



**Ayuntamiento  
de Málaga**

**PREMIOS SOCINFO DIGITAL.  
“CIUDADES SOSTENIBLES & TIC”**

**PROYECTO:  
“SUMINISTRO PARA EL DESARROLLO DE LA  
INICIATIVA CENTESIMAL”**

Categoría: Buenas prácticas en Edificios  
Inteligentes.

**red.es**

## Índice

<b><u>1 IDENTIFICACIÓN DE LA CANDIDATURA</u></b>	<b>3</b>
1.1 Objetivo del documento	3
1.1 Datos de la empresa	3
1.2 Confidencialidad de la información	3
<b><u>2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</u></b>	<b>4</b>
2.1 Objetivos del Proyecto y Requerimientos	5
2.2 Alcance del Proyecto	7
2.3 Arquitectura tecnológica de la Solución	10
2.3.1 Orquestador de Nodos	11
2.3.2 Nodos IoT	11
<b><u>3 REPERCUSIÓN PARA EL CIUDADANO Y LAS ADMINISTRACIONES</u></b>	<b>13</b>
3.1 Repercusión para el ciudadano	14
3.2 Repercusión para las administraciones	15
<b><u>4 EQUIPO DE DESARROLLO Y PROVEEDORES</u></b>	<b>16</b>
4.1 Equipo de desarrollo	16
4.2 Proveedores	17
<b><u>5 VALORACIÓN ECONÓMICA</u></b>	<b>18</b>
<b><u>6 PLAZOS DE CUMPLIMIENTO</u></b>	<b>19</b>

## 1 IDENTIFICACIÓN DE LA CANDIDATURA

El presente documento se corresponde con la participación de Cibernos Consulting S.A, en la convocatoria de los premios Socinfo Digital “Ciudades Sostenibles & TIC” en su categoría: “Buenas prácticas en Edificios Inteligentes”

El objetivo de la Revista Sociedad de la Información Digital con estos Premios es divulgar proyectos de desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación en las Administraciones Públicas aplicadas en los servicios al ciudadano e internamente para la mejora de la eficacia.

Asimismo, reconocer la labor esencial y bien hecha por parte de los profesionales del sector con un incentivo como es el otorgamiento público de Premios. Este reconocimiento se debe al gran trabajo, esfuerzo, dedicación y profesionalidad de todos los empleados públicos y privados, instituciones públicas, asociaciones del sector y profesionales que han combatido la pandemia con iniciativas, soluciones, ejemplaridad, solidaridad, eficacia y trabajo

### 1.1 Objetivo del documento

El objetivo del presente documento es presentar por parte de Cibernos Consulting S.A. a Socinfo Digital la candidatura del proyecto Centesimal a la convocatoria “Ciudades Sostenibles & TIC” dentro de la categoría “Buenas prácticas en Edificios Inteligentes”.

Con fecha 1 de junio de 2022, se formalizó la adjudicación por parte de la Dirección General de la Entidad Pública Empresarial RED:ES del contrato del proyecto “Suministro para el desarrollo de la iniciativa centesimal”, a Cibernos Consulting S.A.

Dado que desde dicha fecha Cibernos Consulting S.A, lleva ejecutando el proyecto “Centesimal” (**CENT**enas de **Edificios** y **Sensores Inteligentes** de **MÁ**Laga) y tratándose del primer proyecto real de edificios conectados a la ciudad, desde Cibernos creemos que el objeto del proyecto se ajusta perfectamente a la convocatoria de los Premios Socinfo Digital: “Ciudades Sostenibles & TIC” en la categoría de “Buenas prácticas en Edificios Inteligentes”

### 1.1 Datos de la empresa

Razón Social:	CIBERNOS CONSULTING, S.A.
CIF:	A-46354429
Domicilio social:	Calle Lagasca, 40 28001 Madrid
Teléfono:	91 724 19 40
Fax:	91 356 39 10
Correo electrónico:	<a href="mailto:cbarral@cibernos.com">cbarral@cibernos.com</a>

### 1.2 Confidencialidad de la información

Este documento contiene información confidencial. La información sólo puede ser divulgada a los empleados de Socinfo Digital autorizados por la naturaleza de sus responsabilidades a recibir dicha información, y **exclusivamente para su uso en relación con la convocatoria de los premios Socinfo Digital: “Ciudades Sostenibles & TIC”** cuya participación se presenta en este documento. No puede ser distribuida, duplicada o utilizada con un tercero en todo o en parte sin la expresa autorización por escrito de Cibernos Consulting.

