



PPT A02 - SISTEMA ALUMBRADO PÚBLICO INTELIGENTE, INCLUYENDO CONTROL DE ACCESOS

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL DISEÑO,
DESPLIEGUE Y VALIDACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DIGITAL
MULTIFUNCIONAL PARA LA GESTIÓN INTELIGENTE Y EN TIEMPO
REAL DEL ESPACIO URBANO MEDIANTE LA INTEGRACIÓN DE
ALUMBRADO MULTISERVICIO, MOVILIDAD, ACCESOS Y
SEGURIDAD EN SEVILLA TECHPARK, EN EL MARCO DEL PROYECTO
DE COMPRA PÚBLICA DE INNOVACIÓN eCitySevilla,
COFINANCIADO POR EL FONDO FEDER REGIONAL ANDALUCÍA
2021-2027**

(Expediente: EJECPi2026A02)

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	5
1.1	Antecedentes	6
1.2	Proyecto eCitySevilla	7
1.3	Necesidad de la Actuación A2 del proyecto CPI eCitySevilla	8
1.4	Consulta Preliminar al Mercado del Reto A02	11
1.5	Consulta Preliminar al Mercado del Reto A06	12
1.6	Integración de los retos.....	13
1.7	Alineamiento de la Actuación A2 de eCity Sevilla con políticas y estrategias de I+D	14
2.	OBJETO DEL CONTRATO	18
3.	ALCANCE DEL CONTRATO.....	20
3.1	Alcance funcional del ecosistema de alumbrado público inteligente.....	23
3.2	Alcance funcional del sistema inteligente de control de accesos.....	25
3.3	Alcance funcional de la solución integrada.....	26
3.4	Requisitos tecnológicos, arquitectónicos y resultados esperados.....	27
3.5	Alcance geográfico de las actuaciones.....	28
3.6	Coordinación con la actuación municipal de renovación del alumbrado	29
4.	ÁREAS DE ACTUACIÓN – BLOQUES TECNOLÓGICOS.....	31
5.	FUNCIONALIDADES Y REQUISITOS	35
5.1	Alcance y requisitos BT01: Plataforma digital integrada de gestión urbana en iluminación activa y control de accesos.....	35
5.2	Alcance y requisitos BT02: Gestión inteligente del alumbrado público	36
5.3	Alcance y requisitos BT03: Sistema inteligente de control de accesos y movilidad	37
5.4	Alcance y requisitos BT04: Analítica avanzada de datos e inteligencia artificial	37
5.5	Alcance y requisitos BT05: Computer vision y detección de incidencias.....	38
5.6	Alcance y requisitos BT06: Gestión de seguridad y emergencias	38
5.7	Alcance y requisitos BT07: Arquitectura de datos y espacio de datos	39
5.8	Alcance y requisitos BT08: Gemelo Digital específico para analítica predictiva en alumbrado inteligente, accesos y movilidad.....	39
5.9	Alcance y requisitos BT09: Interfaces de usuario y aplicaciones digitales.....	40
5.10	Alcance y requisitos BT10: Ciberseguridad, interoperabilidad y escalabilidad.....	40
6.	ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO Y CALENDARIO.....	41
7.	CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO	45
7.1	Definiciones.....	45
7.2	Gestión y seguimiento del proyecto	46

7.3	Lugar de prestación del servicio.....	48
7.4	Gestión del cambio y plan de formación	49
7.5	Gestión del riesgo.....	50
7.6	Documentación técnica.....	51
7.7	Plan de validación en entorno real	51
7.8	Fases de desarrollo tecnológico de la solución	52
8.	ESTADO DEL ARTE E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.....	53
9.	DERECHOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL E INTELECTUAL	56
9.1	Principios generales de DPII	57
9.2	Titularidad de DPI. Derechos preexistentes. (Background)	57
9.3	Garantía de continuidad tecnológica de plataformas, componentes preexistentes y servicios tecnológicos esenciales	60
9.4.	Derechos sobre los resultados (Foreground)	61
9.5	Licencias de uso y explotación de los resultados	62
9.6	Transmisión por el adjudicatario.....	63
9.7	Interoperabilidad y estándares abiertos.....	63
9.8	El software (SW) como derecho de propiedad intelectual	64
9.9	Publicación y difusión de resultados	64
9.10	Protección y gestión de los resultados innovadores.....	65
9.11	Mejoras y perfeccionamientos.....	66
9.12	Responsabilidad frente a terceros	66
9.13	Sustitución y salvaguarda frente a vulneraciones de DPII	66
9.14	Defensa frente a reclamaciones por infracción de derechos de terceros	67
9.15	Defensa y responsabilidad ante reclamaciones contra el órgano de contratación por infracción de los DPI.....	67
9.16	Defensa frente a infractores de los DPI	68
9.17	Derecho de avocación (call-back)	68
9.18	Solicitud, gestión y mantenimiento de los DPI	69
9.19	Explotación y evolución futura de la solución.....	69
10.	GOBERNANZA DEL DATO Y ACCESO A LA INFORMACIÓN GENERADA POR EL SISTEMA ...	70
10.1	Principios generales de gestión del dato	70
10.2	Titularidad de los datos.....	70
10.3	Acceso y disponibilidad de los datos.....	71
10.4	Interoperabilidad de los datos	71
10.5	Calidad y trazabilidad del dato	71

10.6 Seguridad y protección de los datos	72
10.7 Reutilización y apertura de datos.....	73
10.8 Transferencia y continuidad del conocimiento.....	73
11. INTEROPERABILIDAD Y ARQUITECTURA TECNOLÓGICA ABIERTA.....	73
11.1 Principios generales de la arquitectura del sistema	73
11.2 Arquitectura modular.....	74
11.3 Uso de estándares abiertos.....	74
11.4 Interfaces abiertas y APIs	75
11.5 Integración con la Plataforma de Gestión de Sevilla TechPark.....	75
11.6 Escalabilidad y evolución futura del sistema	75
11.7 Neutralidad tecnológica y prevención del vendor lock-in	75
11.8 Documentación de la arquitectura del sistema	76
12. PRINCIPIO NO CAUSAR UN PERJUICIO SIGNIFICATIVO AL MEDIO AMBIENTE (DNSH)	76
13. OBLIGACIONES EN MATERIA DE INFORMACIÓN Y PUBLICIDAD	78
13.1 Marco normativo aplicable	78
13.2 Reconocimiento de la financiación europea.....	78
13.3 Materiales de comunicación y difusión	79
13.4 Colaboración en acciones de comunicación institucional	79
13.5 Entrega y archivo de materiales de comunicación	80
13.6 Conservación de la información.....	80
14. MARCO NORMATIVO DE REFERENCIA DEL PROYECTO Y DE LAS TECNOLOGÍAS A DESARROLLAR	80
15. INFRAESTRUCTURAS Y RECURSOS PUESTOS A DISPOSICIÓN POR SEVILLA TECHPARK A LOS CONTRATISTAS PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO	83
16. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE FONDOS EUROPEOS	85
17. LISTA DE ABREVIATURAS	85
18. ANEXOS.....	86
18.1 Planos de ubicación geográfica para los desarrollos de la Actuación 2	86
18.2 Información pública de la licitación del Ayuntamiento de Sevilla para la implementación de la nueva infraestructura de alumbrado	90
18.3 Infraestructura tecnológica actual de Sevilla TechPark para las comunicaciones y el control de accesos.....	91
18.4 Resumen funcional y criterios de rendimiento	96

El presente pliego de prescripciones técnicas particulares ha sido aprobado por el director general de “Parque Científico y Tecnológico Cartuja, S.A”, actuando por delegación, en su condición de órgano de contratación de la sociedad.

Sevilla, a fecha de la firma electrónica.

Fdo. D. Luis Pérez Díaz.
Director general de PCT Cartuja, S.A
Por D.F EL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN DE
“PARQUE CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO CARTUJA, S.A”

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

El **Parque Científico y Tecnológico Cartuja, S. A.**, entidad gestora del parque tecnológico comercialmente denominado **Sevilla TechPark**, es una sociedad mercantil anónima del sector público andaluz, conforme a lo dispuesto en el artículo 5.1 del Decreto Legislativo 1/2010, de 2 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Hacienda Pública de la Junta de Andalucía. La sociedad se encuentra adscrita a la Consejería de Universidad, Energía, Industria e Innovación.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 3 de sus Estatutos, Sevilla TechPark tiene como **objeto social crear, sostener y gestionar mecanismos destinados a promover y desarrollar actividades vinculadas a la investigación, la tecnología, la innovación, la internacionalización y el desarrollo de la actividad económica de las entidades y empresas ubicadas en el recinto.**

En el ejercicio de estas **competencias**, la sociedad gestora impulsa y coordina iniciativas que favorecen la generación de conocimiento, la colaboración entre entidades y el desarrollo de soluciones tecnológicas avanzadas que contribuyan a mejorar la competitividad empresarial y el desarrollo económico del territorio. Entre sus **funciones** se encuentran, entre otras:

- Promover y participar en actuaciones estratégicas colectivas que incrementen la competitividad de las empresas del parque y fomenten la creación de empleo.
- Gestionar y administrar los bienes y derechos de los que la sociedad sea titular, así como aquellos cuya gestión le sea encomendada.
- Colaborar con entidades públicas y privadas para el desarrollo y difusión de políticas de I+D+i impulsadas por la Junta de Andalucía, la Administración General del Estado y la Unión Europea.
- Desarrollar proyectos de innovación y desarrollo tecnológico alineados con las prioridades de la planificación pública en materia de I+D+i y con los programas de financiación europeos.
- Fomentar la transferencia de conocimiento entre empresas, universidades, centros tecnológicos y demás entidades presentes en el parque.

Actualmente, Sevilla TechPark constituye el **principal espacio de innovación de la ciudad de Sevilla y uno de los principales ecosistemas de innovación del sur de Europa**, albergando más de 500 empresas, universidades y centros de investigación, en un entorno donde trabajan más de 30.000 personas. A lo largo de sus más de treinta años de trayectoria, el parque se ha consolidado como un laboratorio urbano de referencia para el desarrollo y la experimentación de soluciones tecnológicas aplicadas a la sostenibilidad, la digitalización y la innovación empresarial.

En este contexto general, la sociedad gestora **promueve iniciativas que permitan transformar el parque en un entorno urbano avanzado**, donde la infraestructura tecnológica facilite nuevos servicios, la gestión eficiente de los recursos y la mejora de la calidad de vida de sus usuarios.

En línea con esta estrategia de transformación urbana y tecnológica, se impulsa el proyecto eCitySevilla, que se describe a continuación como marco de referencia de la presente actuación.

1.2 Proyecto eCitySevilla

En este contexto, en el marco de esta visión estratégica surge el **proyecto eCitySevilla**, una iniciativa de colaboración público-privada impulsada en 2019 por la Junta de Andalucía, el Ayuntamiento de Sevilla, Sevilla TechPark y Endesa mediante la firma de un Protocolo General de Actuación. El objetivo de este proyecto es **convertir el Sevilla TechPark en un modelo de ciudad en ecosistema abierto, digital, descarbonizado y sostenible**, posicionándolo como un referente internacional en el desarrollo y aplicación de soluciones de ciudad inteligente.

El proyecto plantea la transformación integral del parque, un espacio urbano de aproximadamente 200 hectáreas que funciona como una auténtica ciudad, en la que conviven centenares de entidades y miles de trabajadores. Entre los **objetivos estratégicos de eCitySevilla** destacan:

- Alcanzar un modelo energético 100 % renovable y autosuficiente.
- Impulsar la descarbonización del entorno urbano.
- Desarrollar un ecosistema digital abierto, basado en modelos de datos abiertos y plataformas interoperables.
- Promover soluciones tecnológicas que optimicen la movilidad, la gestión de infraestructuras, la eficiencia energética y la sostenibilidad del entorno.

Para alcanzar estos objetivos, el proyecto se articula mediante distintos **grupos de trabajo temáticos (Energía, Edificación, Movilidad Sostenible y Digitalización)** que han permitido identificar retos tecnológicos y oportunidades de innovación susceptibles de desarrollarse mediante proyectos piloto y actuaciones específicas.

Con el fin de acelerar la implantación de estas soluciones innovadoras, **Sevilla TechPark ha impulsado una iniciativa de Compra Pública de Innovación (CPI) denominada “eCitySevilla – Desarrollo de modelo de ciudad inteligente, descarbonizada y sostenible”**. Esta iniciativa se estructura en doce actuaciones diferenciadas, cada una de ellas orientada a abordar retos concretos relacionados con el desarrollo de infraestructuras y servicios inteligentes en el parque.

Entre las actuaciones contempladas en la iniciativa CPI se encuentra la **“Actuación A2: Sistema de alumbrado público inteligente, incluyendo control de accesos”**, cuyo objetivo es avanzar en la digitalización de infraestructuras urbanas clave del parque y generar nuevas capacidades de gestión basadas en datos. De manera general, esta actuación **aborda de forma integrada dos retos principales**:

- 1) **Reto A02 – Sistema de alumbrado público inteligente**: Este reto se centra en la transformación digital e inteligente del sistema de iluminación pública de Sevilla TechPark, partiendo de la renovación integral de su infraestructura lumínica como base habilitadora. La nueva arquitectura del sistema se plantea sobre tres capas fundamentales:
 - Una capa física, constituida por la infraestructura de alumbrado renovada;
 - Una capa de comunicaciones interoperable, que permita la conexión y gestión remota de los dispositivos;
 - Una capa de software inteligente, orientada a la explotación avanzada de datos y a la gestión adaptativa del sistema.

Cabe señalar que la infraestructura física de alumbrado público será desplegada en el marco de una licitación municipal complementaria de renovación del alumbrado de Sevilla TechPark “Contrato de Obras de renovación del alumbrado público del recinto de Sevilla TechPark (Proyecto Smart Lighting eCity Cartuja)”, constituyendo la base tecnológica sobre la que se desarrollarán las capacidades digitales innovadoras objeto de la presente actuación de Compra Pública de Innovación.

Sobre esta base tecnológica se pretende desarrollar un sistema de iluminación capaz de adaptarse dinámicamente a las condiciones del entorno, optimizar el consumo energético, mejorar la sostenibilidad ambiental y contribuir a la calidad del espacio urbano.

La citada licitación municipal no contempla la incorporación de sensores ni dispositivos de sensorización asociados a la infraestructura de alumbrado, limitándose exclusivamente al suministro e instalación de luminarias y su soporte físico. En este sentido, cualquier elemento adicional necesario para dotar al sistema de capacidades inteligentes avanzadas deberá ser incorporado en el marco de la presente actuación de Compra Pública de Innovación.

2) Reto A06 – Servicio de control de accesos a Sevilla TechPark: De forma complementaria, la actuación incluye el desarrollo de un sistema de control de accesos de vehículos y personas al recinto, integrado en la misma arquitectura digital de gestión, junto con una plataforma de gestión y explotación de los datos generados.

La implantación de este sistema permitirá obtener información real sobre los patrones de movilidad y uso del parque, lo que facilitará el análisis, la generación de predicciones y el diseño de nuevos servicios y aplicaciones para los usuarios del entorno. Asimismo, estos datos podrán integrarse en las futuras plataformas de datos previstas en la Actuación 10 del proyecto eCitySevilla, contribuyendo a una gestión más eficiente, segura e inteligente del recinto.

En este sentido, la solución objeto de la presente actuación se concibe como una **plataforma digital integrada capaz de gestionar de forma coordinada la información procedente del sistema de alumbrado inteligente y del sistema de control de accesos y movilidad**, habilitando nuevos servicios urbanos basados en datos y capacidades avanzadas de analítica e inteligencia artificial.

En este contexto, el presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto definir los requisitos técnicos, funcionales y operativos necesarios para el desarrollo e implantación de las soluciones innovadoras asociadas a esta actuación, garantizando su alineación con los objetivos estratégicos del proyecto eCitySevilla y con el modelo de ciudad inteligente que se pretende desarrollar en Sevilla TechPark, así como su **interoperabilidad con la futura infraestructura digital del parque, incluyendo la plataforma de datos y el sistema de gestión de eventos, emergencias y seguridad previstos en la Actuación 10 del proyecto eCitySevilla “Infraestructura digital de Sevilla TechPark, incluyendo plataforma de datos y sistema de gestión de eventos, emergencias y seguridad con gemelo digital”**.

1.3 Necesidad de la Actuación A2 del proyecto CPI eCitySevilla

Sevilla TechPark se encuentra inmerso en un **proceso progresivo de transformación digital, energética y urbana, alineado con los objetivos estratégicos del proyecto eCitySevilla y con la**

voluntad de consolidarse como un laboratorio urbano de referencia para el desarrollo y validación de soluciones tecnológicas aplicadas a entornos urbanos complejos.

En este contexto, **la Compra Pública de Innovación (CPI) se configura como un instrumento clave para promover la incorporación de tecnologías emergentes y acelerar la disponibilidad de soluciones innovadoras que permitan mejorar la gestión, sostenibilidad y eficiencia del entorno urbano del parque.** En particular, responde a la necesidad de dotar al recinto de una **plataforma digital integrada capaz de gestionar de forma coordinada la información procedente del sistema de alumbrado inteligente y del sistema de control de accesos y movilidad**, generando, procesando y explotando información en tiempo real para la toma de decisiones y la prestación de nuevos servicios.

Alumbrado público inteligente como infraestructura habilitadora

Sevilla TechPark ha iniciado un **proceso de renovación de su infraestructura de alumbrado público con el objetivo de evolucionar desde un sistema convencional de iluminación hacia un sistema de alumbrado inteligente, conectado y orientado a la gestión avanzada mediante software de los dispositivos y la explotación de datos urbanos.** Más allá de su función tradicional de iluminación, el nuevo sistema se concibe como una infraestructura digital habilitadora de servicios urbanos innovadores, capaz de soportar funcionalidades adicionales orientadas a mejorar la gestión pública, la movilidad, la sostenibilidad medioambiental, la seguridad y la calidad de vida de las personas usuarias del parque.

En este sentido, se persigue explorar y desarrollar capacidades tecnológicas integradas que actualmente no se encuentran plenamente disponibles en el mercado, aprovechando el despliegue de la nueva infraestructura de iluminación como soporte para la integración de tecnologías emergentes y soluciones innovadoras. Entre las **funcionalidades** que se pretende explorar se incluyen, entre otras:

- Sistemas avanzados para la detección y predicción de incidencias urbanas, relacionadas con el mantenimiento del espacio público, la limpieza o la gestión de eventos.
- Integración con servicios de movilidad sostenible, tales como soluciones de movilidad compartida, infraestructura de recarga eléctrica o sistemas de gestión inteligente del tráfico.
- Capacidades de soporte a redes de comunicación avanzadas, aprovechando la infraestructura del alumbrado como punto de despliegue para nodos IoT, sensores, edge computing y servicios digitales.
- Posibilidades de gestión del espacio aéreo urbano, por ejemplo, mediante soporte tecnológico a futuras operaciones con drones en entornos controlados.
- Interacción con sistemas de planificación urbana, gestión de eventos y análisis de flujos de actividad dentro del parque.

Asimismo, **se prevé que la infraestructura resultante esté preparada para integrarse de forma plena con la futura arquitectura digital de Sevilla TechPark**, incluyendo plataformas de gestión de ciudad inteligente, gemelos digitales urbanos, espacios de datos, sistemas de computación distribuida en el borde de red (edge computing) y centros de control urbano. De este modo, el sistema de alumbrado inteligente podrá evolucionar hacia una infraestructura estratégica de captación y explotación de información urbana, de alto valor añadido para la gestión del parque,

la experimentación tecnológica y la interoperabilidad con otras actuaciones del proyecto eCitySevilla.

Sistema inteligente de control de accesos

De forma complementaria al desarrollo del sistema de alumbrado inteligente, la Actuación A2 contempla la **implantación de un sistema avanzado e integrado de control de accesos de vehículos y personas al Sevilla TechPark, orientado a mejorar el conocimiento sobre los patrones reales de movilidad y uso del parque**. Así, como se mencionaba previamente, Sevilla TechPark constituye un entorno urbano complejo que alberga más de 500 entidades entre empresas, universidades y centros de investigación, concentrando diariamente un elevado volumen de desplazamientos. Se estima que el recinto genera decenas de miles de desplazamientos diarios, con más de 30.000 trabajadores y un volumen potencial de usuarios que puede superar las 40.000 personas entre trabajadores, estudiantes, visitantes y proveedores.

En este contexto, **disponer de un sistema inteligente de control de accesos integrado en la plataforma digital de gestión resulta fundamental para gestionar de forma eficiente los flujos de entrada y salida de vehículos y personas, así como para generar información fiable que permita comprender y optimizar el funcionamiento del recinto**.

La implantación de este sistema permitirá **captar datos reales y continuos sobre los patrones de movilidad, información que podrá integrarse directamente en la futura plataforma de datos de Sevilla TechPark para la realización de estudios de movilidad, el desarrollo de modelos predictivos y el diseño de servicios avanzados para los usuarios del parque**.

En la actualidad existen algunos sistemas parciales que aportan información limitada. Por ejemplo, el recinto cuenta con cámaras de control de tráfico asociadas al sistema de gestión de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) Cartuja, gestionado en el ámbito municipal, que permite controlar el acceso de vehículos mediante sistemas de captura de imágenes y restringir la entrada de los vehículos más contaminantes. No obstante, estos sistemas tienen un alcance específico y no están integrados en una plataforma única que permita un control y análisis global de flujos de movilidad y accesos.

Entre las **principales necesidades identificadas** destacan:

- La obtención de información sobre los accesos de vehículos y personas al recinto, sujeta a las correspondientes autorizaciones administrativas y garantías de protección de datos.
- El conocimiento de las curvas de llegada de vehículos por acceso y franja horaria, actualmente no disponible en tiempo real ni de forma continua.
- La disponibilidad de datos sobre accesos peatonales y de vehículos de movilidad personal (VMP) por puntos de entrada y franjas horarias.
- El análisis del tránsito de personas entre zonas de aparcamiento periféricas y el interior del parque, especialmente desde los estacionamientos de la Banda Oeste.
- La integración y cruce de información entre diferentes sistemas existentes, tales como el sistema de control de la ZBE, los sistemas de aparcamiento inteligente y las infraestructuras de videovigilancia y alumbrado público.

La implantación de un sistema inteligente de control de accesos permitirá avanzar hacia una gestión proactiva, centralizada y basada en datos, habilitando capacidades de monitorización en tiempo real, generación de indicadores de movilidad, apoyo a la planificación urbana y mejora de la respuesta ante situaciones de riesgo o emergencias.

En conjunto, **el desarrollo integrado de la plataforma digital de gestión de alumbrado inteligente y control de accesos permitirá reforzar la infraestructura digital de Sevilla TechPark y contribuirá a consolidar el parque como entorno de experimentación y demostración de soluciones de ciudad inteligente**, alineado con los objetivos estratégicos del proyecto eCitySevilla y con el posicionamiento del parque como referente internacional en innovación urbana.

Tras la identificación y el análisis detallado de las necesidades funcionales y tecnológicas de las diferentes actuaciones que integra el proyecto eCitySevilla, incluidas las Actuaciones 02 y 06 relativas a la iluminación inteligente y control de accesos al PCT respectivamente, se activó un procedimiento de Consulta Preliminar al Mercado (CPM) orientado a la detección de las tecnologías más avanzadas disponibles y a la identificación del ecosistema empresarial y científico-tecnológico con capacidad para responder a los desafíos estratégicos del proyecto.

En términos normativos, cabe señalar que las **Consultas Preliminares al Mercado** se encuentran reguladas en el artículo 115 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (LCSP), mediante la cual se incorporan al ordenamiento jurídico español las Directivas 2014/23/UE y 2014/24/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014. Dicha normativa faculta a los órganos de contratación para realizar estudios de mercado y consultas a operadores económicos con el objetivo de optimizar la preparación de los procedimientos de licitación e informar al mercado acerca de los planes y requisitos técnicos que regirán la futura contratación.

1.4 Consulta Preliminar al Mercado del Reto A02

En este contexto, Parque Científico y Tecnológico Cartuja, S. A. lanzó el **14 de mayo de 2025** la CPM asociada al proyecto eCitySevilla, con el propósito de mapear las tecnologías emergentes y las capacidades industriales disponibles en el mercado, orientadas a resolver los retos definidos y preparar la futura Compra Pública de Innovación (CPI). Durante este proceso, se consolidó un conocimiento exhaustivo del estado del arte tecnológico, identificando soluciones disruptivas en desarrollo, su viabilidad técnica, su grado de madurez tecnológica (TRL) y su potencial de integración en entornos operativos reales. El análisis permitió evaluar la capacidad de dichas soluciones para fortalecer los servicios públicos gestionados en el entorno de Sevilla TechPark, garantizando la alineación con principios de innovación abierta, sostenibilidad ambiental y eficiencia económica.

En el caso del **Reto 2 de Alumbrado público inteligente**, el **periodo de recepción de propuestas del mercado**, abierto desde el **14 de mayo hasta el 16 de junio de 2025**, y con **ampliación de plazo posterior hasta el 30 de julio de 2025**, facilitó la recopilación de información estratégica sobre tecnologías en fase precomercial, así como sobre modelos de despliegue, costes de implementación y riesgos tecnológicos asociados. Con base en el análisis técnico y funcional de

las propuestas, se elaboró un **Informe de Conclusiones publicado en diciembre de 2025** en la Plataforma de Contratación del Sector Público ([Informe Conclusiones CPM Reto 2 Alumbrado Inteligente](#)), donde también se ubica la Memoria descriptiva inicial del reto tecnológico.

Dicho análisis puso de manifiesto la **inexistencia en el mercado de una solución integral que cubra de forma simultánea todos los requisitos funcionales definidos sin requerir desarrollos tecnológicos adicionales**, lo que ha llevado a determinar que la **modalidad de contratación más adecuada es la Compra Pública de Tecnología Innovadora (CPTI)**, como instrumento orientado a impulsar la maduración, validación en entorno real y escalabilidad de las soluciones identificadas.

A la luz de los resultados de la CPM, se establecen una serie de directrices que deberán incorporarse a los pliegos de licitación, orientadas a garantizar la viabilidad técnica, la sostenibilidad operativa y la integración de las soluciones. En particular, se exigirá que cualquier solución adjudicataria se integre plenamente con la infraestructura digital presente y futura de Sevilla TechPark (incluyendo plataforma smart city, gemelo digital o data lake), así como con sistemas y plataformas ya desplegados en el parque por otros proveedores, mediante el uso de APIs abiertas y estándares reconocidos (como FIWARE, DALI-2 o LoRaWAN). Asimismo, se reforzará la interoperabilidad como criterio de valoración técnica, priorizando arquitecturas abiertas, modulares y escalables que eviten dependencias tecnológicas cerradas sobre componentes críticos.

Adicionalmente, las soluciones deberán garantizar la compatibilidad con las luminarias que serán instaladas por el Ayuntamiento de Sevilla, incluso en aquellos casos en los que éstas no incorporen todas las capacidades requeridas, permitiéndose la incorporación de sensorización o hardware adicional que asegure la operatividad del sistema desde su puesta en marcha. En esta línea, se requerirá que la arquitectura propuesta permita la incorporación progresiva de nuevos dispositivos, funcionalidades y servicios sin necesidad de rediseños estructurales, facilitando su adaptación a futuras necesidades del ecosistema smart city y su posible replicabilidad en otros entornos urbanos. Finalmente, se recomienda la inclusión de requisitos específicos en materia de ciberseguridad, que contemplen medidas de protección, análisis de vulnerabilidades y trazabilidad del dato a lo largo de todo el ciclo de vida de la solución.

1.5 Consulta Preliminar al Mercado del Reto A06

De forma análoga, en el marco del **Reto 6 de Sistema integral de control de accesos, movilidad y seguridad**, el proceso de captación de propuestas tecnológicas se llevó a cabo **entre el 12 de junio y el 10 de julio de 2025**, sin necesidad de ampliación de plazo. Las aportaciones recibidas fueron objeto de un análisis técnico sistemático, cuyos resultados se consolidaron en el **Informe de Conclusiones publicado en septiembre de 2025** ([Informe Conclusiones CPM Reto 6 Control Accesos Movilidad](#)). Dicho documento articula una síntesis estructurada de las soluciones tecnológicas más avanzadas identificadas, definiendo los principales vectores de innovación que configuran la base tecnológica del futuro desarrollo en el marco de la Compra Pública de Innovación.

El análisis realizado ha permitido constatar la existencia de un ecosistema tecnológico maduro en lo relativo a la sensorización y captación de información en entorno urbano, con soluciones ampliamente contrastadas en ámbitos como la videovigilancia, la monitorización ambiental o la captación de variables de movilidad, lo que proporciona una base sólida para garantizar la fiabilidad operativa del sistema. Sobre esta base, **las propuestas analizadas incorporan enfoques innovadores orientados al desarrollo de capas avanzadas de gestión y analítica**, incluyendo funcionalidades vinculadas a la gestión de emergencias, la detección de situaciones de riesgo y la generación de alertas de seguridad en tiempo real.

Asimismo, se ha identificado una tendencia significativa hacia el diseño de arquitecturas modulares y escalables, que facilitan la integración con plataformas Smart City existentes y futuras, así como la evolución progresiva de las funcionalidades del sistema. En este sentido, algunas propuestas plantean, como líneas de desarrollo a medio plazo, la incorporación de capacidades avanzadas tales como gemelos digitales, simulación de escenarios o herramientas de interacción con usuarios mediante aplicaciones móviles, lo que pone de manifiesto una visión estratégica alineada con modelos de ciudad inteligente más avanzados.

De forma complementaria, el análisis del grado de madurez tecnológica (TRL) de las soluciones presentadas permite confirmar, en coherencia con lo indicado también para el Reto A02, que la **modalidad de contratación más adecuada es la Compra Pública de Tecnología Innovadora (CPTI)**, como instrumento orientado a impulsar la evolución de las soluciones hacia estadios de mayor madurez, su validación en entornos reales y su posterior escalabilidad operativa.

En conjunto, los resultados de la CPM han permitido no solo identificar soluciones técnicamente viables, sino también evaluar su alineación con una visión de ciudad inteligente abierta, interoperable y sostenible, aportando elementos de valor que podrán ser considerados en los futuros procesos de licitación derivados de estas consultas, especialmente en lo relativo a la integración de sistemas, la evolución funcional de las plataformas y la incorporación de capacidades avanzadas de analítica e inteligencia.

1.6 Integración de los retos

Como conclusión del proceso de Consulta Preliminar al Mercado, el análisis conjunto de los Retos A02 “Sistema de Alumbrado Público Inteligente” y A06 “Sistema de control de accesos, movilidad y seguridad” ha puesto de manifiesto la conveniencia técnica y estratégica de su **integración en una única actuación**.

Ambos retos comparten una **base tecnológica común** sustentada en sensorización urbana, comunicaciones interoperables, analítica avanzada de datos e inteligencia artificial, lo que permite su convergencia en una plataforma digital integrada orientada a optimizar sinergias, evitar duplicidades y maximizar la eficiencia operativa. En este contexto, la infraestructura de alumbrado inteligente se configura como un soporte físico especialmente adecuado para la incorporación de capacidades adicionales de monitorización de movilidad, seguridad y control de accesos, habilitando un sistema ciberfísico urbano más completo, predictivo y orientado a la toma de decisiones en tiempo real. Esta integración facilita la evolución hacia un modelo de

gestión coordinado, en el que la iluminación, la movilidad y la seguridad se gestionan de forma dinámica en función de las condiciones del entorno y de las necesidades operativas.

Asimismo, la unificación de ambos retos en un único proceso de licitación permite abordar de manera más eficiente aspectos clave identificados durante la CPM, tales como la interoperabilidad con la futura infraestructura digital de Sevilla TechPark, la integración con plataformas de datos y gemelo digital, así como el refuerzo de la ciberseguridad y la trazabilidad de la información a lo largo de todo el ciclo de vida del sistema.

Desde el punto de vista económico, esta integración se materializa en un **presupuesto total de 2.330.000,00€ (IVA incluido), financiado en su totalidad mediante fondos FEDER de Andalucía del marco financiero 2021-2027**, lo que refleja el compromiso europeo con el impulso de la innovación y el desarrollo tecnológico en la región. En el contexto de la Administración autonómica andaluza, este enfoque estratégico adquiere una importancia particular, dada la estrecha alineación de los Fondos Europeos con los objetivos orientados a consolidar un modelo de crecimiento económico y social sostenible, basado en el conocimiento, la innovación y la mejora de los servicios públicos. En este sentido, la contratación pública de productos y servicios innovadores se configura como un instrumento esencial para elevar la calidad, eficiencia y resiliencia de las políticas públicas.

Esta conclusión adicional, que ha habilitado el proceso de integración de ambos retos en una única actuación, ha sido publicada el día **30 de abril de 2026** mediante una actualización de los Informes de Conclusiones de la CPM, disponibles para su consulta en la Plataforma de Contratación del Sector Público en <https://www.juntadeandalucia.es/haciendayadministracionpublica/apl/pdc-front-publico/perfiles-licitaciones/consultas-preliminares/detalle?idExpediente=240> y <https://www.juntadeandalucia.es/haciendayadministracionpublica/apl/pdc-front-publico/perfiles-licitaciones/consultas-preliminares/detalle?idExpediente=250>

En conjunto, **esta reformulación refuerza el carácter innovador de la actuación y su capacidad para generar un impacto real y escalable en el ecosistema del proyecto eCitySevilla, alineándose con los objetivos de los fondos europeos orientados a promover un modelo de crecimiento sostenible basado en la innovación, la digitalización y la mejora de los servicios públicos.** En este sentido, la contratación pública de soluciones innovadoras se configura como un instrumento clave para impulsar la transformación tecnológica del entorno y maximizar el valor generado para el conjunto de los agentes implicados.

