



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Los proyectos de smart city en seguridad y emergencias en Andalucía

Díaz-Fernández, A.M.; Solari-Merlo, M.N.; Real, C. del

Citation

Díaz-Fernández, A. M., Solari-Merlo, M. N., & Real, C. del. (2025). Los proyectos de smart city en seguridad y emergencias en Andalucía. In *Tecnología y control social* (pp. 33-79). Madrid: Editorial Aranzadi. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/4247668>

Version: Accepted Manuscript

License: [Creative Commons CC BY 4.0 license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/4247668>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Los proyectos de smart city en seguridad y emergencias en Andalucía

Antonio M. Díaz-Fernández^{a*}, Mariana N. Solari-Merlo^a, y Cristina Del-Real^b

^a*Departamento de Derecho Internacional Público, Penal y Procesal, Universidad de Cádiz, Jerez de la Frontera, España*

^b*Institute of Security and Global Affairs, Universidad de Leiden, La Haya, Países Bajos*

*Autor de correspondencia: antonio.diazfernandez@uca.es

Este documento es una versión *preprint* del capítulo 2 del libro *Tecnología y control social: el futuro de la gestión de la seguridad en las smart cities*, dirigido por A.M. Díaz-Fernández y M.N. Solari-Merlo (Editorial Aranzadi, 2025)

El modelo de ciudades inteligentes en Andalucía¹

En el año 2014, un total de 240 ciudades europeas de más de 100.000 habitantes habían iniciado proyectos de *smart city* (Mora y Bolici, 2017) y, según el estudio de Ahvenniemi et al., en el año 2017, la mayoría de las ciudades europeas ya habían implementado alguna solución de *smart city* para la gestión de diferentes ámbitos de competencia municipal. Entre estas ciudades se encuentran también varias andaluzas. La incorporación en los últimos años de municipios andaluces a este club de ciudades inteligentes se entiende por el impulso generado a través de instrumentos estratégicos, legales y financieros.

Más concretamente podemos identificar la visión estratégica que aporta el Marco Tecnológico de referencia para el desarrollo de Ciudades Inteligentes –‘Plan Andalucía Smart 2020’²– que ofrece financiación a ayuntamientos y entidades locales para implantar proyectos tecnológicos que mejoren la calidad de vida de la ciudadanía en todos los ámbitos de una *smart city*: economía, movilidad, medio ambiente, sociedad, bienestar y gobernanza. Este Marco Tecnológico tiene una especial relevancia al alinearse con el Esquema Nacional de Seguridad para la protección de las infraestructuras consideradas críticas.³ Por otra parte, está el ‘Libro blanco para ciudades y municipios de Andalucía’ que establece la estrategia para esta región, así como la hoja de ruta para estructurar las iniciativas que puedan surgir para su desarrollo.⁴ Por su parte, la ‘Estrategia Local de Ciudad Inteligente de Andalucía’⁵ señala también la necesidad de hacer a las ciudades más seguras y menciona la importancia de considerar aspectos como la criminalidad y otros relativos a la capacidad de respuesta ante emergencias y situaciones críticas, si bien, el texto del documento no profundiza más.⁶

Dentro del Informe de las Capacidades Andaluzas en Inteligencia Artificial (IA)⁷ también se apuntan algunos elementos de la estrategia de IA que pueden claramente contribuir a los proyectos de *smart city*. En concreto, el documento menciona a la visión artificial como una tecnología asociada al análisis de imagen con un enfoque claro hacia la seguridad, bien sea a través de imagen de vídeo o de dispositivos biométricos. También menciona la relevancia de la ciberseguridad, convertida en un nicho de mercado muy valioso para las empresas con vistas a poder desarrollar iniciativas de ciudades inteligentes en Andalucía. Estas potenciales aplicaciones permiten desarrollar y avanzar en soluciones de detección temprana de amenazas gracias a la identificación de patrones o perfilación. También se incluye en dicho informe las

¹ Siguiendo la CRediT, Contributor Roles Taxonomy, el trabajo realizado por **Antonio M. Díaz-Fernández** en este capítulo es: Conceptualization, Funding acquisition, Methodology, Formal Analysis, Investigation, Validation, Writing original draft, Writing review and editing, Project Administration, y Supervision, **Mariana N. Solari-Merlo**: Conceptualization, Formal Analysis, Writing review and editing y **Cristina Del-Real**: Conceptualization, Methodology, Formal Analysis, Validation, Visualization, Writing review and editing.

² <https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/2016-08-30%20PAAS2020.pdf> [Acceso 13 de octubre de 2024]

³ <https://www.boe.es/buscar/pdf/2010/BOE-A-2010-1331-consolidado.pdf> [Acceso 13 de octubre de 2024]

⁴ https://andaluciaconectada.es/download/libro-blanco-andaluciasmart-para-las-ciudades-y-municipios-de-andalucia/?wpdmdl=29935&masterkey=v7AhYSoyJphywokNkhSxJDhQtEba4Cv8QJmnAcubw-HiAax2HodblDkKYwhBRnawdIya3QuOUrI5_qaYrrI70RIKvFTvj0Utx36iaVSAte

⁵ <https://www.juntadeandalucia.es/organismos/transformacioneconomicaindustriaconocimientoyuniversidades/areas/tic-telecomunicaciones/territorio-inteligente.html> página 51 [Acceso 13 de octubre de 2024]

⁶ Los proyectos de Smart city pueden consultarse aquí <https://red.es/es/iniciativas/ciudades-y-territorios-inteligentes> [Acceso 13 de octubre de 2024]

⁷ <https://observatorio.andaluciaconectada.es/?wpdmdl=5939> [Acceso 7 de octubre de 2024]

capacidades de *Machine Learning* para generar sistemas predictivos o el *blockchain* para configurar un ciber entorno seguro. Así mismo también se incluye la gestión aeroportuaria, en concreto, las capacidades de monitoreo del flujo de pasajeros (identificación de personas, seguridad antiterrorista, detección de patrones, identificación de objetos peligrosos, etc.). Otro ámbito incluido en este documento es la protección de las infraestructuras críticas que, mediante la identificación de patrones anómalos, puede prevenir tanto posibles accidentes como fallas a la seguridad y ataques deliberados. Por tanto, y para su aplicación a la seguridad ciudadana en las *smart cities* estas tecnologías tendrían su utilidad en el monitoreo de grupos de personas, identificación automática de situaciones de riesgo, planificación dinámica de rutas de evacuación en tiempo real, así como favorecer un sistema de apoyo a la toma de decisiones estratégicas en la planificación de eventos de riesgo, o la gestión de situaciones de alarma, aspectos todos ellos que analizaremos en detalle más adelante.

Andalucía cuenta, por tanto, con documentos de reflexión que le permiten anclar las diferentes estrategias que hemos identificado y que se han llevado a cabo bien a través de sus ayuntamientos bien a través de sus Diputaciones Provinciales. Estas estrategias, en el ámbito concreto de la seguridad y las emergencias, las desarrollaremos a lo largo de este capítulo.

El análisis de las iniciativas andaluzas de *smart city*: seguridad y emergencias

El análisis de las iniciativas existentes de *smart city* en Andalucía en materia de seguridad y emergencias es un punto de partida clave para comprender su futuro, sobre todo, si consideramos la muy escasa investigación de base, así como la aún naciente comunidad de investigación y expertos en esta área concreta. Este análisis que se desarrolla en las siguientes páginas tiene como primer objetivo el identificar cuáles son las iniciativas en materia de seguridad y emergencias que existen en este momento en las ciudades y municipios andaluces. A partir de este análisis podríamos decidir si existe un suficiente volumen de proyectos de *smart city* en la dimensión ‘seguridad y emergencias’ como para poder llevar a cabo una clasificación de los mismos conforme a su grado de desarrollo y que era elemento central de una de las hipótesis de este proyecto, en concreto, la Hipótesis 2.

Para poder llevar a cabo esta clasificación sería necesario identificar estas iniciativas en un número y grado de madurez similar al que sí encontramos en las demás dimensiones de las ciudades inteligentes y que han monopolizado estos primeros proyectos (energía, recogida de residuos...) que se llevaron a cabo. Anticipamos que el análisis que hemos realizado arroja que el número de proyectos ‘smart’ en seguridad y emergencias en las andaluzas es muy reducido tanto en número como en variedad de los mismos. Esta conclusión es algo a lo que habían apuntado informes previos⁸ y, más recientemente, el estudio de Orejón-Sánchez et al. (2022) quienes realizan un análisis de los proyectos que habían sido financiados, por dimensiones de *smart city*, en diferentes convocatorias públicas; esto es, proyectos efectivamente financiados e implementados. Ante estas conclusiones, los esfuerzos del equipo de investigación se centraron, por una parte, en la elaboración y validación con expertos de un indicador que midiera la inteligencia de la seguridad y emergencias en las *smart cities* y, por otra, en

⁸ Informe sobre del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación y la Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación del año 2018 sobre ‘La tendencia inteligente de las ciudades en España Grupo de Smart Cities/Smart Regions’ https://www.coit.es/sites/default/files/informes/pdf/2018-01-30_coit_grupo_scsr_informe_tendencia_smart_version_final.pdf páginas 41 y 42. [Acceso 13 de octubre de 2024]

identificar de entre los proyectos de seguridad y emergencias cuáles eran aquellas función, acción y tecnologías empleadas que están atrayendo la atención e interés de los ayuntamientos y Diputaciones Provinciales andaluzas.

