener la capacidad de integrar y soportar diferentes tecnologías heterogéneas, dispositivos con capacidades de interconexión y sistemas de información pertenecientes a los diferentes servicios urbanos de la ciudad.
- **Modular:** La plataforma dispondrá de una arquitectura con unidades funcionales claramente diferenciadas y especificadas que permita adaptarse a diferentes entornos de servicio y reutilización de infraestructura existente, si fuera necesario.
- **Escalable y de alto rendimiento:** La plataforma debe ser fácilmente escalable, tanto en dimensiones como en volumen de almacenamiento y procesamiento de datos, velocidad de proceso de la información y capacidad de respuesta en tiempo real, de manera que no solo ofrezca soporte a los servicios y fuentes de datos actuales, sino que pueda evolucionar de manera sencilla para la integración de nuevas fuentes de datos y nuevos servicios inteligentes. Se deberá tener en cuenta que al final del presente contrato se prevé que pueda haber en la plataforma un gran número de sensores operativos.
- **Robusta:** La plataforma deberá ser robusta, es decir, debe tener la capacidad para hacer frente a contratiempos y errores. Debe mantenerse en funcionamiento (a nivel funcional y de carga/rendimiento/cumplimiento), mediante el procedimiento adecuado de recuperación y tratamiento de errores, generando los correspondientes logs. La solución ofrecida por el adjudicatario debe garantizar la existencia de los recursos necesarios, en términos de equipamiento redundante HW y SW, herramientas de monitorización y recuperación, y contar con un equipo de soporte y mantenimiento que permita asegurar una alta disponibilidad y escalabilidad de la solución.
- **Alta disponibilidad:** La arquitectura de la solución debe asegurar la máxima disponibilidad y capacidad de recuperación. La plataforma debe estar construida sobre arquitecturas y protocolos de actuación que garanticen la gestión eficiente de fallos que puedan afectar la disponibilidad de la plataforma, de tal manera que se garantice un alto nivel de operatividad de la misma en cualquier circunstancia. Los componentes que se implanten deben estar disponibles 24 horas al día durante 365 días al año.
- **Adaptable y extensible:** La plataforma debe disponer de capacidades que garanticen la adaptación o incorporación de nuevos elementos añadidos, así como el compromiso de evolucionar la plataforma con funcionalidades que puedan ser específicamente requeridas por el entorno de servicios y usuarios de la ciudad.
- **Seguridad y privacidad:** La plataforma ofrecida por el adjudicatario debe garantizar la privacidad de los datos almacenados o gestionados por la solución, y deberá cumplir fielmente con el ENS. Se utilizarán mecanismos que garanticen la confidencialidad, la integridad y se

deberán usar mecanismos de autenticación y cifrado reconocidos en el mercado. Asimismo, en caso de ser necesario almacenar información de carácter personal, se utilizarán mecanismos de anonimización (cuando sea necesario)

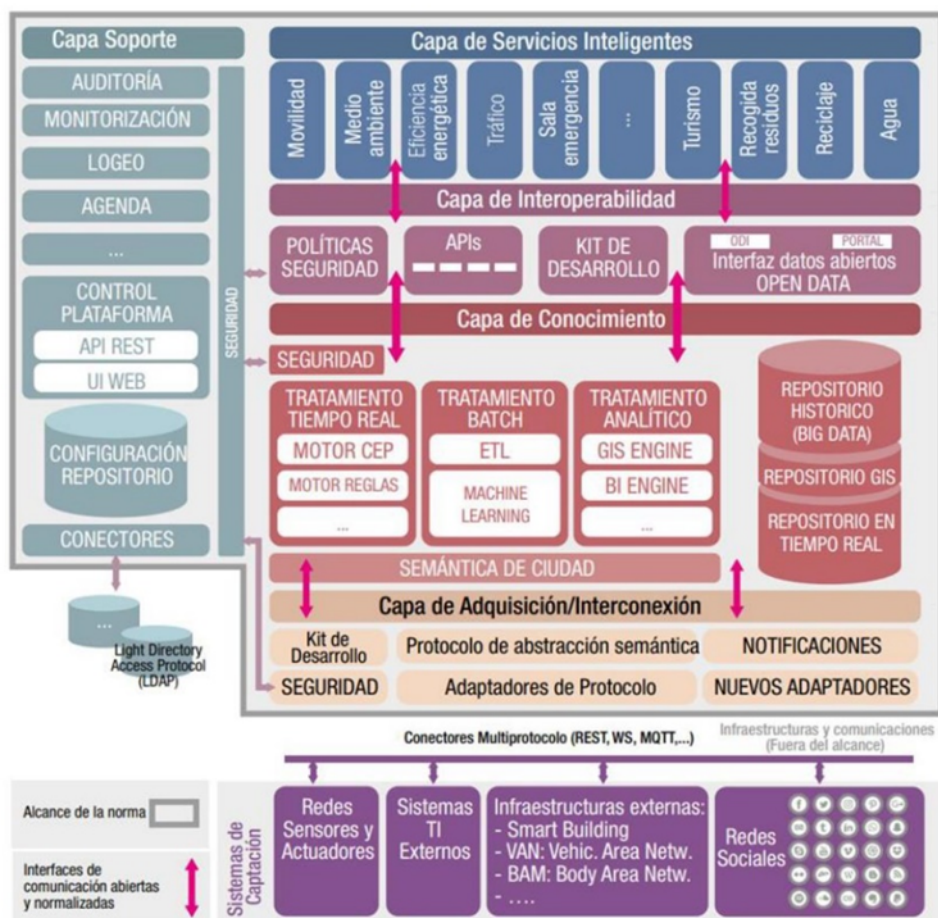
La Plataforma Smart City DTI estará formada por las siguientes infraestructuras:

- Infraestructura de Plataforma SmartCity
- Infraestructura de datos.

En los apartados siguientes se describirán detalladamente, con los componentes que forman parte, el alcance de las entregas, la organización de las diferentes actividades y los aspectos metodológicos a tener en cuenta.

Infraestructura de Plataforma SmarCity

La Infraestructura de Plataforma Smartcity-DTI debe cumplir las normas elaboradas por el Comité Técnico de Normalización AEN/CTN-178 - CIUDADES INTELIGENTES de la UNE, y en particular, cumplir las capacidades, funcionalidades y modelo de capas definido en la norma UNE 178104:2017 basada en estándares abiertos, no propietarios y estandarizados por organismos y consorcios nacionales e internacionales. La plataforma estará basada mayoritariamente en componentes sujetos a licenciamiento Open Source, para facilitar su reutilización y evitar dependencia de un proveedor determinado. En todos los desarrollos y aplicaciones se priorizará, en la medida de lo posible, el uso de software libre y de fuentes abiertas.



Model de capes de la Plataforma de Ciutat Intel·ligent (Font Red.es)

La plataforma tendrá la capacidad futura de ser extensible e interoperable con otros productos aportados por el Ayuntamiento o por terceros. Estos productos podrían ser otras plataformas integradas, sistemas de Business Intelligence, Cuadros de indicadores, entornos de programación, herramientas y entornos de análisis de datos, etc. En particular, la plataforma debe poder conectarse e intercambiar datos con los sistemas de información de los adjudicatarios de otros contratos de servicio en el ámbito municipal.

A continuación, se describen los requisitos mínimos a cumplir por la plataforma, en cada una de las capas de la norma UNE 178104:2017.

Capa de Adquisición de Datos. Streaming

La plataforma permitirá la integración con fuentes de datos diversas y con múltiples estructuras a través de un enfoque Big Data. Debe ser capaz de integrar, entre otros, la información proveniente de sensores de la ciudad (semáforos, luminarias, riego de parques, etc.), de dispositivos de los ciudadanos (móviles, etc.), información estructurada, no estructurada y semiestructurada, información proveniente de redes sociales, flujos continuos de datos (Streaming), sistemas de gestión como SCADA, fuentes Big Data o aplicaciones de gestión implantadas en el Ayuntamiento.

El adjudicatario será responsable de obtener datos directamente de los sensores, y los hará llegar hasta el CPD municipal, desde donde el adjudicatario los deberá integrar.