1.7 Alineamiento de la Actuación A2 de eCity Sevilla con políticas y estrategias de I+D

La Actuación A2 “Sistema de alumbrado público inteligente, incluyendo control de accesos” se desarrolla en un **marco estratégico y normativo** amplio que promueve la transición hacia modelos urbanos más sostenibles, digitalizados e inteligentes. En este sentido, el diseño e implementación de las soluciones tecnológicas contempladas en esta actuación deberá tener en cuenta un conjunto de políticas, estrategias y marcos regulatorios que operan a escala europea, nacional, autonómica y municipal. La alineación con estas iniciativas resulta especialmente relevante en el contexto de una actuación de Compra Pública de Innovación (CPI), en la medida

en que dichas políticas fomentan la experimentación tecnológica, la interoperabilidad de soluciones digitales, el uso responsable de los datos y el desarrollo de infraestructuras urbanas inteligentes que contribuyan a los objetivos de sostenibilidad y competitividad económica.

Marco europeo

A nivel de la Unión Europea, la actuación se alinea con las principales estrategias que impulsan la transición digital y climática de las ciudades europeas, las cuales promueven principios fundamentales para el desarrollo urbano sostenible y tecnológico. Entre estos principios destacan la interoperabilidad tecnológica, la apertura de datos, la ciberseguridad, la protección de la privacidad, la sostenibilidad ambiental y el uso responsable de las tecnologías digitales, todos ellos orientados a garantizar que la transformación digital de las ciudades se realice de forma segura, eficiente y respetuosa con el medio ambiente y con los derechos de la ciudadanía:

- En primer lugar, destaca el **Pacto Verde Europeo (European Green Deal)**¹, que establece la hoja de ruta para alcanzar la neutralidad climática en 2050 y promueve la transformación de los sistemas energéticos, de movilidad y de gestión urbana hacia modelos sostenibles y eficientes. En este contexto, el desarrollo de infraestructuras urbanas inteligentes, como el alumbrado público conectado y los sistemas avanzados de gestión de la movilidad, constituye un elemento clave para reducir emisiones, optimizar el consumo energético y mejorar la gestión de los recursos urbanos.

- Asimismo, la actuación se alinea con la **Estrategia de Movilidad Sostenible e Inteligente de la Unión Europea**², que impulsa el desarrollo de sistemas de transporte más limpios, seguros y conectados, fomentando el uso de datos para la gestión dinámica de la movilidad y la integración de distintos modos de transporte.

- En el ámbito de la transformación digital, resultan especialmente relevantes la **Estrategia Europea de Datos**³ y el **programa Europa Digital**⁴, que promueven la creación de espacios europeos de datos sectoriales, el desarrollo de infraestructuras digitales avanzadas y el uso de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, el edge computing o el Internet de las Cosas (IoT) en entornos urbanos.

- Adicionalmente, la actuación se enmarca en la **Misión Europea “100 ciudades inteligentes y climáticamente neutras para 2030”**⁵, iniciativa del programa Horizonte Europa de la que forma parte la ciudad de Sevilla. Esta misión promueve el desarrollo de soluciones innovadoras que permitan avanzar hacia ciudades climáticamente neutras, integrando digitalización, innovación tecnológica y participación ciudadana.

Marco estatal

En el ámbito estatal, la actuación se encuentra alineada con diversas estrategias y planes orientados a impulsar la digitalización del territorio, la movilidad sostenible y la innovación tecnológica en las ciudades. Entre ellas destacan:

¹ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es

² <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/clean-and-sustainable-mobility/>

³ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/policies/strategy-data>

⁴ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/activities/digital-programme>

⁵ <https://cities2030.es/>

- La **Agenda Urbana Española**⁶, marco estratégico que adapta a nivel nacional los principios de la Agenda 2030 y de la Nueva Agenda Urbana de Naciones Unidas, promoviendo un modelo de desarrollo urbano basado en la sostenibilidad, la innovación, la eficiencia energética y la cohesión social.

- Igualmente relevante es la **Agenda España Digital 2026**⁷, que impulsa la transformación digital de la economía y la sociedad españolas mediante el desarrollo de infraestructuras digitales, la adopción de tecnologías emergentes y el fomento de la economía del dato.

- La actuación también se alinea con el **Plan Nacional de Ciudades Inteligentes**⁸, que promueve el desarrollo de plataformas urbanas de datos, la interoperabilidad entre sistemas y la implantación de soluciones tecnológicas orientadas a mejorar la gestión de los servicios públicos urbanos.

- En el ámbito de la movilidad, el proyecto se relaciona con la **Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030**⁹, que establece las bases para un sistema de movilidad más eficiente, descarbonizado e integrado, así como con la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética, que obliga a los municipios de más de 50.000 habitantes a implantar zonas de bajas emisiones (ZBE) y a adoptar medidas para reducir las emisiones del transporte urbano.

- Finalmente, destacar también que la actuación se encuentra alineada con el **Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia**¹⁰, que impulsa inversiones orientadas a la transición ecológica, la digitalización y el desarrollo de ciudades inteligentes, así como con la **Ley 9/2025 de Movilidad Sostenible**¹¹, que refuerza el marco normativo para la gestión sostenible de la movilidad urbana.

Marco andaluz

A nivel de la Comunidad Autónoma de Andalucía, el proyecto se integra en diversas **estrategias regionales** que promueven la innovación tecnológica, la digitalización y la sostenibilidad urbana, entre otras:

- La **Agenda Urbana de Andalucía 2030**¹², que adapta a nivel regional los principios de la Agenda Urbana Española y de la Agenda 2030, estableciendo objetivos orientados a promover ciudades más sostenibles, conectadas y resilientes.

- En el ámbito de la investigación y la innovación, la actuación se alinea con el **Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI)**¹³ y con la **Estrategia de Especialización Inteligente para la Sostenibilidad de Andalucía 2021-2027 (S4Andalucía)**¹⁴, que

⁶ <https://www.aue.gob.es/>

⁷ <https://espanadigital.gob.es/>

⁸ <https://www.red.es/es/iniciativas/proyectos/plan-nacional-de-ciudades-inteligentes>

⁹ <https://www.transportes.gob.es/ministerio/planes-estrategicos/esmovilidad>

¹⁰ <https://planderecuperacion.gob.es/>

¹¹ <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2025-24545>

¹² <https://andaluciaordenacionterritorial.es/es/agenda-urbana-de-andalucia-2030>

¹³

<https://www.juntadeandalucia.es/organismos/universidadinvestigacioneinnovacion/servicios/publicaciones/detalle/77931.html>

¹⁴ <https://s4andalucia.es/>

identifican como áreas prioritarias la transformación digital, la sostenibilidad ambiental, la innovación empresarial y la colaboración público-privada, destacando específicamente el papel de la Compra Pública de Innovación como instrumento para impulsar soluciones tecnológicas avanzadas.

- Asimismo, resultan relevantes las **Estrategias Andaluzas de Inteligencia Artificial¹⁵, Ciberseguridad¹⁶ y Capacitación Digital¹⁷**, que establecen el marco para el desarrollo seguro y responsable de infraestructuras digitales avanzadas y para el uso de tecnologías emergentes en los servicios públicos.

- En materia de movilidad y sostenibilidad ambiental, la actuación se relaciona igualmente con la **Estrategia Andaluza de Movilidad y Transporte Sostenible 2030¹⁸**, así como con los distintos **planes autonómicos de calidad del aire¹⁹ y lucha contra el cambio climático²⁰**, que promueven la reducción de emisiones del transporte, la electrificación de la movilidad y la integración de soluciones tecnológicas para la gestión inteligente de los sistemas urbanos.

Marco municipal y contexto local

En el ámbito municipal, la actuación se integra en las principales **estrategias de transformación digital y sostenibilidad urbana** impulsadas por el Ayuntamiento de Sevilla:

- La **estrategia Smart City de Sevilla²¹**, orientada a mejorar la calidad de vida de la ciudadanía mediante el uso de la tecnología, la innovación y la colaboración público-privada. Esta estrategia se articula a través de iniciativas como el **Plan Sevilla + Digital²²**, la plataforma municipal de datos **Sevilla Smart City Platform²³**, el **proyecto Sevilla NODE²⁴** para la transformación inteligente de la gestión urbana y turística, o el **programa Horizonte Sevilla Inteligente²⁵**, orientado a la conservación y difusión del patrimonio mediante soluciones tecnológicas.

- Asimismo, Sevilla forma parte de la **Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI)²⁶**, lo que refuerza el compromiso municipal con el desarrollo de soluciones interoperables, abiertas y alineadas con los estándares nacionales e internacionales de smart cities.

- En materia de movilidad, la actuación se encuentra directamente vinculada al **Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) de Sevilla²⁷**, que establece medidas para mejorar la

¹⁵ <https://www.juntadeandalucia.es/organismos/ada/estructura/transparencia/planificacion-evaluacion-estadistica/planes/detalle/427612.html>

¹⁶ <https://desarrollo.juntadeandalucia.es/areas/principal/seguridad/estrategia-ciberseguridad>

¹⁷ <https://www.juntadeandalucia.es/organismos/ada/areas/competencias-digitales/plan-capacitacion-digital.html>

¹⁸ <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2021/9/2>

¹⁹ <https://www.juntadeandalucia.es/organismos/transparencia/planificacion-evaluacion-estadistica/planes/detalle/42064.html>

²⁰ <https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/web/cambio-climatico/estrategia-andalucia/plan-andaluz-accion-clima-2021-2030>

²¹ <https://www.urbanismosevilla.org/areas/sostenibilidad-innovacion/smart-city-telecomunicaciones>

²² <https://www.sevilla.org/sevilla-mas-digital/que-es>

²³ <https://www.urbanismosevilla.org/areas/sostenibilidad-innovacion/ide/plataforma-smartcity>

²⁴ <https://sevillacityoffice.es/noticias/sevilla-node-transformacion-digital-para-una-ciudad-inteligente-y-sostenible/>

²⁵ <https://sevillacityoffice.es/noticias/horizonte-sevilla-inteligente/>

²⁶ <https://reddecidadesinteligentes.es/>

²⁷ <https://www.sevilla.org/servicios/movilidad/pmus>



accesibilidad, fomentar el transporte público y los modos de movilidad activa, reducir el uso del vehículo privado y disminuir las emisiones contaminantes en el entorno urbano.

- En este contexto, resulta especialmente relevante la implantación de la **Zona de Bajas Emisiones (ZBE) de la Isla de la Cartuja**²⁸, que entró en vigor el 8 de enero de 2024 en cumplimiento de lo establecido en la Ley 7/2021 de Cambio Climático y Transición Energética. Esta medida establece restricciones progresivas al acceso de vehículos contaminantes al recinto en determinados horarios, con un periodo de implantación gradual y un régimen de control y sanción para los accesos no autorizados. La gestión eficiente de esta ZBE, junto con la evolución del parque hacia un modelo urbano más sostenible y digital, requiere el despliegue de infraestructuras tecnológicas avanzadas capaces de monitorizar, analizar y gestionar los flujos de movilidad en tiempo real, objetivo al que contribuye directamente el sistema inteligente de control de accesos contemplado en la Actuación A2.

En consecuencia, las propuestas presentadas deberán evidenciar su coherencia y alineamiento con dichos marcos estratégicos y normativos, reforzando el papel de Sevilla TechPark como entorno de referencia para la experimentación y despliegue de soluciones tecnológicas avanzadas en el ámbito de las ciudades inteligentes.

2. OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del presente contrato es la **adquisición de los servicios y suministros necesarios para el diseño, desarrollo, integración, implantación, validación y demostración en entorno real de soluciones tecnológicas innovadoras destinadas a la implantación de una plataforma digital integrada que englobe un sistema avanzado de alumbrado público inteligente multiservicio y un sistema integral de control inteligente de accesos, movilidad y seguridad, en el ámbito de Sevilla TechPark**, en el marco de la iniciativa de Compra Pública de Innovación asociada al proyecto eCitySevilla.

En particular, el contrato tiene por finalidad el **desarrollo e implementación de una infraestructura tecnológica y software integral, capaz de evolucionar el sistema de alumbrado público del parque hacia un ecosistema digital inteligente, interoperable y multiservicio**, que pueda integrar múltiples funcionalidades urbanas y actuar como plataforma habilitadora para la gestión eficiente y basada en datos del espacio urbano, incluyendo movilidad, seguridad y servicios urbanos adicionales.

De forma complementaria, el contrato contempla el **diseño e implementación de un sistema integral de monitorización, análisis y respuesta para la gestión inteligente de los accesos de vehículos y personas, los flujos de movilidad y la seguridad del recinto**, contribuyendo a mejorar el conocimiento operativo del entorno y facilitando la toma de decisiones basada en datos en tiempo real y de forma proactiva.

A los efectos del presente contrato, se entenderá por desarrollo de soluciones innovadoras el conjunto de actividades de investigación aplicada, desarrollo experimental, integración

²⁸ <https://www.sevilla.org/servicios/movilidad/zona-de-bajas-emisiones>

tecnológica, simulación, validación y demostración en entorno operativo real, orientadas a la creación y despliegue de los sistemas e infraestructuras tecnológicas que constituyen el objeto de la presente actuación. Dichas actividades se desarrollarán mediante un enfoque iterativo y experimental propio de los proyectos de **Compra Pública de Innovación**, en el marco de la **modalidad de Compra Pública de Tecnología Innovadora (CPTI)**, seleccionada como instrumento de tracción de demanda tecnológica más adecuado para el presente proyecto, con el objetivo de explorar soluciones tecnológicas avanzadas que aún no se encuentran plenamente disponibles en el mercado o que requieren procesos adicionales de adaptación, integración, interoperabilidad o validación, garantizando la alineación con la plataforma digital integrada y los objetivos de eCitySevilla.

En el ámbito del **Alumbrado público inteligente**, el contrato tiene por objeto el desarrollo de una infraestructura software y tecnológica integral de alumbrado público inteligente multiservicio, concebida como un ecosistema digital urbano que permita la gestión avanzada de la red de alumbrado de Sevilla TechPark y su integración con otras soluciones de ciudad inteligente, incluyendo plataformas de datos, gemelos digitales, espacios de datos federados y sistemas de computación distribuida (edge/fog computing).

Esta plataforma deberá posibilitar la integración de diferentes dispositivos, sensores y sistemas de comunicación, así como la incorporación progresiva de nuevas funcionalidades vinculadas a la gestión energética, monitorización ambiental, prestación de servicios digitales, analítica avanzada e inteligencia artificial aplicada a la operación y planificación urbana.

El sistema de alumbrado inteligente deberá diseñarse de forma que maximice el aprovechamiento de la infraestructura física y digital existente, garantizando su interoperabilidad con otras soluciones tecnológicas del entorno urbano y facilitando su integración con la plataforma digital unificada de Sevilla TechPark, espacios de datos, sistemas de visión artificial y herramientas de gestión centralizada, en línea con los 10 Bloques Tecnológicos definidos. La descripción completa del reto tecnológico se encuentra publicada en [Memoria Descriptiva Reto 2 Alumbrado Inteligente](#).

En relación con el **Sistema integral de control de accesos, movilidad y seguridad**, el contrato contempla el diseño e implementación de un sistema integrado de monitorización, análisis y respuesta para la gestión inteligente de accesos, movilidad y seguridad en el Sevilla TechPark. Este sistema deberá permitir la captación, tratamiento y análisis de información relativa a los flujos de entrada, salida y tránsito de vehículos y personas en el recinto, así como generar capacidades avanzadas de monitorización en tiempo real, análisis predictivo y apoyo a la gestión operativa del parque.

El sistema deberá facilitar la obtención de estimaciones continuas de aforo y patrones de movilidad, la identificación de tendencias temporales y espaciales, y la generación de indicadores que permitan mejorar la planificación de infraestructuras y servicios. Asimismo, deberá proporcionar herramientas de apoyo a la gestión de situaciones de riesgo o emergencia, contribuyendo a mejorar la coordinación de los servicios de seguridad y optimizar la respuesta ante incidencias que puedan afectar al funcionamiento del recinto. La descripción completa del reto tecnológico se encuentra publicada en [Memoria Descriptiva Reto 6 Control Accesos Movilidad](#).

Estos dos sistemas deberán integrarse de forma que constituyan un **ecosistema unificado de gestión urbana, capaz de explotar datos de movilidad, ocupación, seguridad y medio ambiente de manera coordinada y segura.**

El desarrollo de estas soluciones tecnológicas se llevará a cabo teniendo en cuenta el contexto específico de Sevilla TechPark, que dispone de infraestructuras avanzadas de conectividad y comunicación digital, incluyendo redes 5G, NB-IoT, LoRaWAN y otras tecnologías de Internet de las Cosas, así como plataformas de gestión urbana y gemelos digitales en desarrollo. Este entorno convierte al parque en un laboratorio urbano idóneo para la experimentación, validación y escalabilidad de nuevas soluciones de ciudad inteligente, con potencial de replicabilidad en otros entornos urbanos.

Asimismo, el desarrollo de las soluciones contempladas deberá alinearse con el proyecto de renovación integral del sistema de alumbrado público promovido por el Ayuntamiento de Sevilla, incluyendo luminarias LED de alta eficiencia energética, sistemas de telegestión y dispositivos preparados para integración de sensores y nodos de comunicación. Esta infraestructura constituirá la base física y digital sobre la que se desplegarán las funcionalidades avanzadas previstas en la CPI eCitySevilla. La información pública de esta licitación complementaria “Contrato de Obras de renovación del alumbrado público del recinto de Sevilla Tech Park (Proyecto Smart Lighting eCity Cartuja). Segunda convocatoria del programa de ayudas para proyectos singulares de renovación de las instalaciones de alumbrado exterior municipal (Proyectos Singulares Alumbrado Municipal)” se encuentra en [Licitación Ayuntamiento Sevilla Infraestructura Física Iluminacion](#).

En consecuencia, el objeto del contrato consiste en desarrollar, integrar y validar un ecosistema tecnológico digital integrado, que combine el alumbrado público inteligente, el control de accesos, la movilidad y la seguridad, y que permita evolucionar la infraestructura urbana de Sevilla TechPark hacia un modelo de gestión inteligente, interoperable, escalable y basado en datos, reforzando su posicionamiento como entorno de experimentación tecnológica y referente en soluciones avanzadas de ciudad inteligente, en coherencia con los objetivos estratégicos del proyecto eCitySevilla y los 10 Bloques Tecnológicos definidos en los Apartados 4 y 5 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

3. ALCANCE DEL CONTRATO

El presente contrato tiene por objeto el **diseño, desarrollo, integración, implantación, validación y demostración en entorno operativo real** de soluciones tecnológicas avanzadas orientadas a la configuración de un ecosistema digital urbano integrado en el ámbito de Sevilla TechPark, en coherencia con los objetivos estratégicos de la iniciativa eCitySevilla. Dicho ecosistema se concibe como una **infraestructura digital multifuncional que articula de forma unificada un sistema avanzado de alumbrado público inteligente multiservicio y un sistema integral de control inteligente de accesos, movilidad y seguridad, mediante un enfoque basado en datos, automatización y capacidad de respuesta en tiempo real.**

La licitación se estructurará en un único lote con el fin de garantizar una visión holística del sistema, **asegurando la coherencia funcional, la integridad arquitectónica y la interoperabilidad extremo a extremo entre los distintos subsistemas tecnológicos** que conforman la solución. Este enfoque permitirá evitar fragmentaciones funcionales, facilitar la orquestación de servicios y asegurar la consistencia en los modelos de datos, interfaces y mecanismos de control.

El alcance del contrato se articula en torno a **dos grandes dominios funcionales**, alineados con los retos tecnológicos identificados en el proyecto:

- **Desarrollo de un ecosistema digital basado en sensorización avanzada e inteligencia distribuida asociado al sistema de alumbrado público**, concebido como una infraestructura urbana activa capaz de captar, procesar y explotar datos en tiempo real.
- **Desarrollo de un sistema inteligente, escalable e interoperable para la gestión avanzada de accesos, flujos de movilidad y seguridad**, basado en analítica de datos, inteligencia artificial y monitorización continua del entorno.

En este contexto, las entidades licitadoras deberán presentar propuestas que aborden de manera integral y coordinada el diseño, implementación e integración conjunta de los sistemas de alumbrado público inteligente multiservicio y del sistema avanzado de control de accesos, movilidad y seguridad, garantizando su funcionamiento unificado en la totalidad del ámbito geográfico de actuación definido para la Actuación 2 en Sevilla TechPark (Apartados 3.5 y 18.1 del presente PPT), no admitiéndose soluciones parciales o limitadas a subconjuntos del mismo.

Desde el punto de vista arquitectónico, la solución deberá diseñarse conforme a un modelo de arquitectura multicapa, estructurado en tres **niveles funcionales interrelacionados**:

- **Capa física**, constituida por la infraestructura de alumbrado público implementada en el marco del "*Contrato de Obras de renovación del alumbrado público del recinto de Sevilla Tech Park*" (que no forma parte del alcance de este contrato) y los dispositivos de sensorización, captación y actuación asociados tanto al sistema de iluminación como a los sistemas de movilidad, accesos y seguridad (que sí forman parte del alcance de este contrato).

- **Capa de comunicaciones**, basada en infraestructuras de conectividad interoperables y de alta disponibilidad, que permitan la interconexión eficiente, segura y en tiempo real de los distintos dispositivos y subsistemas, facilitando su gestión remota y su integración en plataformas superiores.

- **Capa de inteligencia y servicios digitales**, orientada a la gestión avanzada del sistema mediante plataformas software, analítica de datos, inteligencia artificial, gemelos digitales y mecanismos de automatización adaptativa.

En el ámbito de la **capa física**, es importante destacar que **la infraestructura física de alumbrado público será desplegada en el marco de una licitación municipal complementaria promovida por el Ayuntamiento de Sevilla**, constituyendo la base tecnológica habilitadora sobre la que se apoyarán las actuaciones del dominio de la iluminación activa "*Contrato de Obras de renovación del alumbrado público del recinto de Sevilla Tech Park (Proyecto Smart Lighting eCity Cartuja). Segunda convocatoria del programa de ayudas para proyectos singulares de renovación de las instalaciones de alumbrado exterior municipal (Proyectos Singulares Alumbrado Municipal)*",

cuya información completa se encuentra en [Licitación Ayuntamiento Sevilla Infraestructura Física Iluminación](#). Este contrato aborda el suministro para su renovación de elementos como, entre otros: luminarias, proyectores para sobreiluminar pasos de peatones, sistemas de telegestión, centros de mando, protección y control o elementos auxiliares de la nueva instalación de alumbrado (soportes, basamentos, canalizaciones, arquetas, circuitos eléctricos, cajas de protección, red equipotencial y puestas a tierra, etc.). Un resumen ejecutivo de los trabajos involucrados en esta renovación del alumbrado público se describe en el Apartado 18.2 del presente PPT. Por tanto, en este contexto, **el alcance del presente contrato se centrará en el desarrollo de la capa digital del sistema, así como en la provisión e integración de los elementos adicionales de sensorización, comunicación y computación necesarios para dotar a dicha infraestructura de alumbrado de capacidades avanzadas de inteligencia, monitorización y control.**

Respecto a la **capa de comunicaciones y la capa de inteligencia y servicios digitales**, la solución resultante deberá garantizar, en todo momento, la plena **interoperabilidad con el ecosistema digital global de Sevilla TechPark**, en particular con la **infraestructura prevista en la Actuación 10 del proyecto eCitySevilla**, relativa a la **plataforma de datos, el sistema de gestión de eventos, emergencias y seguridad, y el gemelo digital del parque**. Asimismo, deberá diseñarse bajo principios de **arquitectura abierta, modularidad, escalabilidad y neutralidad tecnológica**, asegurando su capacidad de evolución futura, su integración con sistemas de terceros y su replicabilidad en otros entornos urbanos complejos.

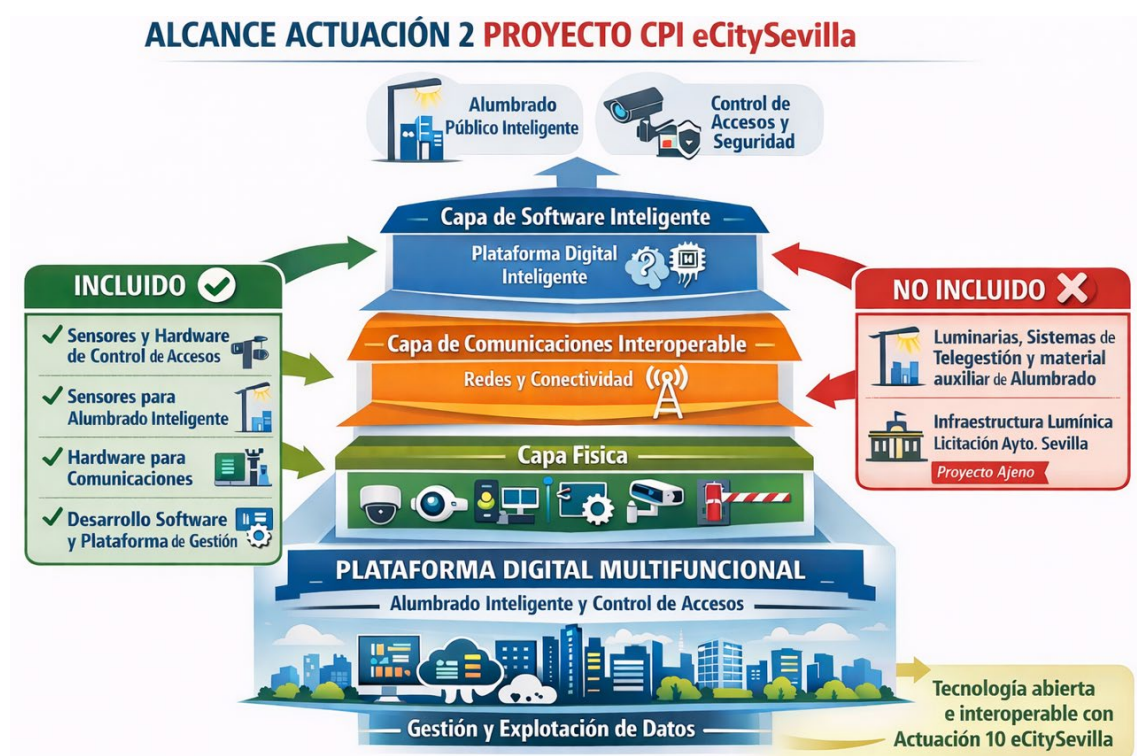


Figura 1: Infografía resumen de alcance de Actuación 2 de eCitySevilla

Las empresas licitadoras deberán contemplar en sus propuestas una solución integral que combine de forma inseparable el **suministro de equipamientos, infraestructuras tecnológicas**

y **plataformas digitales**, junto con la **prestación de servicios** asociados necesarios para el desarrollo, despliegue, operación y mantenimiento de una infraestructura digital multifuncional avanzada.

Por tanto, dicha infraestructura deberá articular de manera unificada un sistema inteligente de alumbrado público multiservicio y un sistema integral de control de accesos, movilidad y seguridad, sustentado en una **arquitectura tecnológica basada en datos, automatización, analítica avanzada e inteligencia artificial**, con capacidad de respuesta en tiempo real. Este enfoque deberá apoyarse en una arquitectura edge-cloud, que combine analítica embebida en dispositivos con procesamiento centralizado mediante servidores de inteligencia artificial (ML/DL), garantizando eficiencia, escalabilidad y protección de la privacidad.

A tal efecto, las propuestas deberán incluir, como mínimo, el despliegue e integración de sensores, cámaras con analítica embebida, nodos de comunicación, routers 5G avanzados, gateways IoT (LoRaWAN y/o NB-IoT), sistemas de control en luminarias y cuadros eléctricos, así como infraestructuras energéticas resilientes basadas en soluciones fotovoltaicas con almacenamiento. Estos suministros complementarán al material de alumbrado que proviene del "*Contrato de Obras de renovación del alumbrado público del recinto de Sevilla Tech Park (Proyecto Smart Lighting eCity Cartuja)*" y que no forma parte del alcance de la presente licitación de CPI. Asimismo, deberán contemplar la implantación de una plataforma de gestión integral, con cuadro de mando, capacidades de integración con sistemas existentes, analítica avanzada (IA/ML/DL) y cumplimiento de requisitos de ciberseguridad y comunicaciones seguras conforme al Esquema Nacional de Seguridad (ENS).

En el ámbito de los servicios, se exigirá la provisión de un equipo técnico especializado que cubra todas las fases del proyecto, incluyendo el desarrollo y entrenamiento de modelos de inteligencia artificial, instalación, configuración, pruebas, puesta en marcha y soporte, así como la operación continua del sistema. Igualmente, se deberán contemplar servicios de mantenimiento preventivo y predictivo, monitorización, análisis de datos, ciberseguridad (incluyendo servicios SOC) y resolución de incidencias.

Las propuestas deberán incluir también la previsión de todos los costes asociados al ciclo de vida del sistema durante la ejecución del proyecto de CPI, tales como consumos energéticos y de comunicaciones, suministros y materiales auxiliares, reposiciones y ampliaciones de equipamiento por obsolescencia o avería, amortización de activos tecnológicos, licenciamiento de plataformas y software, posibles subcontrataciones especializadas, así como otros costes directos e indirectos (incluyendo desplazamientos, formación, auditorías de seguridad o gestión de permisos). Todo ello deberá garantizar la sostenibilidad operativa del sistema, teniendo en cuenta su evolución futura, su integración en ecosistemas de datos y su capacidad para habilitar nuevos servicios basados en datos abiertos y entornos de experimentación digital.

3.1 Alcance funcional del ecosistema de alumbrado público inteligente

El alcance del contrato en relación con el sistema de alumbrado inteligente incluye el desarrollo de un ecosistema tecnológico urbano que transforme la infraestructura de iluminación de Sevilla TechPark en una plataforma multiservicio integrada, capaz de integrar sensores, sistemas de

comunicación, capacidades analíticas y servicios digitales avanzados. Partiendo de la renovación integral de la infraestructura de iluminación existente, basada en luminarias de alta eficiencia energética y sistemas de telegestión, el contrato contempla el desarrollo de soluciones que permitan evolucionar dicha infraestructura hacia un sistema adaptativo, sensorial, inteligente y plenamente integrado en la plataforma digital del parque.

Para ello, la solución deberá contemplar al menos las siguientes **capacidades funcionales principales**:

- Detección de presencia y regulación adaptativa del alumbrado: Capacidad de modular dinámicamente la intensidad lumínica mediante sensores de presencia, visión artificial u otras tecnologías equivalentes, generando corredores de iluminación adaptativa para optimizar consumo energético y seguridad.
- Monitorización ambiental y calidad del aire: Integración de sensores ambientales para medir variables relevantes, generando series temporales y análisis de calidad ambiental para la planificación urbana y la sostenibilidad.
- Análisis del flujo de movilidad: Captación y análisis de datos sobre vehículos, bicicletas y peatones, generando información para planificación urbana, estudios de movilidad y cálculo de indicadores asociados a la huella de carbono.
- Mejora de la seguridad ciudadana: Infraestructura de soporte para soluciones de seguridad urbana mediante análisis de imagen, detección de anomalías y regulación adaptativa de la iluminación.
- Monitorización acústica: Incorporación de sensores acústicos para detección de patrones sonoros relevantes asociados a incidencias o emergencias.
- Mantenimiento predictivo de infraestructuras: Uso de analítica avanzada e inteligencia artificial para anticipar fallos, optimizando planificación y eficiencia operativa.
- Control de la contaminación lumínica: Gestión inteligente de parámetros de iluminación para minimizar impacto ambiental y garantizar sostenibilidad.
- Iluminación dinámica para identidad cultural y eventos: Adaptación de iluminación a eventos, reforzando identidad urbana y experiencia de usuarios.
- Apoyo a la gestión de emergencias: Activación de protocolos de iluminación en situaciones críticas, señalización de rutas y coordinación con otros sistemas del parque.
- Apoyo a la movilidad sostenible: Integración con sistemas de movilidad urbana inteligente, apoyando señalización dinámica y optimización de flujos.

Más allá de sus funcionalidades específicas, desde el punto de vista de la **integración del sistema de iluminación con el ecosistema digital del parque**, el sistema de alumbrado inteligente deberá concebirse como infraestructura vertebradora del ecosistema digital de Sevilla TechPark, permitiendo la integración de múltiples servicios urbanos y la generación de información de alto

valor para la gestión del espacio público. La solución deberá permitir su integración con la infraestructura digital del parque, incluyendo:

- Plataformas de gestión urbana y paneles de control centralizado.
- Sistemas de análisis avanzado de datos e inteligencia artificial.
- Infraestructuras de visión artificial y detección de incidencias.
- Sistemas de monitorización y respuesta ante emergencias.
- Espacios de datos y gobernanza del dato.
- Gemelos digitales del parque.
- Redes de comunicación IoT y edge computing para soporte operativo.
- Interfaces de usuario y aplicaciones digitales para operativa y ciudadanía.