Para realizar el análisis de proyectos de ciudades inteligentes en Andalucía en la dimensión de seguridad y emergencias, en primer lugar, se tuvieron que establecer los criterios de búsqueda y selección que se emplearían. Se comenzó seleccionando las veinte ciudades andaluzas más pobladas a las cuales se añadieron aquellas incluidas en la Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI)⁹, así como las incluidas en Red.es¹⁰ y que se recogen en la Tabla 1, páginas más adelante. Partiendo de estos poco más de veinte municipios se realizó la búsqueda de proyectos de la siguiente manera. En primer lugar, se realizó una búsqueda en Google con las cadenas ‘smart city’ OR ‘ciudades inteligentes’ AND ‘nombre del municipio’; algunas de las búsquedas que arrojaron abundantes resultados fueron refinadas incluyendo la palabra ‘ayuntamiento’ OR ‘diputación’ en la cadena de búsqueda. Finalmente, se realizó una tercera búsqueda al objeto de identificar municipios con proyectos, pero que no hubieran sido identificados empleando los criterios anteriores. Para ello se realizó la búsqueda empleando los términos ‘smart city’ OR ‘ciudades inteligentes’ AND ‘Andalucía’. Tras estas búsquedas empleando el buscador Google se ejecutó la misma en Google Noticias con vistas a identificar información que podía provenir de fuentes distintas a los ayuntamientos –como ruedas de prensa o declaraciones en campaña electoral– pero que mostrasen la existencia de proyectos de seguridad y emergencias. Con los resultados de las búsquedas se accedía a las páginas web que se obtenían en busca de información más detallada. Además de esta búsqueda se realizó otra en “Andalucía Conectada”, en concreto, en su página de proyectos beneficiarios de la Orden CITI para financiar proyectos de Smart City en Andalucía.¹¹

Una vez identificados los proyectos se valoró su inclusión dentro del marco de este proyecto, esto es, seguridad y emergencias. Para ello, además de una revisión completa de los textos, se realizaron búsquedas con los siguientes descriptores ‘Seguridad’ OR ‘Policía’ OR ‘Emergencias’ OR ‘Privacidad’. La búsqueda arrojó muchas noticias sobre proyectos en un estadio aún de concepción o que no alcanzaban una dimensión como para considerarlos una iniciativa como, por ejemplo, la compra de un solo dron para la policía de una localidad. Todos estos casos fueron analizados uno a uno para decidir sobre su inclusión. Estos proyectos fueron descartados para su análisis cuando era evidente que la compra no se correspondía a ninguna estrategia de *smart city*, sino que era un apoyo tecnológico puntual a una función policial o de emergencias ya existente, o bien era una mera propuesta o idea. En la Tabla 1, donde se recogen las diferentes iniciativas, no hemos incluido la fecha de las diferentes iniciativas, ya que muchas de ellas tienen menos de cuatro años de antigüedad y, además, en muchas existe un importante lapso de tiempo entre su anuncio, licitación y puesta en funcionamiento, por lo que la fecha de inicio consideramos que podía añadir más confusión que claridad al análisis.

⁹ <https://reddecidadesinteligentes.es> La RECI establece tres tipos de territorios a la hora de considerar iniciativas de Smart city: municipios de más de 100.000 habitantes y aquellos incluidos en la RECI, municipios de entre 20.000 y 100.000 habitantes y municipios de menos de 20.000 habitantes. [Acceso 13 de octubre de 2024]

¹⁰ <https://red.es/es/iniciativas/ciudades-y-territorios-inteligentes> Tiene 4 grupos de trabajo. En el grupo de trabajo “Gobierno, Innovación Social y Economía Inteligente” está un subgrupo de Innovación Social denominado “Seguridad y Emergencias”. [Acceso 13 de octubre de 2024]

¹¹ <https://territorio.andaluciaconectada.es/proyectos-beneficiarios-orden-citi/> [Acceso 13 de octubre de 2024]

Tabla 1. Proyectos de ciudad inteligente identificados en Andalucía.

	Ciudad	Población	Miembro RECI	Proyecto
1	Sevilla	684.234	Sí	Ayuntamiento de Sevilla <i>Sistema tecnológico de monitorización y análisis en espacios públicos.</i> Implementación de cámaras y sensores inteligentes durante la Semana Santa y la Feria de abril 2022 que no identifican a las personas, pero proporcionan información en tiempo real sobre número de transeúntes, aglomeraciones, análisis de ruidos, detección de movimientos a velocidad elevada, posible bloqueo de salidas para vehículos de emergencia o zonas de evacuación, etc. Ayuntamiento de Sevilla <i>Proyecto piloto en gestión de flujos turísticos.</i> Cámaras y sensores inteligentes colocados de forma permanente en áreas de alta densidad turística. Los datos se utilizan para mejorar la toma de decisiones relacionada con la atención a una alta concentración de personas en un espacio concreto de la ciudad, a la par que busca mejorar la calidad de vida de los residentes de esas áreas concretas. Ayuntamiento de Sevilla <i>PRevent PCP.</i> Implementación de un sistema de vigilancia y seguridad de innovación avanzada, a través del empleo de sensores espectrales, videovigilancia e inteligencia artificial para evitar robos, vandalismo, violencia e incluso actos terroristas en los autobuses de la ciudad. Ayuntamiento de Sevilla <i>Plataforma de Gestión Integral de la Ciudad de Sevilla (PGICS)</i> La PGICS permitirá a los ciudadanos (o usuarios habilitados para ello) remitir incidencias, sugerencias, plantear preguntas y solicitar la coordinación de un evento a través de los canales de entrada correspondientes. Gestionará todas las solicitudes remitidas, mostrará estadísticas, controlará la actividad de las empresas subcontratadas y permitirá coordinar diferentes servicios municipales. Ayuntamiento de Sevilla <i>Plan seguridad Semana Santa</i> https://www.youtube.com/watch?v=Xe8_7VTo8wk

				Incorpora los siguientes elementos: i) Sistema de iluminación especial graduable y mecanismos de control de afluencia de personas, ii) plataforma Smart que integra cada uno de los elementos del dispositivo a fin de procesar la información y adoptar las decisiones necesarias en cada momento, iii) 18 cámaras para el aforamiento de la vía pública y la grabación de imágenes para el análisis y detección de objetivos, todas autorizadas y señalizadas, iv) 173 luminarias tipo Led en cuya graduación se puede intervenir por motivos de orden público o con debido al tránsito de las hermandades por ciertas calles consideradas de tradición histórica. Toda esta tecnología va a permitir monitorizar en tiempo real cada una de las zonas coordinando con una plataforma digital las cámaras y el alumbrado público; aplicar un sistema de alumbrado que podrá ser modificado en intensidad y en temperatura del color y sustituir las luminarias por <i>leds</i> en las zonas de intervención. Con la tecnología NeoBeacons se reciben notificaciones personalizadas en el teléfono móvil y en tiempo real, enviando los servicios públicos de emergencia aquellos mensajes que deseen que reciban los usuarios tanto con información turística como de cualquier incidencia que pueda surgir en relación con un área o lugar determinado. La información llegará de forma inmediata y simultánea a cualquier ciudadano que se encuentre próximo a esa área. A esto se le une un sistema de megafonía. Diputación de Sevilla. <i>Proyecto refuerzo ciberseguridad</i> ‘Programa supramunicipal de inversión en nuevas tecnologías’ encaminada a proporcionar un sistema de <i>backup</i> de copias de datos a nivel local para 88 municipios, y una segunda para 69 de estos que necesitan una red wifi segura en la localidad. Diputación de Sevilla <i>Sevilla Provincia Inteligente</i> Desarrollo de una plataforma centralizada multientidad que integre en un único punto la información proporcionada por los diferentes sistemas municipales, proporcionando una visión transversal de la gobernanza del municipio y/o territorio y favoreciendo la toma de decisiones. Diputación de Sevilla <i>Entorno Virtual Corporativo y Seguridad</i> Configuración, despliegue y puesta en marcha del acceso remoto al puesto de trabajo de los empleados de las Administraciones Locales de la Provincia y la adecuación de las mismas al “Esquema de nacional de seguridad”. Diputación de Sevilla
--	--	--	--	---

				Diseño de un entorno virtual corporativo y de seguridad y detección en tiempo real de las amenazas e incidentes existentes en el tráfico que fluye entre la red interna de la Red de la Diputación de Sevilla e Internet, además de para comunicar y sincronizar los incidentes de seguridad con el CCN-CERT y para mejorar el intercambio y coordinación con aquellos organismos adscritos al Sistema de Alerta Temprana (SAT).
2	Málaga	577.405	Sí	Ayuntamiento de Málaga <i>Málaga Smart Plan Estratégico de Innovación Tecnológica 2018-2022</i> Instalación de 7 Paneles de Mensaje Variable que hacen llegar a los conductores en tiempo real el estado del tráfico en diferentes vías, de forma que puedan escoger un itinerario alternativo en caso de que se produzcan incidentes, tales como cortes totales o parciales de calzada como consecuencia de accidentes, averías, etc. y eventos programados que han sido previamente estudiados (cortes de carriles por obras, pruebas deportivas, etc.) Circuito cerrado de televisión del Centro de Gestión de Tráfico del MOVIMA con 80 cámaras que facilitan información en tiempo real del estado del tráfico en las zonas con altas intensidades de vehículos, de tal forma que desde este centro se pueden adoptar las estrategias y medidas de regulación adecuadas. Dispositivos móviles (tablets) de consulta de datos (DNI y matrícula) para patrullas de Policía Local. Una movilidad sostenible tiene que ser una movilidad segura. Teniendo en cuenta que el objetivo prioritario de las actuaciones en materia de movilidad urbana ya no es la fluidez del tráfico, sino la fluidez de todos los usuarios del espacio público de acuerdo con una jerarquía de prioridades, la Policía Local anualmente elabora estudios que abordan la seguridad vial a partir de la accidentalidad y desarrollan las posibles medidas a tener en cuenta. Para complementar la actual infraestructura de cámaras de televisión para la gestión del tráfico se ha instalado un Sistema de Detección Automática de Incidentes (DAI) empleando visión artificial. Consiste en la instalación de cámaras fijas sobre los postes de las cámaras móviles actualmente instaladas, y que enfocan a cada uno de los accesos de una intersección. Esto permite suministrar un flujo continuo de imágenes a un servidor que mediante un software de visión artificial puede detectar los incidentes. Se han instalado 4 radares en vías principales de la ciudad que soportan un tráfico elevado. La instalación de estos radares a ras de suelo permite cubrir una mayor área, ya que, aunque situarlos en alto evita posibles sabotajes, pierden amplitud de visión y se necesitarían dos radares para cubrir los viales en cada sentido. Además, se dispone de un pequeño y ligero radar móvil destinado a medir la velocidad de circulación de vehículos y a documentar mediante fotografía aquellos que superan un límite de velocidad predefinido.