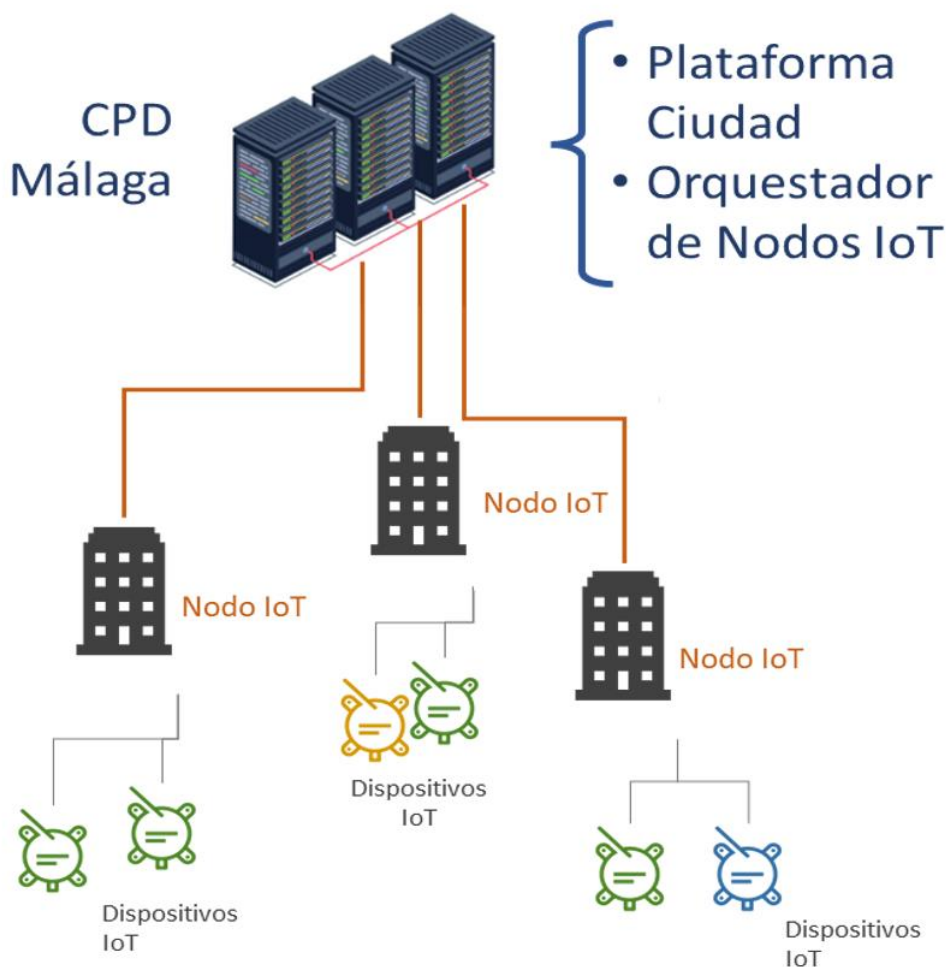
## 2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto “Centesimal” tiene por objetivo la **definición e implementación de un Nodo IoT, que será capaz de integrar y orquestar varios sistemas para edificios inteligentes**, pero que, como parte de la solución propuesta, y del espíritu del proyecto, debe entenderse dentro de un mismo todo, dando una **visión unificada de la solución**, y no aportando una solución consistente en piezas independientes e inconexas

El alcance del proyecto consta de la **implementación y parametrización de una Plataforma de Orquestación IoT**, que constituirá el **núcleo central de la solución** por sus capacidades para la **integración y explotación de diferentes Nodos IoT y sistemas de sensores y datos**, y por otro, por ser el punto desde el que se realizará la **gestión horizontal de la información** disponible sobre edificios inteligentes

**Esta Plataforma de Orquestación IoT se complementará con soluciones específicas y concretas** para el resto de servicios o verticales solicitados, pero manteniendo el enfoque y actuando de manera integrada y coordinada con la Plataforma Smart City existente.

La siguiente ilustración, muestra de manera conceptual, el diagrama de la solución.



*Ilustración 1: Diagrama general de la solución*

## 2.1 Objetivos del Proyecto y Requerimientos

Los objetivos estratégicos del proyecto están basados en:

- Integración de los edificios como **objetos internos de la ciudad, dentro del concepto Territorio.**
- **Mejora de la eficiencia** de los edificios y **monitorización en tiempo real desde la Ciudad.**
- Generar innovación en el Territorio a través del **concepto EDGE COMPUTING.**
- **Garantizar la sostenibilidad**, la proyección y la continuidad.