Asimismo, la capilaridad de la infraestructura permitirá el **despliegue de redes de comunicación avanzadas y la integración con futuros proyectos de innovación tecnológica**, incluyendo:

- Sistemas autónomos de limpieza urbana y mantenimiento
- Monitorización de infraestructuras urbanas y mobiliario
- Control de ocupación de puntos de recarga de vehículos eléctricos
- Apoyo a operaciones con drones y vehículos aéreos urbanos
- Integración con sistemas de gestión de eventos para optimización de movilidad y seguridad.

3.2 Alcance funcional del sistema inteligente de control de accesos

El segundo ámbito principal del contrato corresponde al desarrollo de un sistema integral de control de accesos, movilidad y seguridad, orientado a mejorar el conocimiento de los flujos de movilidad, reforzar la seguridad y facilitar la gestión eficiente del recinto.

El sistema deberá permitir la captación, procesamiento y análisis de datos relativos a vehículos y personas, generando información en tiempo real y **capacidades predictivas para optimizar la gestión del parque**. Entre las funcionalidades destacan:

- Monitorización de accesos y flujos de movilidad: El sistema deberá permitir la monitorización continua de los accesos al recinto, incluyendo el conteo de vehículos y la clasificación por tipologías (turismos, motocicletas, bicicletas, vehículos de transporte colectivo, vehículos de movilidad personal u otros). Asimismo, deberá permitir la estimación del número de personas que acceden al recinto, tanto mediante desplazamientos peatonales como a través de vehículos. A partir de esta información, el sistema deberá ser capaz de calcular niveles de ocupación y aforo en tiempo real, generando indicadores de actividad y permitiendo el análisis de patrones de movilidad.
- Capacidades de análisis predictivo: La solución deberá incorporar capacidades analíticas avanzadas basadas en inteligencia artificial y análisis de datos, que permitan identificar patrones temporales y espaciales de movilidad, así como generar predicciones sobre tendencias futuras de accesos y salidas del parque. Estas capacidades permitirán anticipar situaciones de congestión, optimizar la planificación de infraestructuras y mejorar la gestión operativa del recinto.

- Apoyo a la seguridad y protección civil: El sistema deberá incorporar funcionalidades orientadas a la detección temprana de situaciones de riesgo o incidencias relacionadas con la seguridad del recinto, tales como detección de humo, obstáculos en las vías de acceso o patrones sonoros asociados a situaciones de emergencia. En caso de detección de incidentes, la solución deberá permitir la generación de alertas automáticas para los servicios de seguridad o gestión del parque, así como la identificación de los elementos implicados cuando resulte técnicamente viable. Asimismo, el sistema deberá poder coordinarse con otras infraestructuras del parque, incluido el sistema de iluminación inteligente, para facilitar la gestión de evacuaciones o situaciones de emergencia.

3.3 Alcance funcional de la solución integrada

La solución objeto del presente contrato se concibe como un **sistema ciberfísico urbano de carácter integrado, en el que convergen capacidades de sensorización distribuida, procesamiento de datos en tiempo real, analítica avanzada y actuación automatizada sobre el entorno**, con el objetivo de habilitar un modelo de gestión inteligente, adaptativa y orientada a servicios del espacio urbano del PCT Cartuja.

Desde una perspectiva funcional, la solución deberá operar como una **plataforma unificada de gestión** urbana capaz de federar, correlacionar y explotar de forma conjunta la información procedente de los distintos subsistemas desplegados, permitiendo la generación de inteligencia operativa transversal y la activación coordinada de respuestas ante eventos, condiciones dinámicas del entorno o necesidades específicas de gestión.

El sistema integrado deberá proporcionar, de forma agregada, las siguientes **capacidades funcionales de alto nivel**, que se concretarán en el Apartado 5 del presente PPT:

- **Visión unificada y contextual del estado del entorno urbano**, mediante la integración en tiempo real de datos procedentes de infraestructuras de iluminación, dispositivos IoT, sistemas de captación de movilidad y fuentes externas, permitiendo la monitorización continua de variables operativas, ambientales y de actividad.
- **Capacidad de análisis avanzado y generación de conocimiento**, a través de técnicas de analítica de datos e inteligencia artificial que permitan correlacionar información heterogénea, identificar patrones complejos de comportamiento y generar indicadores clave para la toma de decisiones estratégicas y operativas.
- **Gestión adaptativa y automatizada del sistema urbano**, posibilitando la definición y ejecución de reglas dinámicas, escenarios operativos y mecanismos de respuesta automática que permitan optimizar el funcionamiento conjunto de los sistemas de iluminación, movilidad y seguridad en función de condiciones contextuales cambiantes.
- **Orquestación de servicios urbanos interdependientes**, facilitando la coordinación funcional entre subsistemas, de modo que las actuaciones sobre uno de ellos (por ejemplo, iluminación) puedan activarse o modificarse en función de eventos detectados en otros dominios (movilidad, seguridad o condiciones ambientales).
- **Soporte a la gestión de la seguridad y emergencias**, integrando capacidades de detección temprana, generación de alertas, análisis de situaciones críticas y activación

coordinada de protocolos de respuesta, incluyendo la interacción con otros sistemas del parque y la señalización dinámica de actuaciones.

- **Capacidad predictiva y anticipación operativa**, mediante el uso de modelos avanzados que permitan prever comportamientos futuros del sistema (flujos de movilidad, niveles de ocupación, consumo energético o riesgos operativos), facilitando una gestión proactiva del entorno.

- **Interoperabilidad y federación de datos y servicios**, garantizando la integración con el ecosistema digital de Sevilla TechPark, incluyendo plataformas de datos, sistemas de gestión de eventos, infraestructuras de gemelo digital y otros servicios urbanos, mediante el uso de estándares abiertos y APIs.

- **Escalabilidad funcional y evolución del sistema**, permitiendo la incorporación progresiva de nuevos dispositivos, fuentes de datos, casos de uso y servicios digitales sin necesidad de rediseños estructurales, asegurando la sostenibilidad tecnológica a largo plazo.

Asimismo, la solución deberá habilitar un **modelo operativo basado en datos (data-driven)**, en el que la **captura, procesamiento, análisis y explotación de la información constituyan el núcleo de la toma de decisiones**, permitiendo evolucionar desde un modelo reactivo hacia un modelo predictivo y prescriptivo de gestión urbana.

Finalmente, **el sistema deberá diseñarse con vocación de entorno demostrador y replicable**, de modo que las capacidades desarrolladas puedan ser extrapoladas a otras áreas de Sevilla TechPark o a otros contextos urbanos, contribuyendo a la generación de conocimiento transferible, a la estandarización de soluciones y a la consolidación de modelos de ciudad inteligente interoperables y sostenibles.

3.4 Requisitos tecnológicos, arquitectónicos y resultados esperados

Las soluciones desarrolladas en el marco del contrato deberán cumplir una serie de **requisitos tecnológicos y arquitectónicos básicos**, orientados a garantizar su robustez, interoperabilidad, capacidad de evolución y eficiencia operativa:

- En lo relativo al ámbito del alumbrado inteligente, se apoyará en los suministros y adquisiciones de hardware derivados de la licitación municipal promovida por el Ayuntamiento de Sevilla para la renovación de la infraestructura de alumbrado público, que actuará como base física habilitadora sobre la que se desplegarán las capacidades digitales, de sensorización e inteligencia para esa línea de desarrollo.
- Integración con las infraestructuras tecnológicas actuales y futuras de Sevilla TechPark, incluyendo sistemas de comunicación, plataformas de gestión urbana, espacios de datos y gemelos digitales previsto en la Actuación 10 de eCitySevilla. La información de los retos tecnológicos de esta actuación y su correspondiente Informe de Conclusiones de la CPM se encuentra en [Memoria Descriptiva Retos Actuación 10 eCitySevilla](#) e [Informe Conclusiones CPM Actuación 10 eCitySevilla](#), respectivamente.
- Basarse en arquitecturas abiertas, modulares y escalables, que permitan la incorporación progresiva de nuevas funcionalidades y servicios.

- Garantizar interoperabilidad con otras fuentes de información y sistemas urbanos, asegurando cohesión con el ecosistema digital del parque.
- Incorporar tecnologías avanzadas de análisis de datos, inteligencia artificial, visión artificial y gestión de grandes volúmenes de información.
- Facilitar estrategias de mantenimiento predictivo y gestión eficiente de infraestructuras, optimizando recursos y reduciendo incidencias.
- Incorporar mecanismos avanzados de seguridad física, lógica y de datos, asegurando la protección de la infraestructura, los usuarios y la información generada.
- Permitir, cuando resulte viable, el uso de fuentes de energía renovable o soluciones energéticamente eficientes para el funcionamiento de los sistemas.
- Asimismo, deberán permitir obtener **resultados e impactos operativos** concretos que faciliten la gestión de Sevilla TechPark como ecosistema urbano inteligente.
- Monitorización en tiempo real de accesos, movilidad, ocupación, seguridad, calidad ambiental y funcionamiento de la infraestructura del parque.
- Generación de alertas automáticas ante incidencias, anomalías o situaciones de emergencia, facilitando la respuesta rápida y coordinada.
- Disponibilidad de información estructurada para planificación urbana, gestión operativa y toma de decisiones basada en datos.
- Mejora de la eficiencia energética y reducción del impacto ambiental del sistema de alumbrado.
- Optimización de la movilidad interna y reducción de situaciones de congestión.
- Refuerzo de Sevilla TechPark como laboratorio urbano de innovación tecnológica, permitiendo la experimentación y validación de nuevas soluciones de ciudad inteligente con potencial de replicabilidad en otros entornos urbanos.

La solución podrá contemplar el despliegue de sensórica adicional, nodos de conectividad o capacidades de procesamiento en el borde (edge computing), con el fin de complementar las capacidades de la infraestructura base y habilitar funcionalidades avanzadas.

3.5 Alcance geográfico de las actuaciones

A efectos del diseño, desarrollo, despliegue, pilotaje, testeo y validación de las soluciones objeto del presente contrato, el ámbito de la Actuación 2 del proyecto eCitySevilla se circunscribe al recinto vallado de Sevilla Tech Park, mostrado en rojo en la siguiente figura. Esta zona, que denominaremos “Zona A2”²⁹, coincide mayoritariamente con la Zona de Baja Emisiones y se

²⁹ “Zona A2” – Marcada en ROJO: Zona mayoritariamente coincidente con la ZBE, que constituye una malla parcialmente irregular. La Avenida Marie Curie actúa como eje central este-oeste, prácticamente dividiendo el recinto en dos mitades, norte y sur, con un número parecido de usuarios en cada una. Sus límites al este y al oeste los constituyen respectivamente la calle Camino de los Descubrimientos y Avenida de Carlos III.

selecciona en esta actuación por su elevada representatividad funcional, su densidad de usos y su alineación con los objetivos estratégicos del proyecto eCitySevilla.



Figura 2: Mapa acotado de zonas de desarrollo y validación de las tecnologías desarrolladas en la Actuación 2 de eCitySevilla

Dicha superficie se corresponde, de forma equivalente, con el ámbito de intervención definido en el dominio de los suministros para iluminación activa en el marco del “*Contrato de Obras de renovación del alumbrado público del recinto de Sevilla Tech Park (Proyecto Smart Lighting eCity Cartuja)*”, correspondiente a la segunda convocatoria del programa de ayudas para proyectos singulares de renovación de instalaciones de alumbrado exterior municipal. La información detallada de dicho expediente se encuentra disponible en [Licitación Ayuntamiento Sevilla Infraestructura Física Iluminación](#).

En consecuencia, las estimaciones técnicas, económicas y de recursos, tanto del sistema como de la plataforma de datos, deberán dimensionarse para garantizar la ingesta, procesamiento y explotación de información procedente de cualquier punto dentro de este ámbito acotado de la “Zona A2” (descrito con mayor nivel de detalle en el Apartado 18.1 del presente PPT). Asimismo, la solución deberá concebirse bajo principios de escalabilidad, interoperabilidad y replicabilidad, asegurando su capacidad de extensión progresiva al conjunto de Sevilla TechPark y, potencialmente, a otros entornos urbanos de la ciudad de Sevilla, manteniendo una visión integrada del ecosistema urbano y facilitando futuros despliegues.

3.6 Coordinación con la actuación municipal de renovación del alumbrado

Como se mencionaba previamente, el alcance del presente contrato se encuentra condicionado por la actuación que el Ayuntamiento de Sevilla llevará a cabo en el marco de la licitación complementaria y ya lanzada de “*Contrato de Obras de renovación del alumbrado público del recinto de Sevilla TechPark (Proyecto Smart Lighting eCity Cartuja)*”, incluida en el programa de ayudas del IDAE. **Dicha actuación constituye la infraestructura base sobre la que se desplegarán las soluciones objeto del presente contrato, por lo que el desarrollo de la solución deberá garantizar su plena compatibilidad e integración con las características técnicas de dicha infraestructura.**

A tal efecto, **el contratista deberá considerar las especificaciones técnicas de las luminarias, sistemas de control y capacidades de integración definidas en la citada licitación ([Licitación Ayuntamiento Sevilla Infraestructura Física Iluminación](#))**, adaptando la solución a las mismas. Las empresas candidatas a la licitación del presente Pliego de Prescripciones Técnicas deben enviarnos sus propuestas complementarias al hardware ya disponible y a las necesidades para alcanzar el resultado deseado.

Asimismo, debe señalarse que **el ámbito de actuación o zonificación territorial de ambos contratos coincide plenamente** (“Zona A2” = Sección 1 + Sección 2 + Sección 3 delimitadas en el Apartado 18.1 del presente PPT), lo que refuerza la necesidad de una adecuada coordinación técnica y operativa entre ambas actuaciones, garantizando una integración coherente y eficiente de las soluciones propuestas sobre una misma área física de intervención.

En este contexto, la infraestructura base procedente de dicha licitación incluye, entre otros elementos, luminarias de alta eficiencia energética, proyectores para sobreiluminación de pasos de peatones, sistemas de telegestión, centros de mando, protección y control, así como elementos auxiliares de la instalación (soportes, canalizaciones, arquetas, circuitos eléctricos, cajas de protección, red equipotencial y sistemas de puesta a tierra). Sobre esta base, **el presente contrato orienta su alcance principalmente al desarrollo de la capa digital del sistema y a la dotación de capacidades avanzadas de inteligencia, monitorización y control.**

En este sentido, **se establece expresamente la necesidad de asegurar la complementariedad de la Compra Pública de Innovación (CPI) con la infraestructura base existente**, de modo que las propuestas presentadas no dupliquen los elementos ya contemplados en la licitación municipal, sino que aporten valor añadido sobre los mismos.

De esta forma, **la CPI deberá enfocarse en complementar la infraestructura base mediante la incorporación de elementos adicionales como sensores avanzados, nodos de conectividad, dispositivos de edge computing u otros componentes tecnológicos equivalentes**, que permitan ampliar y superar las capacidades estándar de las luminarias instaladas. Estos elementos deberán habilitar funcionalidades diferenciadoras tales como la detección avanzada de incidencias, el análisis de movilidad multimodal, la monitorización de la calidad del aire, la analítica en tiempo real o la generación de servicios urbanos basados en datos, entre otros.

Este enfoque permitirá reforzar el carácter innovador del proyecto, garantizando que el valor aportado por la CPI se centre en la capa de inteligencia, datos y servicios digitales, sin depender exclusivamente de la infraestructura física promovida por el Ayuntamiento, sino potenciándola como plataforma habilitadora de un ecosistema urbano inteligente.

Asimismo, el sistema deberá garantizar su integración con la arquitectura digital global de Sevilla TechPark, permitiendo su interoperabilidad con plataformas de gestión urbana, sistemas de análisis avanzado de datos, infraestructuras de comunicación IoT y edge computing, espacios de datos y gemelos digitales, asegurando así una evolución coherente y escalable del ecosistema tecnológico del parque.

4. ÁREAS DE ACTUACIÓN – BLOQUES TECNOLÓGICOS

La solución objeto del presente contrato se concibe como una **Plataforma Digital Integrada de Gestión Inteligente del alumbrado público, los accesos y la movilidad de Sevilla TechPark**, basada en una arquitectura de datos avanzada capaz de integrar información procedente de infraestructuras urbanas sensorizadas y explotarla mediante herramientas de analítica avanzada e inteligencia artificial. La plataforma permitirá capturar, integrar, procesar y analizar en tiempo real la información generada por la infraestructura urbana del parque, incluyendo tanto el sistema de alumbrado público inteligente como los sistemas de monitorización de accesos, movilidad y ocupación del espacio público.

Debe tenerse en cuenta que la infraestructura física de alumbrado público será desplegada en el marco de la licitación municipal “*Contrato de Obras de renovación del alumbrado público del recinto de Sevilla TechPark (Proyecto Smart Lighting eCity Cartuja)*”, financiada dentro del programa de ayudas para proyectos singulares de renovación de instalaciones de alumbrado exterior municipal (IDAE). Dicha actuación municipal constituye la infraestructura base sobre la que se desarrollarán los elementos innovadores objeto de la presente Compra Pública de Innovación (CPI). En consecuencia, el alcance principal de esta licitación se centra en el despliegue del resto de elementos hardware de monitorización, comunicación, procesamiento de datos, control y visualización, y en el desarrollo de la capa digital avanzada del sistema, incluyendo la plataforma de gestión, los sistemas de análisis de datos, las capacidades de inteligencia artificial y los servicios digitales asociados.

La solución deberá basarse en una **arquitectura tecnológica modular, abierta, segura e interoperable**, capaz de:

- Integrar dispositivos IoT urbanos y sistemas de sensorización heterogéneos.
- Gestionar grandes volúmenes de datos urbanos en tiempo real.
- Incorporar herramientas de analítica avanzada e inteligencia artificial.
- Facilitar la gestión operativa del sistema de alumbrado y del control de accesos.
- Integrarse con plataformas urbanas existentes o futuras.

Asimismo, el sistema deberá diseñarse garantizando su interoperabilidad con la futura infraestructura digital de Sevilla TechPark prevista en la Actuación 10 del proyecto eCitySevilla, que contempla el desarrollo de una plataforma de datos urbana y un sistema de gestión de eventos, emergencias y seguridad basado en gemelo digital.

De manera general, la arquitectura se puede organizar en tres niveles principales:

- 1) Infraestructura física sensorizada.
- 2) Infraestructura digital de datos.
- 3) Servicios inteligentes de gestión.

A efectos de estructuración tecnológica, la solución se puede articular en los siguientes **Bloques Tecnológicos (BT)**:

Plataforma Digital Inteligente: Transformando Sevilla TechPark

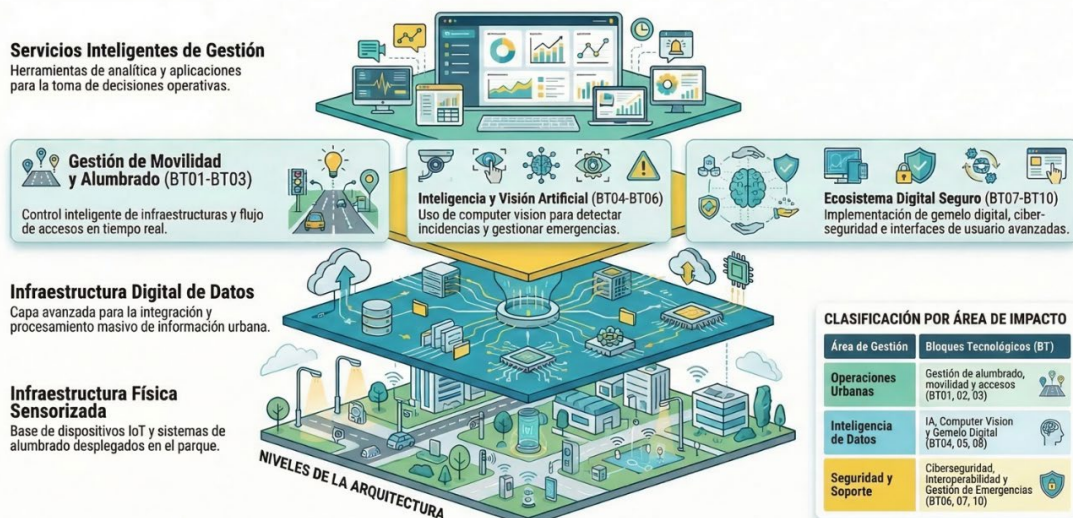


Figura 3: Esquema de distribución de los Bloques Tecnológicos de Actuación 2 de iniciativa eCitySevilla

BT01: Plataforma digital integrada de gestión urbana en iluminación activa y control de accesos: Este bloque constituye el núcleo central del sistema, proporcionando una plataforma digital que actúa como middleware urbano para integrar, gestionar y explotar de forma operativa la información procedente de los distintos sistemas urbanos. La solución permitirá la integración de datos provenientes de sensores y sistemas externos, así como la gestión centralizada de dispositivos, habilitando la monitorización en tiempo real de los sistemas de iluminación y control de accesos. Asimismo, incorporará funcionalidades para la gestión de eventos, incidencias y alertas, garantizando en todo momento la interoperabilidad con plataformas externas y facilitando una visión unificada, eficiente y en tiempo real de la infraestructura urbana.

Tecnologías asociadas: Plataformas de gestión urbana basadas en estándares abiertos (FIWARE u otras equivalentes); Brokers de contexto y sistemas de gestión de eventos; Arquitectura de microservicios; APIs abiertas para integración de sistemas; Bases de datos de series temporales y bases de datos documentales; Paneles de control y sistemas de monitorización.

BT02: Gestión inteligente del alumbrado público: Este bloque incluye las funcionalidades destinadas a la gestión inteligente del sistema de iluminación del parque, permitiendo su operación remota, la optimización del consumo energético y su adaptación dinámica a las condiciones del entorno. La solución habilitará el control remoto de luminarias, la regulación dinámica de los niveles de iluminación y la configuración de perfiles y escenarios lumínicos en función de necesidades operativas o ambientales, incorporando además capacidades de monitorización continua del consumo energético, así como sistemas de gestión de incidencias y mantenimiento predictivo que garanticen la eficiencia, fiabilidad y sostenibilidad del servicio.

Tecnologías asociadas: Sistemas de telegestión de alumbrado; Protocolos de control de luminarias; Integración con sensores de presencia y condiciones ambientales; Sistemas de monitorización energética.

BT03: Sistema inteligente de control de accesos y movilidad: Este bloque comprende el conjunto de herramientas destinadas a la monitorización y gestión de los accesos al parque y de los flujos de movilidad de personas y vehículos, permitiendo obtener una visión integral del uso del espacio. La solución incorporará funcionalidades de monitorización de accesos, conteo y clasificación de vehículos, peatones y vehículos de movilidad personal (VMP), así como capacidades avanzadas de análisis de flujos de movilidad. Asimismo, permitirá la generación de indicadores de ocupación y uso del espacio en tiempo real, facilitando la toma de decisiones orientadas a mejorar la eficiencia operativa, la seguridad y la planificación del entorno.

Tecnologías asociadas: Sensores de movilidad y conteo de vehículos; Sistemas de identificación de vehículos y detección y conteo de personas; Cámaras de control de accesos; Sensores de presencia y ocupación

BT04: Analítica avanzada de datos e inteligencia artificial: Este bloque incorpora capacidades de análisis avanzado de datos y modelos de inteligencia artificial orientadas a mejorar la eficiencia operativa global del sistema mediante el tratamiento inteligente de la información generada. La solución permitirá la predicción de flujos de movilidad, la optimización del consumo energético del alumbrado y la detección de patrones de uso del espacio público, integrando estos resultados en herramientas de apoyo a la toma de decisiones. Asimismo, facilitará la generación de recomendaciones operativas basadas en datos, contribuyendo a una gestión más eficiente, adaptativa y proactiva de la infraestructura urbana.

Tecnologías asociadas: Machine learning y deep learning; Modelos de predicción basados en series temporales; Algoritmos de optimización energética; IA generativa aplicada a gestión urbana.

BT05: Computer vision y detección de incidencias: Este bloque permite el análisis automático de imágenes y vídeo capturados por cámaras inteligentes para detectar eventos relevantes en el entorno urbano, proporcionando capacidades avanzadas de supervisión y respuesta ante situaciones anómalas. La solución integrará funcionalidades de identificación de accesos y movimientos de vehículos, monitorización de flujos peatonales y detección de incidentes urbanos, incorporando además mecanismos de generación automática de alertas que faciliten una actuación rápida y eficiente por parte de los gestores del sistema.

Tecnologías asociadas: Visión por computador; Reconocimiento automático de matrículas; Conteo automático de personas; Detección de objetos y eventos.

BT06: Gestión de seguridad y emergencias: Este bloque permite la gestión coordinada de incidentes, riesgos y situaciones de emergencia en el parque, integrando capacidades de supervisión, respuesta y coordinación operativa. La solución incorporará funcionalidades de detección temprana de situaciones de riesgo y generación automática de alertas, proporcionando soporte a la gestión de emergencias mediante la integración con otros sistemas del entorno, especialmente los de iluminación y evacuación, con el fin de garantizar una respuesta ágil, eficaz y segura ante cualquier eventualidad.

Tecnologías asociadas: Sistemas de gestión de eventos; Integración con sensores de seguridad; Plataformas de coordinación de emergencias.

BT07: Arquitectura de datos y espacio de datos: Este bloque establece la infraestructura necesaria para la gestión, gobernanza e interoperabilidad de la información generada por el sistema, garantizando un tratamiento eficiente, seguro y estructurado de los datos. La solución permitirá la integración y normalización de datos urbanos procedentes de múltiples fuentes, así como su compartición segura, incorporando mecanismos de gobernanza y trazabilidad que aseguren la calidad, integridad y control de la información. Asimismo, proporcionará soporte a ecosistemas de innovación basados en datos, facilitando su reutilización y explotación por parte de distintos agentes.

Tecnologías asociadas: Arquitecturas de datos interoperables; Catálogos de datos urbanos; Espacios de datos federados; Estándares de interoperabilidad (FIWARE, UNE 178104); Principios Gaia-X e IDSA.

BT08: Gemelo Digital específico para analítica predictiva en alumbrado inteligente, accesos y movilidad (integrable en el Gemelo Digital global de Sevilla TechPark): Este bloque permite crear una representación virtual dinámica del módulo de actuaciones previstas en alumbrado inteligente, control de accesos y movilidad, alimentada por datos en tiempo real procedentes de los distintos sistemas urbanos, facilitando una visión integral y simulada del comportamiento del entorno. La solución incorporará funcionalidades de simulación de escenarios operativos, análisis del impacto de distintas políticas de iluminación y movilidad, así como herramientas para la planificación de infraestructuras urbanas, proporcionando además soporte avanzado a la toma de decisiones basado en datos y modelos predictivos.

Tecnologías asociadas: Plataformas de gemelo digital urbano; Modelos de simulación de movilidad y energía; Integración con plataformas de datos.

BT09: Interfaces de usuario y aplicaciones digitales: Este bloque agrupa las herramientas de interacción con el sistema, tanto para operadores del parque como para usuarios, facilitando el acceso y la gestión de la información de forma intuitiva y eficiente. La solución permitirá la visualización de información en tiempo real, la consulta de niveles de ocupación y accesos, así como la gestión de autorizaciones, incorporando además funcionalidades de reporte de incidencias y mecanismos de interacción directa con los usuarios del parque, con el objetivo de mejorar la experiencia de uso y la operatividad del sistema.

Tecnologías asociadas: Aplicaciones web; Aplicaciones móviles; Herramientas de visualización de datos; Chatbots inteligentes; Sistemas de notificación.

BT10: Ciberseguridad, interoperabilidad y escalabilidad: Este bloque garantiza que el sistema cumple los requisitos de seguridad, privacidad y capacidad de evolución tecnológica, asegurando una operación fiable, protegida y preparada para futuros desarrollos. La solución incorporará funcionalidades de protección de datos personales, seguridad de infraestructuras digitales críticas y control de accesos a plataformas y servicios, integrando además mecanismos de auditoría y trazabilidad del sistema. Asimismo, se contemplarán criterios de escalabilidad e interoperabilidad que permitan la integración con futuros sistemas urbanos y la adaptación a nuevas necesidades tecnológicas.

Tecnologías asociadas: Sistemas de cifrado y protección de comunicaciones; Infraestructura de identidad digital; Control de accesos y perfiles; Estándares de seguridad (ISO 27001, ENS); Cumplimiento RGPD y LOPDGDD.

5. FUNCIONALIDADES Y REQUISITOS

La solución objeto de la presente licitación deberá materializarse en una **plataforma digital integrada para la gestión inteligente del alumbrado público y del sistema de control de accesos y movilidad de Sevilla TechPark**, en el marco del proyecto eCitySevilla.

Dicha plataforma deberá permitir la gestión avanzada, interoperable y basada en datos del sistema de iluminación inteligente y de los flujos de movilidad y acceso al recinto, integrando información procedente de sensores urbanos, sistemas de telecomunicaciones, plataformas municipales y otras infraestructuras digitales del parque.

La solución objeto del presente contrato deberá diseñarse para su operación en el ámbito del Sevilla Tech Park, conforme a la zonificación definida en los Apartados 3.5 y 18.1 del presente PPT. Sin perjuicio de lo anterior, la solución deberá concebirse bajo principios de interoperabilidad, escalabilidad y modularidad, de forma que se garantice su capacidad de extensión progresiva a otras áreas del parque, así como su adaptación a futuros escenarios de despliegue dentro del ecosistema urbano.

La solución deberá superar el estado del arte actual mediante el uso de tecnologías innovadoras emergentes, tales como inteligencia artificial, analítica avanzada de datos, computer vision, edge computing, gemelos digitales o espacios de datos interoperables, permitiendo evolucionar hacia un modelo de gestión predictiva, automatizada y contextual del alumbrado y de la movilidad urbana.

El desarrollo deberá realizarse considerando que **la infraestructura física de alumbrado inteligente será desplegada por el Ayuntamiento de Sevilla mediante la licitación “Contrato de Obras de renovación del alumbrado público del recinto de Sevilla TechPark (Proyecto Smart Lighting eCity Cartuja)”**, incluida dentro de la Segunda convocatoria del programa de ayudas para proyectos singulares de renovación de instalaciones de alumbrado exterior municipal (IDAE). Por lo tanto, el alcance de esta actuación se centrará en el desarrollo de la capa digital de gestión, integración, análisis y explotación de datos, garantizando su interoperabilidad con dicha infraestructura. Asimismo, **la plataforma deberá diseñarse conforme a principios de arquitectura abierta, modular y escalable, asegurando su integración con otras actuaciones del proyecto eCitySevilla, en particular con la Actuación 10: Infraestructura digital de Sevilla TechPark, que contempla la plataforma de datos y el sistema de gestión de eventos, emergencias y seguridad con gemelo digital.**

A efectos de estructurar el alcance funcional del sistema, se establecen los siguientes Bloques Tecnológicos, que definen las principales capacidades que deberá incorporar la solución.

5.1 Alcance y requisitos BT01: Plataforma digital integrada de gestión urbana en iluminación activa y control de accesos

Este bloque comprende el **desarrollo de la plataforma digital central de gestión del sistema, que actuará como núcleo operativo para la integración, supervisión y control de los diferentes**

subsistemas que conforman la solución: alumbrado inteligente, movilidad, accesos, sensorización urbana y analítica de datos. La plataforma deberá proporcionar un entorno unificado para la gestión del sistema, permitiendo la integración de múltiples fuentes de información y facilitando la explotación de datos para la toma de decisiones operativas y estratégicas.

Requisitos funcionales y operativos:

- La plataforma deberá permitir la gestión centralizada e integrada del sistema de alumbrado inteligente y del sistema de control de accesos y movilidad.
- Deberá soportar la integración de datos procedentes de sensores urbanos, sistemas de telecomunicaciones, cámaras inteligentes y otros dispositivos IoT.
- Deberá ofrecer interfaces de gestión web accesibles mediante perfiles de usuario diferenciados.
- Deberá proporcionar visualización en tiempo real del estado de los sistemas y de los indicadores operativos relevantes.
- Deberá permitir la configuración de reglas operativas, escenarios de actuación y políticas de funcionamiento del sistema.
- Deberá incorporar capacidades de registro y trazabilidad de eventos, incidencias y operaciones del sistema.
- Deberá garantizar la integración con la infraestructura digital de Sevilla TechPark prevista en la Actuación 10 de eCitySevilla, incluyendo plataformas de datos, gemelo digital y sistemas de gestión urbana existentes o futuros.

5.2 Alcance y requisitos BT02: Gestión inteligente del alumbrado público

Este bloque comprende las **funcionalidades software destinadas a la gestión avanzada del sistema de alumbrado inteligente, permitiendo el control adaptativo de la iluminación en función de condiciones ambientales, presencia de personas o vehículos, patrones de uso del espacio público y otros datos contextuales.** El sistema deberá permitir evolucionar hacia un modelo de iluminación adaptativa centrada en las personas, optimizando la eficiencia energética, la seguridad y el confort urbano.

