

## ANEXO I: DESCRIPCIÓN DEL RETO

# CONSULTA PRELIMINAR AL MERCADO EN EL MARCO DEL PROYECTO “GESTIÓN INTELIGENTE DE LA CIUDAD DE LOGROÑO”

### 1. Antecedentes

El Ayuntamiento de Logroño (en adelante, el Ayuntamiento) cuenta en la actualidad con una plataforma de Smart City, desarrollada por INDRA, que emplea para monitorizar determinados servicios públicos de la ciudad y obtener información de estos, y cuya descripción técnica se encuentra en el Anexo A de este documento.

En 2014, el Ayuntamiento inicia una apuesta integradora por el uso intensivo de las TIC en la gestión municipal, dando continuidad a distintos proyectos e iniciativas existentes, completando y ampliando el plan de despliegue en la red de infraestructuras y comunicaciones, y dotándose ya en 2017 de una plataforma de gestión integrada como instrumento de racionalización de las decisiones y acciones de gobierno que permita la prestación eficaz, eficiente y sostenible de los servicios municipales.

Surge así el proyecto “Smart Logroño” como un conjunto de estrategias, proyectos y actuaciones que promueven un cambio en el modelo de gobernanza de la ciudad para convertir Logroño en una Ciudad Inteligente: un modelo basado en una gestión integral de los servicios municipales que permita prestar soluciones integradas y simultáneas frente al modelo separativo e individual de la gestión actual que supone una diversificación de medios técnicos y humanos y una pobre capacidad de compartir información.

El modelo de gobernanza se centra en la ciudadanía como objetivo final y agente impulsor de esta transformación y tiene como finalidad mejorar su calidad de vida, mejorar las relaciones con la Administración, hacer más eficiente el uso de recursos disponibles y crear nuevas actividades económicas que promuevan la creación de empleo y el emprendimiento.

No obstante, el desarrollo actual de la plataforma no permite gestionar dichos servicios públicos, quedando, por tanto, en un plano meramente informativo, reactivo o pasivo.

### 2. Necesidad no cubierta

Las estrategias de las soluciones Smart Cities que se vienen comercializando e implantando, como, por ejemplo, en Logroño, están enfocadas únicamente a unas pocas áreas municipales. Suelen enfatizar aspectos relacionados con la movilidad, energía y gobierno mientras que prestan mucha menos atención a otras áreas cruciales como la educación, la salud o la vivienda. Aunque, en determinados contextos tenga sentido priorizar dichas acciones, es necesario mantener un **marco global de actuación**, evitando que las estrategias de la ciudad sean inconexas y no se soporten en una metodología global compartida. Es decir, es necesaria una estrategia global para dotar de inteligencia a la ciudad con campos de acción amplios y desarrollo de infraestructura tecnológica equilibrada y acorde con la estrategia global municipal.

Además, se ha observado que dentro de la administración municipal existen numerosos **silos de información** para los que es necesaria una profunda coordinación y un uso óptimo de los recursos, habiendo quedado que la recopilación de datos no hace de por sí a la ciudad inteligente, ni resuelve los problemas. Son necesarias la interpretación y uso inteligente de estos, previa normalización y estandarización.

En los últimos tiempos, Logroño, gracias a la plataforma “Smart Logroño” ha comenzado a visualizar la gran cantidad de datos que tiene a su disposición. Sin embargo, necesita dar un paso más hacia la gestión automatizada y **la anticipación de problemas**. Esta última utilidad quizás sea el modo más innovador de utilización de los datos.

A modo de ejemplo, para incendios en edificios, se sabe que la presencia de detectores de humo ayuda a prevenir muertes, reduciéndolas en un alto porcentaje; pero, por ejemplo, en Nueva Orleans, a través del uso de datos del censo y otras variables como presencia de niños o ancianos, datos históricos sobre incendios y el uso de técnicas de *machine learning*, se ha podido realizar un mapa donde se muestra la probabilidad de que haya fuegos en un edificio para así poder ver si tienen detectores de humo y si no, enviarlos a aquellos donde puede tener un mayor impacto. El Ayuntamiento de Logroño necesita dar este paso en sus servicios municipales con el objetivo de hacerlos más eficientes y racionalizar sus recursos.