Al mismo tiempo el proyecto responde a una aserie de requerimientos relativos al Nodo IoT, a los nodos de los edificios y a su orquestación, que de manera resumida son los siguientes:

- Cada nodo IoT deberá **disponer de una API** que permita su control y gestión por personal autorizado del Ayuntamiento. Esta API deberá normalizar el uso de recursos básicos como las comunicaciones, almacenamiento, etc. Adicionalmente podría disponer de otras APIs abiertas para aplicaciones y envío y recepción de información.
- Deberán disponer de **capacidades de administración, atestación y provisión** que permita la actualización del software en todas sus capas, tanto localmente como remotamente.
- **Cada nodo IoT** será un elemento de procesamiento y comunicación, que dispondrá de:
  - Un **interfaz de usuario web** en el que se pueda visualizar la información que almacena, configurar todas las características del nodo IoT, incluyendo umbrales, frecuencias de muestreo, reglas y automatismos, actualizaciones software/firmware, etc.
  - **Capacidad para interactuar con el resto de elementos de la ciudad.** El Nodo IoT de edificio logrará que cada edificio sea un elemento más dentro de la Plataforma de Orquestación IoT, ofreciendo servicios de datos, decisión y actuación, al resto de entidades urbanas.
  - **Capacidad para comunicarse con todos los elementos y dispositivos del edificio.** El Nodo IoT de edificio será un habilitador que puede interactuar con los elementos del edificio.
  - Capacidad de **interacción con los sistemas y redes privadas** de cada edificio.
- Deberá disponer de **capacidad para gestionar múltiples modelos** semánticos de información.
- Deberá disponer de **conectores específicos** con los principales protocolos utilizados en el mundo IoT, tales como MQTT, MQTT-S, CoAP, REST, XMPP, etc.
- Deberá disponer de **un componente de control de ejecución** que esté encargado de iniciar y controlar la ejecución de todos los módulos del nodo IoT.
- Tendrán **capacidad de crecimiento** para implementar nuevos casos de uso en un futuro.

- El **nodo IoT** deberá tener la capacidad de:
  - **Almacenamiento de datos** de al menos las últimas 72 horas.
  - Definición de **reglas para detectar situaciones que requieren atención**, por ejemplo, por rebase de umbrales, por pasar a estados de alerta, alarma o avería, etc.
  - Definición de **acciones a realizar ante disparo de reglas**.
- El nodo IoT será capaz de realizar **notificaciones de eventos e incidentes** vía correo electrónico y/o, herramientas de mensajería a los gestores del edificio.

## Objetivos estratégicos

INTEGRACIÓN DE EDIFICIOS COMO  
OBJETOS INTERNOS DE CIUDAD,  
CONCEPTO TERRITORIO

MEJORA EFICIENCIA EDIFICIOS Y  
MONITORIZACIÓN A TIEMPO REAL  
DESDE LA CIUDAD

GENERAR INNOVACIÓN EN EL  
TERRITORIO A TRAVÉS DEL CONCEPTO  
DE EDGE COMPUTING

GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD,  
PROYECCIÓN Y CONTINUIDAD



*Ilustración 2: Objetivos estratégicos del Proyecto.*

## 2.2 Alcance del Proyecto

Como se ha comentado anteriormente, se trata del primer proyecto real de edificios conectados a la ciudad y cuyo alcance está compuesto:

- 218 edificios en la ciudad de Málaga.
- 24 casos de uso.
- Más de 1.220 dispositivos
- 24 sistemas asociados a los casos de Uso.



*Ilustración 3: Alcance del Proyecto.*

Así mismo, los edificios que forman parte del alcance del proyecto, están constituidos por diferentes tipologías.



*Ilustración 4: Tipologías de Edificios.*



Con el objetivo de dar a conocer de manera más clara el alcance técnico y funcional del proyecto, la siguiente tabla muestra la relación entre los Casos de Uso y los Sistemas asociados a los mismos:

Caso de Uso	Sistema
CASO DE USO 1: MONITORIZACIÓN DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA	EL SISTEMA DE MONITORIZACIÓN DE CONSUMO DE AGUA
	EL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA
	EL SISTEMA DE RIEGO INTELIGENTE
CASO DE USO 2: LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS Y PLAZAS DE APARCAMIENTO	SISTEMA DE DETECCIÓN DE PLAZAS DE VEHÍCULOS
	SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE
CASO DE USO 3: MONITORIZACIÓN DE VEHÍCULOS EN TERMINALES DE TRANSPORTE	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS Y MOVILIDAD
CASO DE USO 4: REGULACIÓN DEL TRÁFICO EN TORNO A GRANDES EVENTOS	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS Y MOVILIDAD
	SISTEMA DE CONTROL DE AFLUENCIA EN ZONAS PEATONALES
	EL SISTEMA DE CONTEO DE PERSONAS CON DISPOSITIVOS MÓVILES
	EL SISTEMA DE POSICIONAMIENTO DE INTERIOR
CASO DE USO 5: INFORMACIÓN DE HORARIOS DE SALIDAS EN TRANSPORTE PÚBLICO	MONITORIZACIÓN DE VEHÍCULOS EN TERMINALES DE TRANSPORTE
CASO DE USO 6: REDUCCIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS	SISTEMA DE EFICIENCIA Y CONTROL ENERGÉTICO DE EDIFICIOS
CASO DE USO 7: TELEGESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ALUMBRADO PÚBLICO	SISTEMA DE TELEGESTIÓN DE LUMINARIAS
CASO DE USO 8: TRATAMIENTO DE DATOS CLIMÁTICOS Y DE CALIDAD DEL AIRE URBANO	SISTEMA: ESTACIÓN METEOROLÓGICA
	SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE
CASO DE USO 9: VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE Y CONFORT EN EL INTERIOR DE EDIFICIOS	SISTEMA DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE
	SISTEMA DE CONFORT INTERIOR
CASO DE USO 10: CONTROL DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA Y ELECTROMAGNÉTICA	SISTEMA DE DETECCIÓN DE RUIDO
	SISTEMA DE MEDICIÓN ELECTROMAGNÉTICA
CASO DE USO 11: TELEGESTIÓN DE RESIDUOS	SISTEMA DE CONTROL DE LLENADO DE CONTENEDORES
CASO DE USO 12: ATENCIÓN PRIMARIA MEDIANTE DESFIBRILADORES	SISTEMA DE DESFIBRILADORES DESA
	SISTEMA “BOTÓN DE INFARTO”
CASO DE USO 13: ANÁLISIS DE CONSULTAS WEB Y MENSAJES EN REDES SOCIALES	N/A
CASO DE USO 14: CONSERVACIÓN DE LA INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS	SISTEMA DE DETECCIÓN TEMPRANA DE TERREMOTO
	SISTEMA DE SALUD ESTRUCTURAL DE EDIFICIO
	SISTEMA DE DETECCIÓN DE XILÓFAGOS Y HONGOS
	SISTEMA DE DETECCIÓN DE INUNDACIÓN
CASO DE USO 15: SATISFACCIÓN CIUDADANA	N/A
CASO DE USO 16: INTEROPERABILIDAD CON EDIFICIOS INTELIGENTES	N/A



Caso de Uso	Sistema
CASO DE USO 17: FLUJO DE TRANSEÚNTES EN ZONAS PEATONALES	SISTEMA DE CONTROL DE AFLUENCIA EN ZONAS PEATONALES
CASO DE USO 18: LOCALIZACIÓN EN INTERIORES MEDIANTE TECNOLOGÍA IPS	SISTEMA DE CONTEO DE PERSONAS CON DISPOSITIVOS MÓVILES
	SISTEMA DE POSICIONAMIENTO INTERIOR
CASO DE USO 19: CONTROL DE AFORO	SISTEMA DE CONTEO DE PERSONAS DE ENTRADA-SALIDA DE EDIFICIOS
CASO DE USO 20: DETECCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES	SISTEMA DE DETECCIÓN INCENDIOS FORESTALES
CASO DE USO 21: SEGURIDAD CIUDADANA	N/A
CASO DE USO 22: VISUALIZACIÓN INTERACTIVA DE DATOS ABIERTOS	N/A

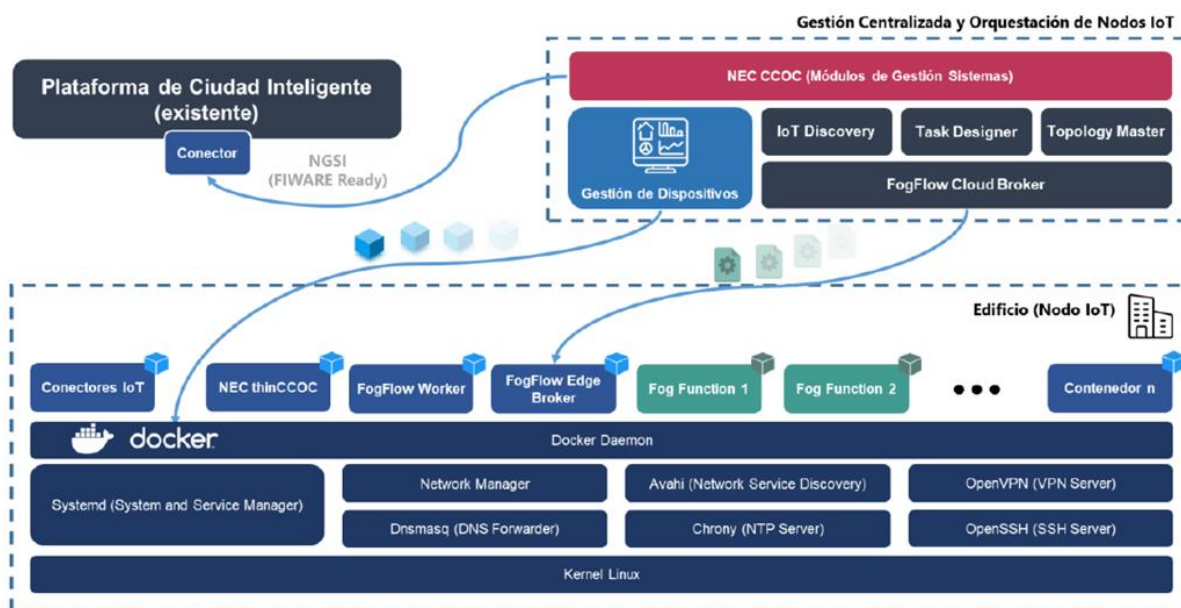
**Tabla 1:** Alcance con casos de uso y Sistemas del Proyecto.