Permitirá la integración con protocolos estandarizados de mensajería abierta M2M y de BBDD, servicios web y archivos. Deberá ser independiente de la tecnología de acceso y deberá disponer de conectores específicos con los principales protocolos utilizados en el mundo IoT (Internet of Things), como HTTP, HTTPS, MQTT, MQTT-S, COAP, REST y XMPP. Soportará formatos de archivos estructurados ligeros, como JSON, GEOJSON y Ultralight 2.0. Deberá soportar comunicaciones basadas en IPv6 y las conexiones de sensores que hagan uso de protocolos especializados, como 6LoWPAN y tecnologías de acceso tipo LPWAN como Lora, NB-IoT o Sigfox y 5G en la medida que esté disponible, proveyendo los correspondientes conectores o elementos de integración.

Debe ser capaz de incorporar nuevos tipos de protocolos de comunicación y formatos de datos, actuales y futuros. Deberá ser capaz de realizar una adaptación, si fuera necesaria, del protocolo utilizado por los dispositivos, normalizándolo a un lenguaje común para las aplicaciones que usen la información de la plataforma.

Deberá permitir la adquisición de elementos multimedia (fotos, audio, vídeo) que podrán incluir información de georreferenciación asociada a los mismos. Esta información debe poder ser posteriormente analizada para reconocer patrones. Deberá tener capacidad para trabajar con dispositivos conectados por una red privada virtual (VPN). Los dispositivos conectados a VPN solo serán visibles desde la pasarela evitando accesos no deseados desde Internet.

Debe ser capaz de incorporar datos a través de los protocolos de seguridad SSL y TLS, especialmente para comunicarse con plataformas intermedias situadas conceptualmente más cerca de la sensórica, como Fiware o Sentilo. Deberá permitir la incorporación de información procedente de otros sistemas de información, de manera batch y en tiempo real, ya sea a través de procesos de ETL (Extracción, Transformación y Carga), de conexiones a API REST y de Web Services, de consultas a otras bases de datos, de conexiones contra buses de integración internos y externos.

Debe suministrar la información a la capa de conocimiento con independencia de los dispositivos, dando una vista semántica de los datos adquiridos, desacoplada de los protocolos de adquisición.

Capa de Conocimiento. Big Data

Esta capa incluirá elementos de tratamiento, gestión y explotación de la información. Incluirá módulos y funcionalidades que permitan acceso a toda la información, tanto histórica como en tiempo real. Se permitirá el movimiento de datos entre las diferentes capas y entre los elementos internos de esta capa y dará soporte al tratamiento en tiempo real de los datos recibidos. La capa de conocimiento debe suministrar la información con independencia de los dispositivos, dando una vista semántica de los datos adquiridos, desacoplada de los protocolos de adquisición.

Para ello, la plataforma debe permitir gestionar, editar y ampliar los modelos de datos definidos para contemplar integraciones futuras, modificaciones y así permitir que nuevas integraciones

puedan mapear la información de sus servicios a estos modelos de datos definidos en la plataforma.

Los datos adquiridos en esta capa ya podrán ser transformados para normalizar la información e independizarla del tipo de sensor o fuente de datos, y así tener una semántica de ciudad unificada. Podrá identificar, analizar y reaccionar de forma inmediata a patrones de eventos, y dispondrá de una latencia mínima en la generación de eventos y de un motor de reglas asociadas a los patrones. Entre las condiciones para disparar una regla se encontrarán, al menos, la comparación entre variables y atributos de elementos de información, de estos con umbrales predefinidos, la falta de actualización de variables en un período determinado, la modificación de un atributo, etc. Entre las posibles acciones a realizar en una regla, se debe permitir enviar correos electrónicos y SMS, actualizar atributos y variables y el envío de información a otras aplicaciones a través de sus APIs. Dará soporte al tratamiento Batch a través de procesos Extracción-Transformación-Carga (ETL) y de Extracción-Carga-Transformación (ELT).

Soportará el tratamiento analítico de los datos mediante herramientas de Business Intelligence (BI) y cuadros de indicadores. Soportará tratamientos cartográficos, integrando geoservicios del Sistema de Información Geográfica (SIG) disponible en el Ayuntamiento. Implementará la semántica de ciudad para facilitar, en cuanto a los datos, la interoperabilidad, la no dependencia de proveedores o servicios, la escalabilidad y la apertura.

Big Data

La plataforma tendrá capacidades para tratar información actual e histórica, sin ningún límite de volumen, temporal o espacial. Es por ello que se requiere un entorno de Big Data que permita el almacenamiento masivo de datos de múltiples fuentes, con tipología y estructura variada, así como su análisis y explotación, con algoritmos optimizados para tratar grandes volúmenes de datos de forma eficiente.

Este componente será plenamente funcional, con capacidades de análisis y procesamiento de grandes cantidades de datos. Con ejecución sobre clústeres de nodos distribuidos, soporte de virtualización y almacenamiento de archivos en clústeres distribuidos. Funcionará en un repositorio que centralice todos los datos en un mismo lugar y permita su acceso en tiempo real.

Capa de Interoperabilidad. Open Data

Esta capa debe contar con una catalogación e identificación de los servicios, mediante el uso de un registro de servicios. El objetivo es independizar las aplicaciones de la lógica de los servicios que necesitan, así como facilitar la integración con los mecanismos actuales de control y seguimiento. Permitirá la interconexión entre aplicaciones y con otras plataformas.

La plataforma, a través de la capa de interoperabilidad, deberá proporcionar unas interfaces estándares y abiertas que garanticen el envío de datos por parte de los dispositivos y otros entornos de información y el acceso a los mismos por parte de diferentes aplicativos, tanto en tiempo real como de manera diferida. En este sentido, se requerirá que estas interfaces estén basadas en servicios web, preferentemente tecnologías REST.

La plataforma debe disponer de un módulo de gestión de interfaces y APIs, que garantice la seguridad y facilite la gestión. Las APIs deberán soportar diferentes maneras de acceso a los datos, incluyendo Push (suscripción y notificación) y Pull (petición y respuesta). También debe permitir consultas georreferenciadas. La plataforma debe incluir un kit de desarrollo sobre APIs para poder construir servicios dentro de la Capa de Servicios.

Open Data

La información almacenada en la plataforma podrá ponerse a disposición para su publicación en los diferentes portales de datos abiertos de los organismos públicos competentes y a través de un Portal de Datos Abiertos desplegado en la plataforma. Para ello, la plataforma permitirá publicar aquellos datos que se establezcan como "abiertos" de manera que los principales conjuntos de datos generados queden a disposición del ciudadano en un formato estructurado no propietario, como CSV, pero preferiblemente con capacidad de incluir esquemas de metadatos, como RDF.

En la construcción de los conjuntos de datos, la plataforma debe poder cumplir con la Norma Técnica de Interoperabilidad para la Reutilización de Recursos de la Información (RD 4/2010, de 8 de enero, por el que se regula el Esquema Nacional de Interoperabilidad) y asegurarse el cumplimiento de la normativa que se aplique en cada caso.

Para ello, el adjudicatario desplegará un componente CKAN (o equivalente) que sirva para el almacenamiento y distribución de los datos, un Portal de Datos Abiertos que acceda al repositorio, integrado dentro de la web de la corporación y con el mismo "Look and Feel", y una serie de APIs para el acceso a los datos abiertos de manera automatizada por aplicaciones de terceros. Los accesos al Portal de Datos Abiertos, así como a las APIs públicas, se realizarán a través del protocolo TLS o similar.

El portal se encontrará alojado dentro del dominio de la web municipal, tendrá capacidades de mostrar la información geográficamente posicionada, de mostrar información en tiempo real y en series históricas. Estará lo más integrado posible con el resto del ecosistema tecnológico municipal.

El portal permitirá obtener información de su grado de utilización por parte de la ciudadanía, y permitir a la misma contactar con el servicio municipal responsable de los datos para realizar consultas y sugerencias, y así mejorar la calidad de los datos.

Capa de Servicios. Business Intelligence. Geoportal

Sobre esta capa se desplegarán las aplicaciones de negocio y los servicios de los diferentes componentes verticales, presentes y futuros, incluyendo los sistemas de gestión. Para ello, se debe suministrar e instalar una solución que permita la recepción de datos de sensores en tiempo real. Las aplicaciones de negocio se comunicarán con la plataforma intercambiando datos a través de las interfaces estándar de la capa de interoperabilidad, y reaccionando ante estímulos en tiempo real, producidos por cambios en los datos contenidos en otras aplicaciones de negocio o en la propia plataforma, actuando esta última como punto de interconexión centralizado entre las aplicaciones. La propia plataforma también será capaz de reaccionar ante eventos producidos en la capa de servicios, a través del motor de reglas de la capa de conocimiento.