Requisitos funcionales y operativos:

- El sistema deberá permitir la configuración y gestión remota de perfiles de iluminación adaptativa.
- Deberá permitir el ajuste dinámico de los niveles de iluminación en función de presencia de personas o vehículos.
- Deberá permitir la definición de escenarios lumínicos basados en horarios astronómicos, condiciones ambientales o eventos programados.
- Deberá integrar información procedente de sensores ambientales y de ocupación del espacio público.
- Deberá permitir el seguimiento del consumo energético y del rendimiento operativo del sistema de alumbrado.
- Deberá habilitar capacidades de mantenimiento predictivo de la instalación, mediante el análisis de datos operativos, históricos y en tiempo real, permitiendo anticipar fallos, optimizar las intervenciones y mejorar la disponibilidad del sistema de alumbrado.

- Deberá permitir la coordinación del sistema de iluminación con otros sistemas urbanos de aplicación (autonómicos o del Ayuntamiento de Sevilla), especialmente para maximizar la gestión informada y basada en datos en situaciones de seguridad o emergencia.

- El sistema deberá garantizar la compatibilidad funcional con las luminarias y sistemas de control que sean desplegados por el Ayuntamiento de Sevilla en la licitación “*Contrato de Obras de renovación del alumbrado público del recinto de Sevilla TechPark (Proyecto Smart Lighting eCity Cartuja)*”, incluyendo sus capacidades de sensorización, comunicación e interoperabilidad.

5.3 Alcance y requisitos BT03: Sistema inteligente de control de accesos y movilidad

Este bloque contempla el **desarrollo de las capacidades necesarias para el análisis y gestión inteligente de los flujos de movilidad y accesos al recinto de Sevilla TechPark, integrando información procedente de cámaras inteligentes, sensores de movilidad y sistemas de transporte**. El sistema permitirá disponer de información precisa sobre vehículos, peatones, bicicletas y vehículos de movilidad personal, facilitando la planificación y gestión del espacio urbano.

Requisitos funcionales y operativos:

- El sistema deberá permitir el conteo y clasificación de vehículos en función de su tipología.
- Deberá permitir el conteo y estimación de flujos peatonales y de movilidad personal.
- Deberá permitir el cálculo dinámico de aforos de personas y vehículos en el recinto.
- Deberá permitir la estimación del número de personas por vehículo mediante modelos analíticos o integración de fuentes de datos complementarias.
- Deberá generar estadísticas temporales de accesos y movilidad.
- Deberá permitir la identificación, análisis y modelización de patrones de movilidad y tendencias de uso del espacio urbano, incorporando capacidades avanzadas de predicción de flujos, incluyendo tendencias horarias, diarias y geográficas de entrada y salida del recinto.
- Deberá permitir la integración con sistemas existentes de movilidad, aparcamiento o transporte público del Ayuntamiento de Sevilla.
- El sistema no incorporará reconocimiento facial ni identificación o categorización biométrica de personas físicas. Las funcionalidades de control de accesos de personas se limitarán a la detección de presencia, el conteo y la estimación de flujos agregados. La identificación de vehículos se realizará mediante lectura automática de matrícula, sin asociación biométrica a las personas ocupantes del vehículo, salvo base jurídica específica establecida por el responsable del tratamiento conforme al artículo 9 del RGPD. Véase el apartado 10.6.

5.4 Alcance y requisitos BT04: Analítica avanzada de datos e inteligencia artificial

Este bloque comprende el **desarrollo de las capacidades analíticas avanzadas de la plataforma, basadas en inteligencia artificial y técnicas de análisis de datos, que permitan optimizar la gestión del sistema y generar conocimiento a partir de los datos recopilados**. Estas capacidades deberán permitir evolucionar hacia modelos de gestión predictiva y automatizada del alumbrado y la movilidad urbana.

Requisitos funcionales y operativos:

- La plataforma deberá incorporar modelos de análisis predictivo basados en inteligencia artificial u otras técnicas de tratamiento avanzado de datos.
- Deberá permitir el análisis de patrones de movilidad, ocupación del espacio público y consumo energético.
- Deberá permitir la detección automática de anomalías o incidencias operativas.
- Deberá permitir la optimización automática de parámetros operativos del sistema.
- Deberá incorporar capacidades de IA explicable u otra tecnología equivalente que permitan interpretar los resultados generados por los modelos analíticos.
- Deberá permitir el desarrollo de modelos de mantenimiento predictivo aplicados a las infraestructuras del sistema, especialmente al alumbrado inteligente.

5.5 Alcance y requisitos BT05: Computer vision y detección de incidencias

Este bloque contempla la **integración de tecnologías de visión por computador y analítica de vídeo, destinadas a la detección automática de situaciones relevantes en el entorno urbano**, tales como incidencias, comportamientos anómalos o situaciones de riesgo.

Requisitos funcionales y operativos:

- El sistema deberá permitir la detección automática de eventos mediante analítica de vídeo.
- Deberá permitir la detección de eventos mediante analítica acústica (sonidos asociados a situaciones de riesgo como accidentes, gritos u otras señales de alerta).
- Deberá permitir la identificación de situaciones potencialmente peligrosas en el espacio público.
- Deberá permitir la detección de obstáculos, humo, fuego u otras incidencias mediante analítica de vídeo y, en su caso, mediante integración con sensores adicionales.
- Deberá generar alertas automáticas ante la detección de eventos relevantes.
- Deberá permitir la integración de los eventos detectados con el sistema actual de gestión de emergencias de Sevilla TechPark y con la plataforma futura integrada prevista en la Actuación 10 de eCitySevilla.
- Deberá permitir, en cumplimiento de la normativa vigente, la detección y el seguimiento de vehículos (incluida la lectura automática de matrícula) y la detección de presencia y trayectoria de personas en situaciones de alerta o emergencia, sin incorporar en ningún caso reconocimiento facial ni identificación o categorización biométrica de personas físicas.
- El sistema no incorporará reconocimiento facial ni identificación biométrica. La visión por computador se limitará a la detección de eventos, el conteo y la analítica agregada que no permita identificar a personas físicas concretas, salvo base jurídica específica establecida por el responsable del tratamiento conforme al artículo 9 del RGPD y al Reglamento (UE) 2024/1689 (Reglamento de Inteligencia Artificial). Véase el apartado 10.6.

5.6 Alcance y requisitos BT06: Gestión de seguridad y emergencias

Este bloque contempla las **funcionalidades necesarias para apoyar la gestión de la seguridad y de situaciones de emergencia**, algunas de ellas análogas a las mencionadas para capacidades tecnológicas de monitorización y tratamiento de datos en el BT05, pero **en este caso desde un**

enfoque operativo, utilizando la información procedente del sistema de iluminación, movilidad y sensorización urbana.

Requisitos funcionales y operativos:

- El sistema deberá permitir la generación automática de alertas ante situaciones de riesgo.
- Deberá permitir el cálculo dinámico de aforos en situaciones de emergencia.
- Deberá permitir la coordinación con el sistema de iluminación para facilitar procesos de evacuación.
- Deberá permitir la visualización de información operativa relevante para los servicios de seguridad.
- Deberá permitir la recomendación de rutas de evacuación en función de la ocupación, incidencias detectadas y condiciones del entorno.
- Deberá permitir el análisis agregado de información en tiempo real para la toma de decisiones por parte de los servicios de seguridad y protección civil.
- Deberá permitir la integración con el sistema de gestión de emergencias previsto en la Actuación 10 del proyecto eCitySevilla.

5.7 Alcance y requisitos BT07: Arquitectura de datos y espacio de datos

Este bloque contempla el **desarrollo de la arquitectura de datos de la plataforma, orientada a garantizar la interoperabilidad, la gobernanza del dato y la posibilidad de compartir información con otras plataformas y sistemas urbanos.**

Requisitos funcionales y operativos:

- La solución deberá utilizar modelos de datos abiertos e interoperables.
- Deberá permitir la integración con plataformas de datos externas mediante APIs abiertas.
- Deberá permitir la gestión estructurada y trazable de los datos generados por el sistema.
- Deberá contemplar la posibilidad de evolución hacia espacios de datos federados.
- Deberá garantizar la calidad, integridad y disponibilidad de los datos.
- Deberá permitir la integración de fuentes de datos adicionales como sistemas de detección de dispositivos móviles, agenda de eventos u otras fuentes externas relevantes para el análisis de la movilidad en Sevilla TechPark.

5.8 Alcance y requisitos BT08: Gemelo Digital específico para analítica predictiva en alumbrado inteligente, accesos y movilidad

Este bloque contempla el **desarrollo de capacidades de representación virtual del entorno mediante un gemelo digital del parque, alimentado por datos en tiempo real procedentes del sistema de iluminación, movilidad y sensorización urbana.**

Requisitos funcionales y operativos:

- El sistema deberá permitir la visualización dinámica del estado de la iluminación inteligente, el control de accesos y la movilidad en el parque en un entorno digital.
- Deberá permitir la simulación de escenarios operativos o de emergencia por razones de iluminación, control de accesos o movilidad.

- Deberá permitir la integración de datos históricos y en tiempo real.
- Deberá permitir la planificación y evaluación de actuaciones sobre el sistema urbano.
- Deberá garantizar su interoperabilidad con el gemelo digital completo de Sevilla TechPark contemplado en la Actuación 10 del proyecto eCitySevilla.

5.9 Alcance y requisitos BT09: Interfaces de usuario y aplicaciones digitales

Este bloque comprende el **desarrollo de interfaces digitales y herramientas de interacción con usuarios del sistema**, tanto para operadores del parque como para usuarios finales o ciudadanía.

Requisitos funcionales y operativos:

- El sistema deberá disponer de paneles de control operativos para gestores del sistema.
- Deberá permitir la visualización de indicadores clave de funcionamiento del sistema.
- Deberá permitir el acceso a información relevante sobre movilidad y ocupación del parque.
- Deberá permitir la generación de informes analíticos y cuadros de mando.
- Deberá permitir la integración con aplicaciones web o móviles orientadas a usuarios del parque.

5.10 Alcance y requisitos BT10: Ciberseguridad, interoperabilidad y escalabilidad

Este bloque comprende los **requisitos transversales relativos a seguridad, interoperabilidad, resiliencia y escalabilidad del sistema**, que deberán garantizar la sostenibilidad tecnológica de la solución a largo plazo.

Requisitos funcionales y operativos:

- La plataforma deberá cumplir con los principios de seguridad desde el diseño.
- Deberá garantizar la protección de datos personales conforme a la normativa vigente.
- Deberá incorporar mecanismos de autenticación, autorización y control de accesos.
- Deberá garantizar la alta disponibilidad y resiliencia del sistema.
- Deberá permitir la escalabilidad horizontal y vertical de la solución.
- Deberá garantizar la interoperabilidad e integración con otras plataformas del ecosistema eCitySevilla (A01: Plataforma de gestión energética; A05: Plataforma desarrollada para el sistema de movilidad inteligente del parque; A07: Plataforma desarrollada para el sistema autónomo de limpieza urbana; A08: Plataforma desarrollada para el sistema de logística de última milla; A10: Infraestructura digital de Sevilla Techpark, incluyendo plataforma de datos y gestión de emergencias mediante gemelo digital).
- La solución deberá estructurarse conforme a una arquitectura por capas que contemple, al menos, los niveles de seguridad física, lógica, de red y de datos.
- La solución deberá ser abierta y apoyarse en estándares reconocidos, garantizando la interoperabilidad e integración con infraestructuras tecnológicas futuras de Sevilla TechPark, así como la interconexión y el intercambio de datos con plataformas actuales o futuras del Ayuntamiento de Sevilla.
- Deberá facilitar la integración con infraestructuras tecnológicas existentes y futuras de Sevilla TechPark o posible interconexión para compartición de datos con plataformas actuales o futuras del Ayuntamiento de Sevilla.

- Deberá contemplar mecanismos de eficiencia energética, incluyendo la posibilidad de uso de fuentes de energía renovable cuando resulte viable.

6. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO Y CALENDARIO

El proyecto deberá abordar, como mínimo, la **definición, diseño, desarrollo, integración, validación, implantación y formación de los distintos módulos funcionales que compondrán la solución software objeto del contrato**, de acuerdo con el alcance técnico definido en el presente pliego.

La solución deberá **permitir la gestión integrada del sistema de alumbrado inteligente y del control de accesos, incluyendo la monitorización de la movilidad, seguridad y medio ambiente, aprovechando las infraestructuras hardware, sensores y sistemas de captación de datos ya instalados en el Sevilla TechPark en el marco de actuaciones promovidas por el Ayuntamiento de Sevilla y el proyecto eCitySevilla.**

Asimismo, la solución deberá **diseñarse bajo criterios de interoperabilidad, escalabilidad y modularidad, de manera que pueda integrarse plenamente con la Plataforma de Gestión global de Sevilla TechPark** y constituirse como ecosistema digital multiservicio, facilitando la incorporación futura de nuevos servicios urbanos inteligentes y la explotación avanzada de datos para la toma de decisiones.

A tal efecto, el contratista deberá presentar, al inicio del contrato, un Plan de Proyecto detallado, que deberá ser validado por la Dirección del Proyecto designada por la entidad contratante. Este plan deberá incluir, al menos: planificación temporal detallada, definición de tareas y responsables, metodología de desarrollo, identificación de riesgos, planificación de entregables, estrategia de integración con la plataforma de Sevilla TechPark.

En caso de existir modificaciones al plan durante la ejecución del proyecto, dichas modificaciones deberán ser justificadas y aprobadas previamente por la Dirección del Proyecto.

El plazo total de ejecución del contrato, las reglas para su cómputo y el régimen de su eventual ampliación son los establecidos en el Anexo I-apartado 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, al que este pliego se remite íntegramente.

Dentro del plazo total así fijado, el órgano de contratación, previo informe de la persona Responsable del Contrato (ver Apartado 7.1), podrá autorizar la reprogramación de los plazos parciales de fases e hitos, de oficio o a solicitud del contratista, siempre que dicha reprogramación resulte objetivamente necesaria para la consecución de los hitos previstos, no afecte negativamente a la cofinanciación FEDER y no altere el plazo total de ejecución, el alcance de las prestaciones ni el precio del contrato. En tal caso se exigirá al contratista la presentación de un compromiso escrito en el que garantice el cumplimiento íntegro de las obligaciones contractuales dentro del nuevo calendario, que se incorporará como actualización del Plan de Proyecto aprobado en la Fase 0.

La ampliación del plazo total de ejecución únicamente podrá acordarse por el cauce y en los términos previstos en el Anexo I-apartado 15 del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (modificación del contrato), sin perjuicio de la ampliación que proceda conforme al artículo 195.2 de la LCSP cuando el retraso obedezca a motivos no imputables al contratista. No procederá acordar la ampliación del plazo total mediante informe de la persona Responsable del Contrato.

La planificación que se presenta a continuación tiene carácter meramente orientativo. En este sentido, se espera que los licitadores desarrollen en sus ofertas técnicas una propuesta de planificación clara y detallada, suficientemente definida y concreta. El adjudicatario podrá introducir ajustes en la secuenciación temporal de tareas, siempre que se respeten los objetivos del contrato, los entregables mínimos establecidos y la duración total del proyecto. En todo caso, la planificación definitiva será la resultante de la propuesta del adjudicatario, tras su revisión y aprobación por el órgano de contratación, la cual deberá formalizarse con posterioridad a la firma del contrato. A efectos de organización del trabajo, seguimiento técnico y gestión contractual, las actuaciones se estructurarán en fases, tareas e hitos estratégicos, vinculados a los correspondientes hitos de seguimiento y facturación del proyecto.

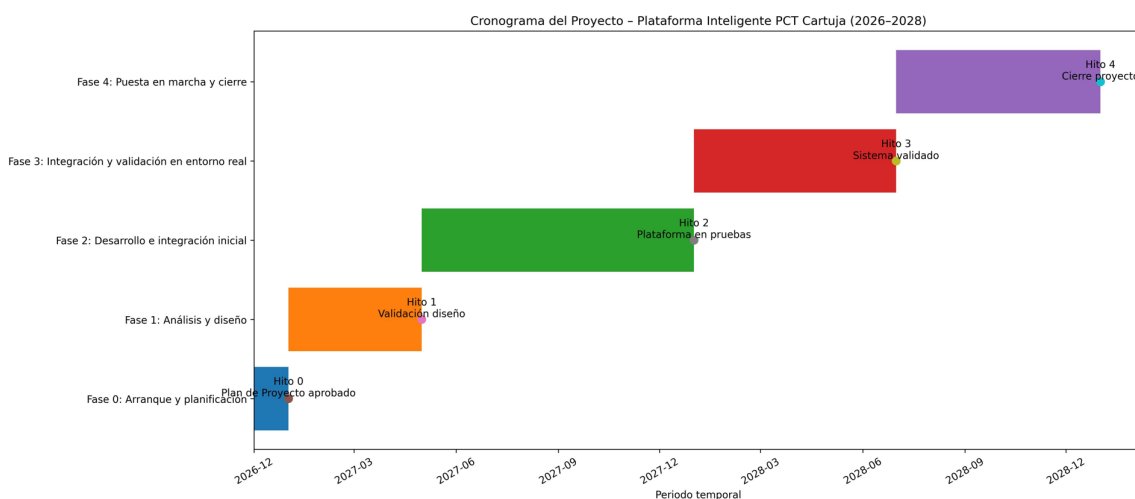


Figura 4: Cronograma orientativo de Actuación 2 eCitySevilla

Fase 0. Arranque y planificación

Periodo estimado: Mes 1

Duración orientativa: 1 mes

La actividad principal de esta fase consiste en la elaboración y validación del Plan de Proyecto, cuya aprobación por Sevilla TechPark constituye el hito de cierre de la fase y queda asociada al único entregable previsto: el Plan de Proyecto definitivo.

La **actividad principal** de esta fase previa es:

- Definición y validación del Plan de Trabajo.

Hito 0– Validación y aprobación del Plan de Proyecto de la actuación A02 (Mes 1)

Propuesta de **Entregables** mínimos:

- Plan de Proyecto definitivo (Mes 1).

Fase 1. Análisis, diseño funcional y arquitectura del sistema

Periodo estimado: Mes 1 – Mes 4

Duración orientativa: 4 meses

Durante esta fase se realizará el análisis detallado de requisitos, el diseño funcional de la solución y la definición de la arquitectura tecnológica que permitirá integrar los distintos módulos del ecosistema software de Sevilla TechPark.

Entre las **principales actividades** se incluyen:

- Análisis de la infraestructura tecnológica existente en el Sevilla TechPark.
- Análisis de los sistemas de sensorización e iluminación inteligente, ya desplegados o en fase de despliegue, por parte del Ayuntamiento de Sevilla en el ámbito de ejecución del contrato del proyecto SmartLighting.
- Definición de los casos de uso asociados a movilidad, control de accesos e iluminación adaptativa.
- Diseño de la arquitectura software del sistema.
- Definición del modelo de datos y de los mecanismos de integración con la Plataforma de Gestión global de Sevilla TechPark.
- Definición de los módulos funcionales del sistema.
- Diseño de los mecanismos de interoperabilidad con otros sistemas urbanos.
- Definición del modelo de licenciamiento, dependencias tecnológicas y mecanismos que garanticen la evolución autónoma de la solución.
- Elaboración del plan de desarrollo del sistema y del Plan de Validación definitivo en Entorno Real, incluyendo metodología, escenarios de prueba, KPIs, criterios de aceptación y planificación de las actividades de validación.

Hito 1 – Validación del diseño del sistema y aprobación del Plan de Validación (Mes 4)

Propuesta de **Entregables** mínimos:

- Documento de análisis de requisitos funcionales y técnicos.
- Arquitectura técnica del sistema.
- Diseño funcional de los módulos de la solución.
- Modelo de datos e interfaces de integración con la Plataforma de Gestión global de Sevilla TechPark.
- Matriz de DPII, licencias y capacidades de evolución de la solución.
- Plan de Validación definitivo en Entorno Real, aprobado por la Dirección del Proyecto.

Fase 2. Desarrollo de la plataforma software e integración inicial

Periodo estimado: Mes 5 – Mes 12

Duración orientativa: 8 meses

En esta fase se llevará a cabo el desarrollo de los distintos módulos software que compondrán la solución, así como la integración inicial con los sistemas de captación de datos existentes, con enfoque iterativo y validación parcial por módulo.

Entre las **principales actividades** se incluyen:

- Desarrollo de los módulos de adquisición y procesamiento de datos procedentes de sensores y dispositivos existentes.
- Desarrollo de los módulos de gestión inteligente del alumbrado.
- Desarrollo de los módulos de control y monitorización de accesos y flujos de movilidad.
- Desarrollo del sistema de almacenamiento y gestión de datos.

- Desarrollo de cuadros de mando y herramientas de visualización.
- Desarrollo de APIs e interfaces de interoperabilidad.
- Integración inicial con la Plataforma de Gestión global de Sevilla TechPark.
- Implementación de mecanismos de seguridad y control de acceso al sistema.
- Ejecución de pruebas parciales de validación funcional e integración sobre los módulos desarrollados, conforme al Plan de Validación aprobado.

Hito 2 – Plataforma funcional en entorno de pruebas (Mes 12)

Propuesta de **Entregables** mínimos:

- Versión beta de la plataforma software.
- Documentación técnica del desarrollo.
- APIs y conectores de integración.
- Primeros cuadros de mando y herramientas de visualización.
- Informes parciales de validación funcional e integración de módulos.
- Informe de integración inicial con la plataforma de Sevilla TechPark.

Fase 3. Integración avanzada, validación y pruebas en entorno real

Periodo estimado: Mes 13 – Mes 18

Duración orientativa: 6 meses

Durante esta fase se ejecutará el Plan de Validación en Entorno Real aprobado por la Dirección del Proyecto, realizándose la integración completa de los módulos de la solución con las infraestructuras existentes y llevándose a cabo pruebas piloto en entorno real dentro de Sevilla TechPark.

Entre las **principales actividades** se incluyen:

- Integración completa con los sistemas de iluminación inteligente y sensores de movilidad.
- Validación del procesamiento de datos procedentes de los sistemas instalados.
- Pruebas de interoperabilidad con la Plataforma de Gestión global de Sevilla TechPark.
- Pruebas de funcionamiento en condiciones reales de operación.
- Optimización de algoritmos de análisis y control.
- Ejecución de los escenarios de validación definidos en el Plan de Validación aprobado.
- Pruebas de rendimiento, seguridad y resiliencia del sistema.
- Ajustes y mejoras funcionales.

Hito 3 – Sistema integrado y validado en entorno operativo (Mes 18)

Propuesta de **Entregables** mínimos:

- Versión preoperacional de la plataforma.
- Informe de pruebas técnicas y funcionales.
- Informe de integración completa con la plataforma de Sevilla TechPark.
- Informe de seguridad y ciberseguridad del sistema.
- Informes de validación funcional, técnica y operativa del sistema.
- Informe de cumplimiento de KPIs y criterios de aceptación.
- Documentación consolidada de validación del sistema.

Fase 4. Puesta en marcha, formación y cierre del proyecto

Periodo estimado: Mes 19 – Mes 24

Duración orientativa: 6 meses

En esta fase final se procederá a la puesta en marcha definitiva del sistema, su estabilización operativa y la transferencia de conocimiento a los equipos gestores de Sevilla TechPark.

Entre las **principales actividades** se incluyen:

- Puesta en operación del sistema en entorno real.
- Monitorización del funcionamiento del sistema.
- Optimización final del rendimiento de la plataforma.
- Elaboración de la documentación técnica y funcional definitiva.
- Verificación funcional y técnica de la suficiencia de las licencias y de la capacidad de operación y evolución autónoma de la solución.
- Resolución de incidencias y desviaciones detectadas durante el proceso de validación.
- Elaboración de guías de uso y manuales de operación.
- Formación del personal gestor del sistema.
- Elaboración del informe final del proyecto.

Hito 4 – Cierre del proyecto y entrega final (Mes 24)

Propuesta de **Entregables** mínimos:

- Versión final del sistema software implantado.
- Manual técnico del sistema.
- Manual de usuario y guías de operación.
- Demostración de autonomía operativa y evolutiva de la solución.
- Informe final de validación y aceptación operativa del sistema.
- Plan de mantenimiento y evolución del sistema.
- Informe final del proyecto.



Figura 5: Marco temporal orientativo de desarrollos de la Actuación A2 de eCitySevilla

7. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

7.1 Definiciones

Responsable del Contrato: persona designada por la **entidad contratante** para ejercer la supervisión, coordinación y control de la correcta ejecución del contrato, velando por el

cumplimiento de las condiciones establecidas en los pliegos, la validación de los hitos y entregables, y la adecuada interlocución con el contratista.

Dirección del Proyecto: equipo de carácter funcional y técnico designado por la **entidad contratante** para la planificación, seguimiento y supervisión integral del proyecto, encargado de definir directrices, coordinar a los distintos agentes implicados y garantizar la correcta ejecución de las actuaciones previstas en el contrato.

Jefe o Jefa de Proyecto: persona designada por el **contratista** como responsable de la planificación, organización y coordinación del equipo encargado de la ejecución del contrato, así como de la interlocución directa con la Dirección del Proyecto y el seguimiento del cumplimiento técnico, operativo y temporal de las obligaciones asumidas.

7.2 Gestión y seguimiento del proyecto

La entidad contratante designará uno o varios responsables funcionales y un responsable técnico, así como una persona **Responsable del Contrato dentro de la Dirección del Proyecto**, que ejercerá las funciones de dirección y supervisión del contrato y actuará como interlocutor principal con el contratista.

La Dirección del Proyecto de Sevilla TechPark podrá apoyarse en una Oficina Técnica de Apoyo y/o en expertos técnicos independientes, que prestarán asistencia especializada en la supervisión técnica, análisis de documentación, validación de entregables y seguimiento de la ejecución del contrato.

El contratista deberá designar un **Jefe o Jefa de Proyecto**, que será responsable de la coordinación del equipo encargado de ejecutar los trabajos objeto del contrato y actuará como interlocutor directo con la Dirección del Proyecto designada por la entidad contratante.

La comunicación y el **seguimiento** de la prestación de los servicios se realizarán mediante los mecanismos y con la periodicidad que determine la Dirección del Proyecto, garantizando en todo momento un seguimiento continuo, documentado y trazable del desarrollo del proyecto.

El Responsable del Contrato ejercerá, entre otras, funciones de supervisión del cumplimiento de hitos, validación de entregables, control de plazos, calidad y cumplimiento normativo, así como la gestión de incidencias y coordinación con los distintos agentes implicados en el proyecto.

El contratista será responsable de la **correcta ejecución del proyecto conforme al plan de proyecto aprobado**, incluyendo:

- La verificación del cumplimiento de los requisitos técnicos y funcionales del sistema,
- La coordinación de las actividades del equipo de trabajo,
- La organización de las reuniones técnicas necesarias,
- La elaboración de la documentación correspondiente a la evolución del proyecto.
- La provisión de información continua y veraz para el seguimiento del proyecto,
- La propuesta de medidas correctivas en caso de desviaciones respecto al plan aprobado.

Las **reuniones de seguimiento** se celebrarán con la periodicidad que establezca la Dirección del Proyecto. Con carácter general, estas tendrán una **periodicidad semanal o quincenal, en función de la fase de ejecución del proyecto**, sin perjuicio de la convocatoria de reuniones adicionales cuando la evolución del mismo lo requiera. Con una antelación mínima de 24 horas, el contratista deberá depositar en el repositorio documental del proyecto el informe de seguimiento correspondiente, notificando a los participantes su disponibilidad.

A lo largo de la vida del contrato, el adjudicatario estará obligado a participar en las **reuniones del Comité de Seguimiento de eCitySevilla** a las que sea convocado por Sevilla TechPark, con el fin de garantizar la alineación y coordinación de la actuación A02 con el conjunto de actuaciones del proyecto. Dichas reuniones, de asistencia obligatoria, deberán ser atendidas por un representante técnico del adjudicatario con capacidad de decisión sobre los aspectos de ejecución del contrato, y se celebrarán con una frecuencia mínima mensual con la participación de los jefes de proyecto de cada uno de los adjudicatarios de las seis actuaciones del proyecto CPI eCitySevilla, con el objetivo de favorecer la integración y el intercambio de información necesarios para la correcta ejecución del programa. En particular, el adjudicatario de la A02 deberá prestar especial atención a la coordinación con la Actuación A10, dada la interdependencia funcional y técnica existente entre ambas, adoptando las medidas que se determinen en el seno del Comité para garantizar la integración coherente de los desarrollos de ambos contratos.

Los **informes de seguimiento** deberán incluir, al menos, los siguientes contenidos:

- Resumen de las actividades realizadas desde el último hito del proyecto.
- Resumen de las actividades previstas hasta el siguiente hito.
- Relación de peticiones de cambio registradas desde el último informe.
- Identificación de riesgos materializados o incidencias detectadas.
- Desviaciones detectadas respecto al cronograma inicial.
- Actualización del plan de proyecto, en su caso.
- Indicadores de control de calidad y métricas de desempeño del sistema.
- Relación de riesgos identificados y medidas de mitigación propuestas.
- Registro de decisiones adoptadas durante el periodo analizado.
- Estado de cumplimiento de hitos y entregables contractuales.
- Análisis de impacto de las desviaciones detectadas.

Tras cada reunión de seguimiento, la entidad contratante o, en su caso, la oficina técnica de asistencia encargada del seguimiento de la ejecución del contrato, elaborará el **acta** correspondiente y la remitirá a los asistentes para su revisión y aprobación. Las actas aprobadas se incorporarán al repositorio documental del proyecto.

La Dirección del Proyecto podrá modificar la frecuencia de las reuniones de seguimiento en función de la evolución del proyecto. Asimismo, la entidad contratante podrá requerir en cualquier momento al contratista la elaboración de informes adicionales o la celebración de reuniones extraordinarias con el fin de analizar el estado de ejecución del proyecto.

Durante la ejecución del contrato, se mantendrán las **reuniones de trabajo necesarias con los diferentes agentes implicados en el proyecto (gestores del parque, responsables de sistemas, responsables de seguridad, operadores técnicos, entre otros)**, con el objetivo de asegurar la correcta definición, implantación e integración de las soluciones tecnológicas previstas. Todas las reuniones deberán quedar documentadas mediante las correspondientes actas de reunión.

El contratista deberá facilitar el acceso a sus instalaciones o a las de sus subcontratistas, previa solicitud, al Responsable del Contrato y a la Oficina Técnica de Apoyo, con el fin de verificar el estado de los trabajos.

La entidad contratante podrá realizar en cualquier momento **auditorías técnicas o de seguridad** relacionadas con los sistemas desarrollados o desplegados en el marco del contrato. El contratista estará obligado a facilitar la información requerida y a adoptar las medidas correctoras necesarias en caso de detectarse incidencias o vulnerabilidades.

El adjudicatario deberá elaborar, en un plazo máximo de 15 días naturales desde la formalización del contrato, un Plan de Proyecto detallado que incluya la planificación de tareas, hitos, entregables, dependencias, recursos asignados y calendario de ejecución, así como la organización del equipo de trabajo, con identificación de roles, responsabilidades y subcontratistas, en su caso. Dicho Plan deberá ser revisado y aprobado por Sevilla TechPark en el plazo máximo de 30 días naturales desde la formalización del contrato, mediante las iteraciones que resulten necesarias hasta la obtención del Plan de Proyecto definitivo, que constituirá la línea base de referencia para el seguimiento de la ejecución contractual. Este período inicial de 30 días constituirá la Fase 0 del proyecto, a la que quedará asociado un hito de facturación vinculado a la aprobación del entregable correspondiente, esto es, el Plan de Proyecto definitivo.

Cualquier modificación relevante del Plan de Proyecto deberá ser previamente comunicada y aprobada por la Dirección del Proyecto, garantizando en todo momento la trazabilidad de los cambios, su justificación técnica y su impacto en plazos, costes o alcance.

Asimismo, el contratista deberá remitir **informes periódicos de seguimiento**, con carácter **mensual** como mínimo, que permitan evaluar el grado de avance del proyecto. Dichos informes incluirán, al menos, el estado de ejecución de tareas, cumplimiento de hitos, desviaciones respecto a la planificación, riesgos identificados, incidencias relevantes, medidas correctoras adoptadas y actualización del plan de proyecto cuando proceda.

El seguimiento del proyecto se realizará bajo un **enfoque iterativo y orientado a la innovación, propio de los procesos de Compra Pública de Innovación**, permitiendo la introducción de ajustes técnicos durante la ejecución del contrato siempre que estos contribuyan a mejorar el rendimiento, la interoperabilidad o la viabilidad operativa de las soluciones desarrolladas.

7.3 Lugar de prestación del servicio

Con carácter general, los trabajos de desarrollo software objeto del contrato podrán desarrollarse desde las dependencias del contratista. No obstante, determinadas actuaciones deberán realizarse necesariamente en el ámbito físico de Sevilla TechPark, entre ellas:

- Las labores de instalación, despliegue e integración de sensores, dispositivos o equipamiento asociado a los sistemas de iluminación inteligente y control de accesos;
- Las tareas de validación y pruebas en entorno real;
- Las actividades de coordinación técnica o seguimiento que requieran presencia física en las instalaciones de Sevilla TechPark.

En cualquier caso, el contratista deberá disponer de los medios técnicos, humanos y materiales necesarios para la correcta ejecución del contrato.

En situaciones excepcionales o de contingencia, la entidad contratante podrá requerir la prestación de determinados servicios desde instalaciones que designe al efecto.

La entidad contratante podrá acceder, previa notificación, a las instalaciones donde se desarrollen actividades relacionadas con el proyecto, con el fin de realizar tareas de inspección, verificación o seguimiento del cumplimiento de las obligaciones contractuales.