## 2.3 Arquitectura tecnológica de la Solución

La solución tecnológica implementada, por un lado, debe contemplar todo lo relativo al firmware y software del propio nodo IoT y, por otro lado, también debe incluir herramientas de gestión centralizada de los nodos y soluciones de orquestación de flujos de trabajo. De manera concreta, en base a dónde se despliegan cada una de ella, podemos distinguir:

- **Firmware y Software Nodo IoT (Edge Computing)**
  - Distribución Linux ligera optimizada para dispositivos embebidos.
  - Entorno de Ejecución Docker.
  - VPN embebida.
  - Ejecución de Cargas de Trabajo Edge (Fog Functions).
  - Interfaz de Usuario para la gestión local del Edificio.
- **Gestión Centralizada y Solución de Orquestación de Nodos IoT (Cloud/On-Premise)**
  - Gestión del Dispositivo (actualización, encendido, apagado y reinicio, interfaces de red, etc.).
  - Despliegue de Contenedores Docker sobre los diferentes Nodos IoT.
  - Diseño, Despliegue y Orquestación de Servicios IoT -Framework de Desarrollo Edge.
  - Módulos de Gestión de Sistemas.

La siguiente figura muestra un esquema de la solución arquitectónica



*Ilustración 5: Arquitectura de la Solución.*

### 2.3.1 Orquestador de Nodos

La Plataforma de Orquestación IoT es una plataforma para implementar y administrar los dispositivos conectados. Los dispositivos que ejecutan el sistema operativo propuesto se podrán administrara través de CLI o a través de una interfaz gráfica a tales efectos, que puede usarse para configurar los contenedores de aplicaciones, enviar actualizaciones, verificar el estado, ver registros, etc.

Los registros de backend de la Plataforma de Orquestación IoT, pueden almacenar información del dispositivo de forma segura y confiable, permitir la administración remota a través de un servicio VPN incorporado y distribuir eficientemente imágenes de los contenedores a los dispositivos conectados. Otra de las ventajas es la facilidad para gestionar nuevas versiones del software y actualizaciones de este mediante un único comando y de manera remota.

Con la Plataforma de Orquestación IoT se ofrece la capacidad de administrar grandes flotas de dispositivos de manera sencilla y evitando dependencias de proveedores (vendedor lock-in) o barreras de entrada y/o salida.

Esta solución de gestión centralizada de los nodos IoT y edificios, sienta sus bases sobre la Plataforma CCOC (Cloud City Operation Center), Plataforma de Smart City en el marco del desarrollo de las ciudades y territorios inteligentes. Cuenta con la certificación **Powered by FIWARE** y está en línea con dicha iniciativa en cuanto a diseño, arquitectura y mejores prácticas.

Cabe destacar que además facilidades de cara a la gestión de los dispositivos (nodos IoT), la *Plataforma de Orquestación IoT* incluye amplias capacidades en lo relativo análisis avanzado de datos, visualización y representación de la información, e interoperabilidad con sistemas externos.

En resumen, el orquestador de nodos proporciona:

- Gestión centralizada de todos los nodos IoT de Edificios.
- Despliegue de sistemas, reglas y casos de uso nuevos en los nodos.
- Detección de anomalías de funcionamiento en los nodos, así como estado de los dispositivos desplegados.

### 2.3.2 Nodos IoT

El nodo IoT de edificio se ha implementado mediante un dispositivo que permite concentrar la información desde múltiples sensores, actuadores y otros elementos con orígenes diversos concentrando así toda la información necesaria para desarrollar la inteligencia de gestión del edificio y permitiendo añadir información semántica a los datos para posteriormente enviarlos a la plataforma de ciudad.

Las funcionalidades del nodo IoT incluyen entre otras:

- Interfaz web de visualización de datos recibidos de los sensores, configuración del nodo y creación y administración de reglas.
- Capacidad de interactuar con el resto de los elementos de la ciudad, ofreciendo servicios de datos al resto de dispositivos.