Business Intelligence

Una parte fundamental de la plataforma es la generación y tratamiento de la información, para ponerla a disposición de los gestores, facilitando así la toma de decisiones estratégicas, tácticas y operacionales. Con este objetivo, se plantea la definición, diseño y desarrollo de Cuadros de indicadores, basados en un sistema de Business Intelligence (en adelante, BI). El sistema BI accederá al repositorio y será capaz de mostrar de manera unificada una serie de indicadores (de servicios urbanos, medioambientales, sociopolíticos, culturales...) que favorezcan la optimización de procesos de gestión y la toma de decisiones.

Los Cuadros de indicadores se podrán publicar en la web municipal, donde la ciudadanía los podrá utilizar sin ninguna restricción. El Ayuntamiento podrá decidir de la plataforma considera públicas y disponibles para la ciudadanía, y cuáles serán confidenciales y de uso interno.

El BI debe permitir el acceso universal a todo tipo de fuentes de datos, sin limitaciones o dependencias condicionadas por el sistema de BI, tanto a fuentes internas a la plataforma como a otras fuentes ajenas a esta. Para ello debe disponer de módulos ETL integrados, que permitan el acceso a diferentes tipos de bases de datos relacionales y no relacionales, ecosistemas Big Data, web services, CSVs, etc., de forma abierta, sin preferencia o configuración inicial para determinadas bases de datos o sistemas de metadatos.

La herramienta debe ser capaz de mostrar información en forma de informes, resúmenes, estadísticas y gráficos, que permitan de un simple vistazo realizar el seguimiento de los diferentes indicadores, de forma sencilla e intuitiva. Para cada indicador, y panel de indicadores, se podrá definir un sistema de semáforos y gráficos que, combinado con un sencillo código de colores, permitirá al usuario interpretar, visual y intuitivamente, los datos.

Dispondrá de una interfaz intuitiva y de fácil uso para todas las funcionalidades que ofrezca, así como navegación jerárquica organizada, de manera que el usuario sea autosuficiente en la utilización de la misma. Debe ser especialmente usable en las funcionalidades relativas a la creación y consulta de informes. Deberá ser accesible vía web y deberá ser responsive, de manera que se pueda visualizar en los diferentes tipos de dispositivos (dispositivos tipo escritorio, tabletas, teléfonos móviles, etc.) y se adapte al tamaño y formato de estos dispositivos. Para ello, no deberá requerir la instalación de ningún software adicional.

Deberá permitir la consulta de los datos históricos para su comparación con los datos actuales, cuando el usuario realice la consulta a través de las opciones habilitadas.

La herramienta debe ser capaz, una vez incorporados los conjuntos de datos a la misma, de poder montar Cuadros de Mando en cuestión de minutos, mediante tecnologías de drag & drop, y creación de paneles reutilizables o widgets. Asimismo, estos widgets, una vez montados en un Cuadro de Mando, estarán relacionados entre sí de tal manera que, una vez se aplique uno o varios filtros en uno de ellos, los otros se refresquen automáticamente aplicando los mismos filtros, incluyendo widgets que muestren información geográfica.

En el diseño de los Cuadros de indicadores se tendrán en cuenta criterios de los Servicios Municipales del Ayuntamiento, tratando que estos criterios tengan un sentido y vigencia temporal más allá de las estructuras organizativas que en determinado momento se tengan en el Ayuntamiento.

Geoportal (Plataforma SmartCity)

El proyecto incluirá el desarrollo de un Geoportal municipal web online, que integre el GIS municipal actual. Este Geoportal se deberá integrar de manera transparente con la Plataforma SmartCity, en la capa de Servicios Inteligentes.

El Ayuntamiento de Castelldefels tiene en funcionamiento un Sistema de Información Geográfica (GIS) con aplicaciones desktop basadas en Quantum GIS. El proyecto incluye el desarrollo de un Geoportal que integre el sistema GIS municipal actual, con un Geoportal municipal web online para uso interno del personal municipal y para uso externo por parte de la ciudadanía. Debe poder ser utilizado con ordenadores personales, tablets y smartphones, tanto desde internet como desde la intranet municipal.

El Geoportal utilizará las cartografías municipales, sobre las cuales se podrán consultar las bases de datos creadas por los mismos usuarios y un buen número de datos de gestión georreferenciados. Los sistemas de información corporativos municipales disponen de un número importante de bases de datos que contienen direcciones de ciudadanos, empresas e instituciones ubicadas en el municipio. La mayor parte de las direcciones tienen un nivel de calidad aceptable. Las conexiones entre la cartografía y las bases de datos se deberán automatizar con diversos mecanismos que resuelvan la interfaz de conexión entre entornos, que se deben ir manteniendo para incorporar nuevas necesidades y adaptarse a las nuevas demandas de los usuarios.

El Geoportal municipal deberá incluir:

- Un servidor GIS basado en tecnología Open Source, gestionado y alojado en un CPD a cargo de la empresa adjudicataria, que ofrecerá servicios en la nube a este ayuntamiento.
- Geodatabase: creación de una base de datos geográfica de base con, como mínimo, las siguientes cartografías y conjuntos de datos: mapa topográfico, cartografía de catastro, ortofotografías aéreas, callejero-portales, término municipal y otras divisiones administrativas, mapa de fondo, cartografía y datos del planeamiento urbanístico municipal.
- Una geoaplicación web 100% responsive (adaptada a dispositivos móviles y táctiles) para la consulta interna, basada en tecnología Open Source.
- Una aplicación web 100% responsive para realizar inventarios de mobiliario urbano y capturar datos en campo de manera geolocalizada, para uso a nivel interno.
- Una aplicación para teléfonos móviles para la notificación geolocalizada de incidencias o desperfectos en la vía pública.
- Geoaplicación web especializada en datos urbanísticos, para que ciudadanos y profesionales puedan consultar el planeamiento urbanístico.
- Integración del software de gestión de expedientes, bases de datos de redes y otros datos de aplicaciones de terceros que utilice el ayuntamiento.
- Un gemelo digital básico de la ciudad de Castelldefels.

Especificaciones Técnicas

En este apartado se describen los requerimientos técnicos mínimos de los módulos del Geoportal municipal.

Servidor GIS

El servidor GIS debe estar basado en tecnología Open Source y debe ser gestionado y alojado en un CPD a cargo de la empresa adjudicataria, que ofrecerá servicios en la nube a este ayuntamiento.

El servidor GIS debe disponer de espacio de almacenamiento, potencia y ancho de banda suficiente para dar un servicio fluido a todas las aplicaciones que dependen de él. Este servidor será propiedad del ayuntamiento y debe poder funcionar correctamente sobre un sistema operativo Linux o Windows server, por si en un futuro se decide incorporar este servidor al CPD del ayuntamiento, en lugar de ubicarlo en la nube de la empresa adjudicataria.

Geodatabase

La empresa adjudicataria debe crear una base de datos geográfica de base con, como mínimo, las siguientes cartografías y conjuntos de datos:

- Mapa topográfico
- Cartografía de catastro
- Ortofotografías aéreas
- Callejero-portales
- Término municipal y otras divisiones administrativas
- Mapa de fondo
- Cartografía y datos del planeamiento urbanístico municipal (POUM)
- Cartografía y datos de las redes de abastecimiento de servicios (agua potable, saneamiento, alumbrado, gas natural, telefonía)

De la misma manera, la empresa adjudicataria podrá incorporar a la base de datos geográfica la información que figura en otras bases de datos municipales, hasta 2, caso de ser necesario el ayuntamiento las pondrá a disposición del adjudicatario en formato Excel/Access y con un campo georeferenciable: dirección, coordenadas o referencia catastral. La base de datos deberá permitir la creación de capas de información creadas por los mismos usuarios y vincularlas a la cartografía.

El propietario de esta geodatabase será el ayuntamiento y en el caso de que se quiera incorporar el servidor GIS al CPD del ayuntamiento, se deberá entregar esta base de datos íntegra, con la correspondiente documentación y definición de campos, tablas y relaciones entre ellas.