No obstante, las soluciones de obtención de datos actualmente disponibles en el mercado, basadas en el Internet de las Cosas, que permiten monitorizar múltiples aspectos de la vida y de las ciudades a través de los sensores, resultan económicamente inviables. Tanto por el coste derivado de su despliegue en el conjunto de la ciudad, como sobre todo por el coste derivado de su operación y mantenimiento. Es por ello por lo que el Ayuntamiento precisa del desarrollo de soluciones de **provisión de datos de reducido coste de despliegue y mantenimiento**, empleando, por ejemplo, proveedores de datos externos o utilizando la información de un servicio público para mejorar la toma de decisiones en otro. En concreto, Logroño requiere de una estrategia de incorporación de tecnología innovadora para la recopilación de los datos que tenga necesariamente en consideración:

- Las necesidades de la comunidad como foco.
- La innovación en tecnología como respuesta eficiente a las necesidades de la comunidad del municipio de Logroño.
- El contexto urbano concreto de Logroño.
- Los datos compartidos como línea estratégica. Es necesaria una implantación de sensores que prime la eficiencia. A modo de ejemplo, una misma fuente de datos (un sensor, o una cámara, o un satélite, ...) para una calle debería poder obtener información sobre el tráfico, lugares libres para aparcar, el movimiento de los peatones –útil por si alguien quiere abrir una tienda en la calle, o para recoger datos para el PMUS o implantar soluciones de movilidad, por ejemplo–, el uso más eficiente de los semáforos, de la iluminación, la limpieza de la calle o el riego de las zonas verdes.
- Los datos gratuitos como línea estratégica. La recopilación de datos debe primar fuentes con OPEX tendente a cero. Es decir, serán prioritarios aquellos datos abiertos, que estén disponibles actual y gratuitamente, y/o, en su caso, recopilados por sensores inalámbricos, y con una durabilidad superior a la actualmente ofrecida por el mercado.
- Los ciudadanos como recolectores de datos.
- Garantía de la privacidad de los datos personales y de la ciberseguridad.

Por otro lado, el Ayuntamiento tiene la necesidad de derribar los silos, no sólo en la disponibilidad de datos, sino también en la toma de decisiones. Una decisión en un servicio público concreto condiciona la prestación de servicios de otras áreas del municipio. Por tanto, Logroño precisa de una solución que le **permita optimizar la toma de decisiones de forma integral e integrada**, simulando el impacto de unos procesos en otros, e integrando y teniendo en consideración todos los datos disponibles y, en definitiva, **alcanzando un punto óptimo de gestión comprensiva de la ciudad**.

Otro de los problemas es que las infraestructuras físicas (sistemas viales, patrones de zonificación, redes eléctricas, semáforos, postes de luz ...) actuales de Logroño, o cualquier ciudad, no están preparadas para la gestión automatizada y controlada por datos. La estrategia global de recopilación de datos inteligente deberá tener en cuenta este aspecto, así como el resto de los sistemas y procesos técnicos existentes, para no malgastar en sensorización o control de infraestructuras que no se puedan luego incorporar a la gestión inteligente, o, alternativamente, para diseñar la estrategia de sustitución y **modernización de infraestructuras** de la ciudad hacia una ciudad susceptible de vida automatizada a través de la gestión de los datos.

En definitiva, el Ayuntamiento requiere de una **estrategia global inteligente de uso de datos y el desarrollo de una tecnología equilibrada y adecuada para esa estrategia** que permita la gestión automatizada e informada de los servicios públicos.



### 3. Objetivo

Logroño busca la incorporación de tecnologías innovadoras en la recopilación y tratamiento de datos que permitan una gestión comprehensiva, integradora y articulada de la ciudad con un coste de operación y mantenimiento mínimos.

El objetivo de este proyecto es desarrollar una **plataforma virtual de integración de datos y gestión comprehensiva de servicios municipales**, de manera que sea ésta quien, autónomamente o con la mínima intervención humana posible, gestione en tiempo real y de forma articulada determinados servicios de la ciudad, y genere alertas tempranas de fallos en los servicios, que puedan ser valoradas por los técnicos del Ayuntamiento, para actuar a tiempo.