- Capacidad de interactuar con los dispositivos y con los sistemas y redes privadas de los edificios.
- Posibilidad de gestionar diversos modelos semánticos de información.
- Conectores específicos con los principales protocolos utilizados: MQTT, MQTT-S, COAP, REST, XMPP, etc.
- Componente de control de ejecución encargado de iniciar y controlar la ejecución de todos los módulos del nodo.
- Capacidad de crecimiento para implementar nuevos casos de uso en un futuro.

En resumen, podemos decir que los Nodos IoT, serán los encargados de:

- Integrar la información procedente de toda la sensórica desplegada en el Edificio.
- Ejecutar las reglas inteligentes.
- Edge Computing.
- Mantener la comunicación directa entre el Orquestador de Nodos IoT y la Plataforma de Ciudad Inteligente.

### 3 REPERCUSIÓN PARA EL CIUDADANO Y LAS ADMINISTRACIONES

El espíritu del Proyecto es mejorar la eficiencia y eficacia de los servicios públicos hacia el ciudadano. Es por ello, que de la ejecución de los 22 Casos de Uso que el proyecto presenta, están orientados a beneficios para las Administraciones, para los ciudadanos o para ambos.



Ilustración 6: Casos de Uso del Proyecto.

La siguiente tabla muestra por cada Caso de Uso, la repercusión que tiene para Administraciones, Ciudadanos o ambos.

Casos de Uso	Ciudadanos	Administraciones.
CASO DE USO 1: MONITORIZACIÓN DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA		X
CASO DE USO 2: LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS Y PLAZAS DE APARCAMIENTO	X	
CASO DE USO 3: MONITORIZACIÓN DE VEHÍCULOS EN TERMINALES DE TRANSPORTE		X
CASO DE USO 4: REGULACIÓN DEL TRÁFICO EN TORNO A GRANDES EVENTOS	X	X
CASO DE USO 5: INFORMACIÓN DE HORARIOS DE SALIDAS EN TRANSPORTE PÚBLICO	X	
CASO DE USO 6: REDUCCIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS		X
CASO DE USO 7: TELEGESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ALUMBRADO PÚBLICO		X
CASO DE USO 8: TRATAMIENTO DE DATOS CLIMÁTICOS Y DE CALIDAD DEL AIRE URBANO	X	X
CASO DE USO 9: VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE Y CONFORT EN EL INTERIOR DE EDIFICIOS	X	
CASO DE USO 10: CONTROL DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA Y ELECTROMAGNÉTICA	X	
CASO DE USO 11: TELEGESTIÓN DE RESIDUOS	X	X
CASO DE USO 12: ATENCIÓN PRIMARIA MEDIANTE DESFIBRILADORES	X	

Casos de Uso	Ciudadanos	Administraciones.
CASO DE USO 13: ANÁLISIS DE CONSULTAS WEB Y MENSAJES EN REDES SOCIALES	X	X
CASO DE USO 14: CONSERVACIÓN DE LA INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS		X
CASO DE USO 15: SATISFACCIÓN CIUDADANA		X
CASO DE USO 16: INTEROPERABILIDAD CON EDIFICIOSINTELIGENTES	X	X
CASO DE USO 17: FLUJO DE TRANSEÚNTES EN ZONAS PEATONALES	X	X
CASO DE USO 18: LOCALIZACIÓN EN INTERIORES MEDIANTE TECNOLOGÍA IPS	X	X
CASO DE USO 19: CONTROL DE AFORO	X	X
CASO DE USO 20: DETECCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES		X
CASO DE USO 21: SEGURIDAD CIUDADANA	X	X
CASO DE USO 22: VISUALIZACIÓN INTERACTIVA DE DATOS ABIERTOS		X

*Tabla 2: Orientación de los Casos de Uso.*

### 3.1 Repercusión para el ciudadano

La repercusión para el ciudadano se produce a diferentes niveles y de manera multidisciplinar. Algunos aspectos destacados son:

- Se produce la promoción en el término de la ciudad de Málaga de la participación de los ciudadanos en el uso eficiente y sostenible de las tecnologías de la información y las comunicaciones, ya que se recibe mediante diferentes canales información orientada a mejorar el conocimiento del funcionamiento de la ciudad.
- Mejora de los servicios recibidos por los ciudadanos y visitantes mediante la interacción con los dispositivos y los sistemas software desarrollados, tales como tótems interactivos, aplicaciones móviles y portales de información con los indicadores generados en el proyecto.
- Mejoras en la movilidad urbana, mediante el conocimiento de zonas con alta afluencia de vehículos en tiempo real, y el conocimiento de las plazas de parking libres en la ciudad.
- Mejoras en el confort interior de los edificios, que lleva a una mejora en el consumo energético de la ciudad.
- Mejoras en la seguridad, mediante la detección de incendios de manera temprana o la detección de terremotos y de edificios cuya integridad estructural pueda verse comprometida.
- Mejoras en la calidad del agua consumida, ya que se realiza una monitorización en 91 edificios diferentes de los niveles de la calidad del agua, permitiendo detectar anomalías en tiempo real y pudiendo ser estas subsanadas a la mayor brevedad.