Geoaplicación web interna

Este módulo será la aplicación principal de uso interno del ayuntamiento para la gestión y explotación de la información geográfica del GIS corporativo y debe disponer de como mínimo las siguientes funcionalidades:

- El acceso a la aplicación será mediante un navegador de internet estándar (como Google Chrome o Mozilla Firefox) y debe ser 100% responsive, para poder acceder tanto desde ordenadores como desde dispositivos móviles.
- La aplicación no debe tener límite de usuarios ni requerir ninguna licencia. De la misma manera debe permitir la creación de usuarios y permisos para acotar el acceso por usuario a la aplicación.
- Debe disponer de una herramienta para ver información de cada elemento de la cartografía, es decir, que los usuarios corporativos deben poder hacer clic en cualquier elemento y se debe abrir una ficha con la información de ese elemento (atributos de todas las capas activas, acceso directo a Google Street View para ver imágenes reales, etc.). También se debe poder imprimir esta ficha, junto con la sección del plano donde se ha hecho clic. La misma herramienta será capaz de lanzar subconsultas parametrizadas al backoffice.
- Debe permitir al usuario cambiar fácilmente entre la diferente cartografía de fondo disponible (mapa, topográfico, satélite, catastro, etc.).
- Debe disponer de un buscador con sugerencia de resultados y lista de candidatos, sin necesidad de escribir todo el nombre de la calle o referencia catastral. Una vez se haga clic en un resultado de la búsqueda, la aplicación debe localizar y centrar automáticamente el resultado en el mapa.
- También debe permitir realizar búsquedas múltiples, como, por ejemplo: búsquedas geográficas por dirección y referencia catastral, búsquedas por atributos alfanuméricos, y/o combinaciones de ambos.
- Debe tener a disposición del usuario herramientas de dibujo y medida de distancias y áreas, para que los técnicos municipales puedan elaborar pequeños croquis y compartirlos entre ellos. También debe permitir crear elementos sobre el mapa (puntos, líneas, áreas y texto) y dar la posibilidad de exportarlos en formato PDF y KML. En cuanto a los puntos que se podrán insertar, serán símbolos organizados por carpetas y temas, y presentados de manera clara y jerárquica, pudiendo ampliarse con nuevos iconos si así se desea. La herramienta de dibujo permitirá borrar geometrías y/o croquis previamente dibujados, intuitivamente y de manera integrada en el mapa.
- También se debe incorporar una herramienta de impresión de mapas que genere un archivo PDF o formato de texto editable maquetado, con el escudo del ayuntamiento y otra información (fecha, escala, etc.), con el área del plano que el usuario haya seleccionado y con el contenido de las capas de información activas.
- Debe incorporar una herramienta de descarga de cartografía que permita descargar las capas presentes en el GIS, para compartir e intercambiar esta información en formatos CAD (DXF y DWG) y KML.
- Debe disponer de una herramienta para la carga y georreferenciación automatizada de listados de Excel. El usuario debe poder elegir qué campo del archivo Excel quiere usar para geolocalizar (dirección del callejero municipal, referencia catastral o coordenadas) y la aplicación debe geolocalizar automáticamente los registros mostrándolos en el mapa. Al finalizar el proceso se debe informar al usuario sobre los registros geolocalizados con éxito y los que no. Asimismo, el usuario deberá poder seleccionar qué campo del archivo Excel quiere usar como etiqueta en la visualización de los datos, así como el estilo de las etiquetas, independientemente de si los registros se guardarán en una capa o no.

- Debe permitir filtrar elementos del mapa según la ventana de mapa o vista activa y también según el polígono dibujado por el usuario. El resultado de la consulta será una lista que se irá refrescando en función de las acciones del usuario, y también se podrá ordenar desde la misma interfaz, así como combinar los resultados de la consulta con otros filtros por atributos alfanuméricos, o bien exportar los resultados en un archivo de hoja de cálculo. Las capas que podrán ser objeto de las consultas podrán ser configurables desde el entorno de administración de la misma aplicación, de manera integrada.
- Debe mostrar gráficos integrados en la ficha de información que se abre al hacer clic en un elemento del mapa. Los gráficos se deberán generar dinámicamente mediante peticiones a la API del backoffice, con consultas parametrizadas.
- Finalmente, también debe incorporar una herramienta de búsqueda de capas de información, dado que a medida que los técnicos municipales añadan capas, cada vez será más complicado buscar una en concreto. El buscador de capas contará con un servicio de sugerencia y muestra de resultados a medida que el usuario escribe.

Aplicación web de inventario de mobiliario urbano

Este módulo debe permitir, mediante dispositivos móviles, realizar inventarios de mobiliario urbano y capturar datos de elementos en campo de manera geolocalizada, que figurarán como capas de información en el GIS corporativo, para facilitar el mantenimiento de los elementos de la vía pública.

Esta aplicación debe permitir hacer el trabajo de campo de manera rápida y ágil, mediante formularios configurables con la información más básica o importante. También debe permitir añadir fotografías de cada elemento como un atributo más y editar elementos ya existentes en la base de datos.

Geoaplicación web de Urbanismo

Este módulo del GIS corporativo consiste en un portal web dirigido a ciudadanos y profesionales que quieran consultar el planeamiento urbanístico de manera comprensible y fácil, con la normativa y textos legales asociados, con el objetivo de potenciar la transparencia y el gobierno abierto.

En este portal web, el ciudadano encontrará un mapa inteligente para consultar de manera conjunta la cartografía municipal (cartografía técnica topográfica, fotografía aérea, catastro y redes de servicios), la normativa aplicable y las figuras del planeamiento urbanístico.

Esta geoaplicación debe ser 100% responsive, es decir, que la interfaz se adaptará de manera dinámica a pantallas de diferentes dispositivos y resoluciones. Debe incorporar un buscador único con sugerencia de resultados. El buscador único debe sugerir resultados en función del texto introducido, y a medida que el usuario escribe, sugerir resultados, ya sean direcciones, topónimos, puntos singulares, referencias catastrales y figuras de planeamiento.

La geoaplicación web de Urbanismo debe tener la funcionalidad de resaltar una geometría determinada, en función del punto del mapa que se haya clicado. Debe permitir resaltar una determinada parcela, para que se visualice claramente el área destacada. Esta funcionalidad podrá aplicarse a ámbitos urbanísticos o a figuras, claves o clasificaciones, para todo el municipio. De la

misma manera, la herramienta debe poder realizar cálculos dinámicos y automáticos de superficies totales de las áreas resaltadas, para saber, por ejemplo, el total de superficie de un sector o clasificación determinada en el municipio.

De la misma manera, el portal web urbanístico debe permitir generar fichas de información urbanística, con toda la información urbanística aplicable a la parcela o punto clicado en el mapa, incluyendo coordenadas y vista a pie de calle del punto. Estas fichas deben poder generarse en formato PDF o formato de texto editable, así como parametrizar la exportación y permitir la personalización de las plantillas de fichas urbanísticas que se generarán.

Integración de bases de datos de terceros

El sistema de información geográfica corporativo debe poder integrar las bases de datos de gestión de expedientes, bases de datos de redes (alumbrado público, red de agua, etc.) u otros datos de aplicaciones de terceros que utilice el ayuntamiento.

Siempre que el tercero facilite un sistema para realizar esta conexión (webservice, API rest, etc.) la conexión será directa y en tiempo real. La empresa adjudicataria deberá desarrollar el conector correspondiente para integrar esta información. En el caso de que el tercero no facilite esta conexión, la integración de estas bases de datos será mediante archivos de intercambio y la empresa adjudicataria deberá desarrollar un mecanismo para incorporar periódicamente estos archivos de intercambio, de forma totalmente automatizada.

Incorporará también un modelo básico de **gemelo digital** del municipio de Castelldefels, donde integrar sobre un modelo 3D los datos recogidos por la sensorica y por otras fuentes de información que permitan hacer predicciones y estudios para tomar decisiones mejor informadas.

Interoperabilidad y Conectividad

La plataforma smartCity debe ser interoperable y estar conectada con otros sistemas y plataformas ya existentes en el destino turístico, facilitando la integración y el intercambio de información entre diferentes actores y servicios. Se deberán cumplir los siguientes requisitos técnicos:

- **Protocolos de Comunicación:** La plataforma debe soportar protocolos de comunicación estándar y abiertos, como HTTP, HTTPS, MQTT, COAP, REST, y XMPP.
- **Formatos de Datos:** La plataforma debe soportar formatos de datos estructurados y ligeros, como JSON, GEOJSON, y Ultralight 2.0.
- **Conectividad IoT:** La plataforma debe ser capaz de integrar dispositivos IoT utilizando tecnologías de acceso como Lora, NB-IoT, Sigfox, y 5G.