En general, debe permitir conocer a tiempo real el estado de los procesos de las necesidades verticales, así como realizar una propuesta de toma de decisiones inmediatas (p.ej. abrir un aspersor) e, idealmente, tomar las decisiones y ejecutarla de forma autónoma.

La plataforma debe o bien desarrollarse a partir de plataforma que actualmente dispone la ciudad o bien permitir una interoperabilidad interna y externa entre estas, así como con otros sistemas, tecnologías e infraestructuras, y gestionar:

- Activos e Inventario Inteligente.
- Entidades.
- Capas.
- Indicadores.
- Visualizaciones: 3D ligada a mapas; Realidad aumentada, app móvil, ligada a activos

### 4. Desarrollos de I+D+i

#### 4.1. Obtención e integración de datos

Obtención de datos cuya recolección suponga un coste (tanto en despliegue como en operación y mantenimiento) mínimo para el Ayuntamiento, seleccionados según necesidades de gestión municipal:

- Datos obtenidos del mundo físico (medidores de la materia, sensores, etc.) o datos de eventos físicos en los que entra en juego la interacción humana. Se primarán sensores y medidores existentes, fuentes según necesidades de gestión, inteligentes, gratuitos, autónomos, y con durabilidad superior a los 10 años. Ente los medidores que actualmente el Ayuntamiento está poniendo en funcionamiento, destacan:
  - Una red de 55 tótems, Estos tótems identifican de forma única los teléfonos móviles de los viandantes, permitiendo medir y trazar los flujos de movimiento de la ciudad. Estos datos, asimismo, pueden consultarse en la plataforma de Smart City existente
  - Datos de aparcamiento regulado, y conexión con los parquímetros
  - Red de Cámaras de tráfico y conteo de vehículos
  - Red de estaciones meteorológicas
- Datos que son recopilados y publicados por otros organismos u administraciones y que puedan ser empleados por el Ayuntamiento a un coste reducido o nulo: precios de mercado (energía, agua, etc.), imágenes satelitales, datos de agencias meteorológicas, estadísticas, etc.
- Datos del propio Ayuntamiento que actualmente se encuentran desestructurados y compartimentados, así como de los que pueda generar el personal, y las empresas subcontratadas que gestionan servicios externalizados, o la implantación de la Administración Electrónica
- La información generada por la interacción social humana, como datos de localización, datos de sensores de dispositivos móviles, informes emitidos por los ciudadanos, o tags apuntados por ellos, o datos textuales, como, por ejemplo, mensajes en Twitter.



- Información de los medios sociales, datos web duros y datos blandos textuales, así como datos multimedia de fuentes tales como Twitter, Facebook, etc.
- Información recopilada por las numerosas herramientas de participación ciudadana o de comunicación con el consistorio que actualmente están en funcionamiento, como el 010 o las Juntas de Distrito, entre otras.

Se deberán priorizar fuentes de datos cuyo coste sea el mínimo posible y que sean útiles para la gestión de varios servicios públicos. Asimismo, se deberá conseguir un adecuado equilibrio entre coste y precisión de la información aportada.

## **4.2. La ciudadanía como recolectora de datos, participante en la gestión y receptora de las mejoras en la gestión inteligente**

La estrategia de recopilación inteligente de datos deberá contar con el conocimiento y el apoyo de la ciudadanía para que los servicios municipales funcionen a pleno rendimiento y atiendan a las necesidades reales de los ciudadanos de Logroño.

Los ciudadanos deben ser una parte integral del diseño y desarrollo de las tecnologías como fuentes de datos, participantes en la gestión y receptores de los servicios municipales gestionados de manera inteligente siendo la tecnología el mecanismo facilitador para conseguir la mejora de la sociedad.

Se deberán incorporar estrategias Open Data para que el Ayuntamiento de Logroño pueda aprovechar los datos generados por la propia ciudadanía, generadores de información muy relevante y que supone una oportunidad de generar riqueza social, ambiental, económica y por tanto calidad de vida.

Se prevé la integración de gestión de los datos producidos por los medios sociales, o web, el servicio 010, la app municipal, u otras herramientas de participación ciudadana en las estrategias Open Data y desplegar las tecnologías Big Data más adecuadas que faciliten su tratamiento: extracción, homogeneización, almacenamiento, análisis y visualización en estructuras que sean de fácil acceso, obtención y entendimiento.