- Incremento del conocimiento de los horarios del transporte público, siendo esto óptimo para disminuir los tiempos de espera de los usuarios de este tipo de transporte.
- Detección y reducción de eventos que generan un nivel sonoro dañino o ilegal para los ciudadanos, mediante la utilización de sonómetros certificados que permiten registrar estos eventos para posteriormente corregir dichas anomalías.
- Implantación de herramientas para medir la satisfacción ciudadana, de forma que sea posible obtener la problemática encontrada por la ciudadanía en la ciudad, para que esta pueda ser resuelta en la medida de lo posible por la administración.

### 3.2 Repercusión para las administraciones

La repercusión para las administraciones es muy alta e influye de manera notable en el nivel de conocimiento de la situación en tiempo real y a largo plazo de la ciudad de Málaga. Esto produce una mejora directa en la gobernanza y a su vez en la rapidez de ejecución de las diversas iniciativas orientadas a incrementar la calidad de vida de los ciudadanos y visitantes.

Algunas mejoras son:

- La creación de los llamados “**Objetos internos de ciudad**” los cuales permiten conocer el estado de las principales problemáticas en los servicios públicos en los cuales hay que encontrar una solución. El abordaje de estas problemáticas lleva a la generación de una arquitectura que integre todos estos objetos con el objetivo de generar una optimización global de la gobernanza en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- El dimensionamiento correcto de los servicios que se ofrecen a ciudadanos y visitantes, debido al alto conocimiento del flujo de personas en la ciudad y del consumo de servicios de estas, tanto a nivel interno de edificios como externos a estos.
- La detección de situaciones de emergencia con mayor rapidez, ya sea mediante la necesidad de uso de desfibriladores con aviso automático a los servicios de emergencia, como detección de incendios en estado temprano.
- La detección de situaciones de congestión de movilidad, y de altos niveles de afluencia de personas en momentos tempranos, lo que permite una gestión óptima de las actuaciones de los cuerpos y fuerzas de seguridad y de los servicios de movilidad de la ciudad.
- El conocimiento de la evolución de la calidad de vida de la ciudad, obtenida a través de sensórica meteorológica, medioambiental, sonora, sísmica y de calidad del agua de consumo, permitiendo de esta manera conocer de manera empírica la evolución de los indicadores que afectan a la salud de las personas y pudiendo de esta manera optimizar las decisiones que para se produzca una mejora a corto, medio y largo plazo en los niveles detectados.