Seguridad y Protección de Datos

Se implementarán medidas de seguridad para proteger los datos y garantizar la integridad de la plataforma, incluyendo la protección contra ciberataques y la privacidad de los datos de los usuarios. Se deberán cumplir los siguientes requisitos técnicos:

- **Autenticación y Autorización:** Implementación de mecanismos de autenticación y autorización para garantizar el acceso seguro a la plataforma.
- **Cifrado de Datos:** Utilización de mecanismos de cifrado para proteger la confidencialidad e integridad de los datos almacenados y transmitidos.
- **Anonimización de Datos:** Implementación de mecanismos de anonimización para proteger la privacidad de los datos personales.

Servicios de Integración y Desarrollo de Módulos y Casos de Uso

El adjudicatario deberá realizar los desarrollos, consultoría, adquisiciones e implementaciones necesarias para poner en marcha los casos de uso, módulos comunes y opcionales detallados en la memoria descriptiva del proyecto que fue presentada a SEGITTUR. Esta integración implicará desarrollos adicionales para asegurar la plena funcionalidad y operatividad de la plataforma en el contexto de los casos de uso especificados.

El licitador deberá velar por cumplir para el desarrollo de estos módulos y casos de uso, de las consideraciones y propuestas técnicas incluidas en la memoria presentada por el Ayuntamiento de Castelldefels, a la convocatoria de “Ayudas para el despliegue de plataformas tecnológicas y soluciones digitales en los destinos de la Red de Destinos Turísticos Inteligentes” de 29 de diciembre de 2023, que se recogerán como anexo en el presente pliego.

Casos de Uso:

1. **Inundaciones:** Este caso de uso se centra en la modelización predictiva de alta resolución y la alerta temprana de inundaciones. Incluye el suministro y puesta en marcha de datos en tiempo real recolectados a través de alarmas predictivas de meteorología y sensores láser del nivel del agua
2. **Huella Hídrica del Turismo:** Este caso de uso busca calcular la huella hídrica del sector turístico mediante la captura de datos de consumo directo en alojamientos, servicios turísticos y espacios de alta ocupación

Módulos Comunes:

1. **Análisis de Percepción Ciudadana sobre el Destino (5.04):** Este módulo realiza un análisis del comportamiento turístico y la satisfacción de la ciudadanía a través de diversas fuentes de datos como redes sociales y encuestas.
2. **Cuadro de Mando de Rendimiento DTI (5.06):** Este módulo proporciona una herramienta de gestión que permite a un destino visualizar y monitorizar el rendimiento de las diferentes áreas claves de su gestión.

Módulos Opcionales:

1. **Aparcamientos (5.02):** Este módulo ofrece información sobre las plazas disponibles en bolsas de aparcamiento delimitadas previamente, ritmos horarios y porcentaje de rotación, facilitando la gestión eficiente de las plazas de aparcamiento
2. **Huella de Carbono del Destino (6.01):** Este módulo busca calcular la huella de carbono del DTI mediante fuentes de datos estándares y una metodología escalable .
3. **Parámetros Ambientales (6.03):** Este módulo permite monitorizar los valores de indicadores de calidad ambiental como el ruido y la contaminación del aire
4. **Ontología para el Sector Turístico (7.03):** Este módulo se dedica a aplicar y ampliar el modelo de ontologías turísticas disponibles en la PID
5. **Flujos de Personas (7.07):** Este módulo monitoriza los flujos de turistas durante su estancia en el destino mediante BigData de smartphones y una red federada de sensores
6. **Gestión de las Playas (7.08):** Este módulo incluye funcionalidades sobre la calidad del agua, limpieza y conservación, gestión del aforo y seguridad
7. **Turismo Deportivo (7.11):** Este módulo permite gestionar de forma eficiente los activos deportivos, aforos, inscripciones y grado de afluencia
8. **Planificador de Rutas y Paseos (3.03):** Este módulo ayuda a los viajeros a organizar su itinerario de viaje de manera eficiente, optimizando el tiempo entre los diferentes elementos de la oferta turística

Asimismo, es necesario contemplar la inclusión de los siguientes módulos adicionales, ya que resultan indispensables para garantizar la correcta operatividad de otros módulos especificados en el proyecto:

- **02. CMS Semántico (S2):** Requerido para el Módulo de Percepción Ciudadana y el Cuadro de Mando DTI.
- **22. Módulo de Gestión del Destino DTI (S9):** Vinculado al Módulo de Percepción Ciudadana y al Cuadro de Mando DTI.
- **63. Módulo de Encuestas en Destino (S15):** Relacionado con el Módulo de Percepción Ciudadana.
- **64. Módulo de Reputación Online (S16):** Necesario para el Módulo de Percepción Ciudadana.
- **66. Módulo de Explotación de Datos, Previsión y Simulación (S18):** Imprescindible para el Cuadro de Mando DTI.

De acuerdo con la memoria presentada para la solicitud de subvención, se prevé la colaboración en el desarrollo e implementación de los módulos y casos de uso con otros municipios, tales como Tarragona, Vinaròs, Vila-seca y Viladecans.

Finalmente, estos desarrollos deberán implementarse exclusivamente con aquellos ayuntamientos que también resultaron beneficiarios de la subvención otorgada por SEGITTUR.

El reparto de responsabilidades inicialmente presentado en la memoria presentada a SEGITTUR ha sido ajustado posteriormente, tomando en consideración que no todos los municipios participantes obtuvieron la subvención asignada. Este reparto establece las funciones específicas que cada municipio debe cumplir, dependiendo de su rol en el desarrollo o integración de los módulos y casos de uso.

Los módulos y casos de uso que requieren colaboración bajo la categoría "REUTILIZA Y DESARROLLA CONJUNTAMENTE" demandan una cooperación eficaz entre los municipios participantes. Es imprescindible garantizar que todos los componentes cumplan con los estándares técnicos establecidos y que se integren adecuadamente en el sistema compartido. La empresa adjudicataria será responsable de coordinar estas acciones y de asegurar que los módulos asignados al municipio de Castelldefels se desarrollen e integren conforme a los requisitos técnicos definidos.

En el caso de aquellos módulos identificados como "REUTILIZA" para Castelldefels, la empresa adjudicataria deberá trabajar en coordinación con otros municipios, como Tarragona o Vinaròs, para incorporar dichos desarrollos en la plataforma SmartCity del municipio de Castelldefels. El detalle del reparto de responsabilidades para el desarrollo e integración de los módulos y casos de uso se especifica en los apartados correspondientes del documento técnico.

	TARRAGONA	CASTELLDEFELS	VINARÒS
Módulo de Aparcamientos		DESARROLLA	REUTILIZA
Calculadora de Huella de Carbono	REUTILIZA Y DESARROLLA CONJUNTAMENTE	REUTILIZA Y DESARROLLA CONJUNTAMENTE	REUTILIZA Y DESARROLLA CONJUNTAMENTE
Medición de Parámetros Ambientales		REUTILIZA	DESARROLLA
Medición de Flujos	DESARROLLA	REUTILIZA	REUTILIZA
Gestión de Playas		REUTILIZA	DESARROLLA
Turismo Deportivo		DESARROLLA	REUTILIZA
Gestión de Inundaciones	REUTILIZA Y DESARROLLA CONJUNTAMENTE	REUTILIZA Y DESARROLLA CONJUNTAMENTE	REUTILIZA Y DESARROLLA CONJUNTAMENTE
Huella Hídrica		DESARROLLA	REUTILIZA

El Ayuntamiento deberá solicitar la utilización y posible integración de otros módulos de la Plataforma Inteligente de Destinos (PID) en proyectos futuros. Aunque en la propuesta inicial no se contemplará la integración con la plataforma de Ciudad Inteligente, el adjudicatario deberá transferir el conocimiento necesario para facilitar la incorporación de los módulos solicitados en la

propuesta, así como de aquellos que puedan ser requeridos posteriormente. A continuación, se presenta una lista orientativa de módulos que podrían ser considerados para su implementación:

Módulos Básicos

- 07. Módulo de inteligencia de la gestión de interacción y fidelización (S5)
- 24. Módulo de Inteligencia de Localizaciones (S11)
- 12. App Turista (S7)
- 14. Asistente virtual cognitivo (S8)
- 27. Aplicación de Autodiagnóstico DTI (S12)

Módulos Clave

- 62. Módulo "SIT Destino" (S14)
- 28. Índice de Madurez Digital de las PYMES (S13)

Módulos Recomendables

- 01. Portal profesional: gestor de productos, experiencias y promociones (S1)
- 04. Portal de Destino (S3)

Servicios de Integración y Desarrollo de Módulos

Para la integración de los módulos comunes de la Plataforma Inteligente de Destinos (PID), así como el desarrollo de módulos opcionales y casos de uso específicos que respondan a las necesidades particulares del destino turístico, se deberán cumplir los siguientes requisitos técnicos:

Integración de Módulos Comunes

La plataforma debe integrar los módulos comunes de la PID, asegurando su correcta funcionalidad y adaptación a las necesidades del destino turístico. Estos módulos incluyen, pero no se limitan a:

- **Gestión de Información Turística:** Integración de módulos que permitan la gestión de información turística, incluyendo la promoción de eventos, lugares de interés, y actividades disponibles en el destino.
- **Gestión de Reservas y Servicios:** Integración de módulos para la gestión de reservas de alojamiento, restaurantes, y otros servicios turísticos, facilitando la interacción entre los turistas y los proveedores de servicios.
- **Gestión de Feedback y Opiniones:** Integración de módulos que permitan la recopilación y análisis de feedback y opiniones de los turistas, mejorando la calidad de los servicios ofrecidos.