7.4 Gestión del cambio y plan de formación

El contratista deberá elaborar y ejecutar un **plan de formación y transferencia de conocimiento**, dirigido al personal designado por la entidad contratante. Este plan deberá contemplar **acciones formativas de carácter técnico y funcional** relacionadas, entre otros aspectos, con:

- La operación y gestión de la plataforma de iluminación inteligente;
- La gestión del sistema de control inteligente de accesos;
- El uso de los cuadros de mando y herramientas de análisis de datos;
- La administración de dispositivos IoT y sensores urbanos;
- La gestión de incidencias y mantenimiento del sistema.

El **plan de formación** deberá incluir:

- Descripción de los contenidos formativos,
- Identificación de los perfiles destinatarios,
- Metodología de impartición,
- Calendario de ejecución y
- Materiales formativos asociados.

Asimismo, el contratista deberá elaborar la documentación correspondiente, incluyendo: guías de usuario, manuales de operación del sistema, manuales técnicos de administración y cualquier otra documentación necesaria para asegurar la correcta explotación del sistema.

De la misma forma, **el plan de formación deberá contemplar acciones específicas orientadas a facilitar la adopción de las soluciones por parte de los distintos perfiles de usuario de Sevilla TechPark** (gestores del parque, operadores técnicos, personal de mantenimiento y otros agentes implicados), incluyendo acciones de comunicación, sensibilización y acompañamiento, así como la realización, cuando resulte necesario, de demostraciones en entorno real, materiales divulgativos y acciones participativas; asimismo, deberá garantizar la adecuada documentación del conocimiento generado con el fin de facilitar su replicabilidad. El adjudicatario deberá presentar un **plan de formación**, con una **duración mínima de 30 horas**, que deberá ser aprobado por la Dirección del Proyecto con carácter previo a su ejecución.

Asimismo, el contratista deberá definir e implantar un **plan de gestión del cambio** orientado a facilitar la adopción efectiva de las soluciones implantadas, minimizar impactos organizativos y operativos, y asegurar la adecuada capacitación y adaptación de los distintos perfiles de usuario involucrados. Deberá incluir, al menos:

- La identificación de impactos organizativos y operativos derivados de la implantación de las soluciones;
- La definición de acciones de comunicación y acompañamiento a usuarios;
- La gestión de la adopción de los nuevos procedimientos y herramientas digitales;
- La identificación de riesgos asociados a la resistencia al cambio y definición de medidas mitigadoras;
- La definición de indicadores de seguimiento del grado de adopción y uso efectivo de las soluciones implantadas.

7.5 Gestión del riesgo

El contratista deberá elaborar un **Plan de Gestión de Riesgos específico** para el proyecto, que identifique, evalúe y gestione de manera continua los riesgos asociados al desarrollo, integración, despliegue y explotación de las soluciones tecnológicas objeto del contrato. El plan deberá contemplar, al menos, las siguientes **categorías de riesgo**:

- Riesgos tecnológicos, incluyendo la complejidad de integración con sistemas heterogéneos y legados, la interoperabilidad entre distintos subsistemas (IoT, plataformas de datos, inteligencia artificial y comunicaciones), así como la necesidad de entrenamiento, ajuste y evolución de modelos de inteligencia artificial en entornos reales.
- Riesgos de interoperabilidad, derivados de la interacción con sistemas existentes en el Sevilla TechPark, plataformas de terceros y servicios externos, así como de la integración de datos procedentes de múltiples fuentes heterogéneas.
- Riesgos operativos, asociados al despliegue de sensores y dispositivos en el entorno urbano, la dependencia de infraestructuras de comunicaciones y la necesidad de garantizar una conectividad robusta y continua.
- Riesgos de ciberseguridad y protección de datos, especialmente relevantes en entornos IoT distribuidos y en el tratamiento masivo de datos procedentes de sensores, dispositivos y sistemas de monitorización.
- Riesgos de escalabilidad, relacionados con la capacidad del sistema para gestionar grandes volúmenes de datos en tiempo real y evolucionar conforme aumente el número de dispositivos y casos de uso.
- Riesgos de dependencia tecnológica, vinculados al uso de plataformas externas o soluciones tipo SaaS que puedan comprometer la autonomía, sostenibilidad o evolución futura del sistema.
- Riesgos de adopción organizativa, asociados a la gestión del cambio y a la aceptación del sistema por parte de los distintos perfiles de usuario.

Asimismo, se considerarán como **barreras técnicas relevantes** la integración de datos heterogéneos, la necesidad de garantizar conectividad adecuada en todo el ámbito de actuación, la interoperabilidad con sistemas de terceros y la evolución continua de los modelos analíticos en entornos dinámicos.

En este contexto, el Plan de Gestión de Riesgos deberá incluir:

- Identificación y clasificación detallada de riesgos.
- Evaluación de su probabilidad e impacto.
- Definición de estrategias de mitigación y contingencia, incluyendo el uso de arquitecturas modulares, estándares abiertos, despliegues progresivos y estrategias de formación y acompañamiento.
- Procedimientos de seguimiento, revisión periódica y actualización continua del plan.

El plan deberá mantenerse actualizado durante toda la ejecución del contrato y estará disponible en el repositorio documental del proyecto.

7.6 Documentación técnica

El contratista deberá **elaborar y mantener actualizada toda la documentación técnica y funcional asociada a las soluciones** desarrolladas en el marco del contrato. Dicha documentación deberá incluir, al menos:

- Documentación del código fuente desarrollado a los efectos de eCitySevilla;
- Descripción de la arquitectura técnica de la solución;
- Documentación de interfaces y APIs;
- Documentación de modelos de datos utilizados;
- Documentación de algoritmos o modelos de inteligencia artificial empleados;
- Documentación de configuración y despliegue de la plataforma.

En el caso de desarrollos software, deberá documentarse, como mínimo: clases, métodos, interfaces, atributos públicos y estructuras de datos relevantes.

Toda la documentación deberá entregarse en formatos abiertos y mantenerse actualizada durante toda la ejecución del contrato. La documentación técnica deberá elaborarse siguiendo estándares reconocidos de ingeniería de software y arquitectura de sistemas, garantizando su claridad, trazabilidad y reutilización futura.

7.7 Plan de validación en entorno real

El contratista deberá elaborar y ejecutar un Plan de Validación en Entorno Real, cuyo objetivo será **verificar el funcionamiento, rendimiento e integración de las soluciones desarrolladas en condiciones reales de operación** dentro del ámbito de Sevilla TechPark. El licitador deberá incluir en su oferta una propuesta inicial de Plan de Validación en Entorno Real, que describa la metodología, enfoque, alcance y principales criterios de validación previstos. Una vez adjudicado el contrato, el adjudicatario deberá elaborar y presentar un Plan de Validación definitivo, adaptado a la solución finalmente implantada y al cronograma de ejecución aprobado. El Plan de Validación definitivo deberá presentarse en un plazo máximo de 1 mes desde la aprobación del Plan de Trabajo definitivo del contrato. Este Plan de Validación deberá aprobarse por la Dirección del proyecto dentro de la Fase 1 (Mes 1 - Mes 4), antes de poder avanzar a la siguiente fase y en todo caso, deberá estar aprobado de manera previa al inicio de las actividades de despliegue operativo y validación en entorno real, que comenzarán con la ejecución de pruebas parciales de validación funcional e integración sobre los módulos desarrollados previstas en la Fase 2.

Este plan deberá contemplar:

- La definición de escenarios de prueba representativos relacionados con iluminación inteligente, control de accesos, movilidad y monitorización ambiental.
- La validación de la integración entre sensores, dispositivos IoT, plataformas de datos y sistemas de gestión.
- La evaluación del rendimiento del sistema en condiciones reales de operación.
- La verificación de los mecanismos de interoperabilidad con la Plataforma de Gestión global de Sevilla TechPark.
- La evaluación de los algoritmos de análisis de datos e inteligencia artificial, cuando proceda.
- La realización de pruebas de seguridad, resiliencia y continuidad operativa.

El plan deberá incluir:

- Metodología de validación.
- Indicadores de rendimiento del sistema (KPIs), incluyendo umbrales cuantitativos y su justificación.
- Procedimientos de recogida y análisis de resultados.
- Criterios de aceptación de las soluciones desarrolladas.

El Plan de Validación definitivo deberá ser aprobado por la Dirección del Proyecto con carácter previo al inicio de su ejecución. Asimismo, podrá ser actualizado durante la ejecución del contrato cuando resulte necesario como consecuencia de ajustes técnicos, evolución de la solución implantada o incidencias detectadas durante las fases de prueba, previa validación de la Dirección del Proyecto. El Plan de Validación definitivo tendrá la consideración de entregable contractual y deberá integrarse en el Plan de Trabajo del proyecto, incluyendo su planificación temporal, hitos de validación, recursos asignados y dependencias con el resto de actividades del contrato.

Los resultados de las pruebas deberán recogerse en informes de validación, que incluirán los resultados obtenidos, incidencias detectadas, desviaciones respecto de los criterios de aceptación y, en su caso, las medidas correctoras propuestas. Dichos informes serán revisados por la Dirección del Proyecto antes de la aceptación de cada fase del contrato.

7.8 Fases de desarrollo tecnológico de la solución

El desarrollo de la solución objeto del contrato se realizará siguiendo un modelo iterativo de desarrollo tecnológico, que permita evolucionar progresivamente desde el diseño conceptual hasta la validación operativa del sistema. De manera general, las fases de desarrollo tecnológico incluirán:

1. Diseño conceptual y arquitectura del sistema: Definición de los requisitos funcionales, arquitectura tecnológica, modelos de datos y mecanismos de integración entre los distintos componentes del sistema.
2. Desarrollo de prototipos y módulos funcionales: Implementación progresiva de los distintos módulos software y componentes tecnológicos que conformarán la solución final.

3. Integración progresiva de subsistemas: Integración de los diferentes módulos desarrollados con la infraestructura tecnológica existente, incluyendo sensores, dispositivos IoT y sistemas de comunicación.

4. Validación piloto en entorno real: Despliegue controlado de las soluciones desarrolladas en el entorno de Sevilla TechPark, con el objetivo de evaluar su funcionamiento en condiciones reales.

5. Ajuste, optimización y despliegue operativo: Optimización final del sistema, incorporación de mejoras derivadas de la fase piloto y puesta en operación definitiva de la solución.

Este enfoque permitirá reducir riesgos tecnológicos, mejorar la calidad de las soluciones desarrolladas y garantizar su adaptación a las necesidades reales del entorno urbano de Sevilla TechPark.

8. ESTADO DEL ARTE E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

La solución objeto de la presente actuación se orienta al desarrollo y validación de un nuevo modelo de infraestructura urbana inteligente basada en datos, en el que el sistema de alumbrado público, los sistemas de control de accesos y movilidad, y la sensorización urbana se integran en una plataforma digital avanzada capaz de operar de forma adaptativa, predictiva y en tiempo real.

Como iniciativa de **CPI**, las propuestas tecnológicas identificadas durante la Consulta Preliminar al Mercado evidencian la existencia de **líneas de innovación relevantes** que superan el estado del arte de los sistemas convencionales de telegestión de alumbrado y control de accesos, tradicionalmente centrados en funcionalidades básicas de monitorización y control remoto.

En este contexto, la actuación plantea el desarrollo de una infraestructura urbana inteligente multifuncional, donde el alumbrado público evolucione desde una función meramente operativa hacia un activo digital estratégico capaz de generar información, habilitar servicios urbanos avanzados y contribuir a la gestión inteligente del espacio público.

A continuación, se describen las **principales líneas de innovación tecnológica** que estructuran el desarrollo de la solución, cuyo grado de innovación y la propuesta de enfoques tecnológicamente más funcionales y disruptivos serán valorados en el proceso de análisis de candidaturas dentro del procedimiento de licitación:

- **Inteligencia artificial avanzada para gestión predictiva y automatizada:** Una de las principales innovaciones identificadas consiste en la incorporación de modelos avanzados de inteligencia artificial destinados a mejorar la gestión del sistema mediante capacidades de análisis predictivo, optimización operativa y automatización de decisiones. En particular, se prevé la utilización de:

- Modelos de inteligencia artificial generativa para el análisis y explotación de grandes volúmenes de datos urbanos.
- Algoritmos de aprendizaje automático para la predicción de patrones de movilidad, ocupación del espacio público y consumo energético.

- Técnicas de inteligencia artificial explicable (XAI) que permitan interpretar y justificar las decisiones generadas por los sistemas algorítmicos, especialmente en contextos relacionados con seguridad o gestión de accesos.

Estas capacidades permitirán evolucionar hacia un modelo de gestión predictiva del alumbrado, la movilidad y la seguridad urbana, facilitando la anticipación de incidencias, la optimización energética y la mejora de la eficiencia operativa del sistema.

- **Infraestructura IoT distribuida basada en edge computing:** Las soluciones analizadas plantean una evolución significativa respecto a las arquitecturas tradicionales centralizadas mediante la incorporación de procesamiento distribuido en el borde de la red (edge computing). En este enfoque, dispositivos urbanos como luminarias inteligentes, sensores o cámaras pueden actuar como nodos IoT con capacidad de procesamiento local, lo que permite:

- Reducir la latencia en el análisis de datos y la respuesta del sistema.
- Disminuir el volumen de datos transmitidos a la nube.
- Incrementar la resiliencia y continuidad operativa de la infraestructura.

La combinación de edge computing, fog computing y plataformas cloud permite construir una arquitectura híbrida capaz de procesar información tanto localmente como de forma centralizada, optimizando el rendimiento del sistema y facilitando la escalabilidad de la solución.

- **Iluminación inteligente adaptativa centrada en las personas:** Otra línea de innovación relevante se refiere al desarrollo de sistemas de iluminación adaptativa avanzada, capaces de ajustar dinámicamente sus parámetros en función del contexto urbano. Entre las innovaciones identificadas destacan:

- Control adaptativo multivariable, que permite ajustar la iluminación en función de múltiples factores simultáneos, como presencia de personas o vehículos, condiciones ambientales, horarios o eventos urbanos.
- Tecnologías de iluminación centrada en las personas (Human Centric Lighting), que permiten modificar la intensidad y la temperatura de color de la luz para adaptarse a los ritmos circadianos y mejorar el bienestar de los usuarios del espacio público.
- Sensorización ambiental integrada, que permite que las luminarias actúen como nodos de captación de datos urbanos.

Este enfoque transforma el sistema de alumbrado en una infraestructura inteligente activa, capaz de responder dinámicamente a las condiciones del entorno y de contribuir simultáneamente a la eficiencia energética, la seguridad urbana y la calidad del espacio público.

- **Computer vision y analítica multimodal para seguridad urbana:** La integración de tecnologías avanzadas de visión por computador y analítica de vídeo basada en inteligencia artificial constituye otra de las líneas de innovación destacadas. Estas tecnologías permitirían:

- Detectar automáticamente incidencias o situaciones de riesgo en el entorno urbano.
- Analizar flujos de movilidad peatonal y vehicular.
- Identificar eventos anómalos o potencialmente peligrosos.

Las propuestas más avanzadas incorporan además analítica multimodal, combinando información procedente de vídeo, sensores acústicos, radares u otros dispositivos, lo que permite generar inteligencia contextual en tiempo real sobre el estado del entorno urbano. Este

enfoque contribuye a mejorar significativamente las capacidades de seguridad, protección civil y gestión de emergencias en grandes recintos urbanos.

- **Interacción con usuarios y participación ciudadana digital:** Se identifican como línea emergente de innovación la incorporación de mecanismos avanzados de interacción con los usuarios del entorno urbano, orientados a mejorar la experiencia de uso y la eficiencia en la gestión del sistema. En este sentido, se prevé la posible integración de:

- Aplicaciones móviles para usuarios del parque, orientadas a la consulta de información, gestión de accesos o interacción con servicios urbanos.
- Sistemas conversacionales basados en chatbots inteligentes, que permitan la atención automatizada a usuarios, la gestión de incidencias o la provisión de información en tiempo real.

Estas capacidades permitirán evolucionar hacia un modelo de gestión más centrado en el usuario, incorporando dinámicas de participación y mejorando la accesibilidad y usabilidad de los servicios desplegados.

- **Plataformas de datos urbanas interoperables y espacios de datos federados:** Otro elemento clave de innovación tecnológica reside en el desarrollo de plataformas de datos abiertas e interoperables, capaces de integrar información procedente de múltiples fuentes y facilitar su reutilización por diferentes actores del ecosistema. En este ámbito se prevé el uso de:

- Plataformas basadas en estándares abiertos como FIWARE.
- Modelos de datos semánticos para la interoperabilidad urbana.
- Arquitecturas preparadas para espacios de datos federados, alineadas con iniciativas europeas como Gaia-X o el marco europeo de espacios de datos sectoriales.

Estas capacidades permitirán avanzar hacia un modelo de gobernanza del dato desde el diseño, garantizando la trazabilidad, seguridad y soberanía de los datos generados por la infraestructura urbana.

Asimismo, se contempla la evolución hacia espacios de datos federados en el entorno de Sevilla TechPark, que permitan la compartición segura y controlada de información entre distintos actores públicos y privados, reforzando los mecanismos de gobernanza del dato.

- **Gemelos digitales para planificación y simulación urbana:** El desarrollo de gemelos digitales de Sevilla TechPark constituye otra línea tecnológica de alto potencial innovador. Un gemelo digital permite generar una representación virtual dinámica del entorno urbano, alimentada por datos en tiempo real procedentes de sensores, sistemas de iluminación y plataformas de movilidad. Esta tecnología permitirá:

- Simular escenarios de funcionamiento del sistema.
- Analizar impactos de nuevas políticas o intervenciones urbanas.
- Optimizar la planificación de infraestructuras y servicios.
- Modelizar escenarios de movilidad y gestión de accesos en tiempo real.
- Apoyar la gestión de emergencias mediante simulación avanzada y análisis predictivo.

La integración del gemelo digital con la plataforma de datos permitirá evolucionar hacia un modelo de gestión urbana basada en simulación y experimentación digital.

Respecto a los **retos y barreras tecnológicas clave** identificadas durante el proceso de Consulta Preliminar al Mercado, es importante resaltar que:

- Las líneas de innovación descritas se enfrentan a una serie de retos técnicos relevantes que caracterizan el estado actual del mercado y justifican el enfoque de Compra Pública de Innovación de la presente actuación. Entre las principales barreras identificadas destacan:

- La integración de datos heterogéneos procedentes de múltiples fuentes y sistemas.
- La necesidad de garantizar una conectividad robusta y de baja latencia en entornos urbanos complejos.
- La interoperabilidad con sistemas de terceros y plataformas preexistentes.
- La evolución y adaptación continua de modelos de inteligencia artificial en entornos dinámicos y no controlados.

La superación de estas barreras constituye uno de los principales elementos diferenciales e innovadores del proyecto.

IMPACTO TECNOLÓGICO ESPERADO: La **implementación de estas líneas de innovación permitirá desarrollar una solución integrada que supere significativamente las capacidades de los sistemas urbanos actuales**, generando avances relevantes en diversos ámbitos tecnológicos.

Entre los impactos tecnológicos más relevantes destacan:

- La transformación del sistema de alumbrado público en una infraestructura digital multifuncional.
- La consolidación de una arquitectura urbana basada en datos y analítica avanzada.
- El desarrollo de modelos de gestión predictiva del espacio urbano.
- La validación de una infraestructura IoT distribuida y escalable en entorno real.
- La generación de modelos replicables para la gestión inteligente de campus urbanos y distritos de innovación.

Asimismo, **la actuación permitirá posicionar el Sevilla TechPark como entorno demostrador de tecnologías urbanas avanzadas**, contribuyendo al desarrollo de soluciones exportables a otros parques tecnológicos, campus universitarios y entornos urbanos complejos.

9. DERECHOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL E INTELECTUAL

A los efectos del presente contrato, se entenderá por Derechos de Propiedad Industrial e Intelectual (DPII) el conjunto de derechos que incluyen, sin carácter limitativo: (i) patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, topografías de productos semiconductores y cualesquiera otros derechos de naturaleza análoga y derechos de autor, derechos sobre bases de datos, marcas, nombres comerciales, y el derecho de registrarlas; (ii) derechos sobre nombres de dominios; (iii) conocimientos técnicos; (iv) solicitudes y renovaciones de cualquiera de los derechos anteriores susceptibles de renovación; (v) cualquier otro derecho que tenga un efecto similar en cualquier país del mundo; (vi) licencias o derechos contractuales asociados a los mismos; (vii) programas de ordenador; (viii) know-how; (ix) secreto industrial.

9.1 Principios generales de DPII

Las soluciones tecnológicas desarrolladas en el marco del presente contrato **deberán respetar en todo momento la normativa vigente en materia de propiedad industrial e intelectual**, garantizando al mismo tiempo la capacidad de la entidad contratante para explotar, mantener, evolucionar e integrar las soluciones resultantes en el ecosistema digital de Sevilla TechPark y del proyecto eCitySevilla.

El contratista garantizará que todos los desarrollos realizados en el marco del contrato son originales o cuentan con las licencias necesarias para su utilización, respondiendo frente a la entidad contratante de cualquier reclamación que pudiera formularse por terceros en relación con la titularidad o uso de los derechos de propiedad intelectual o industrial.

Asimismo, el contratista mantendrá indemne a la entidad contratante frente a cualquier reclamación derivada de una eventual vulneración de derechos de terceros.

9.2 Titularidad de DPI. Derechos preexistentes. (Background)

El contratista podrá emplear en la ejecución del contrato componentes tecnológicos, plataformas o desarrollos de software preexistentes de su propiedad o de terceros, siempre que disponga de los derechos necesarios para su utilización. A estos efectos:

- El contratista deberá declarar, tras la formalización del contrato, qué componentes, módulos o tecnologías preexistentes serán utilizados en el desarrollo de la solución.
- Deberá garantizar que dispone de los derechos de propiedad intelectual o de las licencias necesarias para su utilización en el proyecto.
- Deberá otorgar a la entidad contratante una licencia de uso suficiente para permitir la explotación, operación, mantenimiento y evolución de la solución en el ámbito del proyecto eCitySevilla. La suficiencia de la licencia se entenderá acreditada a la finalización de la fase correspondiente en la que el contratista haya entregado, a satisfacción de la entidad contratante, la matriz de DPII y licencias, inventario de componentes preexistentes y de terceros, la documentación técnica de arquitectura, APIs, modelos de datos, configuraciones, manuales de operación y plan de mantenimiento y evolución, y se haya verificado que tales elementos permiten la explotación, operación, mantenimiento, integración con terceros sistemas y evolución de la solución, directamente por la entidad contratante, por medios propios o por terceros designados por esta, sin restricciones jurídicas, técnicas o económicas incompatibles con el ámbito del proyecto eCitySevilla.

Adicionalmente, en la fase final del proyecto, el contratista deberá realizar una demostración funcional y técnica, como entregable asociado al proceso de aceptación y cierre, destinada a verificar que la licencia de uso otorgada resulta suficiente para permitir a la entidad contratante la explotación, operación, mantenimiento, integración y evolución autónoma de la solución. Dicha demostración deberá acreditar, en condiciones reales de uso, que la entidad contratante puede modificar, ampliar, adaptar, desplegar, mantener y evolucionar la solución, por medios propios o mediante terceros designados por esta, sin dependencia técnica del contratista ni restricciones jurídicas, técnicas o económicas incompatibles con los objetivos y alcance del proyecto eCitySevilla.

En aquellos casos en que se utilicen componentes propietarios o secretos comerciales de terceros, el contratista deberá garantizar que su utilización no limita la interoperabilidad del sistema ni la capacidad de integración con otras plataformas o soluciones tecnológicas de Sevilla TechPark.

A tal efecto, la solución deberá garantizar la interoperabilidad mediante el uso de APIs abiertas, modelos de datos estandarizados y estándares tecnológicos reconocidos, tales como FIWARE, NGSI-LD, DALI2, LoRaWAN u otros equivalentes.

Asimismo, el contratista deberá identificar y declarar de forma expresa, en el momento de presentación de la oferta y, en su caso, tras la formalización del contrato, todos los conocimientos previos (background) que se incorporarán a la solución, distinguiendo entre aquellos de titularidad propia y los de terceros, así como las condiciones de uso, limitaciones y licencias asociadas.

Durante la ejecución del contrato, el contratista estará obligado a notificar al órgano de contratación cualquier modificación relativa a los conocimientos previos declarados, incluyendo su sustitución, ampliación o eliminación, garantizando en todo caso que la entidad contratante mantiene los derechos de uso necesarios para la explotación de los resultados.

El contratista garantizará que la entidad contratante dispone, sin coste adicional, de los derechos de acceso y uso necesarios sobre dichos conocimientos previos en la medida en que resulten necesarios para la utilización, operación, mantenimiento, integración y evolución de la solución desarrollada, tanto durante la ejecución del contrato como con posterioridad a su finalización.

Durante la ejecución del proyecto, todas las licencias, autorizaciones, suscripciones, derechos de uso y cualesquiera otros elementos necesarios para el correcto funcionamiento, explotación, integración, validación y mantenimiento de la solución estarán incluidos en el presupuesto del contrato, no pudiendo su utilización quedar condicionada al abono de costes adicionales distintos de los expresamente previstos en la oferta adjudicada.

Asimismo, una vez finalizada la ejecución del contrato y producida la aceptación de la solución, el contratista deberá garantizar a la entidad contratante un derecho de uso completo, suficiente, indefinido y no exclusivo sobre la solución desarrollada y sobre aquellos componentes preexistentes o de terceros que resulten necesarios para su utilización, operación, mantenimiento, integración y evolución en el ámbito del proyecto eCitySevilla. Dicho derecho de uso deberá permitir a la entidad contratante, directamente o mediante terceros designados por esta, utilizar, administrar, configurar, desplegar, adaptar, ampliar, mantener y evolucionar la solución sin dependencia técnica del contratista ni necesidad de contratar servicios, licencias adicionales, renovaciones obligatorias, suscripciones recurrentes o pagos periódicos incompatibles con la autonomía operativa y evolutiva de la solución.

En particular, el contratista garantizará que ninguna limitación contractual, técnica, tecnológica o económica asociada a componentes preexistentes, software propietario, servicios cloud, licencias de terceros o modelos de explotación comercial impida o restrinja de forma sustancial

la continuidad operativa, la interoperabilidad, la reutilización o la evolución futura de la solución por parte de la entidad contratante.

Todos los DPI preexistentes que se utilicen o suministren para los propósitos del contrato serán propiedad de su titular (o, en su caso, del tercero del que se haya derivado el derecho de su uso). No obstante, en el caso de que la solución/resultados incluya DPII o derechos de otra naturaleza preexistentes titularidad del adjudicatario o terceros, el órgano de contratación dispondrá de una licencia de uso no exclusiva, irrevocable y gratuita, limitada exclusivamente al uso, operación, mantenimiento y continuidad funcional del sistema efectivamente entregado, durante toda su vida útil operativa.

En su oferta, el adjudicatario deberá notificar por escrito, con información completa y exhaustiva, la existencia de cualquier DPI previo que sea de titularidad propia o de terceros y que, de cualquier manera, pueda afectar a los derechos correspondientes al órgano de contratación. Asimismo, deberá indicar expresamente si las correspondientes licencias de uso, accesos o autorizaciones se entienden incluidas en el precio ofertado o requieren condiciones económicas adicionales.

Solo serán considerados como derechos preexistentes o “background” a los efectos de la presente contratación aquellos DPIIs, incluidas licencias de uso, cuya fecha de creación, autoría, solicitud o registro, sea anterior a la fecha de finalización del plazo de presentación de ofertas.

En el supuesto de que el licitador aporte licencias de terceros necesarias para la ejecución del contrato, deberá cumplimentar y aportar el “ANEXO V- INVENTARIO DE ACTIVOS PREEXISTENTES Y DECLARACIÓN DE DPI” del PCAP.

La existencia y titularidad de los DPIs preexistentes, o la autorización o licencia concedida por un tercero, deberá acreditarse debidamente antes de la formalización del contrato con el órgano de contratación.

Cuando se trate de derechos de propiedad industrial (marcas, patentes, modelos de utilidad o diseños industriales), la acreditación se realizará mediante la presentación del número de solicitud asignado al derecho correspondiente.

Asimismo, cuando se declaren patentes, modelos o diseños industriales concedidos, deberá acreditarse su vigencia, para lo que se aportará el documento acreditativo del pago de la última anualidad.

Los derechos de propiedad intelectual preexistentes se entenderán acreditados mediante la presentación de:

- Número de asiento registral en el Registro de la Propiedad Intelectual correspondiente, ya sea dependiente del Ministerio competente o de la Comunidad Autónoma correspondiente.
- Justificante de presentación de depósito ante notario.
- Justificante de registro en plataformas reconocidas para la protección de derechos de autor.

Respecto a los DPII no registrados que se declaren como preexistentes, el licitador deberá aportar una prueba fehaciente de su existencia y titularidad con fecha anterior a la presentación de la oferta.

A falta de acreditación, o siendo ésta insuficiente, a juicio del órgano de contratación, los DPII preexistentes declarados se considerarán generados durante el contrato a todos los efectos.

9.3 Garantía de continuidad tecnológica de plataformas, componentes preexistentes y servicios tecnológicos esenciales

Cuando la solución se apoye, total o parcialmente, en plataformas, componentes tecnológicos, bases de datos, librerías, u otros elementos preexistentes titularidad del adjudicatario o de terceros que resulten necesarios para su funcionamiento, operación, mantenimiento, integración o evolución, el contratista deberá garantizar la continuidad funcional de la solución durante un periodo mínimo de cinco (5) años desde su recepción definitiva.

Durante dicho periodo, la entidad contratante no estará obligada a asumir costes adicionales derivados de la obsolescencia, discontinuación, fin de soporte, sustitución, cambio de versión, cambio de modelo comercial, transmisión, cambio de control, cese de actividad del proveedor, modificación sustancial o cualquier otra circunstancia que afecte a la plataforma o componente preexistente sobre el que se haya desarrollado o desplegado la solución.

En tales supuestos, el contratista deberá adoptar las medidas necesarias para que la solución pueda seguir siendo utilizada, operada, mantenida e integrada en condiciones sustancialmente equivalentes a las aceptadas por la entidad contratante, sin merma funcional relevante ni nuevas restricciones jurídicas, técnicas o económicas. Dichas medidas podrán consistir, cuando proceda, en la adaptación, migración, reconfiguración o sustitución de la plataforma o componente preexistente afectado por una alternativa funcional y técnicamente equivalente, abierta, interoperable y compatible con los estándares exigidos en el pliego.

Lo anterior no comprenderá las nuevas funcionalidades, ampliaciones de alcance, módulos adicionales, mejoras evolutivas o actualizaciones de la solución que no resulten necesarias para preservar la continuidad funcional de la solución aceptada, que podrán ser objeto, en su caso, de la contratación que corresponda conforme a la normativa aplicable.

El contratista deberá comunicar a la entidad contratante, con una antelación mínima de seis (6) meses o tan pronto como tenga conocimiento de ello, cualquier circunstancia que pueda afectar a la continuidad, mantenimiento, evolución o uso autónomo de la plataforma o componente preexistente que soporte la solución. Dicha comunicación deberá ir acompañada de un plan de continuidad tecnológica que identifique el impacto previsto, las medidas correctoras, el calendario de ejecución, las alternativas disponibles y las garantías de mantenimiento de la interoperabilidad, acceso a datos, documentación técnica, APIs, configuraciones y demás elementos necesarios para la continuidad funcional de la solución.

La obligación anterior será exigible aunque la plataforma o componente preexistente pertenezca a un tercero. El contratista será responsable de obtener y mantener las licencias, autorizaciones, derechos de uso, compromisos de soporte y derechos de migración necesarios para asegurar la continuidad de la solución, sin que la falta de dichos derechos pueda oponerse a la entidad contratante ni justificar costes adicionales, interrupciones del servicio, reducción de prestaciones o limitación de los derechos reconocidos en el presente pliego.

A la finalización del contrato, el contratista deberá entregar la documentación técnica necesaria para que la entidad contratante, por medios propios o mediante terceros designados por esta,

pueda operar, mantener, integrar y, en su caso, migrar la solución sin dependencia técnica del contratista ni de la plataforma preexistente utilizada.

El incumplimiento de estas obligaciones tendrá la consideración de incumplimiento esencial en materia de DPII, continuidad operativa e interoperabilidad, sin perjuicio de las penalidades, indemnizaciones, activación del escrow tecnológico, sustitución de componentes, resolución contractual o ejercicio de los mecanismos de avocación o recuperación de derechos que procedan conforme al presente pliego y a la normativa aplicable.

9.4. Derechos sobre los resultados (Foreground)

Se considera “resultado”, todo producto tangible o intangible que haya sido identificado como tal, incluyendo datos, conocimientos e informaciones obtenidos durante la vigencia del contrato, cualquiera que sea su forma o naturaleza, tanto si pueden o no ser protegidos, así como todo derecho derivado, incluidos los derechos de propiedad industrial e intelectual.

Se excluyen los resultados y derechos que, formando parte de los resultados obtenidos, hayan sido declarados con anterioridad por el adjudicatario.