				El uso de estas 80 cámaras permite dotar al Centro Municipal de Emergencias (CME) de capacidad de visualización en tiempo real de lo que está sucediendo en más de 60 emplazamientos para su evaluación y toma de decisiones. Existe un sistema para identificación de matrículas, compuesto por cámaras y software, que realiza las siguientes funciones: detección del vehículo, clasificación e identificación del mismo (reconocimiento de matrícula), grabación del evento (imagen contextual del vehículo), y registro del paso. Adicionalmente, el proyecto permite la publicación para el ciudadano de imágenes del estado del tráfico en tiempo real. Se puede consultar la ubicación de todas las cámaras a través de la web www.movilidad.malaga.eu La videovigilancia del Centro está implantada en ocho calles, con una superficie total de 15.000 metros cuadrados, controladas las 24 horas, y se almacenan las imágenes durante un plazo máximo de un mes antes de su eliminación. Las imágenes son conservadas sólo en el caso de que exista una denuncia de un hecho delictivo y puedan servir como prueba. Además, tres grandes polígonos industriales de la ciudad son vigilados por la noche y los fines de semana por una malla de treinta cámaras para evitar el robo en sedes de empresas, el robo de los cables de la luz, las tapas de alcantarillas, etc. Se ha instalado tres Puntos Naranjas o dispositivos de salvamento acuático que permiten controlar 3 zonas de la Playa de la Malagueta en un radio de 300 m. Por medio de estos dispositivos, los socorristas son capaces de rescatar a bañistas pulsando un mando a distancia que conecta con el centro de recepción de alarma y que recoge un arnés unido al punto de salvamento mediante medio de un motor eléctrico. De esta manera, es posible retornar a la orilla sin necesidad de esfuerzo y realizar las labores de atención sanitaria al máximo de sus capacidades. Además, el sistema cuenta con un micrófono y un altavoz que garantizan en todo momento la comunicación tierra-agua y con un módulo GSM/GPRS que le permite enviar a los terminales telefónicos datos precisos sobre la radiación solar, la fuerza y el cambio de la marea y los vientos, la temperatura o la calidad del agua. Se han probado drones para grabar imágenes de alta calidad y en directo a través de la tecnología 5G, lo que permitirá aumentar la seguridad en el puerto y en las calles centrales de la ciudad. Diputación de Málaga <i>Estrategia Málaga Provincia Inteligente</i> Plataforma Smart, gestión de incidencias y videovigilancia
--	--	--	--	--

				El Sistema Inteligente de gestión de red de cámaras en accesos permitirá la i) detección de circulación en áreas restringidas u horarios no permitidos, ii) detección de circulación en sentido contrario, iii) búsqueda por apariencia de un vehículo o una persona atendiendo a su descripción, iv) detección de comportamiento inusuales (atendiendo al autoaprendizaje de la analítica), v) detección de ocupación de zonas destinadas restringidas, de evacuación o emergencias, vi) detección de personas y vehículos en zonas no permitidas, vii) detección de estacionamientos en doble fila en áreas restringidas o reguladas, viii) detección de colas o atascos, ix) conteo del aforo de un emplazamiento, medida de distancia social, y x) análisis de vehículo por tipología (camión, autobús coche, bicicleta, motocicleta). Se pretende mejorar la seguridad de las propias vías en las que se adopte esta tecnología en los municipios, la capacidad para ordenar el tráfico de vehículos en función de las necesidades y situaciones que se produzcan o la seguridad de la ciudadanía, pues contribuirán a la disuasión de delitos y a facilitar su esclarecimiento. Toda esta información, autogestionada por la IA de la que dispondrán las cámaras, se integrará en torno al Cuadro de Mando Integral que dispondrá la Plataforma Smart MPI.
3	Córdoba	322.071	Sí	Diputación de Córdoba <i>Córdoba Distrito Smart</i> Sistema de vídeo en los municipios de la provincia de Córdoba para cubrir los nuevos retos existentes en materia de movilidad, seguridad ciudadana y turismo. Esta información se almacenará y será analizada para asegurar de forma progresiva que los gestores públicos son capaces de personalizar y optimizar los planes y recursos públicos para proteger a la ciudadanía.
4	Granada	231.775	Sí	Ayuntamiento de Granada <i>Plan Estratégico Granada Smart City 2020</i> Establecimiento de sistemas de seguridad electrónicos. Se llevará a cabo la implantación de cámaras de seguridad en las estaciones, sistemas de seguridad informáticos para asegurar la legalidad y regularidad de las transacciones miembros del programa y el correcto funcionamiento y veracidad de los datos disponibles en la web o aplicación. Ayuntamiento de Granada <i>Plan de Ciberseguridad y Protección de Datos</i> Creación de un Centro de Operaciones de Ciberseguridad (CoCS) a través del cual se desarrollará la capacidad de vigilancia y detección de amenazas en las operaciones diarias de los sistemas de Tecnología de la Información y del Conocimiento del Ayuntamiento de Granada, a la vez que se mejorará la respuesta del sistema municipal ante un posible ataque cibernético. Diputación de Granada

				<i>Granada, Destino Turístico Inteligente</i> Incluye, entre otros, la gestión integral de tráfico (movilidad) y la modelización de los servicios de seguridad y emergencias (hábitat seguro). Ayuntamiento de Granada <i>Sistema de control de aforo y análisis de gestión de flujos turísticos en diferentes puntos del barrio del Albaicín</i> El objetivo es garantizar un turismo seguro y sostenible. Lo hará gracias a la recopilación e incorporación de datos en la plataforma 'In4City' para conocer el comportamiento del turista, diseñar rutas seguras y evitar las aglomeraciones de personas en horas o fechas relevantes. La información obtenida se utilizará en casos necesarios para generar alertas y avisos a la Policía Local de forma que esta pueda actuar con inmediatez para restablecer el orden.
5	Jerez de la Frontera (Cádiz)	212.801	No	Ayuntamiento de Jerez <i>Plan Estratégico Smart City Jerez</i> Dentro del apartado 'Mejorar la seguridad en los espacios públicos' se habla de 'Seguridad inteligente y videovigilancia' que indica que la seguridad debe ir: i) más allá de la identificación de personas y vehículos, ii) sensores ópticos e inteligencia artificial a disposición del servicio público y iii) analítica en origen y detención temprana de riesgos y eventos.
6	Almería	200.753	Sí	Ayuntamiento de Almería <i>Sistema de Control de Tráfico Urbano y Plataforma Smart City</i> Es un plan antiguo no renovado y su principal foco era evitar la pérdida de población.
7	Marbella (Málaga)	147.958	Sí	Ayuntamiento de Marbella <i>Estrategia EDUSI Marbella</i> Esta operación consiste en la implantación de un subsistema de video y sensores para el control de la seguridad de las distintas zonas de la ciudad, donde exista gran afluencia de tráfico y volumen de personas. Por un lado, el sistema de videovigilancia servirá para la identificación de los vehículos e individuos implicados en incidentes u actos delictivos y, por otro, pretende ser un potente método disuasorio, mediante una extensa red de carteles que informen de la videovigilancia en la zona de actuación. Con esta red será posible el control del tráfico y el conocimiento del estado de la circulación en tiempo real desde un centro de mando, lo que facilitará actuar con inmediatez, contribuyendo a minimizar el número de incidentes, atascos y delitos contra la seguridad colectiva. Adquisición de tabletas electrónicas para los agentes de la Policía Local que les permitirá identificar al instante la matrícula de un vehículo.
8	Huelva	142.538	Sí	Ayuntamiento de Huelva

				<i>Programa de Impulso a la Smart City, dentro de EDUSI</i> Implementación de un software de gestión y vigilancia de tráfico. Se desarrollará un Sistema de Información Geográfica municipal (GIS).
9	Dos Hermanas (Sevilla)	136.250	Sí	Ningún proyecto identificado de Seguridad y Emergencias dentro de sus iniciativas de <i>smart city</i>
10	Algeciras (Cádiz)	122.982	No	Ayuntamiento de Algeciras <i>Plan Director Algeciras Smart City *</i> i) Luminarias inteligentes: Las luminarias instaladas en las calles tendrán sensores de movimiento que buscan aumentar la seguridad ciudadana y contribuir al ahorro energético. Las luces en las calles intensificarán su potencia cuando detecten movimiento, eliminando la oscuridad en el momento en el que pasen peatones, ciclistas o vehículos. Por otro lado, los sensores podrán mostrar prioridades en el tráfico de vehículos y viandantes, avisando, por ejemplo, con determinados tonos de luz de que se acerca un vehículo de emergencias. ii) Análisis geoespacial y “puntos calientes”: Actualmente las administraciones pueden examinar datos complejos a través de la imagen del lugar, brindándoles una forma intuitiva de identificar y priorizar vecindarios específicos en la ciudad, usando el análisis geoespacial para problemas como el abuso y la negligencia infantil, el abuso de drogas y que se permita a los administradores preguntar e informarse sobre dichos desafíos específicos, enfocar los recursos a determinadas áreas o incluso en vecindarios concretos más necesitados. iii) <i>Crowdsourcing</i> y aplicaciones de emergencia: El <i>crowdsourcing</i> en tiempo real de datos sobre delincuencia (incidencia, grado y naturaleza) ayuda a crear grandes bases de datos que pueden utilizarse para identificar áreas que requieren una mayor seguridad. Por ejemplo, los ciudadanos pueden acceder a aplicaciones que les permiten enviar una alerta o solicitar asistencia en situaciones de emergencia. La aplicación puede detectar automáticamente la ubicación de la persona y puede activar grabaciones de audio o video para rastrear mejor la situación en el terreno. La aplicación notifica al guardia de seguridad más cercano, oficiales o estaciones de policía y/o personal médico para proporcionar asistencia inmediata. iv) Ciberseguridad inteligente: La ciberseguridad inteligente usa plataformas de datos seguras, una regulación de datos clara y protocolos de acceso inteligente, como la impresión electrónica de huellas dactilares para proteger los datos. v) Disparos identificados: Un conjunto de sensores acústicos, serían capaces de determinar el momento y el lugar exacto en el que se ha disparado un arma. Los sensores, enlazados entre ellos funcionan como una red conjunta, estableciendo la ubicación exacta del disparo, eliminando por tanto la necesidad de depender

* Incluimos todo lo detallado en el Plan Director, si bien solo hemos identificado de manera efectiva la implementación de los puntos i) y iv).