Desarrollo de Módulos Opcionales

Además de los módulos comunes, se desarrollarán módulos opcionales que respondan a necesidades específicas del destino turístico. Estos módulos permitirán una mayor personalización y adaptabilidad de la plataforma. Algunos ejemplos de módulos opcionales incluyen:

- **Módulo de Gestión de Actividades Culturales:** Desarrollo de un módulo que permita la gestión y promoción de actividades culturales, como conciertos, exposiciones, y festivales.
- **Módulo de Gestión de Transporte:** Desarrollo de un módulo que facilite la gestión de opciones de transporte, incluyendo horarios, rutas, y disponibilidad de medios de transporte.
- **Módulo de Gestión de Emergencias:** Desarrollo de un módulo que permita la gestión de situaciones de emergencia, proporcionando información y recursos necesarios para la seguridad de los turistas.

Casos de Uso Específicos

Se desarrollarán casos de uso específicos que permitan la implementación de funcionalidades adicionales y la mejora de la experiencia de los usuarios. Estos casos de uso incluirán:

- **Caso de Uso de Gestión de Flujos de Personas:** Implementación de funcionalidades que permitan la monitorización y gestión de flujos de personas en tiempo real, utilizando datos de dispositivos móviles y sensores IoT. Se podrá obtener información precisa sobre la movilidad y concentración de personas en diferentes áreas de la ciudad. Esta capacidad permitirá a los responsables municipales tomar decisiones informadas para mejorar la gestión del espacio público, optimizar la movilidad urbana y garantizar la seguridad de los ciudadanos. Integrará los datos en la plataforma de Ciudad Inteligente
- **Caso de Uso de Gestión de Aparcamiento:** La Plataforma SmartCity-DTI implementará funcionalidades avanzadas para la monitorización y gestión de varias bolsas de aparcamiento en tiempo real. Utilizando la tecnología más adecuada para el conteo de vehículos en cada caso, se obtendrá información precisa sobre la disponibilidad de plazas de aparcamiento. Estos datos se integrarán en la plataforma de Ciudad Inteligente, permitiendo que la información sea compartida a través de diferentes canales digitales. Además, se instalará al menos un panel informativo por cada bolsa de aparcamiento, proporcionando a los usuarios datos actualizados sobre la disponibilidad de plazas.
- **Caso de Uso de Gestión de Inundaciones:** La Plataforma SmartCity implementará funcionalidades avanzadas para la monitorización y gestión de riesgos de inundaciones en tiempo real. Utilizando sensores de inundaciones, se obtendrá información precisa y actualizada sobre los niveles de agua, inicialmente en dos puntos de la ciudad a determinar por el ayuntamiento. Estos datos se integrarán en la plataforma de Ciudad Inteligente, permitiendo a los responsables municipales tomar decisiones informadas y rápidas para mitigar los riesgos y garantizar la seguridad de los ciudadanos. Además, la información sobre los riesgos de inundaciones se compartirá a través de diferentes canales digitales, facilitando la comunicación y la coordinación en situaciones de emergencia.

Adquisición e integración de Sensórica en la Plataforma

El adjudicatario deberá adquirir, instalar, poner en marcha e integrar sensores de aparcamiento, inundaciones y gestión de flujos de personas (dispositivos móviles) en la plataforma Smart City. Estos sensores proporcionarán datos en tiempo real que serán fundamentales para la gestión eficiente de los recursos y la mejora de la experiencia de los visitantes.

Sensores de Aparcamiento:

El proyecto incluirá la instalación de un sistema básico para gestionar cinco áreas de aparcamiento de superficie, detalladas en el Anexo II. Este sistema medirá en tiempo real el número de plazas ocupadas, garantizando una precisión superior al 90%.

Medición en Tiempo Real: La información obtenida a través de este sistema estará disponible para la plataforma Smart City y los CMS del ayuntamiento. Esto permitirá su uso en páginas web y billboards informativos, proporcionando datos actualizados sobre la disponibilidad de plazas de aparcamiento.

Paneles Informativos: Además, se deberá incluir al menos un panel informativo básico en cada área de aparcamiento, mostrando las plazas disponibles en una ubicación acordada con el ayuntamiento.

Sensores de Inundaciones:

La Plataforma SmartCity -DTI Castelldefels integrará un módulo especializado en la modelización predictiva de alta resolución, diseñado para anticipar y gestionar los riesgos de inundaciones. Este módulo utilizará algoritmos avanzados para analizar datos meteorológicos y ambientales, proporcionando una visión detallada y precisa de las posibles áreas afectadas.

Modelización Predictiva: La modelización predictiva permitirá la simulación de escenarios de inundación, facilitando la planificación y la toma de decisiones proactivas. Esta capacidad de previsión será esencial para minimizar los impactos negativos y garantizar la seguridad de los ciudadanos.

Alertas Tempranas: El sistema tendrá en cuenta alertas tempranas de inundaciones, que se activarán mediante alarmas predictivas meteorológicas. Estas alertas permitirán una respuesta rápida y eficaz ante situaciones de emergencia, reduciendo el riesgo de daños y mejorando la coordinación entre los equipos de respuesta.

Datos en Tiempo Real: El sistema estará preparado para alimentarse de la información de otros sensores que recolecten datos en tiempo real, sensores que proporcionen información continua sobre las condiciones ambientales, permitiendo una monitorización constante y una actualización inmediata de los modelos predictivos.

Sensores Láser: Además, se instalarán dos sensores láser, en ubicación a concretar por el ayuntamiento, para medir con exactitud el nivel del agua en zonas clave susceptibles de inundaciones. Estos sensores ofrecerán una precisión superior en la detección de cambios en los

niveles de agua, contribuyendo a la exactitud de las alertas y a la eficacia de las medidas de mitigación.

Sensores de Gestión de Flujos de Personas:

El módulo de Sensores de Gestión de Flujos de Personas estará diseñado para monitorizar los flujos turísticos durante su estancia en el destino Castelldefels. Este sistema combinará información Big Data sobre el movimiento de smartphones, obtenida de las operadoras de telefonía que resulte más adecuada a nuestro caso, con una red federada de sensores de dispositivos móviles.

Monitorización en Tiempo Real: Se instalarán ocho sensores que registrarán en tiempo real el número de personas ubicadas en la zona de influencia de cada sensor. Estos sensores utilizarán señales anonimizadas de los smartphones para garantizar la privacidad de los usuarios mientras proporcionan datos precisos sobre la concentración y movimiento de personas.

Integración de Datos: La información recopilada por los sensores se integrará en la plataforma de Ciudad Inteligente, permitiendo a los responsables municipales acceder a datos actualizados y detallados sobre los flujos turísticos. Esta capacidad de monitorización en tiempo real facilitará la toma de decisiones informadas y la gestión eficiente de los recursos y servicios en el destino.

Sensores Transportables:

Además, al menos dos de estos sensores deberán ser fácilmente transportables para la gestión de flujos y aforos en eventos deportivos masivos. Esta flexibilidad permitirá una adaptación rápida y eficaz a diferentes situaciones y necesidades, garantizando una monitorización precisa y continua en cualquier tipo de evento.

Servicios de mantenimiento y operación.

Oficina Técnica para la implantación y operación de la plataforma SmartCity, Geoportal, sensórica, módulos y casos de uso.

Se solicita la contratación de una oficina técnica que será responsable de la implantación de la plataforma Smart City, incluyendo los módulos y la sensórica, así como de la operación y mantenimiento de la plataforma durante los cinco años siguientes.