## **4.3. Generación del Gemelo Digital de Logroño**

La digitalización de la infraestructura pública y privada es primordial, pero para ir un paso más allá en la gestión municipal, se deben representar todos los procesos que acontecen en la ciudad.

El objetivo, en este sentido, es alcanzar un paradigma digital completo del municipio de Logroño, logrando la digitalización de todos los procesos (tanto públicos como privados), que propicien tener una semántica global de entendimiento entre los diferentes sistemas, y poder situar Logroño en el concepto de Conectividad Global, configurándolo como un entorno donde todos los elementos se puedan comunicar entre sí y, de ese modo, conseguir superar cualquier desafío que se pueda plantear en la futura gestión municipal. Este Gemelo digital deberá incorporar visualizaciones diferenciadas de indicadores, infraestructuras y acciones de gestión según departamento.

Además de ello, se busca un Gemelo Digital que supere el estado actual de la técnica, trascendiendo las funciones informativas y descriptivas habituales. Así, este proyecto busca extender las capacidades de simulación, predicción y aprendizaje ya probadas en procesos relativamente sencillos y en condiciones de contorno controladas, al conjunto de un sistema complejo como es el conjunto de una ciudad.

Se quiere obtener una réplica digital de precisión que permita simulaciones sobre los efectos que tendrá en el modelo real (la ciudad de Logroño) cualquier condicionante externo que se quiera aplicar; convirtiendo el gemelo digital en un banco de pruebas de alto nivel o, dicho de otra manera, en un simulador de extraordinaria precisión.

Así, se podrá simular el comportamiento del conjunto de los procesos que forman en sistema de Logroño y predecir situaciones futuras en base a infinidad de escenarios de partida y, por tanto, diseñar intervenciones que mejoren la gestión de a corto, medio y largo plazo. Este sistema, asimismo, permitirá evaluar el impacto de dichas



intervenciones (comparándolas, por ejemplo, a escenarios simulados en los que no se haya realizado intervención alguna) y, por ende, servirá de base para la toma de decisiones en todas las áreas incorporadas (Comercio, Turismo, Movilidad, Agua, Infraestructuras, etc.).

El Gemelo Digital deberá, asimismo, ser un espacio abierto, puesto a disposición de la ciudadanía y del ecosistema empresarial, de investigación y de emprendimiento. En este sentido, este Gemelo Digital permitirá, por un lado, aumentar la transparencia de los procesos municipales – tanto aquellos gestionados por el Ayuntamiento (incluyendo los administrativos y los gestionados por contratistas municipales) como los realizados por los habitantes – al permitir consultar datos históricos y en tiempo real de los mismos.

Por otro lado, este Gemelo Digital deberá ser una plataforma abierta que funcione como un laboratorio vivo que sirva para que cualquier persona, física o jurídica, pueda simular procesos de interés y múltiples configuraciones de los mismos. Esto, orientado a una mejor y más sostenible gestión de servicios prestados por empresas privadas (reparto de última milla, por ejemplo) como para que cualquier entidad pueda proponer al Ayuntamiento mejoras en la prestación de sus propios servicios. Asimismo, la ciudadanía deberá poder simular en esta plataforma procesos de interrelación con la administración (obtención de licencias o subvenciones, por ejemplo).

#### **4.4. Gestión autónoma e interconectada de servicios públicos**

Además de simular, se quieren desarrollar algoritmos de inteligencia artificial que permitan automatizar la gestión de parte de los servicios públicos. Esta gestión deberá ser comprehensiva, por lo que las decisiones en un proceso deberán estar articuladas con la información recopilada y las decisiones tomadas en otros procesos.

Por ejemplo, el riego de una zona verde en concreto deberá decidirse en base a las fuentes de datos previstas según lo explicado en secciones anteriores de este documento (histórico de precipitaciones, predicción climatológica), además de datos de este y otros procesos (volumen de riego realizado en los últimos días y flujo de personas en dicha zona verde), así como decisiones tomadas en otros procesos vinculados (gestión inteligente del ciclo del agua).