				de testigos. Además, los sensores facilitarían la actuación de los servicios de emergencia, que podrían desplazarse al instante y brindar atención de manera inmediata. vi) Monitorización electrónica/encarcelamiento virtual: En forma de pulseras de tobillo o muñeca, rastrea la ubicación de una persona a través del GPS o la identificación por radiofrecuencia. Estos dispositivos utilizan señalización continua, asegurando que las autoridades estén al tanto en tiempo real de cualquier cambio de ubicación. La monitorización electrónica no solo proporciona lo que algunos creen que es una respuesta adecuada a los delincuentes de bajo riesgo, sino que también puede reducir los costes al desplazar a esos convictos fuera de las cárceles. vii) Prueba de seguridad aumentada: Los controles de seguridad en los aeropuertos y en los desplazamientos de largo recorrido suelen ser la primera línea de seguridad para ubicaciones de alto riesgo, como los aeropuertos y el transporte público. La tecnología de realidad aumentada podría jugar un papel importante en la reducción de riesgos y errores asociados con ellos como las listas de verificación contextuales superpuestas sobre la visión de los oficiales de seguridad podrían estandarizar las operaciones. Los algoritmos de reconocimiento facial y conductual pueden ayudar a reducir la cantidad de falsos positivos, confirmar la identidad de los viajeros en tiempo real e identificar a los viajeros que exhiben comportamientos potencialmente amenazantes.
11	Cádiz	114.244	Sí	Diputación de Cádiz <i>Sistema de Inteligencia Turística</i> Instalación de 10 sensores de captación de datos, ligados al Sistema de Inteligencia Turística de la provincia de Cádiz y ubicados en rotondas y viales de acceso al municipio. Permitirá analizar el tránsito de individuos entre zonas.
12	Jaén	111.932	Sí	Ayuntamiento de Jaén <i>Zona de Innovación Tecnológica Jaén</i> Instalación de 51 ‘smart pool’, es decir, farolas que contarán con cámaras, pantallas informativas Led o sensores que permitirán tanto la recogida de datos en tiempo real, para su gestión, como la información instantánea a la ciudadanía. Sistema de cámaras para mayor protección de polígonos industriales y zonas susceptibles de vandalismo. Permitirá incrementar los sistemas de información al ciudadano con publicaciones de interés a través de paneles en todos los barrios, además de amentar la vigilancia en zonas como polígonos industriales y parques. Todo el sistema estará dirigido a través de un centro de control específico ubicado en las dependencias de la Policía Local.
13	Roquetas de Mar (Almería)	98.725	Sí	Ayuntamiento de Roquetas

				<i>Roquetas de sMARt**</i> Mejorar los servicios de información urbanos relativos al tráfico y dotar a los cuerpos de seguridad del municipio de herramientas digitales avanzadas para gestionar de forma eficiente el tráfico y la seguridad del municipio, ya que ambas se coordinarán desde un mismo centro de control, y, por lo tanto, de una forma más eficiente y productiva. Se ubicarán 19 cámaras que contarán con un sistema de detección de matrículas que permitirán incrementar la seguridad en todo el municipio, además de nueve paneles de mensaje variable en los puntos más conflictivos de la ciudad.
14	San Fernando (Cádiz)	94.867	No	Ningún proyecto identificado de Seguridad y Emergencias dentro de sus iniciativas de <i>smart city</i>
15	Puerto de Sta. María (Cádiz)	89.060	Sí	Ningún proyecto identificado de Seguridad y Emergencias dentro de sus iniciativas de <i>smart city</i>
16	Mijas (Málaga)	86.744	No	Ayuntamiento de Mijas <i>Paso Peatones LED</i> Instalación de 9 pasos de peatones inteligentes que contarán con iluminación LED y también con pictogramas, destinados a las personas dentro del espectro autista. Cuando se acerca una persona para cruzar la calle, los sensores instalados lo detectan y se encienden tanto la señalización luminosa vertical como horizontal, avisando a los vehículos.
17	Chiclana (Cádiz)	86.306	No	Ayuntamiento de Chiclana <i>Plan Director de Digitalización y Smart City de Chiclana</i> Convertir el municipio en una localidad inteligente. El documento no realiza mayores especificaciones.
18	El Ejido (Almería)	84.005	No	Ayuntamiento de El Ejido Plan de despliegue de infraestructuras Incluye el control del aforo en los edificios de mayor afluencia, la monitorización de aglomeraciones en la Plaza Mayor y el control del número de vehículos en tres zonas para la optimización del tráfico. Con todo esto se busca dar también cobertura suficiente para la implementación de los dispositivos del proyecto de cámaras de control del tráfico y seguridad ciudadana que estaban preparando desde el ayuntamiento. Ayuntamiento de El Ejido <i>Sistema de videovigilancia de tráfico y contra el vandalismo</i> Continuación del proyecto anterior, aprovechando las infraestructuras instaladas se implementan hasta 82 videocámaras tanto para control de tráfico como de actos delictivos y de vandalismo. El sistema permitía, entre otras cosas, el análisis de datos, la programación de parámetros de búsqueda, la lectura de matrículas

** Esta es una propuesta del grupo político Ciudadanos para el empleo de drones como forma de vigilancia y apoyo a la Policía Local y Protección Civil, pero no identificamos si finalmente se llevó a término.

				y identificación de personas que comentan algún hecho delictivo o acto vandálico para la posterior denuncia y sanción como puede ser la quema de contenedores, destrozos en vehículos o mobiliario urbano, realización de pintadas, robos o la ocupación ilegal de la vía pública. La lectura de matrículas de vehículos permite comprobar, por ejemplo, si tienen o no seguro, si han sido robados o si han estado involucrados en accidentes de tráfico o en algún hecho delictivo.
19	Vélez-Málaga	82.967	No	Ayuntamiento de Vélez <i>Actividades de vigilancia en las playas</i> Vélez-Málaga contará con 2 drones que realizarán labores de vigilancia y control, tanto de salvamento como de aforo de las playas. Uno se mantendrá fijo en el puesto de socorro central y el otro se irá moviendo por las diferentes playas de todo el municipio.
20	Fuengirola (Málaga)	82.585	Sí	Ayuntamiento de Fuengirola <i>Proyecto Smart City Fuengirola</i> Implantación de un sistema de iluminación urbana inteligente, de detección de los niveles de ruido y la monitorización del tráfico
21	Alcalá de Guadaira (Sevilla)	75.917	No	Ayuntamiento de Alcalá de Guadaira <i>Plan específico</i> Se configuran 8 pasos de peatones inteligentes. La tecnología de estos pasos de peatones permitirá iluminar las señales viales tanto verticales adyacentes como las horizontales ya existentes, de manera que cuando se aproximen los peatones se iluminen para advertir del riesgo tanto a los conductores como a los propios viandantes. También posibilita recabar información en tiempo real sobre el uso de los pasos de peatones, mejorando la toma de decisiones y el desarrollo de modelos predictivos de comportamiento. Los pasos de peatones elegidos son aquellos con mayor tránsito y ubicados en aquellas zonas de mayor riesgo.
22	Estepona (Málaga)	74.493	Sí	Ayuntamiento de Estepona <i>Sistema inteligente para controlar el tráfico</i> Estepona instalará un total de 144 cámaras en 72 puntos del casco urbano y el extrarradio para controlar el nivel de tráfico en las principales vías de comunicación del municipio. La instalación de sensores de IA también permitirá controlar las zonas de la ciudad donde existe gran afluencia de vehículos por la concentración de residentes y visitantes y contribuirá a minimizar el número de incidentes, atascos o delitos contra la seguridad vial en estos espacios. El sistema permitirá que los vehículos de la Policía Local accedan a todas las videocámaras de tráfico instaladas en la vía pública merced a la colocación de un dispositivo de asistencia técnica, con lo que se estima contribuirá a que los agentes reduzcan su tiempo de respuesta en caso de intervención.
23	Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)	69.729	No	Ayuntamiento de Sanlúcar de Barrameda <i>Proyecto piloto dentro del Sistema Integrado de Seguridad, Movilidad y Gestión Inteligente del Tráfico de la ciudad de Sanlúcar de Barrameda</i>

				El sistema permite la grabación de imágenes que facilitará a la policía la localización de aquellos vehículos que hayan podido participar en un hecho delictivo, o bien se hayan visto implicados en un accidente de tráfico. Se van a instalar dos tipos de cámara. Una, tipo domo, programada para la grabación permanente a máxima calidad (4Mpixels) con detección de eventos (movimiento de personas o vehículos) de forma inteligente que permitirá a los agentes detectar aquellas circunstancias importantes sin necesidad de estar permanentemente mirando a las cámaras. Las cámaras de matrículas permitirán gestionar una base de datos, incorporación de listas blancas o negras (importante para limitar el acceso a zonas peatonales) donde el municipio de forma sencilla podrá hacer búsqueda por matrícula, conocer las veces y las horas que una matrícula concreta ha pasado por cada cámara. Las cámaras de matrículas estarán conectadas en tiempo real a la DGT y permitirán conocer si un coche está en busca y captura, ha pagado la ITV, tiene el seguro en vigor y la clasificación medioambiental del mismo. Asimismo este tipo de cámaras están dotadas de un sistema que informará sobre el aforo de una calle, determinando el número de vehículos que circulan por la misma y la velocidad a la que van, dando una información muy importante a la hora de determinar las actuaciones a realizar en dicha zona.
24	Benalmádena (Málaga)	67.746	Sí	Ningún proyecto identificado de Seguridad y Emergencias dentro de sus iniciativas de <i>smart city</i>
25	Motril (Granada)	58.798	Sí	Ningún proyecto identificado de Seguridad y Emergencias dentro de sus iniciativas de <i>smart city</i>
26	Úbeda (Jaén)	34.062	Sí	Ningún proyecto identificado de Seguridad y Emergencias dentro de sus iniciativas de <i>smart city</i>
27	Lepe (Huelva)	28.617	No	Ayuntamiento de Lepe <i>Plan Director Smart City Lepe</i> Movilidad Inteligente: nº 12. Aplicativo integral de gestión de policía. nº 13. Gestor de tráfico. nº 15. Gestión de aparcamientos para turismo deportivo y eventos. Calidad de Vida Inteligente: nº 21. Portal de actividades de formación, cultura y ciudadanía digital. nº 22. Gestor de Información Geográfica Municipal. nº 23. Red de cámaras de seguridad: instalación y cuadro de mandos. nº 24. Mejora del sistema de comunicación de la policía.
28	Martos (Jaén)	24.329	Sí	Ayuntamiento de Martos Control y monitorización basado en diversos sensores, control de luminarias punto a punto y paneles informativos, que incluye, entre otras medidas, la instalación de pasos de peatones inteligentes, sistema de riego inteligente, sistemas de presencia vial, sistema de presencia garajes y sensores de aparcamiento.
29	Alcalá la Real (Jaén)	21.556	No	Ayuntamiento de Alcalá la Real <i>Alcalá la Real, Ciudad y Destino Inteligente</i>