Periodo de Implantación: Durante el periodo de implantación, la oficina técnica estará formada por el número de personas que el licitador estime conveniente, con el fin de cumplir con la realización completa del proyecto antes del 30 de junio del 2026.

Fase de Operación y Mantenimiento: Para la fase posterior de operación y mantenimiento, no cubierta por la subvención de SEGITTUR, aunque sí establece la obligatoriedad del mantenimiento de la plataforma durante los cinco años siguientes a su puesta en marcha, la oficina técnica deberá contar al menos con una persona que trabajará en el ayuntamiento al menos un día a la semana. Este dimensionamiento podrá ser mejorado y será valorado en la presentación de la oferta final. En cualquier caso, el número de personas y horas dedicadas a la oficina técnica podrá ser ajustado posteriormente con el ayuntamiento, mediante modificación del presente contrato en los porcentajes que se establezcan en el pliego administrativo, o mediante otro contrato separado de la presente licitación, en función de las necesidades futuras de operación aún inciertas.

Funciones durante la implantación

Durante la fase de implantación, la oficina técnica deberá:

- Supervisar la implementación, configuración, puesta en marcha y validación de todos los sistemas definidos en el pliego de prescripciones técnicas.
- Coordinar las actividades de los diferentes equipos de trabajo y asegurar la correcta ejecución de los proyectos.
- Realizar el seguimiento y control de los proyectos, asegurando que se cumplan los plazos y objetivos establecidos.
- Revisar la documentación y los entregables de los proyectos, garantizando su calidad y conformidad con los requisitos técnicos.
- Ejecutar planes de pruebas y realizar revisiones técnicas para verificar el correcto funcionamiento de la plataforma.
- Gestionar la adquisición e integración de sensores, asegurando que todos los dispositivos estén correctamente instalados y operativos.

- Proporcionar formación técnica al personal del Ayuntamiento para asegurar una transición fluida y eficiente hacia la nueva plataforma.

Funciones durante los cinco años de operación

Durante los cinco años de operación, la oficina técnica deberá:

- Implementar nuevas versiones del software y realizar mejoras periódicas para optimizar la eficiencia y añadir nuevas funcionalidades.
- Detectar incidencias y realizar su reparación inmediata, asegurando la continuidad del servicio.
- Evaluar y mejorar las medidas de seguridad para proteger los datos y garantizar la integridad de la plataforma.
- Proporcionar asesoramiento técnico sobre nuevas posibilidades tecnológicas y el uso más eficiente de los sistemas disponibles.
- Mantener un registro detallado de todas las actividades de mantenimiento y operación realizadas, incluyendo la fecha de la intervención, las tareas realizadas, los resultados de las inspecciones y cualquier recomendación para futuras acciones.
- Realizar mantenimiento preventivo, incluyendo la monitorización activa de todos los sensores y plataformas desarrolladas, la limpieza y lubricación de equipos, ajustes y calibraciones, actualizaciones de software y pruebas de funcionamiento.
- Gestionar la interoperabilidad y conectividad de la plataforma, asegurando que se integre y funcione correctamente con otros sistemas y plataformas existentes.
- Desarrollar y mantener un Geoportal municipal web online, integrando el GIS municipal actual y asegurando su actualización continua.
- Proporcionar soporte técnico continuo y formación adicional al personal del Ayuntamiento según sea necesario.
- Realizar auditorías periódicas de seguridad y rendimiento para identificar y mitigar posibles riesgos y mejorar la eficiencia operativa.
- Facilitar la integración de bases de datos de terceros, asegurando que los datos se gestionen de manera eficiente y se mantengan actualizados.

La contratación de una oficina técnica es esencial para garantizar la correcta operación y mantenimiento de la plataforma Smart City, asegurando que se mantenga actualizada, segura y eficiente a lo largo del tiempo.

Servicio de actualización de la plataforma

El mantenimiento evolutivo de la plataforma de ciudad inteligente debe garantizar la actualización continua y la mejora del software para adaptarse a las necesidades cambiantes del entorno urbano y tecnológico. Este proceso incluye la implementación de nuevas versiones del software que incorporen funcionalidades avanzadas y optimizaciones basadas en las últimas tendencias y

tecnologías disponibles. Además, se deben realizar mejoras periódicas en el software para corregir errores, mejorar la eficiencia y añadir nuevas capacidades que respondan a las demandas de los usuarios y a los objetivos estratégicos del municipio

El mantenimiento evolutivo debe ser gestionado de manera proactiva, asegurando que la plataforma se mantenga robusta, escalable y adaptable a lo largo del tiempo. Esto implica la monitorización constante del rendimiento del sistema, la identificación de áreas de mejora y la implementación de soluciones que optimicen la operatividad y la seguridad de la plataforma

Además, es fundamental que el mantenimiento evolutivo incluya la formación continua del personal técnico y la actualización de la documentación técnica para garantizar que todos los cambios y mejoras se implementen de manera eficiente y sin interrupciones en el servicio

Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo se entiende como la detección de incidencias y su reparación inmediata por parte del personal designado por la empresa adjudicataria, quien asumirá en todo momento la responsabilidad exclusiva de dichas tareas bajo su riesgo y ventura. Este mantenimiento incluye la identificación y resolución de fallos en los sistemas y componentes de la plataforma, asegurando su correcto funcionamiento y minimizando el tiempo de inactividad .

Detección y Reparación de Incidencias

El proceso de mantenimiento correctivo comenzará con la detección de incidencias, que puede realizarse a través de sistemas de monitorización automática, informes de usuarios o inspecciones periódicas. Una vez detectada una incidencia, el personal técnico deberá actuar de manera inmediata para diagnosticar y reparar el fallo. Se establecerán tiempos de respuesta específicos para cada tipo de incidencia, garantizando una intervención rápida y eficaz .

Medidas Preventivas Adicionales

Para complementar el mantenimiento correctivo, se implementarán medidas preventivas que incluyan la monitorización continua de los sistemas y la realización de inspecciones periódicas. Estas medidas ayudarán a identificar posibles problemas antes de que se conviertan en incidencias graves, mejorando la fiabilidad y disponibilidad de la plataforma

Programación y ejecución del trabajo

El licitador deberá presentar un cronograma inicial detallado que incluya la implementación de la plataforma Smart City, el geoportal, la sensórica y la integración de módulos y casos de uso. Este cronograma debe especificar los tipos de operaciones a realizar y los plazos de cumplimiento de cada una, teniendo en cuenta las necesidades técnicas y las disponibilidades presupuestarias.

Además, la empresa adjudicataria deberá presentar una propuesta de seguimiento de los servicios de operación durante los cinco años posteriores a la implementación. Esta propuesta incluirá la presentación de una memoria anual durante el primer trimestre de cada año (excepto el primer

año), que resuma las actividades realizadas el año anterior, junto con una valoración del estado de los bienes inventariables y los indicadores de calidad especificados en el pliego.

Basándose en esta memoria, se celebrará una reunión anual de seguimiento estratégico para evaluar el desarrollo del contrato y planificar las actuaciones del año siguiente. Para el primer año, se realizará una reunión inicial ("kick-off") en el primer mes de vigencia del contrato para planificar las actuaciones del periodo.

La garantía para los desarrollos será de un año. Durante este periodo, cualquier reparación necesaria por mal funcionamiento será a cargo de la adjudicataria, incluyendo materiales, mano de obra o cualquier recurso necesario. En caso de que un equipo presente más de dos averías de la misma naturaleza durante el periodo de garantía, el Servicio TIC podrá exigir su reemplazo por uno nuevo sin costo adicional para el Ayuntamiento.

Portabilidad y devolución del servicio

El licitador garantizará la portabilidad y devolución de la Plataforma SmartCity-DTI, comprendiendo todos sus sistemas, aplicaciones, datos y documentos. La plataforma cloud estará totalmente abierta a la portabilidad a otro proveedor cloud o a los sistemas CPD propiedad del Ayuntamiento, garantizando la disponibilidad de los datos y la continuidad del servicio, así como los trabajos y servicios necesarios para hacerla efectiva. Si el Ayuntamiento lo requiere, el licitador deberá realizar la portabilidad en el plazo más breve posible y con el menor impacto en el servicio para los usuarios (siempre antes de 60 días naturales), garantizando una transición eficiente, con integridad de la información, configuración y parametrización del servicio, y sin ningún coste adicional.