A los efectos del presente contrato, se considerarán resultados del proyecto todas aquellas soluciones, desarrollos tecnológicos, configuraciones, documentación técnica o conocimiento generado específicamente durante la ejecución del contrato. Entre otros, podrán constituir resultados del proyecto:

- Código fuente de módulos de software desarrollados específicamente para el proyecto.
- Interfaces de integración y APIs.
- Cuadros de mando y herramientas de visualización desarrolladas para el sistema.
- Configuraciones específicas del sistema adaptadas al entorno de Sevilla TechPark.
- Modelos de datos y estructuras de información utilizadas en la plataforma.
- Documentación técnica, funcional y operativa asociada a la solución.
- Modelos analíticos o algoritmos desarrollados en el marco del proyecto.

El contratista deberá informar al responsable del contrato de cualquier nuevo resultado susceptible de protección mediante derechos de propiedad intelectual o industrial generado durante la ejecución del proyecto.

El contratista deberá comunicar al órgano de contratación, en un plazo máximo de un (1) mes desde su obtención, cualquier resultado susceptible de protección mediante DPII, indicando su naturaleza, grado de madurez, potencial de explotación y, en su caso, estrategia de protección prevista.

Todo resultado que se haya generado como consecuencia de la ejecución del contrato será de titularidad exclusiva del contratista. Esto incluye, sin limitación, cualquier DPII sobre los nuevos bienes, tecnologías o soluciones.

No obstante, el órgano de contratación se reserva una licencia de uso no exclusiva, irrevocable, gratuita, limitada al uso y mantenimiento del sistema entregado en el marco del contrato durante toda su vida útil y operativa, y transferible dentro del ámbito del sector público promotor de la iniciativa eCitySevilla, así como el derecho a conceder o exigir a los operadores

económicos que concedan licencias a terceros en condiciones de mercado, justas, transparentes y razonables.

El órgano de contratación también dispondrá de un Derecho de acceso, sobre los resultados y todos los DPI presentes o futuros, derivados de los mismos, transferible dentro del ámbito del sector público promotor de eCitySevilla, para, por si o a través de tercero, con facultad de sublicenciar en el sector público, y para la satisfacción de las necesidades del órgano de contratación:

- Usar, desarrollar, adaptar, modificar y utilizar los resultados/solución, y todos los DPI derivados de la misma.
- Fabricar y contratar la fabricación de los resultados/solución.

En el caso de derechos de propiedad intelectual, la licencia de uso será de ámbito territorial mundial. Con respecto a los derechos de propiedad industrial, la licencia de uso se concederá en los territorios en los que tales derechos se hubieran protegido.

Las licencias serán suficientemente amplias para permitir satisfacer las necesidades futuras previsibles.

A fin de permitir al órgano de contratación utilizar y adaptar las soluciones, se le debe dar acceso a la documentación.

A efectos aclaratorios, el órgano de contratación no estará obligado a pagar precio alguno por dicha licencia.

La licencia referida anteriormente en favor del órgano de contratación se entenderá otorgada en favor de dicha entidad. Si el órgano de contratación fuera objeto de una fusión, escisión o cualquier otra medida de reestructuración, la licencia será transferida automáticamente, sin que se requiera consentimiento del adjudicatario, a la nueva (cuando proceda) entidad legal.

El adjudicatario deberá garantizar que los proveedores que trabajan para el órgano de contratación que necesiten acceso a los DPI puedan hacerlo en las mismas condiciones que las enunciadas en los párrafos anteriores.

9.5 Licencias de uso y explotación de los resultados

La entidad contratante dispondrá de una licencia de uso no exclusiva, irrevocable, gratuita, limitada al uso y mantenimiento del sistema entregado en el marco del contrato durante toda su vida útil y operativa y con posibilidad de transmisión gratuita dentro del ámbito del sector público promotor de la iniciativa eCitySevilla, que le permita:

- Utilizar la solución desarrollada.
- Mantener y operar el sistema.
- Realizar adaptaciones o mejoras.
- Integrar la solución con otras plataformas tecnológicas.
- Ampliar el alcance geográfico de la solución en cualquier entorno urbano dentro del ámbito de influencia o actuación de Sevilla TechPark.

La entidad contratante dispondrá de una licencia de uso no exclusiva, irrevocable, gratuita, limitada al uso y mantenimiento del sistema entregado en el marco del contrato durante toda su vida útil y operativa y con posibilidad de transmisión gratuita dentro del ámbito del sector público promotor de la iniciativa eCitySevilla, exclusivamente cuando resulte necesario para la explotación, operación, mantenimiento, integración, evolución, continuidad o replicabilidad de la solución en el marco del proyecto eCitySevilla o de otros proyectos públicos innovadores vinculados al ámbito funcional de Sevilla TechPark. Dicha cesión o sublicencia no podrá tener finalidad comercial independiente, deberá respetar las condiciones de uso, confidencialidad, seguridad, protección de datos y derechos de terceros aplicables, y no implicará transmisión de la titularidad de los derechos de propiedad intelectual o industrial del contratista.

Esta licencia deberá incluir el acceso a toda la documentación técnica necesaria para garantizar la continuidad operativa del sistema, evitando dependencias tecnológicas indebidas respecto del contratista.

La licencia otorgada deberá incluir igualmente los derechos de acceso al código fuente, configuraciones, modelos de datos, algoritmos y cualquier otro elemento necesario para evitar situaciones de dependencia tecnológica (vendor lock-in), así como para permitir la transferencia de la operación a terceros o a medios propios de la entidad contratante.

9.6 Transmisión por el adjudicatario

El adjudicatario deberá solicitar el consentimiento del órgano de contratación para la transmisión de la titularidad de los DPI, y de la solución, con el objetivo de garantizar que esta transmisión no determina el incumplimiento de los compromisos adquiridos por el adjudicatario o perjudica los intereses del órgano de contratación. Dicha solicitud deberá estar suficientemente documentada y en todo caso deberá acompañarse del documento que instrumente el negocio jurídico de transmisión de los DPI. En dicho documento se incorporará en todo caso la obligación del nuevo adquirente de subrogarse en las obligaciones del contratista respecto del órgano de contratación en materia de DPI derivadas del presente contrato, de suerte que la transmisión de estos derechos no suponga menoscabo de los derechos del órgano de contratación.

La transmisión no podrá efectuarse en tanto en cuanto el órgano de contratación no haya prestado consentimiento expreso a la misma.

9.7 Interoperabilidad y estándares abiertos

Con el fin de garantizar la sostenibilidad tecnológica de la solución y evitar situaciones de dependencia tecnológica (vendor lock-in), el sistema deberá diseñarse siguiendo principios de arquitectura abierta e interoperable. En particular:

- Las interfaces entre sistemas deberán basarse en APIs abiertas y documentadas.
- Los modelos de datos deberán utilizar estándares ampliamente reconocidos en el ámbito de las plataformas urbanas inteligentes.
- La arquitectura deberá permitir la integración con la plataforma digital de Sevilla TechPark, con infraestructuras de datos urbanas y con futuros sistemas del ecosistema eCitySevilla.

Al final de la fase correspondiente que incluya las tareas de diseño de los mecanismos de interoperabilidad, el contratista deberá proporcionar la documentación completa de las interfaces y mecanismos de integración necesarios para garantizar dicha interoperabilidad. De la misma forma, en la fase final del proyecto se incluirán actividades específicas de demostración funcional y técnica destinadas a verificar, en condiciones reales de operación, que los mecanismos de interoperabilidad, interfaces y capacidades de integración definidos e implementados permiten a la entidad contratante la explotación, mantenimiento, integración y evolución autónoma de la solución, por medios propios o mediante terceros designados por esta, sin dependencia técnica del contratista.

9.8 El software (SW) como derecho de propiedad intelectual

En cuanto a los programas de ordenador o software que pueda incluir la solución, el adjudicatario estará obligado a depositar el código fuente completo, incluida la documentación técnica asociada necesaria para su compilación, mantenimiento y operación, en un servicio de escrow tecnológico designado o aceptado por el órgano de contratación, como condición para la aprobación del último hito de pago.

Dicho depósito tendrá como finalidad exclusiva garantizar la continuidad operativa, el mantenimiento y la evolución funcional de la solución desarrollada en el marco del contrato.

En todo caso, en la cesión o acceso por terceros deberá informarse del carácter confidencial de la información cedida/accedida y de las medidas e implicaciones de esta calificación.

El adjudicatario asumirá el compromiso de subsanar, a su solo coste, y sin ánimo exhaustivo, las deficiencias y/o errores, así como los fallos debidos a vulnerabilidades y riesgos relacionados con la utilización del software, que se pongan de manifiesto al finalizar el contrato.

Sin perjuicio de otros derechos que resulten del presente pliego, el órgano de contratación tendrá:

- El derecho a hacer las copias necesarias a efectos de distribución interna, archivo, copias de seguridad, realización de pruebas, etc.;
- El derecho a adaptar el software en el futuro (con fines de mantenimiento y corrección de errores, entre otros) y la posibilidad de externalizar las tareas de adaptación y mantenimiento a terceros;
- El derecho a obtener toda la documentación técnica y los códigos fuente, con el fin de poder adaptar eficazmente el software (sin depender de que el contratista siga desarrollando su actividad);
- El derecho a poner el software a disposición de sus contratistas y subcontratistas (por ejemplo, en caso de externalización) para que puedan realizar las tareas que les haya encomendado;
- En su caso, el derecho a poner el software disposición de otras instituciones públicas.

9.9 Publicación y difusión de resultados

La publicación o difusión de resultados deberá contar con la autorización previa de la entidad contratante, garantizando en todo caso la protección previa de aquellos resultados susceptibles de generar derechos de propiedad industrial o intelectual.

Sin perjuicio de lo anterior, el contratista promoverá la difusión de los resultados técnicos del proyecto en entornos no comerciales, contribuyendo a la estandarización, transferencia de conocimiento y replicabilidad de las soluciones desarrolladas.

9.10 Protección y gestión de los resultados innovadores

Para garantizar la efectiva y debida protección de los resultados generados en el desarrollo de la solución, y hasta la expiración de los correspondientes derechos, el adjudicatario:

- Deberá informar de cualquier nuevo resultado que genere o pueda generar un nuevo DPI.

- Antes de publicar resultados, así como antes de realizar cualquier tipo de comunicación relativa al proyecto, deberá comprobar si el mismo contiene alguna invención patentable o diseño y proceder a su registro informando previamente al órgano de contratación de los países en los que se pretende realizar la protección.

- Será responsable del registro, mantenimiento, gestión y, en su caso, extensión territorial de los derechos de propiedad industrial derivados del proyecto, debiendo garantizar, como mínimo, su protección en el ámbito de la Unión Europea, salvo justificación debidamente motivada, corriendo con los costes que de ello se deriven. Asimismo, deberá informar periódicamente al órgano de contratación sobre el estado de dichos derechos y las acciones realizadas para su protección.

- Deberá velar por que los resultados del proyecto a que se refiere el presente Pliego se distingan claramente de los resultados de otras actividades de investigación y desarrollo no cubiertas por el proyecto.

- Durante la ejecución del contrato y hasta la expiración de los correspondientes derechos, el adjudicatario deberá comunicar al órgano de contratación cualquier solicitud de protección de DPI relativa a las tecnologías relacionadas con esta licitación. El órgano de contratación retiene el derecho durante el plazo mencionado, a solicitar la transferencia a su favor de los resultados que debieran ser protegidos si el adjudicatario, previa intimación al efecto, no realizara dicha inscripción.

- Cuando tengan conocimiento de cualquier producto o actividad de un tercero que implique o pueda implicar una infracción o una violación de los DPII, deberá notificárselo sin demora al órgano de contratación y adoptar todas las medidas apropiadas para proteger o defender los DPI en cuestión.

- El adjudicatario debe asegurarse de obtener todas las autorizaciones necesarias, (formalizadas a través de acuerdos transferencia, licencias u otros) de los subcontratistas, como si fueran generados por ellos mismos; y debe abstenerse de utilizar subcontratistas si obtener esos derechos es imposible.

- Permitirá al órgano de contratación la supervisión del funcionamiento y eficacia de los procedimientos establecidos para la gestión de los DPI.

- El adjudicatario debe notificar al órgano de contratación, con al menos 45 días de antelación su intención de transferir la propiedad de los resultados y esta notificación debe incluir información suficiente sobre el nuevo propietario para que el órgano de contratación pueda evaluar los efectos en sus derechos de acceso. El órgano de contratación puede oponerse, dentro de los 30 días siguientes a la recepción de la notificación, si puede demostrar que la

transferencia afectaría negativamente a sus derechos de acceso. En caso de que se formule una objeción, la transferencia no podrá tener lugar.

- El adjudicatario debe informar al órgano de contratación de los resultados que pueden ser explotados, independientemente de si pueden ser protegidos o no, dentro de los 30 días a partir de su generación. Debe incluirse información sobre el contenido de los resultados, la confirmación por parte del contratista para protegerlos y el calendario previsto para la protección.

- El adjudicatario estará obligado a identificar, documentar y, en su caso, proteger/registrar los resultados innovadores generados, incluyendo aquellos susceptibles de protección mediante derechos de propiedad industrial (marcas, patentes, modelos de utilidad, diseños industriales) y/o intelectual (SW, bases de datos u otros). A estos efectos, el adjudicatario deberá entregar al equipo responsable del contrato, cuando éste lo solicite, un informe detallado en el que consten las actuaciones realizadas, los resultados identificados y el estado de las gestiones emprendidas para su posible protección o registro.

9.11 Mejoras y perfeccionamientos

El adjudicatario podrá realizar mejoras y perfeccionamientos de los resultados. Estas mejoras y perfeccionamientos deberán ser notificados al órgano de contratación en el plazo de 30 días naturales desde el momento de la realización de los mismos. Los DPI sobre dichos perfeccionamientos y mejoras quedan sujetos al régimen previsto en la cláusula 9 del presente pliego, aun cuando hayan dado lugar a un nuevo resultado.

Cuando así lo requiera el órgano de contratación, se suscribirá entre el órgano de contratación, de un lado, y el adjudicatario, de otro, el contrato de licencia de uso, que incluirá el contenido de esta cláusula y definirá las modalidades de ejecución y seguimiento de las obligaciones en materia de DPI que incluye el presente pliego.

Los derechos reconocidos sobre los resultados/solución y los DPI en este Pliego a favor del órgano de contratación serán de aplicación y exigibles al adjudicatario, aunque no se suscriba el citado contrato.

9.12 Responsabilidad frente a terceros

El contratista asumirá todas las responsabilidades derivadas de la utilización de tecnologías protegidas por derechos de propiedad intelectual o industrial. En particular:

- Garantizará que la solución desarrollada no vulnera derechos de terceros.
- Asumirá los costes derivados de eventuales reclamaciones o litigios relacionados con dichos derechos.
- Mantendrá indemne a la entidad contratante frente a cualquier reclamación o perjuicio derivado de tales circunstancias.

9.13 Sustitución y salvaguarda frente a vulneraciones de DPII

En caso de que cualquier elemento de la solución infrinja o pueda infringir derechos de terceros, el contratista estará obligado, a su costa, a: (i) obtener los derechos necesarios para su uso; o (ii) sustituir dichos elementos por otros equivalentes que cumplan las mismas funcionalidades

sin infringir derechos de propiedad industrial o intelectual, sin que ello suponga un coste adicional ni una merma funcional para la entidad contratante.

9.14 Defensa frente a reclamaciones por infracción de derechos de terceros

En caso de que el contratista, o cualquier entidad vinculada al mismo, o sublicenciario sea objeto de reclamación, investigación o procedimiento judicial por parte de terceros como consecuencia de una presunta infracción de derechos de propiedad industrial o intelectual derivada de la explotación de los resultados del contrato, deberá notificarlo de forma inmediata al órgano de contratación, aportando toda la información relevante disponible.

El contratista asumirá íntegramente la defensa jurídica, así como todos los costes asociados, incluidos los derivados de procedimientos judiciales, indemnizaciones o acuerdos extrajudiciales.

Asimismo, el contratista deberá garantizar la continuidad operativa de la solución, adoptando las medidas necesarias para evitar cualquier impacto en el servicio, incluyendo, en su caso, la sustitución de los elementos afectados por soluciones equivalentes libres de infracción.

Si el adjudicatario rehúsa defender cualquier DPI en un periodo de sesenta (60) días naturales después de haber recibido notificación de una demanda o advertencia de una posible demanda, el órgano de contratación tendrá derecho a dar por finalizado el contrato de licencia de uso y recuperar los derechos sobre la propiedad intelectual o industrial generada (devolución de los DPI o call-back provision) y el adjudicatario estará obligado a transmitir gratuitamente en favor del órgano de contratación todos los DPI que tenga registrados a su favor, sin renunciar a las indemnizaciones y otras acciones que le puedan corresponder legalmente, incluidos los daños y perjuicios por la pérdida o reducción de los retornos económicos.

Caso de que, por resolución judicial firme, el adjudicatario quede permanentemente obligado a no hacer uso de uno o más de los derechos concedidos, debido a que dicho uso infringe DPII de un Tercero, el órgano de contratación podrá, o bien continuar el contrato de licencia de uso con respecto al resto de derechos concedidos no afectados por la resolución judicial, o bien darlo por terminado, sin renuncia a las indemnizaciones y otras acciones que le puedan corresponder legalmente.

9.15 Defensa y responsabilidad ante reclamaciones contra el órgano de contratación por infracción de los DPI

El adjudicatario garantizará que la tecnología o solución desarrollada es original y responderá de todas las reclamaciones que pudieran ser formuladas por terceros en relación a su titularidad o las relativas a la titularidad de los DPII, así como de los daños y perjuicios que puedan causar al órgano de contratación o a sus licenciarios, por tales motivos, incluidos los gastos de defensa y las costas a las que, en su caso, fuera condenadas.

Ante cualquier reclamación el órgano de contratación lo comunicará por escrito a la mayor brevedad al adjudicatario.

9.16 Defensa frente a infractores de los DPI

Cuando el adjudicatario tenga conocimiento de cualquier producto o actividad de un tercero que implique o pueda implicar una infracción o una violación de los DPII, deberá notificárselo sin demora al órgano de contratación y adoptar todas las medidas apropiadas para proteger o defender los DPI en cuestión.

Si se requiere litigio, el adjudicatario tendrá la obligación de promover y desarrollar cualquier demanda, acción o procedimiento legal necesario.

El adjudicatario notificará al órgano de contratación la decisión de iniciar cualquier acción legal para defender cualquier DPI con al menos treinta (30) días naturales de antelación a la fecha límite para iniciar esa defensa.

El adjudicatario no aceptará, ni se comprometerá a aceptar, ningún acuerdo, incluido cualquiera que se pueda alcanzar durante cualquier juicio, acción o procedimiento legal, relativa a la infracción por Terceros de cualquier DPII, sin el consentimiento previo y por escrito del órgano de contratación.

En el caso de que el adjudicatario rehúse iniciar una acción contra la infracción por Terceros de cualquier DPII, PCT Cartuja, S.A tendrá derecho a finalizar el contrato de licencia de uso, previa comunicación por escrito al adjudicatario con diez (10) días naturales de antelación. Si este fuera el caso, el órgano de contratación tendrá derecho a dar por finalizado el contrato de licencia de uso y recuperar los derechos sobre la propiedad intelectual o industrial generada (devolución de los DPI o call-back provisión) y el adjudicatario estará obligado a transmitir gratuitamente en favor del órgano de contratación todos los DPII que tenga registrados a su favor, pudiendo el órgano de contratación emprender cualquier pleito, acción o procedimiento legal por su cuenta para la defensa de cualquier DPI frente a una infracción por un Tercero.

9.17 Derecho de avocación (call-back)

La entidad contratante podrá exigir la cesión total o parcial de los derechos de propiedad industrial e intelectual sobre los resultados del contrato, sin coste adicional, en aquellos casos en los que:

- No se produzca una explotación efectiva de los mismos en un plazo de cinco (5) años desde la finalización del contrato, conforme al plan de explotación presentado por el contratista y a las condiciones de mercado aplicables, siempre que dicha falta de explotación no haya sido debidamente justificada por causas técnicas, regulatorias, comerciales o de mercado ajenas a una actuación negligente del contratista.

- Con carácter previo al ejercicio del derecho de avocación, la entidad contratante deberá requerir al contratista para que acredite las actuaciones realizadas para la explotación de los resultados y, en su caso, adopte medidas correctoras en un plazo determinado. Solo en caso de falta de justificación suficiente o de incumplimiento de dichas medidas podrá ejercerse la cesión total o parcial de los derechos, de forma proporcionada al interés público afectado.

- El contratista manifieste su intención de abandonar o no mantener dichos derechos.

- Existan razones de interés público, continuidad del servicio o autonomía estratégica que así lo justifiquen.

A tal efecto, el contratista deberá notificar a la entidad contratante cualquier decisión de abandono, no mantenimiento o renuncia de derechos con una antelación mínima de seis (6) meses.

9.18 Solicitud, gestión y mantenimiento de los DPI

Durante la ejecución del contrato a que da lugar esta licitación y hasta la expiración de los correspondientes derechos, el adjudicatario deberá comunicar al órgano de contratación cualquier solicitud de protección de DPI relativa a los resultados/solución/tecnología informándole, con carácter previo a su registro, de los países en los que se pretende realizar la inscripción.

Asimismo, el adjudicatario deberá informar sin demora, y por escrito, al órgano de contratación de cualquier nuevo resultado que genere o pueda generar un nuevo DPI y, al menos anualmente, del estado de todos los DPI licenciados.

Tanto el adjudicatario como el órgano de contratación se abstendrán de realizar cualquier publicación que pueda perjudicar a los registros o el secreto, comercial o industrial, de los mismos.

El adjudicatario será responsable de la preparación, solicitud, gestión, registro, mantenimiento y protección de los DPI, y asumirá todos los costes que de ello se deriven.

El órgano de contratación supervisará el funcionamiento y eficacia de los procedimientos establecidos para la gestión de los DPI.

Si el adjudicatario tuviese la intención de dejar expirar o abandonar cualquier DPI, se lo notificará al órgano de contratación al menos sesenta (60) días naturales antes de la fecha en la que tales DPI expiren o sean abandonados, y el órgano de contratación tendrá derecho, pero no la obligación, de asumir la responsabilidad sobre la preparación, solicitud, gestión y mantenimiento de dichos DPI. En ese caso, el órgano de contratación podrá licenciarlos a cualquier Tercero.

9.19 Explotación y evolución futura de la solución

El contratista podrá explotar comercialmente, en otros contextos o proyectos, las soluciones tecnológicas desarrolladas en el marco del contrato, siempre que dicha explotación no limite ni condicione el uso de la solución por parte de la entidad contratante.

El contratista asumirá todas las responsabilidades y costes derivados del proceso de explotación y futura comercialización de la tecnología o solución desarrollada durante el presente contrato, manteniendo indemne al órgano de contratación frente a cualquier reclamación por vulneración de derecho de terceros.

Asimismo, en lo referente al mantenimiento, evolución o mejora de la solución, el contratista se compromete a ofrecer dichos servicios a la entidad contratante en condiciones técnicas y económicas favorables, garantizando la continuidad operativa del sistema.

La cesión o transferencia a terceros de los derechos de propiedad industrial o intelectual sobre los resultados del proyecto requerirá la autorización previa del órgano de contratación, especialmente en aquellos casos en los que dicha transferencia pueda afectar a la seguridad, interoperabilidad, autonomía estratégica o capacidad de uso por parte de la entidad contratante.

El contratista se compromete a realizar esfuerzos razonables y diligentes para la explotación efectiva de los resultados del contrato, conforme a las condiciones de mercado y a su plan de explotación, durante un periodo mínimo de cinco (5) años desde la finalización del mismo.

En el supuesto de que el contratista no explote los resultados del contrato directamente sino a través de un tercero u otra entidad perteneciente a su mismo grupo empresarial, el cesionario se subroga en esta obligación de mantener al órgano de contratación sus derechos.

En caso de que no se produzca una explotación efectiva en dicho plazo, o esta resulte manifiestamente insuficiente, la entidad contratante podrá requerir al contratista la adopción de medidas correctoras o, en su caso, ejercer mecanismos de recuperación o avocación de los derechos sobre los resultados.

10.GOVERNANZA DEL DATO Y ACCESO A LA INFORMACIÓN GENERADA POR EL SISTEMA

10.1 Principios generales de gestión del dato

La solución tecnológica objeto del presente contrato deberá diseñarse bajo un enfoque data-driven, con el objetivo de asegurar la integración con otros sistemas a través de los datos, garantizando que los datos generados por los sistemas de iluminación inteligente, sensorización urbana y control de accesos puedan ser capturados, gestionados, procesados y explotados de forma segura, interoperable y escalable. La gestión del dato deberá regirse por los siguientes principios: interoperabilidad; apertura y reutilización; seguridad y protección de la información; calidad y trazabilidad del dato; escalabilidad y reutilización futura.

El sistema deberá permitir que los datos generados puedan integrarse con la Plataforma de Gestión global de Sevilla TechPark, así como con futuras plataformas de datos urbanas vinculadas al proyecto eCitySevilla.

10.2 Titularidad de los datos

Todos los datos generados durante la ejecución del contrato, así como aquellos capturados por los dispositivos, sensores o sistemas desplegados en el marco de la actuación, serán propiedad de la entidad contratante, sin perjuicio de los derechos de acceso, uso, integración, reutilización o puesta a disposición que correspondan a otras Administraciones públicas o entidades del sector público competentes en el desarrollo de la iniciativa eCitySevilla conforme a la normativa aplicable, a los instrumentos de colaboración que se formalicen y a las finalidades públicas vinculadas al proyecto. Esta titularidad incluirá, entre otros:

- Datos generados por sensores urbanos.

- Datos de funcionamiento del sistema de iluminación inteligente.
- Datos asociados a flujos de movilidad y control de accesos.
- Datos agregados derivados del procesamiento o análisis de los anteriores.
- Indicadores, métricas y resultados generados por los algoritmos analíticos del sistema.

El contratista no podrá utilizar estos datos para fines distintos de los establecidos en el contrato sin autorización expresa de la entidad contratante.

10.3 Acceso y disponibilidad de los datos

La solución desarrollada deberá garantizar que la entidad contratante dispone de acceso completo, continuo y sin restricciones técnicas a los datos generados por el sistema. A tal efecto:

- Los datos deberán almacenarse en formatos estandarizados y documentados.
- Deberán habilitarse interfaces de acceso a datos mediante APIs abiertas.
- El sistema deberá permitir la exportación de datos en formatos interoperables.

Asimismo, el contratista deberá garantizar que los datos puedan ser utilizados por otras aplicaciones o plataformas tecnológicas del ecosistema digital de Sevilla TechPark.

10.4 Interoperabilidad de los datos

Con el objetivo de facilitar la integración de la solución con otras plataformas urbanas y sistemas tecnológicos, los datos generados por el sistema deberán cumplir con estándares abiertos y modelos de datos interoperables. En particular:

- Se priorizará el uso de modelos de datos basados en estándares ampliamente utilizados en plataformas de ciudad inteligente.
- Los sistemas deberán ser compatibles con arquitecturas de datos orientadas a FIWARE o equivalentes, cuando resulte aplicable.
- Los metadatos asociados a los datos generados deberán permitir su catalogación, trazabilidad y reutilización.

El contratista deberá proporcionar la documentación completa de los modelos de datos utilizados, así como de los mecanismos de acceso e integración.

10.5 Calidad y trazabilidad del dato

El sistema deberá incorporar mecanismos que garanticen la calidad, consistencia y trazabilidad de los datos generados. Entre otros aspectos, deberán contemplarse:

- Procedimientos de validación de datos procedentes de sensores.
- Control de calidad de la información capturada.
- Registro de eventos y trazabilidad de las operaciones realizadas sobre los datos.
- Identificación de posibles anomalías o inconsistencias en la información.

Estos mecanismos permitirán asegurar la fiabilidad de los datos utilizados para la toma de decisiones operativas y estratégicas en el entorno de Sevilla TechPark.

10.6 Seguridad y protección de los datos

El tratamiento de los datos generados por el sistema deberá cumplir con la normativa vigente en materia de: protección de datos personales; ciberseguridad; seguridad de la información.

El contratista deberá implementar medidas adecuadas de seguridad que garanticen:

- La confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos.
- La protección frente a accesos no autorizados.
- La correcta gestión de credenciales y permisos de acceso.
- La monitorización y detección de incidentes de seguridad.

Asimismo, el sistema deberá permitir la aplicación de políticas de control de acceso basadas en roles.

Adicionalmente, la solución incorporará, con carácter de requisito de obligado cumplimiento, los siguientes principios de protección de datos desde el diseño y por defecto conforme al artículo 25 del RGPD:

a) No identificación biométrica: la solución no incorporará reconocimiento facial ni identificación o categorización biométrica de personas físicas. La visión por computador (BT05) y el sistema de control de accesos (BT03) se limitarán a la detección de eventos, el conteo y la analítica agregada, así como a la lectura automática de matrícula de vehículos (ANPR), sin identificar biométricamente a personas físicas, salvo base jurídica específica establecida por el responsable del tratamiento conforme al artículo 9 del RGPD y al Reglamento (UE) 2024/1689 (Reglamento de Inteligencia Artificial).

b) Minimización en origen: el aforo y los datos de movilidad se obtendrán mediante conteo y agregación, con anonimización o seudonimización en el borde (edge) siempre que sea técnicamente posible. Las matrículas de vehículos se tratarán en forma seudonimizada cuando la finalidad del tratamiento no exija el dato en claro.

c) Conservación y borrado: el sistema permitirá configurar plazos máximos de conservación por tipo de dato y aplicar el borrado automático al vencimiento de dichos plazos. Para las imágenes de videovigilancia, el plazo máximo de conservación no excederá el establecido en el artículo 22 de la LOPDGDD, salvo que una resolución judicial o de autoridad competente exija su conservación.

d) Seguridad técnica: el sistema garantizará el cifrado de los datos en tránsito y en reposo, el control de acceso basado en rol, la segregación lógica de los datos personales respecto de otros datos del sistema y la trazabilidad completa de los accesos, conforme al Esquema Nacional de Seguridad (RD 311/2022).

e) Soporte a la Evaluación de Impacto en Protección de Datos (EIPD): el contratista documentará los flujos de datos, las categorías de datos tratados, las finalidades del tratamiento y las medidas técnicas y organizativas aplicadas, con el nivel de detalle necesario para que el responsable del tratamiento pueda realizar la Evaluación de Impacto prevista en el artículo 35 del RGPD. El contratista implementará las medidas de mitigación que resulten de dicha evaluación.

10.7 Reutilización y apertura de datos

Siempre que la naturaleza de los datos lo permita y de acuerdo con la normativa vigente, la entidad contratante podrá promover la publicación de determinados conjuntos de datos en formato abierto, con el objetivo de:

- Fomentar la innovación y el desarrollo de nuevos servicios digitales.
- Facilitar la investigación y el análisis de información urbana.
- Promover la transparencia y la reutilización de la información pública.

A tal efecto, el sistema deberá facilitar la identificación y extracción de conjuntos de datos susceptibles de ser publicados como datos abiertos.

En ningún caso se publicarán como datos abiertos datos de carácter personal. Solo serán susceptibles de apertura los conjuntos de datos previamente anonimizados o agregados de forma irreversible, de modo que no permitan la reidentificación de personas físicas, directa ni indirectamente. En particular, los datos de videovigilancia, las imágenes capturadas por el sistema y cualquier dato vinculado a personas físicas identificadas o identificables quedan expresamente excluidos de los mecanismos de apertura y reutilización previstos en este apartado.

10.8 Transferencia y continuidad del conocimiento

Con el fin de garantizar la sostenibilidad del sistema a largo plazo, el contratista deberá proporcionar toda la documentación técnica necesaria para asegurar la correcta gestión, explotación y evolución de los datos generados por el sistema. Esta documentación incluirá, al menos:

- Esquemas y modelos de datos.
- Descripción de las fuentes de datos.
- Documentación de APIs e interfaces.
- Procedimientos de administración y gestión de la información.
- Manuales de explotación de datos y generación de informes.

Esta información permitirá que la entidad contratante pueda mantener, evolucionar o integrar el sistema con otras soluciones tecnológicas en el futuro.

11.INTEROPERABILIDAD Y ARQUITECTURA TECNOLÓGICA ABIERTA

11.1 Principios generales de la arquitectura del sistema

La solución tecnológica objeto del presente contrato deberá diseñarse siguiendo principios de arquitectura abierta, modular e interoperable, garantizando su integración con el ecosistema digital de Sevilla TechPark y su evolución futura dentro del marco del proyecto eCitySevilla. La arquitectura tecnológica deberá orientarse a facilitar:

- La integración de múltiples fuentes de datos procedentes de sensores, dispositivos IoT y sistemas urbanos.
- La interoperabilidad con plataformas tecnológicas existentes o futuras.
- La escalabilidad del sistema ante la incorporación de nuevos servicios o dispositivos.

- La neutralidad tecnológica, evitando dependencias innecesarias de proveedores concretos.

La solución deberá permitir su evolución futura como parte de una infraestructura digital urbana basada en datos, capaz de soportar nuevos casos de uso en ámbitos como movilidad, eficiencia energética, sostenibilidad ambiental o gestión de infraestructuras urbanas.

11.2 Arquitectura modular

El sistema deberá diseñarse siguiendo un enfoque modular, basado en componentes independientes que puedan evolucionar de forma progresiva. En particular, la arquitectura deberá contemplar, al menos, los siguientes niveles funcionales:

1. Capa de captación de datos: Incluye los dispositivos físicos y sensores desplegados en el entorno urbano, tales como: luminarias inteligentes; sensores ambientales; sensores de movilidad; sistemas de control de accesos; otros dispositivos IoT asociados al sistema.