Asimismo, este sistema deberá interpretar los datos relacionados con los procesos gestionados, de forma que pueda identificar tendencias anómalas o características concretas de determinados emplazamientos que las hacen singulares. Todo ello con el objeto de generar alertas tempranas, prediciendo la probabilidad de que se den sucesos anómalos y realizando una propuesta de toma de decisiones para preventiva.

##### **4.4.1. Telegestión inteligente del riego**

Se pretende que la plataforma pueda gestionar los aspersores del riego automático de zonas verdes de la ciudad de forma autónoma, permitiendo aumentar así la eficiencia hídrica, ahorrando agua y energía. Para ello, deberá:

- Integrar diversas fuentes de información, como son las imágenes satelitales (que permitan identificar el cromatismo de estas zonas), estaciones climatológicas, previsiones e histórico de precipitaciones, sensores de humedad, etc.
- Monitorizar el consumo de agua, con activación de forma remota y automatización del riego.
- Mantener las zonas verdes en un rango dado de hidratación que siga criterios ecológicos, y no simplemente estéticos. Para ello, deberá decidir cuándo activar (y con qué caudal, si fuera posible por el aspersor en cuestión) cada uno de los aspersores y ejecutar autónomamente estos comandos. Deberá tener en cuenta variables como son la ubicación de la ladera, o la inclinación de la ladera, entre otros.
- Aprender automáticamente (machine learning, redes neuronales, modelos predictivos, etc.) de los resultados de las decisiones tomadas en cada zona para mejorar la toma de decisiones a futuro y trasladar los aprendizajes de una zona verde en particular a las demás.

##### **4.4.2. Gestión del flujo de movilidad en la ciudad**

Se pretende emplear el sistema de tótems descrito en la sección 4.1., así como implantar los sistemas de recopilación de datos necesarios (cámaras, sensores o similares) ideados para obtener información del flujo de personas y vehículos y que, posteriormente, la plataforma realice propuestas de gestión a la alcaldía.

En este sentido, es clave que el sistema de “detección” tenga un coste de despliegue y mantenimiento relativamente reducido, bien porque el número o coste de sensores sea reducido, bien porque se empleen detectores ya instalados (teléfonos móviles, por ejemplo) o por instalar en el marco de otro reto (edificios inteligentes, por ejemplo).

Este sistema permitirá:

- Distinguir turistas de habitantes locales o visitantes asiduos, de forma que pueda medirse el impacto real de las campañas de fomento del turismo en la ciudad.
- Establecer un sistema automático de medición del retorno de la inversión. En general, conocer el flujo de asistentes a eventos (festivales, premios, visitas guiadas, ...) que permitan medir el retorno de la inversión de actuaciones de líneas de ayudas, organizadas o financiadas por el Ayuntamiento.
- Control de accesos y/o aforos en determinados espacios públicos.
- Conocer el flujo de vehículos por las vías de la ciudad y realizar una propuesta de gestión del tráfico, así como simular diferentes escenarios de gestión del tráfico (calle que se peatonaliza o se corta, por ejemplo).
- Simular diferentes configuraciones de la movilidad en la ciudad en base a infinidad de condiciones de contorno, que permitan encontrar puntos óptimos de gestión, desde decisiones operativas diarias (desvío del tráfico por obras, tiempo de espera en un semáforo) hasta decisiones más estratégicas (peatonalizar calles, políticas públicas, etc.)
- Este sistema, idealmente, deberá aprender automáticamente de la información recopilada y realizar propuestas de decisiones de forma autónoma (si identifica, por ejemplo, decisiones que mejorarían la movilidad, pero que no han sido propuestas aún por los técnicos). Asimismo, deberá tener una capacidad predictiva y realizar una propuesta de toma de decisiones preventiva, cuando identifique que existe cierta probabilidad de que sucedan situaciones anómalas (debidas a la predicción climatológica, a festividades, carreras populares, etc.)
- Gestionar la seguridad de la ciudad, identificando zonas en las que suceden incidentes.

#### 4.4.3. Edificios inteligentes

Este reto busca evolucionar los edificios de titularidad del Ayuntamiento hacia edificios inteligentes, que puedan gestionarse de forma agrupada y automatizada desde la plataforma de Smart City el consumo y la seguridad, logrando una mayor eficiencia.