				Implantación de un sistema de 13 cámaras IP de alta resolución con 11 focos de infrarrojos, conectadas a un centro de grabación y procesamiento de imágenes ubicado en el centro de procesamiento de datos (CPD) municipal. La red de videovigilancia y videograbación inteligente permite a la Policía Local tener acceso en tiempo real a una visión simultánea tanto del tráfico como de los puntos turísticos principales, además de obtener alertas ante sucesos no contemplados. Las cámaras pueden también utilizarse para controlar aforos, por ejemplo, a través del conteo de entradas y salidas del recinto ferial. Estas soluciones permitirían también el conteo de personas, detección de movimientos o mapas de calor. Estas soluciones han permitido que la Policía Local y la Guardia Civil hayan resuelto diversos accidentes e incidentes, sirviendo las grabaciones incluso de prueba en los juzgados. También permite el control del tráfico con capacidades como la lectura de matrículas. El sistema permite mejorar el uso de recursos policiales así como incrementar la función como disuasión.
30	Nerja (Málaga)	21.061	Sí	Ningún proyecto identificado de Seguridad y Emergencias dentro de sus iniciativas de <i>smart city</i>
31	Huércal-Overa (Almería)	18.816	Sí	Ayuntamiento de Huércal-Overa <i>Plan Estratégico Huércal de Almería Smart 2020-2025</i> Sistema que permita al ciudadano notificar una incidencia urbana (limpieza, señalización, seguridad, etc.) vía móvil facilitando posición, fotografías y otra información. App municipal integradora equivalente a la web municipal, para la interacción con el ciudadano. Cartelería digital interactiva, tótems o pantallas interactivas, en distintos puntos de la ciudad para que los ciudadanos puedan acceder a los servicios del Ayuntamiento. Seguridad en la vía pública mediante sistemas de videovigilancia para prevenir la comisión de delitos y facilitar su resolución en caso de producirse.
32	Osuna (Sevilla)	17.442	Sí	Ningún proyecto identificado de Seguridad y Emergencias dentro de sus iniciativas de <i>smart city</i>
33	Aguadulce (Almería)	16.772	Sí	Ningún proyecto identificado de Seguridad y Emergencias dentro de sus iniciativas de <i>smart city</i>
34	La Carolina (Jaén)	14.960	No	Ayuntamiento de La Carolina <i>La Carolina: Municipio Abierto, Inteligente, Conectado y Transparente</i> Se diseñará una red de cámaras de videovigilancia que controlará, además de los accesos a los edificios públicos, algunos aspectos relacionados con la seguridad vial. En esta misma línea, el despliegue de una red de cámaras de seguridad permitirá la gestión del control de acceso al aparcamiento de distintos edificios públicos, mejorando la seguridad y el control de viandantes y vehículos en las sedes municipales y sus alrededores.
35	Pilas (Sevilla)	13.964	No	Ayuntamiento de Pilas <i>Pilas es +</i> A través del sistema de gestión inteligente de cámaras de seguridad, se podrá recopilar información de interés tanto de los accesos a Pilas, como de su viario urbano, y será posible mejorar la detección de

				comportamientos, incidencias anómalas, ocupaciones indebidas y cualquier otra situación que ponga en riesgo la seguridad de la ciudadanía.
36	Mojácar (Almería)	7.527	Sí	Ningún proyecto identificado de Seguridad y Emergencias dentro de sus iniciativas de <i>smart city</i>

Tipos de tecnologías identificadas

La segunda parte del análisis de las iniciativas andaluzas de seguridad y emergencias consistió en encuadrar los proyectos respecto a tres variables: delito/problema a abordar, solución/tecnología empleada, y función que se realizaba (Tabla 2 y Figura 1). En un segundo análisis se identifican cuáles son las capas (sensores, red y mecanismo actuante) en las cuáles esas funciones se realizan (Tabla 3 y Figura 2). El marco teórico principal provino de los estudios de Laufs, Borrión and Bradford (2020) y Jane Fox (2022), si bien, otros estudios nos ayudaron también a contextualizar estas tecnologías y su presencia en las ciudades inteligentes (Borrión et al., 2020; Ekblom y Hirschfield, 2014). Estos estudios nos sirvieron de referencia, sin embargo, hemos adaptado sus clasificaciones y conclusiones, ya que no todas podríamos encontrarlas con facilidad en ciudades españolas y andaluzas puesto que pertenecían a otras realidades y modelos de ciudad. Por tanto, tanto su redacción como el contenido fueron adaptados, como, por ejemplo, la detención de disparos o tiroteos que, afortunadamente, no se producen en nuestras ciudades por la política de posesión de armas mucho más restrictiva de España. Esto tenía como principal fundamento el no hacer más complejo un estudio con variables no adaptadas a nuestro contexto y hacer viable en un futuro implementar una encuesta a los ciudadanos andaluces con preguntas que pudieran comprender e identificar para su realidad, y no solo considerando que eran expertos a quienes preguntaríamos en esta primera fase. Esta metodología fue empleada ya por el proyecto CITYkeys.¹²

En la siguiente Tabla se recogen las iniciativas identificadas en ciudades andaluzas conforme a las siguientes variables: i) los delitos o problemas que estas iniciativas pretenden abordar, ii) la solución adoptada, iii) la función principal de seguridad que se realiza y, iv) la función secundaria de seguridad que se realiza.

¹² <https://cordis.europa.eu/project/id/646440/es> [Acceso 13 de octubre de 2024]

Tabla 2. Delito/problema, soluciones implementadas y funciones esperadas.

Delito/problema	#	Solución/tecnología empleada	Ciudad o provincia	Función principal de seguridad	Función secundaria de seguridad
Detección visual de emergencias	1	Detección y reconocimiento con mensaje o sin mensaje de voz		Detectar	
Identificación del agresor y predicción	2	Detección de crímenes en tiempo real analizando las emociones humanas		Detectar	
Prevención de crisis en infraestructuras críticas	3	Sensor en la red de fibra para monitorear diversos parámetros de las infraestructuras y tráfico de vehículos	Alcalá la Real (Jaén), Algeciras (Cádiz), Almería, Cádiz, Córdoba, El Ejido (Almería), Estepona (Málaga), Fuengirola (Málaga), Granada, Huércal-Overa (Almería), Jaén, Jerez de la Frontera (Cádiz), La Carolina (Jaén), Lepe (Huelva), Málaga, Pilas (Sevilla), Sanlúcar de Barrameda (Cádiz), Sevilla	Detectar	
Fallos en los sistemas estáticos de CCTV	4	Internet de las Cosas para facilitar el uso de drones		Detectar	
Ataques de perros callejeros	5	Detección de grupos de perros callejeros peligrosos		Detectar	
Robo de electricidad	6	Clustering basado en técnicas de detección de robo de energía		Detectar	
Fraude en contadores de suministros	7	Mecanismo de detección del fraude en el consumo de energía eléctrica		Detectar	
Detección de tiroteos	8	Utilización de sensores para detectar disparos	Algeciras (Cádiz)	Detectar	
Monitoreo de flujo de personas	9	Sistema para monitorear el uso de puntos de acceso Wifi para determinar cómo y dónde el tráfico fluye		Detectar	

Fallos en los sistemas estáticos de CCTV	10	Plataforma capilar de vídeos flexible y escalable		Detectar	
Protección de perímetro	11	Uso de sensores fibro-ópticos para la protección de perímetro		Detectar	
Mapeo y vigilancia de edificios	12	Drones autónomos para vigilancia interior de edificios y control físico de seguridad		Detectar	
Detección de puntos calientes de crímenes	13	Análisis de las características de los entornos urbanos para detectar categorías y puntos calientes de actividad criminal	Algeciras (Cádiz), Jaén, Málaga, Sevilla	Detectar	
Reconocimiento facial de expresiones	14	Reconocimiento de actividades sospechas basadas en análisis de expresiones faciales		Detectar	
Fraude de tarjetas de crédito	15	Detección de transacciones fraudulentas		Detectar	
Fallos en los sistemas estáticos de CCTV	16	Uso de videos, imágenes y audios de teléfonos de usuarios y emplear servicios en la nube para su análisis		Detectar	Autenticar
Fallos en los sistemas estáticos de CCTV	17	Sistema inteligente de videovigilancia capaz de detectar e identificar situaciones alarmantes y anormales mediante el análisis de objetos en movimiento	Málaga, Sevilla	Detectar	Autenticar
Fallos en los sistemas estáticos de CCTV	18	Sistema de vigilancia flexible utilizando los Smartphones y los sensores existentes, así como la domótica casera		Detectar	Autenticar
Explosivos ocultos	19	Nanotecnología para encontrar dispositivos ocultos		Detectar	Identificar
Carreras ilegales	20	Cámara de vigilancia automática de vehículos ruidosos		Detectar	Identificar
Reconocimiento de sonidos en CCTV	21	Registro de los movimientos de los labios de una boca que habla y entendido, y comportamiento agresivo detectado		Detectar	Mejorar
Robo	22	Sistema de seguridad basado en IoT para hogares, oficinas, bancos. Sensores para detección de robo y fuego. Puede notificar automáticamente al usuario y		Detectar	Informar