2. Capa de comunicaciones: Encargada de garantizar la conectividad entre los dispositivos de campo y los sistemas centrales de gestión, utilizando redes de comunicaciones adecuadas al tipo de dispositivo (LPWAN, redes IoT, comunicaciones cableadas o inalámbricas, entre otras).

3. Capa de gestión de datos: Responsable de la ingestión, almacenamiento, normalización y gestión de los datos generados por los distintos sistemas. Esta capa deberá permitir la integración de múltiples fuentes de datos; la gestión de flujos de datos en tiempo real o diferido o la interoperabilidad con plataformas externas.

4. Capa de servicios y analítica: Encargada de procesar los datos capturados para generar información útil para la operación del sistema. Podrá incluir: sistemas de monitorización y control; herramientas analíticas; algoritmos de optimización y análisis de datos; sistemas de inteligencia artificial o analítica avanzada

5. Capa de visualización y explotación: Incluye las herramientas destinadas a la explotación operativa del sistema, tales como: cuadros de mando; sistemas de visualización de información; interfaces de usuario; herramientas de análisis y generación de informes.

La arquitectura deberá permitir la incorporación de nuevos dispositivos, sensores o funcionalidades sin rediseños estructurales.

11.3 Uso de estándares abiertos

Con el objetivo de garantizar la interoperabilidad y sostenibilidad de la solución tecnológica, el sistema deberá basarse preferentemente en estándares abiertos y ampliamente adoptados en el ámbito de las plataformas de ciudad inteligente. Entre otros, podrán utilizarse estándares relacionados con:

- Plataformas de gestión de datos urbanos.
- Protocolos de comunicación IoT.
- Sistemas de control de alumbrado inteligente.
- Modelos de datos urbanos interoperables.

Cuando resulte aplicable, se priorizará el uso de modelos de datos y arquitecturas compatibles con ecosistemas tecnológicos abiertos utilizados en plataformas urbanas inteligentes, como los

basados en FIWARE o equivalentes. Se valorará el uso de estándares ampliamente reconocidos como FIWARE, DALI-2, LoRaWAN u otros equivalentes.

11.4 Interfaces abiertas y APIs

La solución deberá proporcionar interfaces abiertas y documentadas que permitan la integración con otros sistemas tecnológicos. En particular, deberán habilitarse APIs de acceso a datos y servicios, que permitan:

- La consulta de datos generados por el sistema.
- La integración con plataformas externas.
- El desarrollo de nuevas aplicaciones o servicios sobre la infraestructura digital de Sevilla TechPark.

Las APIs deberán cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- Uso de protocolos ampliamente adoptados (por ejemplo, APIs REST).
- Documentación técnica completa.
- Mecanismos de autenticación y control de acceso.
- Garantía de estabilidad y versionado de las interfaces.

11.5 Integración con la Plataforma de Gestión de Sevilla TechPark

La solución desarrollada deberá garantizar su integración con la Plataforma de Gestión global de Sevilla TechPark, permitiendo el intercambio de información y la coordinación con otros sistemas tecnológicos del parque. A tal efecto, el contratista deberá:

- Identificar los mecanismos de integración necesarios.
- Adaptar los modelos de datos para garantizar su interoperabilidad.
- Implementar los conectores o interfaces requeridos.

Esta integración permitirá que los datos generados por el sistema puedan contribuir a una visión global de la gestión del parque tecnológico, facilitando la toma de decisiones basada en datos.

11.6 Escalabilidad y evolución futura del sistema

La arquitectura tecnológica deberá diseñarse de forma que permita su ampliación progresiva mediante la incorporación de nuevos dispositivos, sensores, servicios o funcionalidades. En particular, el sistema deberá permitir:

- La incorporación de nuevos tipos de sensores o dispositivos IoT.
- La ampliación del número de puntos de control del sistema de iluminación inteligente.
- La integración de nuevos servicios urbanos digitales.
- La ampliación del sistema a otros ámbitos territoriales o funcionales.

La arquitectura deberá facilitar la evolución del sistema sin necesidad de rediseños estructurales significativos. Se evitarán soluciones que impliquen dependencia tecnológica sobre componentes críticos o limiten la evolución futura del sistema.

11.7 Neutralidad tecnológica y prevención del vendor lock-in

La solución deberá diseñarse de forma que no genere dependencias tecnológicas indebidas respecto a un proveedor concreto. A tal efecto:

- La arquitectura deberá basarse en componentes interoperables y estándares abiertos.
- La documentación técnica deberá permitir la operación y mantenimiento del sistema por parte de terceros, si fuera necesario.
- Las interfaces de integración deberán estar completamente documentadas.

Estos principios permitirán garantizar la sostenibilidad tecnológica del sistema a largo plazo, así como la posibilidad de evolucionar la solución o integrar nuevos proveedores tecnológicos en el futuro.

11.8 Documentación de la arquitectura del sistema

El contratista deberá proporcionar documentación completa de la arquitectura tecnológica de la solución, incluyendo al menos:

- Diagramas de arquitectura del sistema.
- Descripción de los componentes y módulos funcionales.
- Especificación de interfaces y APIs.
- Modelos de datos utilizados.
- Descripción de los flujos de información entre sistemas.

Esta documentación deberá mantenerse actualizada durante la ejecución del contrato y entregarse como parte de la documentación final del proyecto.

12. PRINCIPIO NO CAUSAR UN PERJUICIO SIGNIFICATIVO AL MEDIO AMBIENTE (DNSH)

El contratista y los posibles subcontratistas garantizarán el respeto al principio de “no causar un perjuicio significativo” (DNSH) exigido por el Reglamento (UE) 2021/1058 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de junio de 2021, relativo al Fondo Europeo de Desarrollo Regional y al Fondo de Cohesión. En particular, se cumplirá con la Comunicación de la Comisión «Guía técnica sobre la aplicación del principio de “no causar un perjuicio significativo”» (2021/C 58/01).

La presente actuación se ha evaluado como compatible con el principio de no causar un perjuicio significativo al medio ambiente. Partiendo de este punto, **el contratista estará obligado a garantizar que todas las actuaciones, desarrollos, servicios y productos derivados de la ejecución del presente contrato cumplen estrictamente con el principio de no causar un perjuicio significativo al medio ambiente (principio DNSH, por sus siglas en inglés, “Do No Significant Harm”), conforme a lo establecido en el artículo 17 del Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles (Reglamento de Taxonomía).**

En particular, el contratista deberá velar porque el desarrollo de la solución tecnológica, la adquisición de bienes, los procesos de monitorización, el uso de infraestructuras, el tratamiento de datos y cualquier otra actividad asociada a la ejecución del contrato:

- No afecten negativamente a la mitigación del cambio climático, la adaptación al cambio climático, el uso sostenible y la protección de los recursos hídricos y marinos, la economía circular, la prevención y control de la contaminación, ni a la protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas.

- No generen impactos ambientales adversos no justificados, minimizando el uso de recursos naturales, reduciendo las emisiones y asegurando la correcta gestión de los residuos generados, todo ello conforme a la legislación vigente en materia de medio ambiente, economía circular y sostenibilidad.

En el caso de **equipos electrónicos**, luminarias, sensores, nodos de comunicaciones u otros dispositivos tecnológicos que formen parte de la solución, garantizar la eficiencia energética de los equipos, su durabilidad, reparabilidad y reciclabilidad, así como el cumplimiento de la normativa aplicable en materia de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), sustancias peligrosas y ecodiseño.

Favorecer, siempre que sea posible, la utilización de equipos y componentes de bajo consumo energético, soluciones tecnológicas virtualizadas o basadas en infraestructuras compartidas, así como arquitecturas que optimicen el uso de recursos computacionales y de comunicaciones.

Minimizar los impactos asociados a la instalación, operación y mantenimiento de las infraestructuras tecnológicas desplegadas, incluyendo la reducción de desplazamientos innecesarios, el uso eficiente de materiales y la correcta gestión ambiental de los elementos retirados o sustituidos durante la ejecución del contrato.

Será responsabilidad exclusiva del contratista la obtención, gestión, tramitación y mantenimiento de cuantas autorizaciones, licencias, permisos, informes sectoriales, comunicaciones previas o cualquier otro requisito administrativo o técnico resulte necesario para la correcta ejecución de la actuación, de conformidad con la normativa estatal, autonómica y local que resulte de aplicación.

En particular, el contratista deberá asumir el cumplimiento de los requerimientos ambientales y de vigilancia que procedan, incluyendo, en su caso, la elaboración de estudios previos, análisis ambientales, planes de vigilancia ambiental, medidas correctoras, así como cualquier otra obligación derivada de la normativa ambiental aplicable o de los condicionantes establecidos por los organismos competentes.

Asimismo, corresponderá al contratista la gestión de los requisitos y permisos vinculados al emplazamiento, instalación, despliegue y explotación de las infraestructuras objeto del contrato, incluyendo aquellos relacionados con ocupación de espacios, servidumbres, afecciones a redes existentes, coordinación con terceros operadores o cualquier otra condición técnica necesaria para la implantación de la solución, contando en todo caso para ello con la colaboración de PCT Cartuja, S.A. en aquellos aspectos que resulten de su competencia.

El contratista deberá disponer, cuando le sea requerido, de la documentación técnica necesaria que demuestre la aplicación del principio DNSH durante la ejecución del contrato, así como colaborar con la entidad contratante en la realización de verificaciones, auditorías o inspecciones que puedan ser necesarias a este respecto.

Cuando así sea requerido por la entidad contratante o por las autoridades de gestión del programa financiador, el contratista deberá facilitar informes, evidencias técnicas o certificaciones emitidas por entidades independientes acreditadas conforme al Reglamento (CE) nº 765/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008.

El incumplimiento de esta obligación será causa de resolución del contrato, sin perjuicio de las demás responsabilidades que correspondan conforme a la normativa vigente.

13.OBLIGACIONES EN MATERIA DE INFORMACIÓN Y PUBLICIDAD

13.1 Marco normativo aplicable

El contratista estará obligado a cumplir las obligaciones de información, comunicación y publicidad establecidas en la normativa europea aplicable a los proyectos cofinanciados con fondos comunitarios. En particular, deberán respetarse las disposiciones establecidas en:

- El Reglamento (UE) 2021/1060 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de junio de 2021, por el que se establecen las disposiciones comunes relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), al Fondo Social Europeo Plus, al Fondo de Cohesión, al Fondo de Transición Justa y al Fondo Europeo Marítimo, de Pesca y de Acuicultura (en adelante, Reglamento de Disposiciones Comunes – RDC).
- El Reglamento (UE) 2021/1058 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de junio de 2021, relativo al Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y al Fondo de Cohesión.
- Las disposiciones recogidas en los artículos 47 y 50 del RDC, relativas a visibilidad, transparencia y comunicación.
- Lo establecido en el Anexo IX del RDC, relativo a las medidas de comunicación y visibilidad.
- El documento de la Comisión Europea “El uso del emblema europeo en el contexto de los programas de la UE 2021-2027”.
- Las directrices y Guías de Comunicación elaboradas por el Organismo Intermedio o la Autoridad de Gestión del programa correspondiente.
- Asimismo, los proyectos cofinanciados con FEDER deberán respetar las disposiciones del Tratado de la Unión Europea y los actos adoptados en virtud del mismo, así como la normativa de desarrollo aplicable.

13.2 Reconocimiento de la financiación europea

El contratista deberá garantizar que en todas las actuaciones, documentos, actividades y materiales relacionados con la ejecución del contrato se haga referencia expresa al apoyo financiero recibido a través de los fondos europeos. A tal efecto, deberá incluirse en un lugar visible:

- El emblema de la Unión Europea.
- La declaración de cofinanciación “Cofinanciado por la Unión Europea”.

Esta obligación se aplicará, entre otros, a los siguientes soportes: documentación técnica y administrativa generada en el proyecto; informes, estudios y presentaciones; plataformas

digitales y portales web asociados al proyecto; materiales formativos; materiales divulgativos o informativos; publicaciones o contenidos difundidos en medios de comunicación; material audiovisual; redes sociales; eventos, jornadas técnicas, conferencias o seminarios; campañas de comunicación específica o cualquier otra acción de difusión pública vinculada al proyecto.

La utilización del emblema europeo deberá realizarse respetando las normas gráficas oficiales establecidas por la Comisión Europea. El emblema europeo listo para su uso puede descargarse en: https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/logos_downloadcenter.

Será responsabilidad del contratista garantizar que todos los soportes, materiales y acciones de comunicación incluyan correctamente los logotipos, emblemas y textos obligatorios, respetando las normas gráficas, de visibilidad y transparencia establecidas por la normativa europea y por las directrices del Organismo Intermedio o Autoridad de Gestión.

13.3 Materiales de comunicación y difusión

El contratista deberá garantizar que todos los materiales de comunicación, difusión o divulgación elaborados en el marco del proyecto cumplen con las normas de visibilidad y comunicación aplicables a los fondos europeos. En particular, deberán respetarse:

- Las normas gráficas del emblema europeo.
- Las indicaciones relativas a visibilidad, transparencia y reconocimiento de la financiación europea.
- Las directrices establecidas por la Autoridad de Gestión o el Organismo Intermedio del programa FEDER correspondiente.

El cumplimiento de estas obligaciones deberá realizarse de forma estricta, siendo el contratista responsable de cualquier incumplimiento en materia de visibilidad y comunicación de la financiación europea.

Asimismo, el contratista deberá asegurarse de que los elementos de visibilidad del proyecto se incorporen correctamente en: infraestructuras o equipamientos relevantes financiados en el marco del contrato; sistemas, plataformas o soluciones tecnológicas desarrolladas en el proyecto; cualquier soporte de comunicación relacionado con los resultados del contrato.

Por tanto, estas obligaciones serán de aplicación a cualquier medio de comunicación, ya sea físico, digital, audiovisual o en redes sociales.

13.4 Colaboración en acciones de comunicación institucional

El contratista deberá colaborar, cuando sea requerido por la entidad contratante, en las acciones de comunicación institucional relacionadas con el proyecto. Entre otras actuaciones, podrá solicitarse la colaboración del contratista en:

- Jornadas técnicas o eventos de presentación del proyecto.
- Actividades de difusión vinculadas al proyecto eCitySevilla.
- Elaboración de materiales divulgativos o técnicos.
- Preparación de presentaciones o demostraciones del sistema desarrollado.

Estas actuaciones tendrán como objetivo dar visibilidad al apoyo de los fondos europeos y difundir los resultados del proyecto.

13.5 Entrega y archivo de materiales de comunicación

El contratista deberá facilitar al responsable del contrato, preferentemente en formato digital, una copia de todos los materiales de comunicación, difusión o publicidad elaborados en el marco de la actuación. Estos materiales podrán incluir, entre otros: informes y publicaciones; presentaciones; material gráfico o audiovisual; contenidos web o digitales; materiales formativos.

La entidad contratante podrá poner estos materiales a disposición del Organismo Intermedio, de la Autoridad de Gestión del programa o de las instituciones de la Unión Europea, cuando así sea requerido en el marco de los procedimientos de seguimiento, control o auditoría del programa.

13.6 Conservación de la información

El contratista deberá conservar la documentación y los materiales relacionados con las acciones de comunicación del proyecto durante el plazo que establezca la normativa aplicable a los fondos europeos, con el fin de facilitar las posibles actuaciones de verificación, control o auditoría por parte de las autoridades competentes.

14. MARCO NORMATIVO DE REFERENCIA DEL PROYECTO Y DE LAS TECNOLOGÍAS A DESARROLLAR

El contratista deberá garantizar que todas las actuaciones desarrolladas en el marco del presente contrato cumplen con la normativa vigente aplicable en materia de contratación pública, infraestructuras urbanas, telecomunicaciones, protección de datos, ciberseguridad, sistemas de control de accesos, inteligencia artificial, medio ambiente y accesibilidad.

El cumplimiento normativo deberá integrarse en el diseño, desarrollo, despliegue y operación de las soluciones tecnológicas objeto del contrato, aplicando en todo momento los principios de seguridad desde el diseño (security by design), privacidad desde el diseño (privacy by design) e interoperabilidad.

Se deberá tener en cuenta que determinados sistemas existentes, como las cámaras asociadas a la Zona de Bajas Emisiones (ZBE), están sujetas a restricciones regulatorias específicas, no pudiendo ser utilizadas para finalidades distintas de las legalmente establecidas.

El listado que se detalla a continuación tiene carácter orientativo y no exhaustivo, debiendo el contratista cumplir con cualquier otra normativa que resulte de aplicación durante la ejecución del contrato.

- **Normativa de contratación pública:** La ejecución del contrato deberá ajustarse a la normativa vigente en materia de contratación pública, entre la que destaca:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (LCSP).
- Normativa europea aplicable en materia de contratación pública.

- Normativa relativa a la ejecución de proyectos financiados con fondos europeos, en su caso.

- **Normativa urbanística, infraestructuras y ocupación del espacio público:** La instalación de sensores, dispositivos, luminarias inteligentes, cámaras o cualquier otro equipamiento en el espacio público deberá cumplir con la normativa urbanística y municipal aplicable, entre la que se incluye:

- Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía (LOUA).
- Ordenanzas municipales del Ayuntamiento de Sevilla relativas a: ocupación de la vía pública, instalación de infraestructuras urbanas, instalación de cámaras y sensores, alumbrado público y mobiliario urbano.
- Normativa aplicable a la obtención de licencias de obra, instalación o actividad, cuando corresponda.

- **Normativa de instalaciones eléctricas y eficiencia energética:** Las instalaciones relacionadas con el sistema de alumbrado inteligente deberán cumplir con la normativa vigente en materia de seguridad eléctrica y eficiencia energética, entre la que se incluye:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 1890/2008, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.
- Real Decreto 244/2019, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, en caso de incorporarse soluciones de generación distribuida o autoconsumo energético.
- Normativa técnica aplicable a luminarias LED y sistemas de control de alumbrado.

- **Normativa ambiental y contaminación lumínica:** Las soluciones de iluminación deberán respetar la normativa vigente en materia de protección ambiental y reducción de la contaminación lumínica, incluyendo:

- Reglamento de protección frente a la contaminación lumínica en Andalucía.
- Normativa estatal y autonómica en materia de protección ambiental.
- Normativa aplicable a la gestión de residuos eléctricos y electrónicos (RAEE).

Las soluciones deberán priorizar criterios de: eficiencia energética, reducción del impacto ambiental, minimización de emisiones y consumo energético, protección de la biodiversidad y del cielo nocturno.

- **Normativa de telecomunicaciones y uso del espectro radioeléctrico:** En el caso de emplearse tecnologías de comunicación inalámbrica (como LoRaWAN, NB-IoT, LTE, 5G u otras), el contratista deberá cumplir con la normativa aplicable en materia de telecomunicaciones, incluyendo:

- Ley 11/2022, General de Telecomunicaciones.
- Normativa aplicable al uso del espectro radioeléctrico.
- Estándares técnicos asociados a redes IoT y comunicaciones máquina-a-máquina.

- **Normativa de protección de datos personales:** Cuando las soluciones implementadas impliquen el tratamiento de datos personales, el contratista deberá cumplir estrictamente con la normativa vigente en materia de protección de datos, incluyendo:

- Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento General de Protección de Datos – RGPD).
- Ley Orgánica 3/2018, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPDGDD).

En particular, deberán aplicarse los principios de: minimización de datos, anonimización o pseudonimización cuando sea posible, limitación de la finalidad del tratamiento, privacidad desde el diseño y por defecto.

Cuando proceda, el contratista deberá realizar una Evaluación de Impacto en Protección de Datos (EIPD) antes del despliegue de sistemas que puedan implicar tratamiento intensivo de datos personales.

- **Normativa sobre videovigilancia y seguridad privada:** En el caso de que las soluciones incluyan sistemas de videovigilancia o captura de imágenes, deberán cumplirse las siguientes disposiciones:

- Ley 5/2014, de Seguridad Privada.
- Normativa específica sobre el uso de sistemas de videovigilancia en espacios públicos.
- Recomendaciones y directrices de la Agencia Española de Protección de Datos (AEPD).

Asimismo, el tratamiento de imágenes deberá limitarse estrictamente a las finalidades previstas en el contrato y a los supuestos legalmente habilitados.

- **Normativa sobre sistemas de control de accesos y videovigilancia:** Las soluciones tecnológicas asociadas al sistema inteligente de control de accesos deberán cumplir con las normas técnicas aplicables, entre las que se incluyen:

- UNE-EN 60839-11-1:2014 – Sistemas de alarma y control de accesos electrónicos.
- UNE-EN 50133 – Sistemas de control de accesos electrónicos.
- UNE-EN 62676 (serie) – Sistemas de videovigilancia CCTV.

Estas normas establecen los requisitos funcionales, de seguridad y de rendimiento de los sistemas de control de accesos y videovigilancia.

- **Normativa de identificación electrónica:** Cuando se utilicen tecnologías de identificación electrónica o dispositivos de identificación de usuarios, deberán respetarse los estándares internacionales aplicables, entre ellos:

- ISO/IEC 14443 – Tarjetas sin contacto.
- ISO/IEC 15693 – Identificación por radiofrecuencia (RFID).
- ISO/IEC 18000 – Sistemas RFID.
- Reglamento (UE) 910/2014 (eIDAS) sobre identificación electrónica y servicios de confianza.

- **Normativa de ciberseguridad y seguridad de la información:** Los sistemas desarrollados en el marco del contrato deberán cumplir con la normativa aplicable en materia de seguridad de la información y ciberseguridad, entre la que se incluye:

- Esquema Nacional de Seguridad (ENS).
- Directiva (UE) 2022/2555 (NIS2) sobre seguridad de redes y sistemas de información.
- Norma ISO/IEC 27001 sobre sistemas de gestión de la seguridad de la información.

El contratista deberá implementar medidas técnicas y organizativas adecuadas para garantizar: confidencialidad, integridad, disponibilidad de la información gestionada por el sistema.

- **Normativa de interoperabilidad y plataformas de ciudad inteligente:** Las soluciones desarrolladas deberán cumplir con estándares que faciliten la interoperabilidad entre sistemas y la integración con plataformas urbanas existentes o futuras, entre ellos:

- UNE 178104:2017 – Plataforma de ciudad inteligente.
- Estándares abiertos para interoperabilidad de plataformas smart city.
- Normativa aplicable a espacios de datos y gobernanza del dato.

- **Normativa europea sobre gobernanza del dato e inteligencia artificial:** Las soluciones basadas en datos e inteligencia artificial deberán cumplir con el marco regulatorio europeo aplicable, incluyendo:

- Reglamento (UE) 2022/868 – Data Governance Act (DGA).
- Reglamento (UE) 2024/1689 – Reglamento Europeo de Inteligencia Artificial (AI Act).

En particular, el contratista deberá garantizar: transparencia en el uso de algoritmos, supervisión humana de los sistemas automatizados, gestión de riesgos asociados al uso de inteligencia artificial, trazabilidad y auditabilidad de los modelos utilizados.

- **Normativa de accesibilidad digital:** Las soluciones digitales desarrolladas en el marco del contrato deberán garantizar el acceso universal a los servicios digitales, cumpliendo con:

- Directiva (UE) 2016/2102 sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones móviles del sector público.
- Real Decreto 1112/2018 sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones móviles del sector público.
- Norma UNE-EN 301 549 sobre requisitos de accesibilidad para productos y servicios TIC.

15. INFRAESTRUCTURAS Y RECURSOS PUESTOS A DISPOSICIÓN POR SEVILLA TECHPARK A LOS CONTRATISTAS PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

Sevilla TechPark podrá proporcionar al contratista información de carácter técnico relacionada con el emplazamiento y la operación del proyecto que se estime necesaria y relevante para las materias objeto del presente contrato, con el fin de facilitar la correcta ejecución de las

actuaciones previstas. En este sentido, toda la información que se proporcione al contratista es propiedad de Sevilla TechPark, y en su caso de otras entidades institucionales de la Junta de Andalucía o de bases de datos de terceros, y en algunos casos será estrictamente confidencial. Por tanto, esta información complementaria no podrá ser utilizada en futuros trabajos, ni divulgada por parte del contratista, ya sea como referencia o como base de los mismos, a menos que cuente con la autorización expresa, por escrito, de Sevilla TechPark o de las entidades propietarias.

En este sentido, la información de carácter público considerada relevante y aportada por Sevilla TechPark en esta fase, tanto a lo largo del documento como en el Apartado 18 de Anexos del presente PPT es la siguiente:

- Planos de Sevilla TechPark de aplicación para la Actuación 2 de eCitySevilla (Apartado 18.1).

- Información pública de la licitación del Ayuntamiento de Sevilla para la implementación del nuevo sistema de alumbrado (Apartado 18.2): *"Contrato de Obras de renovación del alumbrado público del recinto de Sevilla Tech Park (Proyecto Smart Lighting eCity Cartuja). Segunda convocatoria del programa de ayudas para proyectos singulares de renovación de las instalaciones de alumbrado exterior municipal (Proyectos Singulares Alumbrado Municipal)"*.

- Información relativa a la infraestructura tecnológica actual de Sevilla TechPark para las comunicaciones y el control de accesos (Apartado 18.3): Planos, localización, registros y demás documentación técnica relativa a sensores, cámaras, centros de control, cuadros de mando y características de los sistemas de comunicaciones (incluyendo la infraestructura de red y la conectividad actualmente disponible en el parque) que puedan resultar de interés para la integración del nuevo sistema.

Por su parte, la información que, por su naturaleza confidencial, será proporcionada de forma específica a la/s entidad/es seleccionada/s tras la adjudicación de CPI comprende:

- Información preliminar relativa a la infraestructura de alumbrado prevista en el despliegue derivado de la licitación del Ayuntamiento de Sevilla, aun cuando dicha configuración no tenga carácter definitivo.

- Los planos definitivos correspondientes a las propuestas de renovación del sistema de alumbrado público en Sevilla TechPark que resulten adjudicatarias de la licitación promovida por el Ayuntamiento de Sevilla (estimación prevista: agosto de 2026).

- Los planos finales de ejecución de la instalación del sistema de alumbrado, derivados de la citada licitación del Ayuntamiento de Sevilla (estimación prevista: mayo de 2027).

- Acceso a la información pública contenida en los pliegos correspondientes a la Actuación 10 de desarrollo de una plataforma digital, plataforma de datos y sistema de gestión de eventos, emergencias y seguridad para Sevilla TechPark.

Relación de APIs y demás interfaces de sistemas de terceros con los que deba integrarse la solución propuesta.

16.CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE FONDOS EUROPEOS

El presente contrato se enmarca en un proyecto cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, por lo que está sujeto al estricto cumplimiento de la normativa nacional y comunitaria del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen disposiciones comunes relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca.

En particular, será de aplicación el Reglamento (UE) 2021/1060 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de junio de 2021 (Reglamento de Disposiciones Comunes), así como el Reglamento (UE) 2021/1058 relativo al Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y al Fondo de Cohesión, y su normativa de desarrollo.

El contratista estará obligado a cumplir todas las obligaciones derivadas de la financiación con fondos europeos, incluyendo, entre otras:

- El cumplimiento de los principios de buena gestión financiera, eficacia, eficiencia y economía.
- El respeto de los principios de igualdad de trato, no discriminación, transparencia y desarrollo sostenible.
- La obligación de someterse a las actuaciones de control, verificación y auditoría que puedan llevar a cabo las autoridades competentes, tanto nacionales como europeas.
- La conservación de la documentación justificativa del proyecto durante los plazos legalmente establecidos.

Asimismo, el contratista deberá colaborar con la entidad contratante en el cumplimiento de los requisitos de seguimiento, evaluación y justificación del proyecto, facilitando toda la información que le sea requerida en el marco de la gestión de fondos FEDER.

17.LISTA DE ABREVIATURAS

En la siguiente tabla se detallan, en orden alfabético, las **abreviaturas y acrónimos** integrados en el documento:

AEPD	Agencia Española de Protección de Datos
ANPR	Automatic Number Plate Recognition - Reconocimiento Automático de Matrículas
API	Application Programming Interface
BT	Bloques Tecnológicos
CCTV	Circuito Cerrado de Televisión
CPI	Compra Pública de Innovación
CPM	Consulta Preliminar al Mercado
CPTI	Compra Pública de Tecnología Innovadora
DGA	Data Governance Act
DGT	Dirección General de Tráfico
DNSH	Do No Significant Harm - No causar un perjuicio significativo
eIDAS	Electronic Identification, Authentication and trust Services

EIPD	Evaluación de Impacto en Protección de Datos
ENS	Esquema Nacional de Seguridad
FEDER	Fondo Europeo de Desarrollo Regional
HCL	Human Centric Lighting
IA	Inteligencia Artificial
IDAE	Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía
IDSA	The International Data Spaces Association
IoT	Internet of Things
IVA	Impuesto sobre el Valor Añadido
KPI	Key Performance Indicators - Indicadores Clave de Desempeño
LCSP	Ley de Contratos del Sector Público
LED	Light-Emitting Diode
LOPDGDD	Ley Orgánica de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales
LOUA	Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía
PAIDI	Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación
PCT	Parque Científico y Tecnológico
PMUS	Plan de Movilidad Urbana Sostenible
RAEE	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
RDC	Reglamento de Disposiciones Comunes
REBT	Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión
RECI	Red Española de Ciudades Inteligentes
RFID	Radio Frequency Identification - Identificación por Radio Frecuencia
RGPD	Reglamento General de Protección de Datos
SLA	Service Level Agreement - Acuerdo de Nivel de Servicio
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
TRL	Technology Readiness Levels - Niveles de Madurez Tecnológica
UE	Unión Europea
VMP	Vehículos de Movilidad Personal
XAI	Explainable Artificial Intelligence
ZBE	Zona de Bajas Emisiones

Tabla 1: Listado de abreviaturas

18. ANEXOS

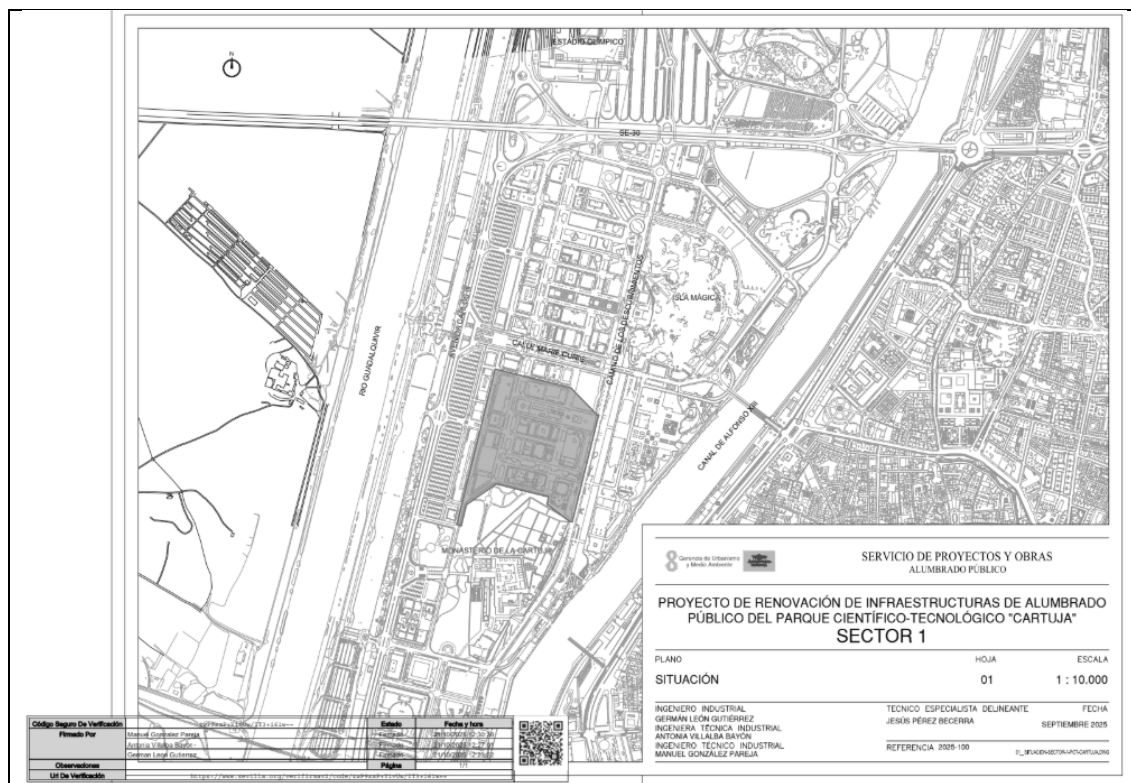
18.1 Planos de ubicación geográfica para los desarrollos de la Actuación 2

En primer lugar, Sevilla TechPark proporcionará al responsable del contrato, preferentemente en formato digital y en soporte interoperable, una copia completa de la cartografía base, incluyendo la información geoespacial, planos y puntos de interés correspondientes al área del Sevilla Tech Park objeto de los desarrollos de la Actuación 2 (“Zona A2”).