El Ayuntamiento tendrá la opción de exigir la portabilidad de la información a sus propios sistemas de información o a un nuevo prestador cloud cuando:

- Se considere inadecuada la prestación del servicio conforme a los niveles de prestación y acuerdos (ANS) contenidos en el presente documento.
- Se detecte la intervención no autorizada o no adecuada de algún subcontractista.
- Se transfieran datos a países fuera del Espacio Económico Europeo.
- Se incumplan los compromisos de seguridad, vulnerando el acceso, integridad y autenticidad de la información del Ayuntamiento.
- Se realice una modificación unilateral por parte del licitador de las condiciones del servicio.
- Existan causas y decisiones estratégicas justificadas por parte del Ayuntamiento.
- Se presenten incidencias reiteradas en la capacidad, disponibilidad y rendimiento de la solución.
- Se revoque cualquier certificación y/o requerimiento del presente pliego.
- Exista la posibilidad de cambio de ubicación geográfica de los sistemas que proveen la plataforma cloud por parte del licitador.
- Se produzca la propia finalización del contrato.

En el caso de que el Ayuntamiento decida habilitar los servicios en sus propios sistemas (CPD), el adjudicatario realizará los servicios de instalación, configuración y puesta en marcha para poder restablecer plenamente el servicio, sin coste adicional para el Ayuntamiento. A partir del momento de esta transferencia, el licitador quedará liberado de su responsabilidad respecto al servicio de cloud sobre la solución entregada, dejando de facturar este concepto al Ayuntamiento. Sin embargo, seguirá prestando y facturando los servicios de soporte, mantenimiento y evolución de la solución, en modalidad on-premise.

Equipos y personal necesarios

Organigrama

El adjudicatario deberá presentar un organigrama del servicio, especificando la plantilla (y, en la medida de lo posible, incluyendo los CV de las personas que se destinarán), y las funciones de los puestos de trabajo contenidos en el organigrama. Durante la ejecución de los trabajos, estará obligado a informar al Ayuntamiento de Castelldefels de las posibles variaciones de la plantilla antes de una semana de su modificación efectiva, reflejando está en el organigrama, que será dinámico. El Ayuntamiento se reserva la potestad de rechazar un cambio tanto en las estructuras del organigrama como una sustitución de efectivos (no causada por una baja del trabajador) si considera que este cambio le perjudica. En cualquier caso, el adjudicatario seguirá presentando perfiles profesionales hasta encontrar el que satisfaga al Ayuntamiento, Igualmente, si el Servicio TIC, como consecuencia de la prestación del servicio, considera conveniente modificar el organigrama presentado, podrá en todo momento exigirlo al contratista, de la misma manera que podrá, de manera razonada y basándose en la observación de su comportamiento laboral, solicitar cambios de personas en la composición del equipo de trabajo.

Personal adscrito al contrato

Dado que el proyecto de implantación deberá ejecutarse en un periodo entre seis y nueve meses, se necesitará un amplio equipo para su puesta en marcha. El adjudicatario se comprometerá a adscribir a la ejecución del contrato los medios personales suficientes para garantizar el cumplimiento de los pliegos, con la siguiente aportación:

- Un/a jefe de proyecto con titulación de Ingeniero/a Técnico o Superior especializado/a en telecomunicaciones o sistemas de información. Mínimo de 3 años de experiencia en dirección y/o gestión de proyectos relacionados con tecnologías de la información y la comunicación en ciudades inteligentes. Tendrá como tareas:
 - Dirección del proyecto, conjunta con la persona especialista del Ayuntamiento asignada al proyecto.
 - Coordinar el proyecto y ser el interlocutor con el Ayuntamiento
 - Elaboración del plan de trabajo, plan de integración y gestión de los recursos.
 - Control del plan de trabajo y seguimiento de las actividades.
 - Control de los plazos previstos i seguimiento de los hitos claves.

- Elaboración de informes técnicos y económicos, con el objetivo de monitorizar la ejecución de las actividades.
- Planificación, análisis y gestión de riesgos. Control de calidad de los trabajos.
- Detección de riesgos o amenazas en el proyecto.
- Un/a arquitecto de sistemas. Con titulación universitaria en Ingeniería Informática o Ciclo Superior en Informática. Mínimo de tres proyectos de experiencia en el desarrollo e integraciones en plataformas inteligentes. Mínimo de 2 años de experiencia en seguridad, sistemas,
- Cinco analistas programadores/as o programadores/as en desarrollo o integración de plataformas Smart Cities, sensórica, BI, Machine Learning. Con titulación universitaria. Mínimo de tres proyectos de experiencia en el desarrollo e integraciones en plataformas inteligentes. Además, también deben contar con experiencia en desarrollo de herramientas Business Intelligence y Machine Learning.
- Tres analistas de Sistemas de Información Geográfica (GIS). Con titulación. Mínimo de tres proyectos de experiencia en el desarrollo e integraciones en plataformas inteligentes. Además, deberá tener experiencia en aplicar los sistemas GIS para ayuntamientos con tecnologías MapServer, Geoserver, PostGIS, QuantumGIS, OpenLayers.

Este equipo de trabajo será permanente sin que los períodos de vacaciones del personal, bajas laborales, dedicación a otros contratos de la empresa, etc., puedan alterarlo. Como excepción, se establece que del 15 de julio al 15 de septiembre el adjudicatario puede tener solo activos el 75% de los recursos habituales. El adjudicatario deberá estar siempre en condiciones de facilitar toda la información que permita comprobar la situación de la plantilla, así como la relación de tareas y horas de la jornada laboral que cada trabajador realiza diaria, semanal y/o mensualmente. También identificará a los responsables de cada trabajo/proyecto. El adjudicatario dispondrá del personal necesario para satisfacer adecuadamente las exigencias del pliego y abonará sus retribuciones, incentivos y cargas sociales, cumpliendo con la legislación vigente y los convenios que le afecten. El personal del adjudicatario realizará tareas asimilables a un servicio público y estará obligado a observar todas las reglas que aplican a los trabajadores municipales en relación al trato con la ciudadanía y al cuidado del patrimonio público.

Estructura y organización

El adjudicatario deberá tener una estructura de empresa suficiente y una organización cualificada que le permita realizar todas las tareas administrativas, comerciales, de oficina técnica y de carácter general necesarias para los trabajos objeto del presente contrato.

Servicio de guardia

Personal de guardia

El adjudicatario deberá disponer de personal de guardia suficiente, de acuerdo con el nivel de servicio (SLA) acordado, con el que se podrá comunicar por los canales que se establezcan como habituales, y como mínimo avisando telefónicamente a un único número. No conseguir comunicar

con el responsable de guardia durante más de quince minutos de intentos será considerado una falta grave. El personal encargado de los servicios de guardia permanente debe estar capacitado para recibir llamadas en catalán y/o castellano, y para actuar en circunstancias normales durante las horas en que el servicio esté a su cargo. El personal encargado de los servicios de guardia registrará en la aplicación informática la hora y fecha de comunicación de la incidencia, el comunicante, la hora y fecha del inicio de la reparación así como el momento en que el servicio ha sido restablecido. También registrará el tipo de avería causante del mal funcionamiento de la instalación. Este registro será consultable en línea y sin retraso por el Servicio TIC.

Averías urgentes

Se considerarán urgentes todas las incidencias que el Servicio TIC comunique al contratista haciendo constar explícitamente que son urgentes, porque consideren imprescindible su reparación por comportar, a su único parecer, situaciones de riesgo severo.

Comunicación y difusión

De acuerdo con las condiciones establecidas para la concesión de la subvención, se requiere que el 5% del presupuesto total del proyecto se destine a gastos de difusión y comunicación. Esta partida presupuestaria no está incluida en el presente contrato, pero es fundamental para asegurar la visibilidad y el impacto del proyecto en la comunidad y entre los interesados.

A pesar de que los gastos de comunicación y difusión no están contemplados en este contrato, el adjudicatario tiene la obligación de colaborar estrechamente con esta administración en todas las actividades relacionadas con la comunicación y difusión del proyecto. Esta colaboración incluye, pero no se limita a, la participación en eventos, la preparación de materiales informativos, y la difusión de los logros y avances del proyecto a través de diversos canales de comunicación.

Además, el adjudicatario está obligado a etiquetar todos aquellos elementos del proyecto que sean susceptibles de serlo, conforme a las leyendas y logotipos especificados en el articulado de la convocatoria de la subvención. Este etiquetado es esencial para cumplir con los requisitos de visibilidad y reconocimiento de la financiación recibida, y debe ser realizado de manera clara y visible en todos los materiales y elementos del proyecto.

Cap/Tècnica de la Secció/UI de _____