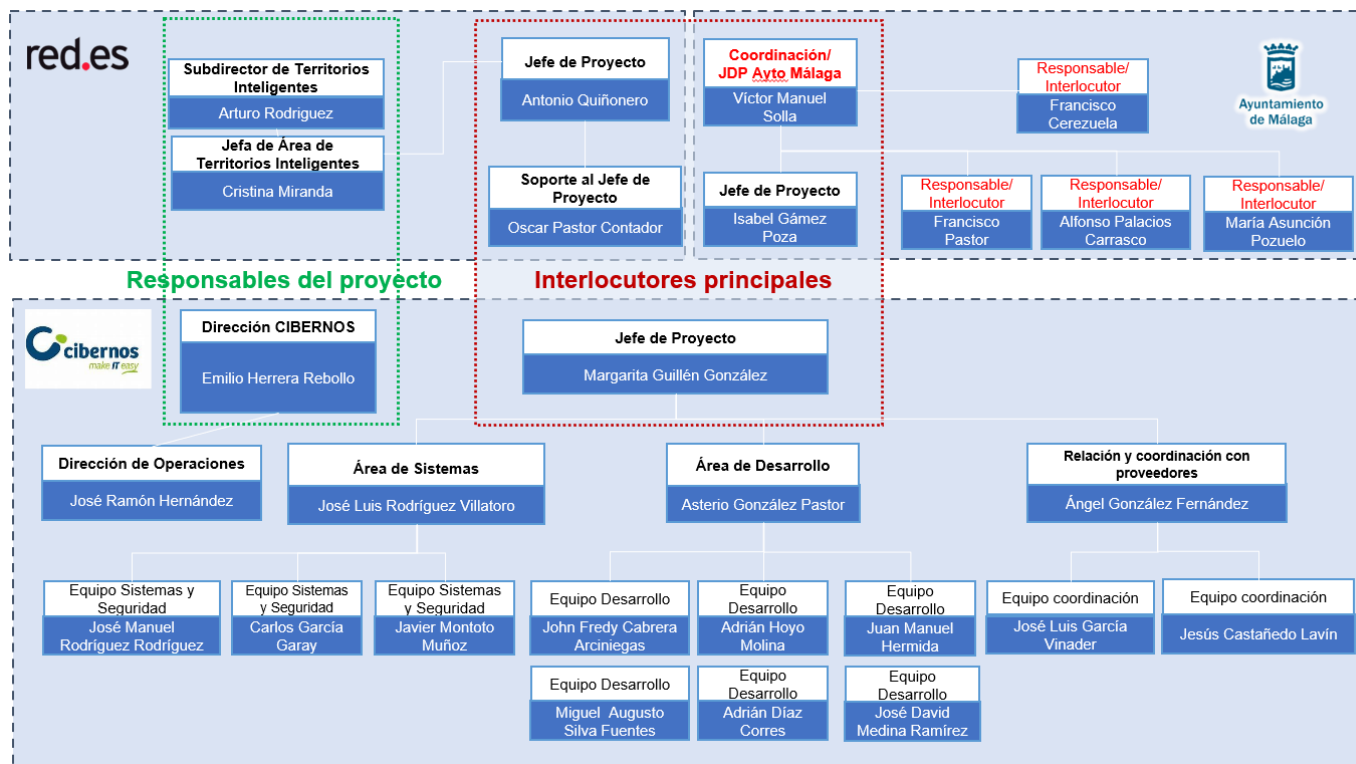
## 4 EQUIPO DE DESARROLLO Y PROVEEDORES

### 4.1 Equipo de desarrollo

El equipo de Centesimal se compone de diferentes perfiles con amplia experiencia en todos los ámbitos de este. Estos son:

- Por parte de Cibernos:
  - Director de proyecto.
    - Dirección de operaciones
  - Jefatura de proyecto
    - Departamento de sistemas.
    - Departamento de desarrollo.
    - Departamento de Preventa / Compras.
- Por parte de Red.es:
  - Dirección de Territorios Inteligentes
  - Jefatura de proyecto
- Por parte del Ayuntamiento de Málaga
  - Jefatura de proyecto
  - Interlocutores de las diferentes áreas del ayuntamiento.

A continuación, se muestra el organigrama del proyecto Centesimal:



## 4.2 Proveedores

Se ha trabajado con multitud de proveedores debido a la necesidad de diversas tipologías de dispositivos para aplicaciones muy diferentes. Estos han sido seleccionados teniendo en cuenta los niveles de calidad y garantía que los proyectos Red.es solicitan, siendo proveedores ampliamente conocidos en el mercado y con cumplimiento interno de diversas normas AENOR.

- Bosch.
- Dokuos.
- Libelium.
- Circutor.
- Odins.
- Udiberica.
- Imatek.
- Dosim.
- Hatch.
- Ingeniería Garcia-Calderón.
- Rion.
- Aidimme.
- Cibernos sistemas.
- SR7.

## 5 VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio de adjudicación del proyecto Suministro para el desarrollo de la iniciativa Centesimal ha sido de 3.589.265,00 € siendo el **proyecto de mayor importe de adjudicación** dentro del conjunto de proyectos de Edificios Inteligentes lanzado por Red.es.

La relación de proyectos de la iniciativa Edificios Inteligentes junto con sus importes de adjudicación, es la siguiente:

- 094/21-SP Iniciativa Connecta VLCI: 3.388.529,82€
- 104/21-SP Iniciativa Vigo edificios inteligentes. una ciudad para las personas. accesible, eficiente y comprometida: 3.029.819,75€.
- 109/21-SP Iniciativa horizonte Sevilla inteligente: la inteligencia de la ciudad al servicio de los objetivos de desarrollo sostenible: 2.863.651,82€
- 005/22-SP Iniciativa Piel'h de L'Hospitalet de Llobregat: 1.583.466,41€
- 015/22-SP Iniciativa conecta Coruña: 2.974.067,60€
- 032/22-SP Iniciativa Smart City Móstoles: Desierto.
- 050/22-SP Iniciativa Smart Building Terrassa: los edificios construyen la ciudad digital: 1.639.380,00€

## 6 PLAZOS DE CUMPLIMIENTO

El plazo máximo para completar la ejecución de los trabajos definidos en el proyecto Centesimal es de 18 meses a contar desde la fecha de lanzamiento, desarrollándose todos los trabajos necesarios para su finalización óptima de manera paralela.

El plazo de finalización estimado del proyecto es el 30 de noviembre de 2023.