		automáticamente captura imágenes del intruso.			
Acoso, violencia	23	Dispositivo inteligente para mujeres, incluido GPS, alarma, sensores de fuerza y función de shock	Algeciras (Cádiz), Granada, Jaén, Sevilla	Detectar	Informar
Incumplimiento reglas circulación	24	Sistemas de vigilancia multicámara diseñados como Sistema de soporte de decisiones (DSS)	Alcalá la Real (Jaén), Huelva, La Carolina (Jaén), Málaga, Marbella (Málaga), Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)	Detectar	Localizar/Ubicar
Comportamiento circulatorio sospechoso	25	Sistemas de vigilancia multicámara diseñados como Sistema de soporte de decisiones (DSS)	Huércal-Overa (Almería), Málaga, Marbella (Málaga), Pilas (Sevilla), Sevilla	Detectar	Localizar/Ubicar
Fallos en los sistemas estáticos de CCTV	26	Análisis de imágenes a través de Visión por Computador para detectar personas en las imágenes analizadas	Málaga, Sevilla	Detectar	Gestionar
Suicidio en estaciones de metro	27	Arquitectura del sistema de información que puede predecir si un individuo tiene la intención de cometer un suicidio		Detectar	Predecir
Crimen callejero	28	Sensor activador de iluminado inteligente	Alcalá de Guadaira (Sevilla), Algeciras (Cádiz), Fuengirola (Málaga), Martos (Jaén), Mijas (Málaga), Sevilla	Detectar	Prevenir
Crimen en horas nocturnas	29	Sonido, olor e iluminación programada combinada con análisis de datos para reducir la violencia y agresiones		Detectar	Prevenir
Personas atrapadas	30	Detección de personas atrapadas por caída de objetos		Detectar	Rastrear
Robo de vehículos, exceso de velocidad	31	Rastrear vehículos que cometen crímenes	Alcalá la Real (Jaén), Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)	Rastrear	Contención
Drones maliciosos	32	Sistema de defensa para interceptar y escoltar drones fuera de la zona de vuelo		Rastrear	Contención
Identificación mediante CCTV	33	Sistema de reconocimiento facial para rastrear o buscar a una persona en tiempo real a través de las imágenes de video		Rastrear	Mejorar

Escaneo de densidad de multitud	34	Los descriptores de puntos clave extraídos de la escena son utilizado para calcular las áreas densas que es más utilizado para definir la dirección del flujo	Granada, Málaga	Rastrear	Gestionar
Acceso de vehículos a zonas restringidas	35	El Smartphone del conductor se emplea para validar el acceso a una zona o zona restringida		Autenticar	
Accesos no autorizados	36	Sistema inteligente de reconocimiento facial		Autenticar	
Identificación de sospechosos	37	Sistema de reconocimiento facial ubicado en la nube		Autenticar	Identificar
CCTV no opera en tiempo real	38	Uso de cámaras de vigilancia para localizar y reconocer las caras de sospechosos		Autenticar	Mejorar
Identificación de vehículo	39	Sistema automatizado de detección y clasificación de vehículos	El Ejido (Almería), Málaga, Roquetas de Mar (Almería)	Autenticar	Perfilar
Drones de rescate	40	Identificación de personas en riesgo (ahogamiento, pérdidas...)	Vélez-Málaga	Detectar	Socorrer
Drones de rescate	41	Transporte de material de auxilio		Detectar	Socorrer
Drones de rescate	42	Identificación de situaciones de riesgo (mareas, tiburones...)	Vélez-Málaga	Detectar	Socorrer

Fuente: Adaptado de Del-Real y Díaz-Fernández (2021); Jane Fox (2022); Laufs et al. (2020).

A partir de esta identificación analizamos cuáles eran las funciones principales que las iniciativas de seguridad pretendían cubrir (Figura 1). El análisis nos muestra cómo la función de detectar se identifica en 87 de las iniciativas y a mucha distancia encontramos el rastreo (12), y la localización y la ubicación (11). Se observa cómo son todas, principalmente, fruto del trabajo de la capa de sensores, como tendremos ocasión de comprobar en el próximo análisis, y menos las iniciativas dirigidas a actuar.

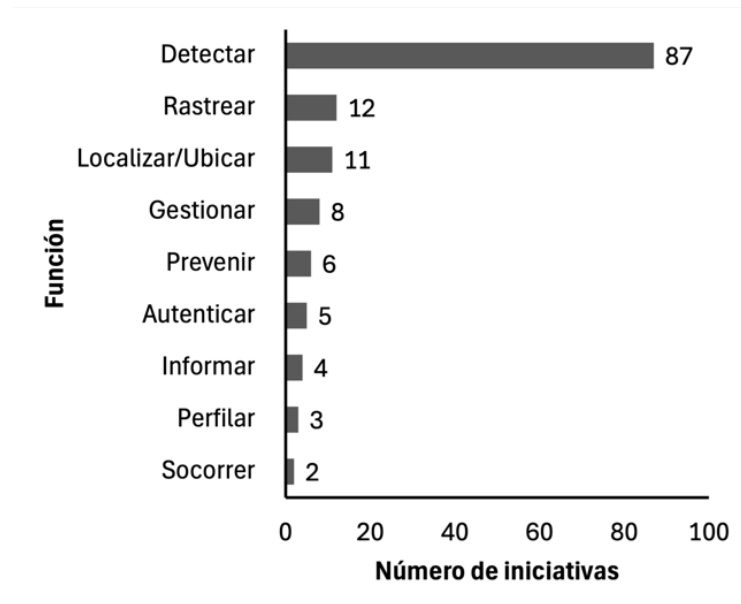


Figura 1. Tipo de funciones identificadas en los proyectos de Smart City en Andalucía.

Tabla 3. Tipo de soluciones adoptadas por capa.

Capa sensores (Sensor layer)	Capa de red (Network layer)	Capa de mecanismo (Actuator layer)
Sistema de identificación por radiofrecuencia (n = 0)	Tecnologías de transmisión (n = 3)	Barrera retráctil (n = 0)
	Algeciras (Cádiz), Granada, Jaén	
Cámaras CCTV (n = 20)	Unidades de procesamiento y computación (n = 3)	Respuesta policial (n = 4)
Alcalá la Real (Jaén), Algeciras (Cádiz), Almería, Cádiz, Córdoba, El Ejido (Almería), Estepona (Málaga), Fuengirola (Málaga), Granada, Huelva, Huércal-Overa (Almería), Jaén, Jerez de la Frontera (Cádiz), La Carolina (Jaén), Lepe (Huelva), Málaga, Marbella (Málaga), Pílas (Sevilla), Sanlúcar de Barrameda (Cádiz), Sevilla	Granada, Málaga, Sevilla	Alcalá la Real (Jaén), Estepona, Granada, Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)
Cámara de reconocimiento facial (n = 0)	Software de análisis (n = 2)	Farolas/luminarias (n = 6)
	Huelva, Málaga	Alcalá de Guadaira (Sevilla), Algeciras (Cádiz), Fuengirola (Málaga), Martos (Jaén), Mijas (Málaga), Sevilla
Micrófonos (n = 1)	Centro de coordinación (n = 2)	Altavoces (n = 1)
Algeciras (Cádiz)	Roquetas de Mar (Almería), Sevilla	Sevilla
Detección de movimiento (n = 4)		Señalización adaptable (n = 3)
Algeciras (Cádiz), Jaén, Málaga, Sevilla		Alcalá de Guadaira (Sevilla), Mijas (Málaga), Martos (Jaén)
Puntos de acceso Wifi (n = 0)		Dron (n = 3)
		Málaga, Roquetas de Mar (Almería), Vélez-Málaga (Málaga)
Crowd sourcing app (n = 2)		Alarmas (n = 4)
Algeciras (Cádiz), Sevilla		Algeciras (Cádiz), Granada, Jaén, Sevilla
Sensor de luz (n = 6)		Pantallas informativas (n = 3)
Alcalá de Guadaira (Sevilla), Algeciras (Cádiz), Fuengirola (Málaga), Martos (Jaén), Mijas (Málaga), Sevilla		Huércal-Overa (Almería), Jaén, Marbella

Como ya indicamos más arriba, para identificar el tipo de tecnología empleamos principal, pero no exclusivamente, la propuesta de Laufs, Borrión y Bradford (2020). En concreto, realizamos el análisis de las soluciones tecnológicas basadas en tres capas. La primera es la capa de sensores; la segunda es la capa de red y, por último, la tercera es la capa de mecanismo (Tabla 3 y Figura 2).

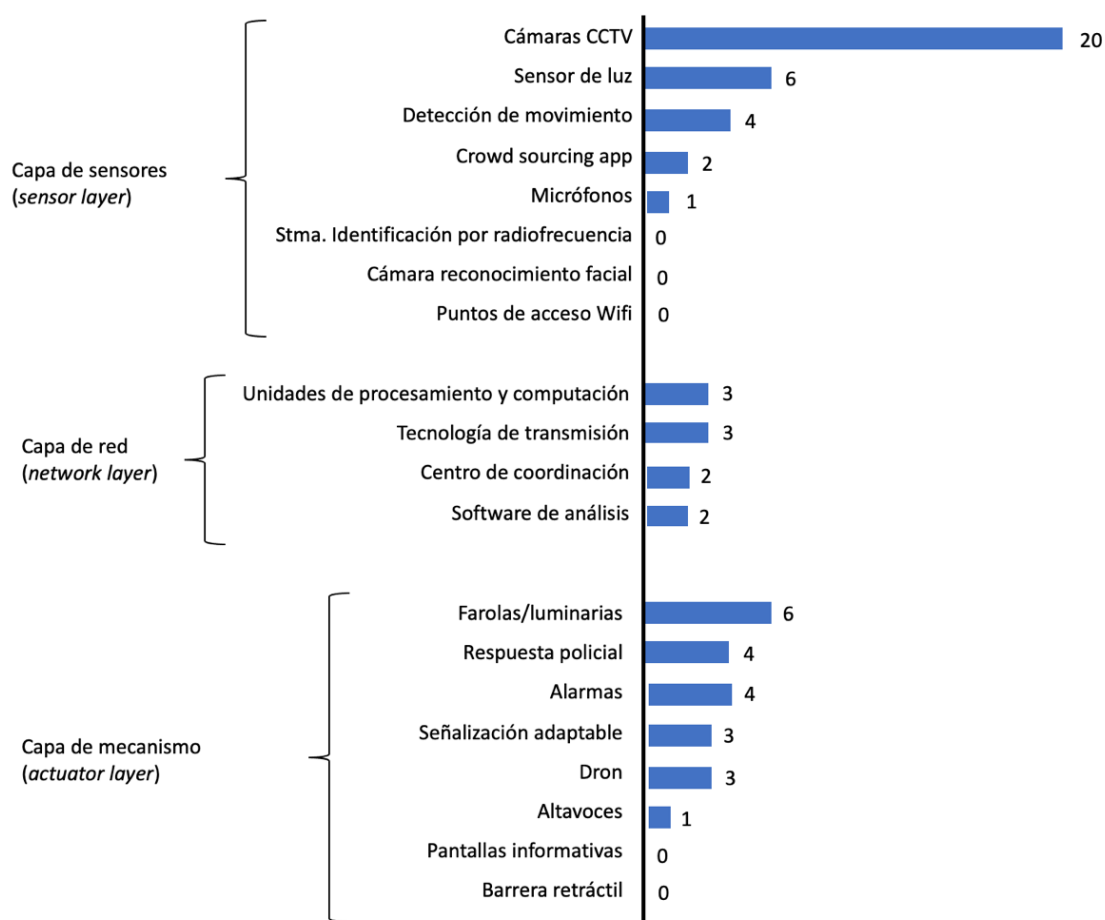


Figura 2. Número de iniciativas (por capas) en las ciudades inteligentes de Andalucía.