Figura 6: Área total de actuación de los desarrollos planteados en la Actuación 2 del proyecto eCitySevilla ("Zona A2")

En este sentido, el ámbito geográfico de actuación del presente contrato se define como la agregación de los Sectores 1, 2 y 3, coincidentes mayoritariamente con el área vallada de la ZBE y el alcance territorial contemplado en la licitación complementaria *"Contrato de Obras de renovación del alumbrado público del recinto de Sevilla Tech Park (Proyecto Smart Lighting eCity Cartuja). Segunda convocatoria del programa de ayudas para proyectos singulares de renovación de las instalaciones de alumbrado exterior municipal (Proyectos Singulares Alumbrado Municipal)"* y cuya información detallada se encuentra en [Licitación Ayuntamiento Sevilla Infraestructura Física Iluminación](#).



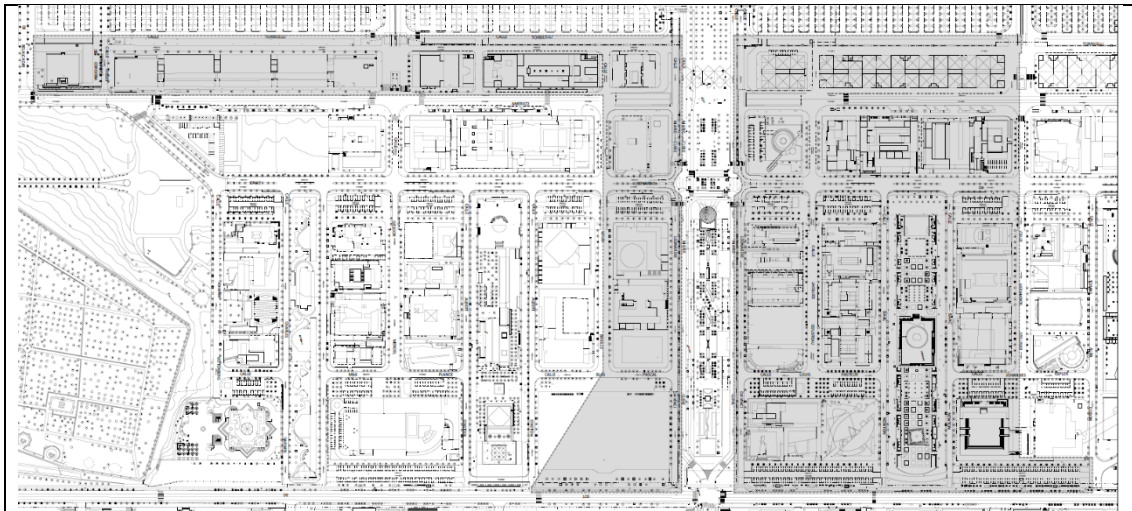
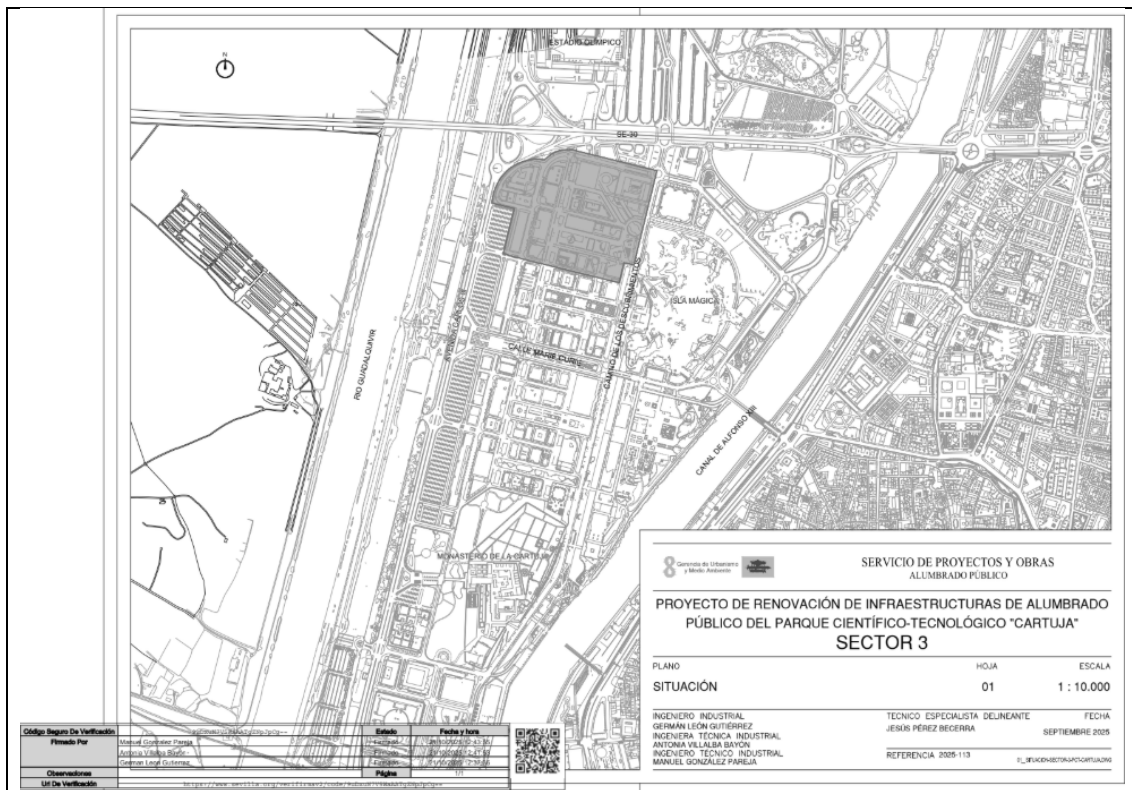


Figura 8: Planos del Sector 2 abordado en “Contrato de Obras de renovación del alumbrado público del recinto de Sevilla Tech Park (Proyecto Smart Lighting eCity Cartuja)”



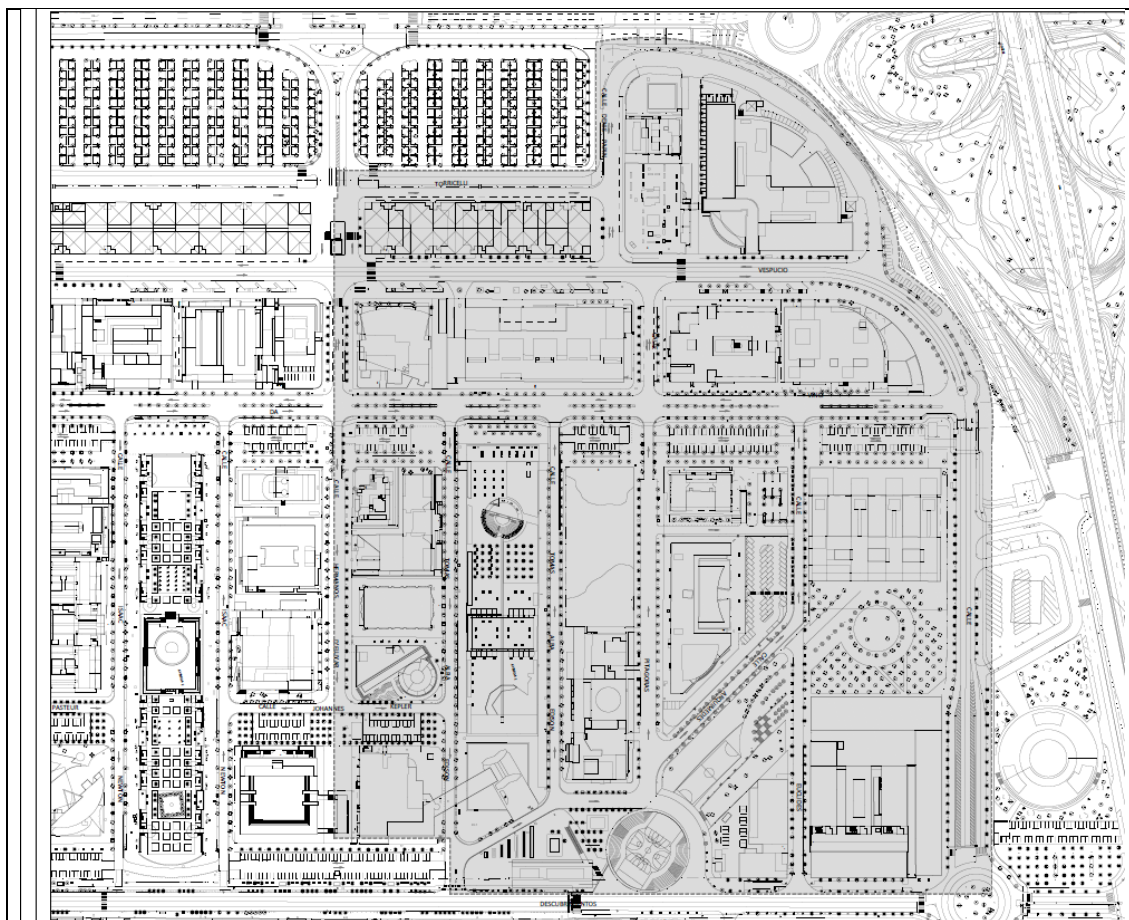


Figura 9: Planos del Sector 3 abordado en "Contrato de Obras de renovación del alumbrado público del recinto de Sevilla Tech Park (Proyecto Smart Lighting eCity Cartuja)"

18.2 Información pública de la licitación del Ayuntamiento de Sevilla para la implementación de la nueva infraestructura de alumbrado

El **sistema de alumbrado** público constituye un elemento clave de la infraestructura tecnológica del parque. Como se ha mencionado en apartados anteriores, su renovación se llevará a cabo mediante una licitación ya en curso, fuera del alcance del presente contrato, y promovida por el Ayuntamiento de Sevilla "*Contrato de Obras de renovación del alumbrado público del recinto de Sevilla TechPark (Proyecto Smart Lighting eCity Cartuja)*". Toda la información actualmente disponible de esta nueva implementación para el sistema de alumbrado se encuentra en [Licitación Ayuntamiento Sevilla Infraestructura Física Iluminación](#).

El proyecto contempla la modernización integral del sistema de alumbrado, con el objetivo de dotarlo de capacidades digitales avanzadas. Entre las principales actuaciones previstas se encuentra la sustitución de las luminarias existentes, mayoritariamente de vapor de sodio de alta presión (VSAP), por luminarias LED de alta eficiencia energética, con temperatura de color de 2800 K, fabricadas con materiales duraderos y equipadas con sistemas de telegestión mediante radiofrecuencia. Estas luminarias incorporarán conectores tipo Zhaga, que permitirán la integración de sensores para la medición de parámetros ambientales.

Asimismo, se instalarán luminarias modelo Citea NG midi en viales y zonas peatonales, manteniendo una estética similar a la existente, y proyectores LED modelo NEOS 3 en

aparcamientos y túneles, todos ellos con sistemas de telegestión punto a punto. Estas soluciones cumplen con los requisitos técnicos establecidos por el IDAE y el Comité Español de Iluminación, garantizando un flujo hemisférico superior nulo (FHS = 0%) para evitar la contaminación lumínica.

El proyecto incluye también la renovación de soportes, sustituyendo los actuales por estructuras de acero galvanizado de mayor eficiencia y durabilidad, así como la ejecución de nuevos basamentos de hormigón y canalizaciones subterráneas adaptadas a las necesidades actuales. Se incorporará, además, una red de conductos con capacidad de reserva para alojar futuras infraestructuras, como sensores o sistemas de videovigilancia.

Los centros de mando serán igualmente renovados, incorporando sistemas de telegestión centralizada que permitirán monitorizar en tiempo real parámetros eléctricos como tensión, consumo o factor de potencia, así como gestionar de forma remota el encendido y apagado del alumbrado. Paralelamente, las luminarias dispondrán de sistemas de telegestión individual, lo que permitirá ajustar los niveles de iluminación según las necesidades específicas de cada zona y franja horaria.

Por último, se renovarán los circuitos eléctricos y se incorporarán soluciones específicas para mejorar la seguridad vial, como la instalación de proyectores en pasos de peatones que garanticen niveles adecuados de iluminación.

En definitiva, esta actuación permitirá dotar al Sevilla TechPark de una infraestructura de alumbrado público moderna, eficiente y digitalizada, preparada para integrar futuras soluciones tecnológicas. De este modo, el parque refuerza su papel como entorno de innovación urbana, facilitando la implantación y validación de tecnologías orientadas a mejorar la sostenibilidad, la eficiencia energética y la calidad del espacio urbano.

18.3 Infraestructura tecnológica actual de Sevilla TechPark para las comunicaciones y el control de accesos

El **Sevilla TechPark** se ha consolidado como un referente en materia de infraestructuras de comunicaciones avanzadas. En particular, destaca su posicionamiento en el ámbito de la tecnología 5G, siendo sede de eventos de relevancia como el 5G Forum, donde expertos del sector analizan la evolución y perspectivas de esta tecnología. Asimismo, el parque fue una de las primeras localizaciones en España en acoger despliegues piloto de redes 5G por parte de Vodafone y Telefónica, contando con nodos operativos desde 2019 que garantizan una cobertura amplia y de alta calidad.

En la actualidad, estas capacidades se complementan con una infraestructura de telecomunicaciones ampliamente consolidada. La práctica totalidad de los edificios y laboratorios de Sevilla TechPark dispone de conectividad de fibra óptica simétrica de alta capacidad, con servicios GPON/FTTH de hasta 1 Gbps, líneas dedicadas para empresas y posibilidad de configuración de redes privadas HFC/GPON. Operadores como Telefónica, Vodafone, Orange, Movistar y Digi disponen de infraestructura desplegada en la mayor parte del parque, junto con otros operadores privados como PTV Telecom, que ofrecen soluciones específicas y servicios de carácter local.

A ello se suma una cobertura avanzada de redes celulares 4G, LTE, 5G y 5G Advanced, proporcionada por operadores como Orange, Vodafone y Movistar, que dota al parque de infraestructuras de muy alta velocidad, baja latencia y elevada capacidad de procesamiento distribuido. Este entorno convierte a Sevilla TechPark en uno de los laboratorios urbanos más avanzados de Europa para el desarrollo de casos de uso vinculados a smart cities, movilidad conectada, automatización industrial, salud remota, drones e IoT masivo. Más recientemente, se ha reforzado esta posición con el despliegue de nodos 5G Advanced que incorporan espectro en bandas medias, bajas y de 26 GHz, ampliando significativamente las posibilidades de experimentación tecnológica.

A modo informativo se aporta un breve resumen de los operadores actuales, las bandas de frecuencia y algunas características claves alojadas en Sevilla TechPark:

Operador	Bandas principales	Cobertura Sevilla TechPark	Características clave
MasOrange	3,5 GHz (140 MHz), 26 GHz	PCT Cartuja (primera 5G Advanced)	5G SA, sensing, New Calling, RedCap, mayor capacidad y latencia ultra-baja
Vodafone	3,7 GHz, 2,6 GHz	Estadio Cartuja y Feria	Velocidades hasta 800 Mbps–1 Gbps, despliegues temporales para eventos
Orange	3,5–3,7 GHz	Centro y Cartuja (~95% ciudad)	Red 5G extensa y de alta velocidad, campañas de adopción 5G
Movistar/O2	n78 (3,5 GHz)	Infraestructura amplia	Más de 3.200 antenas, líder en infraestructuras 5G en Sevilla

Tabla 2: Listado de operadores con cobertura en Sevilla TechPark

En el ámbito del Internet de las Cosas (IoT), el Sevilla TechPark también ha desempeñado un papel pionero. En 2018, Telefónica implantó tecnología NarrowBand IoT (NB-IoT), facilitando el desarrollo y la validación de nuevos productos y servicios. Más recientemente, en 2024, se ha incorporado la tecnología LoRaWAN, desplegada por Netmore España, convirtiendo al parque en el primero del país con esta cobertura. Estas infraestructuras permiten la monitorización en tiempo real de variables como la eficiencia operativa, la seguridad, el consumo energético y la gestión de recursos.

Ambas redes LPWAN constituyen además una base especialmente adecuada para las actuaciones objeto de este contrato, al estar diseñadas para aplicaciones de bajo consumo energético, comunicaciones seguras y transmisión optimizada de datos. En el caso de LoRaWAN, se añade la posibilidad de intercambio bidireccional de información ligera y capacidades de geolocalización, lo que amplía notablemente su aplicabilidad. Entre los principales casos de uso destacan la telelectura de contadores, sensores ambientales, smart parking, gestión de residuos, movilidad inteligente, monitorización de calidad del aire, control de ocupación, confort de espacios, riego inteligente, eficiencia energética y análisis de flujos de personas.

Tecnología	Operador	Frecuencia / Banda	Cobertura	Características principales
NB IoT	Telefónica (desde 2018)	Banda celular (3G/4G LTE)	Todo el recinto del PCT Cartuja.	Alta cobertura interior, bajo consumo, larga duración de batería (hasta 10 años), ideal para sensores (agua, aire, residuos, etc...).
LoRaWAN	Netmore España (desde 2024)	Sub-GHz (868 MHz)	Primer parque científico con cobertura.	Larga cobertura al aire libre e interior, doble cifrado, bidireccional, bajo consumo, geolocalización precisa, adaptable a múltiples aplicaciones IoT.

Tabla 3: Características de redes LPWAN presentes en Sevilla TechPark

Además de estas tecnologías, el parque dispone de otras redes de comunicaciones avanzadas que refuerzan su carácter de entorno digital innovador y sostenible. En conjunto, el Sevilla TechPark se configura como el principal distrito tecnológico de la ciudad de Sevilla, impulsor de proyectos innovadores y de iniciativas de Compra Pública de Innovación, lo que lo convierte en un entorno idóneo para el desarrollo de experiencias piloto extrapolables a otros contextos urbanos.

En cuanto a la situación actual del **sistema de control de accesos**, el Sevilla TechPark cuenta actualmente con 14 puntos de acceso, que aparecen reflejados en la siguiente ilustración y que se encuentran todos ubicados en la superficie de la “Zona A2”:

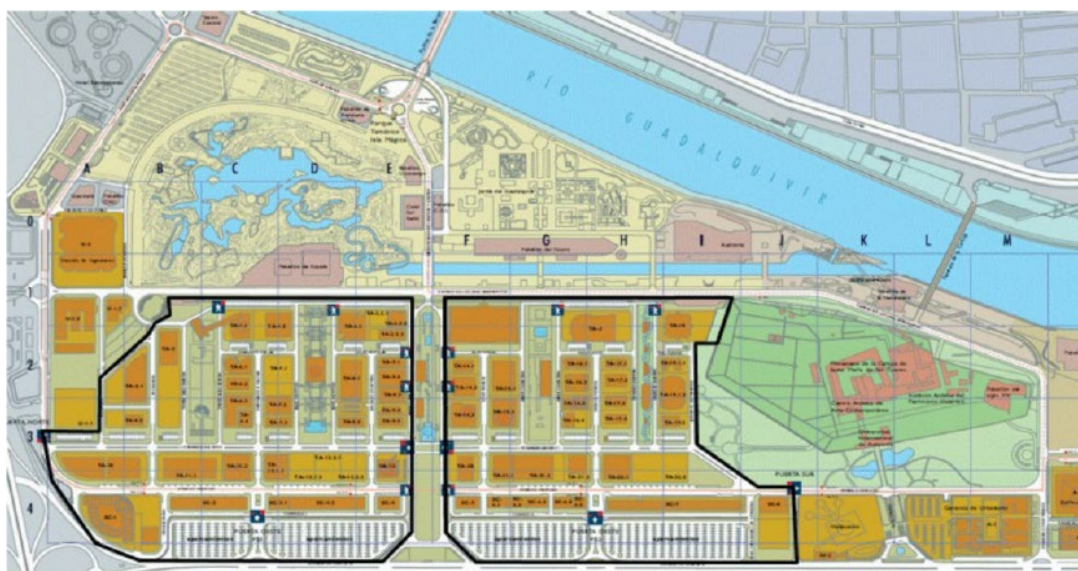


Figura 10: Situación actual de los 14 puntos del sistema de control de accesos

Igualmente, el Parque cuenta con un doble sistema de control de accesos, no integrado:

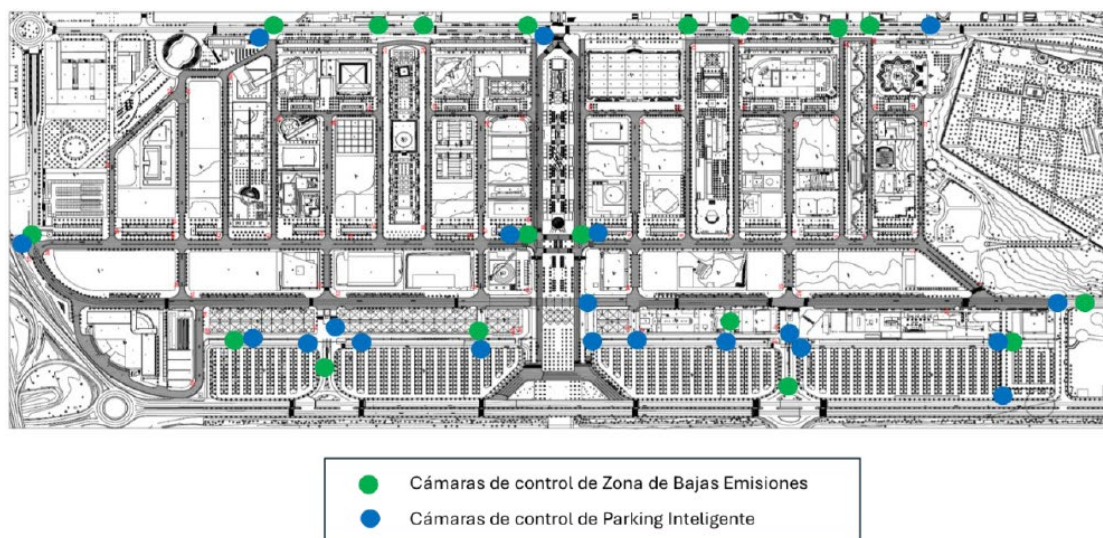


Figura 11: Imagen del doble sistema de control de accesos

La Zona de Bajas Emisiones (ZBE) Cartuja dispone de 22 cámaras de control de tráfico equipadas con un sistema automático de captura de imágenes para la gestión de accesos. Este sistema permite regular la entrada de vehículos en función de su nivel de emisiones, restringiendo especialmente el acceso a los más contaminantes, como los vehículos de gasolina matriculados antes del año 2000 y los diésel anteriores a 2006.



Figura 12: Imagen de Zonas de Bajas Emisiones (ZBE) en el Sevilla TechPark

El sistema dispone de cámaras HIKVISION conectadas mediante cableado propio integrado en la red semafórica, con capacidad para identificar tanto el tipo de vehículo como su matrícula. A partir de esta información, y en caso necesario, es posible consultar a la Dirección General de Tráfico (DGT) datos adicionales como el código de construcción, el código de utilización o el lugar de matriculación. Asimismo, el sistema podría ampliarse para incorporar funcionalidades

avanzadas de análisis del tráfico, tales como la medición de flujos, la estimación de la velocidad media, la detección de colas, incidentes o situaciones de congestión, así como la identificación de comportamientos anómalos (vehículos detenidos en carril, cambios indebidos de carril o circulación en sentido contrario). No obstante, estas capacidades no se encuentran actualmente operativas, y su implementación requeriría un análisis previo para garantizar que las necesidades de procesamiento asociadas no comprometan el correcto funcionamiento de la función principal del sistema.



Figura 13: Zonas de Entrada/Salida de ZBE

Por su parte, el sistema de smart parking dispone de 22 cámaras FLEXIDOME IP starlight 8000i (NDE-8502-R) de 2 MP. Estas cámaras, algunas de las cuales están asociadas al acceso de la zona vallada Norte y Sur de la ZBE y por tanto de la “Zona A2”, están alimentadas principalmente mediante baterías conectadas al sistema de alumbrado, salvo dos unidades que cuentan con alimentación mediante placas fotovoltaicas. Su funcionalidad actual es básica y se centra en el conteo de vehículos tipo turismo.



Figura 14: Imagen aérea del Smart parking

La arquitectura de los respectivos sistemas de control accesos, ZBE y Smart Parking respectivamente, es la que se muestra en la siguiente figura:

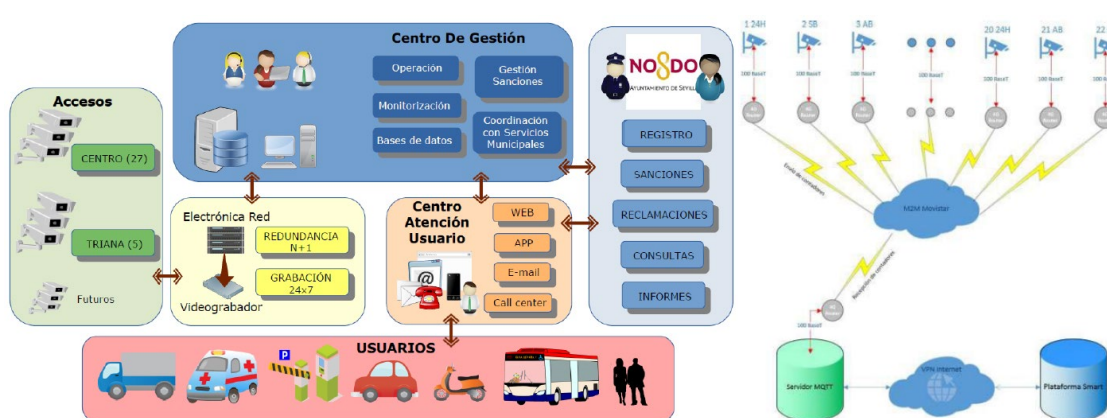


Figura 15: Arquitectura del sistema de control de accesos ZBE y arquitectura del sistema de control del smart parking

18.4 Resumen funcional y criterios de rendimiento

A continuación, se incluye una tabla **resumen de los requisitos funcionales** definidos para la solución objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas. Su finalidad es proporcionar una visión estructurada y sintética de las funcionalidades requeridas, facilitando la identificación de las capacidades mínimas exigibles, así como los criterios de validación y cumplimiento asociados a cada una de ellas. La información recogida en esta tabla tendrá carácter orientativo y complementario respecto al contenido detallado del presente documento.



Bloque Tecnológico	Ámbito funcional	Principales requisitos funcionales
BT01	Plataforma digital integrada de gestión urbana	Gestión centralizada del alumbrado y movilidad; integración de sensores IoT y sistemas externos; visualización en tiempo real; configuración de reglas operativas; trazabilidad de eventos; interoperabilidad con la infraestructura digital de eCitySevilla y gemelo digital.
BT02	Gestión inteligente del alumbrado público	Configuración remota de iluminación adaptativa; ajuste dinámico según presencia y condiciones ambientales; escenarios lumínicos inteligentes; monitorización energética; mantenimiento predictivo; coordinación con sistemas urbanos y emergencias; compatibilidad con infraestructura municipal.
BT03	Control inteligente de accesos y movilidad	Conteo y clasificación de vehículos y peatones; cálculo dinámico de aforos; análisis y predicción de flujos de movilidad; generación de estadísticas; integración con sistemas municipales de movilidad, transporte y aparcamiento.
BT04	Analítica avanzada e inteligencia artificial	Modelos predictivos basados en IA; detección automática de anomalías; optimización operativa automática; análisis de movilidad y consumo energético; IA explicable; mantenimiento predictivo de infraestructuras.
BT05	Computer vision y detección de incidencias	Analítica de vídeo y acústica; detección automática de eventos, obstáculos, humo o fuego; generación de alertas; identificación de situaciones de riesgo; integración con sistemas de emergencias y seguridad.
BT06	Gestión de seguridad y emergencias	Alertas automáticas; cálculo de aforos en emergencias; apoyo a evacuaciones mediante iluminación inteligente; visualización operativa para servicios de seguridad; recomendación de rutas de evacuación; integración con plataformas de emergencias.
BT07	Arquitectura y espacio de datos	Uso de modelos de datos abiertos; APIs interoperables; gobernanza y trazabilidad del dato; integración de fuentes externas; evolución hacia espacios de datos federados; garantía de calidad e integridad de datos.
BT08	Gemelo digital urbano	Visualización dinámica del estado del parque; simulación de escenarios operativos y de emergencia; integración de datos históricos y en tiempo real; apoyo a planificación y evaluación de actuaciones; interoperabilidad con el gemelo digital global de eCitySevilla.
BT09	Interfaces de usuario y aplicaciones digitales	Paneles de control operativos; visualización de KPIs; acceso a información de movilidad y ocupación; generación de informes y cuadros de mando; integración con aplicaciones web y móviles.



BT10	Ciberseguridad, interoperabilidad y escalabilidad	Seguridad desde el diseño; protección de datos; autenticación y control de accesos; alta disponibilidad y resiliencia; arquitectura escalable y modular; interoperabilidad con plataformas eCitySevilla y Ayuntamiento de Sevilla; eficiencia energética y arquitectura por capas.
-------------	---	--

Tabla 4: Resumen de requisitos funcionales orientativos de Actuación 02 de eCitySevilla

Seguidamente, se incorpora una tabla resumen de **indicadores de rendimiento** orientada a establecer las métricas de referencia para la evaluación del desempeño, calidad y nivel de servicio de la solución propuesta. Estos indicadores permitirán realizar el seguimiento del grado de cumplimiento de los objetivos funcionales y operativos definidos en el contrato, sirviendo como marco de referencia para las actividades de control, supervisión y mejora continua durante la ejecución del servicio. No obstante, la selección definitiva de estos indicadores y sus valores objetivo se concretará en la fase inicial de ejecución del contrato, una vez definida la solución propuesta por el adjudicatario.

Bloque Tecnológico	Indicador de rendimiento (KPI)	Objetivo / referencia orientativa
BT01 – Plataforma digital integrada	Disponibilidad de la plataforma	$\geq 99,5 \%$
	Tiempo medio de actualización de datos en tiempo real	≤ 5 segundos
	Número de sistemas y fuentes integradas	$\geq$ objetivo definido en la propuesta de despliegue
	Tiempo medio de gestión de incidencias	$\leq$ tiempo SLA establecido
	Trazabilidad de eventos registrados	100% de eventos definidos como críticos registrados
BT02 – Alumbrado inteligente	Reducción del consumo energético	$\geq 25 \%$ respecto a situación base
	Tiempo de respuesta de regulación lumínica	≤ 2 segundos
	Disponibilidad operativa del alumbrado	$\geq 99 \%$
	Precisión de detección de presencia	$\geq 95 \%$
	Reducción de incidencias correctivas	$\geq 20 \%$ mediante mantenimiento predictivo
BT03 – Control de accesos y movilidad	Precisión del conteo de vehículos y peatones	$\geq 95 \%$
	Tiempo de actualización de aforos	≤ 1 minuto
	Cobertura de monitorización de accesos	$\geq 100 \%$ de los puntos de acceso definidos
	Capacidad de predicción de flujos de movilidad	Error $\leq 10 \%$



	Disponibilidad de datos históricos y estadísticas	≥ 95 % de los datos definidos inicialmente como accesibles
BT04 – Analítica avanzada e IA	Precisión de modelos predictivos	≥ 90 %
	Tiempo de detección de anomalías	≤ 1 minuto
	Porcentaje de incidencias anticipadas	≥ 70 %
	Nivel de interpretabilidad de modelos IA	Disponibilidad de explicaciones trazables
BT05 – Computer vision y detección de incidencias	Precisión de detección de eventos	≥ 90 %
	Tiempo de generación de alertas	≤ 10 segundos
	Ratio de falsos positivos	≤ 10 %
	Cobertura de supervisión mediante vídeo	$\geq$ zona de cobertura definida inicialmente como objetivo del proyecto
	Integración de alertas con sistemas externos	100 % interoperable
BT06 – Seguridad y emergencias	Tiempo de activación de alertas	≤ 5 segundos
	Tiempo de generación de rutas de evacuación	≤ 30 segundos
	Disponibilidad de información operativa en emergencias	≥ 99 %
	Precisión de cálculo de aforos en emergencia	≥ 95 %
	Integración con sistemas de emergencias	100 % interoperable
BT07 – Arquitectura y espacio de datos	Disponibilidad de APIs y servicios de datos	$\geq 99,5$ %
	Integridad de los datos gestionados	≥ 99 %
	Porcentaje de datos interoperables	100 % conforme a estándares
	Trazabilidad de operaciones sobre datos	100 % registradas
BT08 – Gemelo digital para alumbrado inteligente y control de accesos	Frecuencia de actualización del gemelo digital	≤ 5 segundos
	Precisión de simulaciones operativas	≥ 90 %
	Tiempo de carga de visualizaciones	≤ 3 segundos
	Integración de datos históricos y en tiempo real	100 % habilitada
	Disponibilidad de cuadros de mando	$\geq 99,5$ %



BT09 – Interfaces y aplicaciones digitales	Tiempo de respuesta de interfaces	≤ 2 segundos
	Número de KPIs visualizables en tiempo real	Según alcance funcional
	Accesibilidad multidispositivo	100 % compatible
	Satisfacción de usuarios operadores	≥ 80 %
BT10 – Ciberseguridad, interoperabilidad y escalabilidad	Cumplimiento ENS/RGPD/ISO 27001	100 %
	Número de incidentes de seguridad críticos en gestión de datos	0
	Escalabilidad de procesamiento y almacenamiento	Escalable horizontal y verticalmente
	Integraciones interoperables con plataformas externas	100 % conforme a estándares abiertos

Tabla 5: Resumen de indicadores de rendimiento orientativos