El objetivo es configurarlos como edificios inteligentes, siendo construcciones conectadas, que integran diferentes sistemas, como domótica, seguridad, control de accesos, ascensores, multimedia, telecomunicaciones, aparcamientos robotizados, etc. en la plataforma única de gestión.

Proporcionará valores como una mayor eficiencia energética, aumento de la seguridad, mejor conectividad, así como el incremento del confort de los usuarios.

Como experiencia piloto, se espera poder gestionar inteligentemente, al menos, un edificio. Este podría ser el la Casa Consistorial de Logroño, pero otras alternativas igualmente válidas también serán tenidas en consideración.

#### 4.4.4. Gestión inteligente del alumbrado público

Se busca gestionar el encendido del alumbrado público de la ciudad, en una aproximación similar a la del riego o eficiencia energética de los edificios.

El Ayuntamiento se plantea la tele-gestión (farolas, cuadros eléctricos, ...) punto a punto por radio frecuencia.

El objetivo es lograr una mejora de la eficiencia energética que pueda lograr una iluminación de los espacios públicos eficiente y óptima, y un enorme ahorro energético, proporcionando luz únicamente en los espacios, momentos, y con las intensidades necesarias, y mejorando el tiempo de respuesta en el mantenimiento y consiguiendo una detección preventiva de los fallos.

El sistema de gestión deberá tener en cuenta la presencia humana en el espacio, y la luz natural presente en cada momento.

#### 4.4.5. Gestión inteligente de procesos administrativos

Se busca que este sistema permita realizar una gestión inteligente de los servicios administrativos, a través de una integración de todos ellos. Así, el sistema deberá poder partir de la Administración Electrónica en implantación en el Ayuntamiento, para facilitar la toma de decisiones relacionadas con la priorización y gestión de recursos en los diferentes procesos, de forma integral.

En este sentido, la plataforma deberá realizar propuestas de gestión de recursos de forma autónoma, predecir problemas de eficiencia en la gestión de expedientes en determinadas unidades por próximas vacaciones o por entrada masiva de expedientes en registro, por ejemplo, o proponer mejoras en el flujo de tareas dentro de un mismo proceso, de forma que este se optimice, trasladando buenas prácticas aplicadas en un área del ayuntamiento a otra o, simplemente, mediante aplicación de algoritmos innovadores. Esta plataforma servirá como una alerta temprana cuando un proceso determinado comience a reducir su eficiencia de forma que puedan tomarse las decisiones oportunas a tiempo.

Finalmente, para la implementación de esta plataforma se deberá identificar y definir la semántica de los procesos y de los datos involucrados en los mismos, para así controlarlos, optimizarlos y comprender cómo operan.

Por otro lado, esta plataforma deberá ser capaz de realizar determinadas tareas sencillas y de escaso componente intelectual. Con la automatización de los procesos repetitivos, se conseguirá reducir la incidencia de errores, mejorar la eficiencia operativa, permitiendo que los profesionales destinen su tiempo a aquellas tareas que aportan valor y resultan más motivadoras.

## 5. Contenido innovador

El Ayuntamiento precisa de soluciones innovadoras, ya que no existe en el mercado una solución que permita integrar las siguientes tecnologías en una única plataforma holística de gestión que permita la interoperabilidad de múltiples verticales distintos y que además de agregar datos, representarlos y visualizarlos, pueda operar y tele-gestionar distintos sistemas:

- Recopilación de datos de mínimo coste de despliegue y mantenimiento: red de captación de datos con fuentes de datos abiertas, sensores inteligentes inalámbricos, de mantenimiento gratuito, de uso compartido etc.
- Visión holística. En el tratamiento y uso de datos compartidos para los distintos usos en la gestión municipal.
- Algoritmos de inteligencia artificial para la lectura y tratamiento de datos (de la maraña de datos).
- Mecanismos de participación de la ciudadanía más allá de los ya previstos en las Smart Cities. El ciudadano en el centro.
- Gemelo digital de servicios, no solo de edificios.

Asimismo, no existe en el mercado una solución que, además de las funcionalidades descritas con anterioridad, permita integrar en un único Gemelo Digital, los procesos públicos y privados que acontecen en un municipio y, al mismo tiempo, sea una herramienta de transparencia y simulación que pueda ponerse a disposición de ciudadanía y ecosistema empresarial y de investigación.