El Marco Tecnológico para la Smart City¹³ identifica de manera genérica a la dimensión de la seguridad con la protección civil, salvamento, socorrismo, protección de la salubridad pública y protección contra la propiedad, seguridad pública, así como la administración de servicios de emergencia, video-vigilancia, prevención y detección precoz de delitos, mejor comunicación... Sin embargo, el análisis de las iniciativas de *smart city* en Andalucía en todos estos ámbitos que hemos realizado no nos muestra una prolijidad de proyectos. Esto nos lleva a confirmar nuestra Hipótesis 2, esto es, el bajo nivel de desarrollo de las ciudades inteligentes en temas de seguridad y emergencias en Andalucía. Una segunda conclusión es la concentración de iniciativas en los sistemas de Cámaras de CCTV. Eso, sin duda, se debe al hecho de ser una tecnología más barata y cuya implementación en el mercado tiene ya un largo recorrido. A esta tecnología característica de la capa de sensores, se une la aparición de los sensores de luz, sin duda, también facilitado por el abaratamiento de esta tecnología y por su versatilidad a la hora

¹³ <https://andaluciaconectada.es/download/marco-tecnologico-de-referencia-para-el-desarrollo-de-ciudades-inteligentes-en-andalucia> [Acceso 13 de octubre de 2024]

de ser empleado para dar respuesta a diferentes necesidades de seguridad y emergencias. Es también muy relevante el cómo no hay implementados dispositivos de reconocimiento facial que, a pesar de su disponibilidad en el mercado, tienen aún un marco legal poco claro para su puesta en aplicación a nivel municipal.

Respecto a la capa de red, los sistemas de procesamiento y comunicación son más homogéneos y, en gran medida, dependen de cuáles eran aquellos que los ayuntamientos ya venían empleando para cubrir otras necesidades de gestión de la ciudad. Una de las claves de estos proyectos es la interoperabilidad y el evitar generar silos tecnológicos sin conexión con otras partes de la red municipal, por lo que descansar sobre redes ya existentes manifiesta una gran coherencia. Por último, en la capa de mecanismos de respuestas, la pluralidad es más amplia. Lo habitual es encontrar una iniciativa en la capa de sensor relacionada con una de la capa de mecanismo que actúa; sin embargo, no siempre ha sido así. En los documentos analizados, la capa de sensores o bien servía de manera principal para suministrar información – y por lo tanto no tenía su correspondencia en la capa de mecanismo – o bien en los documentos no se especificaba cuál era el mecanismo actuante. Es de remarcar cómo en el caso de las barreras retráctiles, que sí son una tecnología que se emplea, no figuran en los documentos, a pesar de ser conocedores de que las mismas existen y se emplean.

Podríamos concluir que, junto al bajo nivel de implementación, tampoco existe un diseño muy claro sobre cuáles son las diferentes capas que deben actuar ni tampoco abundan las iniciativas que engloben a las tres. Esto nos lleva a que, mayoritariamente, tengamos muy desarrollada una capa de sensores, pero no de mecanismos de actuación o, bien, que solo se utilice la capa de sensores con una única capa de mecanismos sin aprovechar la utilidad de ser empleada en varios mecanismos actuantes distintos. Esta reflexión se une a la de Ekblom (2014) que ya sostenía que en la gestión de la seguridad y la prevención del delito, los profesionales de estos sectores debían ‘dibujar el diseño’, con lo que sugería que había que conceptualizar y ejecutar desde ahí el proceso más que solo centrarse en emplear los productos finales de ese diseño.

Por tanto, a pesar de que la Estrategia Local de Ciudad Inteligente de Andalucía¹⁴ incorpore a la seguridad como una de las dimensiones, su desarrollo es aún incipiente. De nuestro diagnóstico surge con claridad la necesidad de contar con un modelo y una estrategia de *smart city* a la hora de desarrollar estas iniciativas de forma que permitan identificar su lugar en el proceso de desarrollo sin esperar a que sean las iniciativas de otras dimensiones las que sean sistemáticamente priorizadas. En definitiva, hemos visto cómo la complejidad de la gestión de la seguridad de la ciudad supone un reto plural (Forrest y Wissink, 2017). No solo por las diversas dimensiones a acometer en una misma ciudad, sino por la diversidad de actores involucrados y por la presencia de dos enfoques políticos que se superponen. Por una parte, la necesidad de construir ciudades ‘*smart*’ como si fueran ciudades nuevas, siendo unas ciudades que, en ocasiones, ha llevado siglos construir. Y, por otra, centrarse exclusivamente en la fundamentación tecnológica de que lo que se persigue –y se puede lograr– sin considerar con cuáles son aquellos elementos que han de caracterizar una gobernanza óptima en un estado moderno y democrático.

14

<https://www.juntadeandalucia.es/organismos/transformacioneconomicaindustriaconocimientoyuniversidades/areas/tic-telecomunicaciones/territorio-inteligente.html> página 51 [Acceso 13 de octubre de 2024]

Proyectos prioritarios y barreras a su implementación según los expertos andaluces

Para comprender si los proyectos que actualmente se están implementando en Andalucía se corresponden con aquellas prioridades que tiene la seguridad y las emergencias, diseñamos un estudio piloto basado en las opiniones de los expertos andaluces. Durante la Ronda 1 del estudio Delphi –explicado con detalle en el Capítulo 3– preguntamos a los expertos cuáles eran las tecnologías y soluciones en materia de seguridad y emergencias que, en su opinión, debían priorizarse en Andalucía en el próximo lustro y, por otro lado, cuáles eran, a su parecer, las barreras para el desarrollo de las ciudades inteligentes en Andalucía. Estos datos nos permitirían comprender mejor los proyectos e iniciativas que ya se estaban llevando a cabo en Andalucía, al tiempo que configurar una estrategia de *smart cities* con una mayor variedad de matices.

Se solicitó a los 30 expertos participantes que determinaran la prioridad de cada proyecto en una escala Likert de 7 puntos, donde 0 = “No es una prioridad” y 6 = “Prioridad máxima”. En cuanto a las barreras, se les realizó un total de cinco preguntas con las principales barreras que extrajimos de las entrevistas previas con los expertos y del trabajo del equipo de investigación de entre las que conocemos para la adopción de una tecnología. En concreto, para cada uno de los 12 proyectos que se les presentaba, la pregunta que se les formuló fue: “Indique, en su opinión, en qué medida las siguientes barreras reducen la probabilidad de que se implementen proyectos de Smart city en el campo de la seguridad y emergencias, siendo 1 = “Nada” y 10 = “Mucho””, y las barreras las que se relacionan a continuación: i) coste económico de los proyectos, ii) restricciones legales, iii) falta de una estrategia, iv) resistencia de la ciudadanía, y v) inexistencia de la tecnología necesaria. Los proyectos se seleccionaron por su similitud a los encontrados en el análisis de las iniciativas de *smart city* en Andalucía, así como con el objetivo de cubrir las diferentes capas presentadas más arriba.

- *Proyecto 1.* Instalación de cámaras de videovigilancia que, durante la celebración de la Feria o la Semana Santa, informen en tiempo real a policía y servicios de emergencia del número de transeúntes, aglomeraciones, ruidos o posibles bloqueos de salidas para vehículos de emergencias.
- *Proyecto 2.* Instalación de farolas con sensores de movimiento que incrementan su luminosidad cuando circulan vehículos, ciclistas o ciudadanos, o bien cuando los servicios de seguridad y emergencias tengan que actuar para así disuadir a posibles infractores, reducir accidentes, y facilitar la actuación de la policía y emergencias.
- *Proyecto 3.* Un sistema de comunicación que permita a la policía y los servicios de emergencia enviar a todos los teléfonos móviles de una zona de la ciudad o municipio mensajes con incidencias que se estén produciendo en esa zona para que, por ejemplo, el ciudadano coja una ruta alternativa para desplazarse.
- *Proyecto 4.* Instalación de cámaras de videovigilancia que permitan seguir de forma permanente a un individuo sospechoso dentro de espacios que concentren una gran cantidad de personas, como un estadio de fútbol, estación de metro o un aeropuerto.
- *Proyecto 5.* Un sistema de cámaras de videovigilancia que monitoree permanentemente el tráfico y que, junto a un programa informático decidirá, en caso de producirse un incidente, cuáles son los medios más adecuados a enviar y qué ruta deben tomar.
- *Proyecto 6.* Instalación de sensores e Inteligencia Artificial que analicen continuamente los datos de la ciudad para identificar, por ejemplo, en qué zonas se comenten más robos, o si hay un patrón detrás de los incendios de contenedores de la basura de los últimos meses.

- *Proyecto 7.* Un sistema de cámaras que identifique las matrículas de los coches o los rasgos faciales de las personas para, por ejemplo, autorizarles a entrar en una zona o un edificio.
- *Proyecto 8.* Un sistema de cámaras y sensores en playas alejadas de la ciudad que identifiquen a personas que se están ahogando y envíen de manera automática drones con un salvavidas mientras llegan las emergencias.
- *Proyecto 9.* Instalación de un sistema de cámaras de videovigilancia en zonas alejadas, como polígonos industriales, para disuadir de robos o actos vandálicos.
- *Proyecto 10.* Sistema de cámaras que permitan de manera permanente tener localizada dentro de una ciudad a una persona que se considera una amenaza como, por ejemplo, un terrorista.
- *Proyecto 11.* Aplicaciones para descargarse en el teléfono móvil y a través de las cuales cualquier ciudadano pueda alertar fácilmente a la policía o los servicios de emergencias de una incidencia.
- *Proyecto 12.* Sistema de monitorización electrónica (pulsera de tobillo o muñeca) que rastrea la ubicación de una persona a través de GPS indicando a las autoridades dónde se encuentra en todo momento.

En la Tabla 4 se pueden consultar los resultados descriptivos de la priorización de los expertos. Obtuvimos que el Proyecto 1 fue evaluado como el de mayor prioridad para Andalucía. En contraste, el Proyecto 12 fue el que recibió una puntuación más baja en el nivel de prioridad. Observamos que la mayoría de los proyectos tienen puntuaciones medias en torno a los 4 puntos, lo que denota que la mayoría de los expertos considera prioritario ese proyecto de ciudad inteligente. Para obtener un mejor contexto para la interpretación de las puntuaciones medias, hemos añadido en la presentación de resultados el porcentaje de expertos que otorga a cada proyecto una prioridad mínima y máxima. Así, observamos que los proyectos que un mayor número de expertos evalúa como de prioridad máxima son el 1, el 3, el 5 y el 10 (>35%). Todos estos proyectos están relacionados con la mejora de la detección y la respuesta de las instituciones de seguridad y servicios de emergencia ante amenazas e incidentes.

Tabla 4. Resultados descriptivos de la priorización de los expertos ($N = 30$).

Proyecto	M	DE	% mín.	% máx.
Proyecto 1. Instalación de cámaras de videovigilancia que, durante la celebración de la Feria o la Semana Santa, informen en tiempo real a policía y servicios de emergencia del número de transeúntes, aglomeraciones, ruidos o posibles bloqueos de salidas para vehículos de emergencias.	5,23	1,01	0	53,3
Proyecto 2. Instalación de farolas con sensores de movimiento que incrementan su luminosidad cuando circulan vehículos, ciclistas o ciudadanos, o bien cuando los servicios de seguridad y emergencias tengan que actuar para así disuadir a posibles infractores, reducir accidentes, y facilitar la actuación de la policía y emergencias.	4,87	0,97	0	30
Proyecto 3. Un sistema de comunicación que permita a la policía y los servicios de emergencia enviar a todos los teléfonos móviles de una zona de la ciudad o municipio mensajes con incidencias que se estén produciendo en esa zona para que, por ejemplo, el ciudadano coja una ruta alternativa para desplazarse.	4,67	1,68	3,3	43,3
Proyecto 4. Instalación de cámaras de videovigilancia que permitan seguir de forma permanente a un individuo sospechoso dentro de	4,27	1,66	3,3	23,3

espacios que concentren una gran cantidad de personas, como un estadio de fútbol, estación de metro o un aeropuerto.				
Proyecto 5. Un sistema de cámaras de videovigilancia que monitoree permanentemente el tráfico y que, junto a un programa informático decidirá, en caso de producirse un incidente, cuáles son los medios más adecuados a enviar y qué ruta deben tomar.	4,87	1,19	0	36,7
Proyecto 6. Instalación de sensores e Inteligencia Artificial que analizan continuamente los datos de la ciudad para identificar, por ejemplo, en qué zonas se comenten más robos, o si hay un patrón detrás de los incendios de contenedores de la basura de los últimos meses.	4,23	1,59	6,7	23,3
Proyecto 7. Un sistema de cámaras que identifique las matrículas de los coches o los rasgos faciales de las personas para, por ejemplo, autorizarles a entrar en una zona o un edificio.	3,93	1,72	6,7	13,3
Proyecto 8. Un sistema de cámaras y sensores en playas alejadas de la ciudad que identifican a personas que se están ahogando y envían de manera automática drones con un salvavidas mientras llegan las emergencias.	4,43	1,77	3,3	40
Proyecto 9. Instalación de un sistema de cámaras de videovigilancia en zonas alejadas, como polígonos industriales, para disuadir de robos o actos vandálicos.	4,33	1,52	0	26,7
Proyecto 10. Sistema de cámaras que permitan de manera permanente tener localizada dentro de una ciudad a una persona que se considera una amenaza como, por ejemplo, un terrorista.	4,40	1,85	6,7	36,7
Proyecto 11. Aplicaciones para descargarse en el teléfono móvil y a través de las cuales cualquier ciudadano pueda alertar fácilmente a la policía o los servicios de emergencias de una incidencia.	4,53	1,66	3,3	33,3
Proyecto 12. Sistema de monitorización electrónica (pulsera de tobillo o muñeca) que rastrea la ubicación de una persona a través de GPS indicando a las autoridades dónde se encuentra en todo momento.	3,60	2,17	16,7	23,3

El siguiente paso fue elaborar un ranquin de proyectos según su prioridad para Andalucía. Una opción habría sido acudir a las puntuaciones medias. Sin embargo, si consultamos la Figura 3, observamos algunos comportamientos extremos en las respuestas de los expertos. Por ejemplo, el experto P29 evaluó la prioridad de todos los proyectos por debajo de la media del resto de expertos. En el extremo opuesto, el experto P9 parece mostrar una actitud muy favorable hacia todos los proyectos. La media es una medida de tendencia central muy sensible a las puntuaciones extremas. Por esta razón, decidimos calcular el ranquin de proyectos en función de la mediana ponderada. La mediana es una medida robusta de tendencia central que no se ve afectada por valores extremos tanto como la media. Al ponderarla, obtenemos un resultado más refinado. La fórmula que utilizamos es la siguiente:

$$MP = Med + \left(\frac{f_{Med+} - f_{Med-}}{30} \right)$$

Donde:

- f_{Med+} es la frecuencia acumulada de las respuestas superiores a la mediana.
- f_{Med-} es la frecuencia acumulada de las respuestas inferiores a la mediana.
- 30 es el número total de respuestas.

Experto	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
P29	5	3	0	2	2	0	0	0	2	0	2	0
P22	4	4	2	1	6	0	6	3	1	0	1	3
P4	3	5	1	2	3	3	3	1	4	6	0	0
P10	5	3	6	4	2	3	2	2	2	4	1	2
P3	3	4	3	2	4	3	3	3	3	3	4	4
P1	4	4	2	4	3	3	3	4	4	3	3	3
P25	6	6	6	2	5	4	1	1	4	1	5	1
P28	3	4	5	4	5	4	5	3	3	3	4	0
P11	5	3	3	4	5	3	5	3	3	4	5	3
P24	5	5	6	5	6	3	4	6	1	1	4	0
P7	5	5	6	5	4	5	1	4	4	5	5	1
P15	5	4	4	3	5	5	5	5	5	4	5	4
P21	6	5	6	5	4	4	4	3	3	5	6	4
P14	6	5	3	6	4	3	5	6	4	5	4	5
P13	4	6	5	5	6	5	0	6	5	5	5	5
P17	6	5	5	5	4	4	5	5	5	5	6	3
P12	6	4	4	5	5	5	4	5	5	6	5	5
P6	6	6	6	0	6	6	5	6	6	6	6	0
P18	6	6	6	3	6	5	4	5	4	4	6	5
P27	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
P30	6	5	5	5	5	4	3	6	5	6	4	6
P23	6	5	6	5	6	5	6	6	6	4	5	3
P16	6	4	6	6	6	4	5	5	6	6	6	6
P2	6	6	5	5	6	6	6	6	5	6	4	5
P20	6	5	5	6	6	6	3	6	6	6	5	6
P8	6	6	6	5	5	6	5	6	6	5	6	5
P19	5	5	5	6	5	6	6	6	6	6	6	6
P5	6	6	6	6	5	6	5	4	6	6	6	6
P26	6	6	6	6	6	6	4	6	5	6	6	6
P9	6	6	6	6	6	5	5	6	6	6	6	6

Figura 3. Mapa de calor de las respuestas de los expertos.

Los resultados de la mediana ponderada se encuentran en la Tabla 5, columna “MP”. Observamos que, utilizando la MP, obtenemos unos resultados ligeramente distintos a si consultamos la media. Así, según la mediana ponderada, los cuatro proyectos prioritarios para Andalucía, según estos expertos, serían el Proyecto 1 (MP = 5,53), el Proyecto 3 (MP = 5,13), el Proyecto 5 (MP = 5,07), y el Proyecto 8 (MP = 5). A su vez, los proyectos considerados menos prioritarios son los 6, 7 y 12. En la Tabla 5 se han sombreado en verde los proyectos que han obtenido una puntuación igual o mayor a 5, en amarillo aquellos con una puntuación entre 5 y 4,5, y en naranja los que tienen una puntuación de 4,5 o menor, con el fin de otorgar una guía sobre la priorización de los 12 proyectos para el futuro.

Tabla 5. Resultados del ranquin según la media ponderada.

	Proyecto	MP
≥ 5	Proyecto 1. Instalación de cámaras de videovigilancia que, durante la celebración de la Feria o la Semana Santa, informen en tiempo real a policía y servicios de emergencia del número de transeúntes, aglomeraciones, ruidos o posibles bloqueos de salidas para vehículos de emergencias.	5,53
≥ 5	Proyecto 3. Un sistema de comunicación que permita a la policía y los servicios de emergencia enviar a todos los teléfonos móviles de una zona de la ciudad o	5,13

	municipio mensajes con incidencias que se estén produciendo en esa zona para que, por ejemplo, el ciudadano coja una ruta alternativa para desplazarse.	
≥ 5	Proyecto 5. Un sistema de cámaras de videovigilancia que monitoree permanentemente el tráfico y que, junto a un programa informático decidirá, en caso de producirse un incidente, cuáles son los medios más adecuados a enviar y qué ruta deben tomar.	5,07
≥ 5	Proyecto 8. Un sistema de cámaras y sensores en playas alejadas de la ciudad que identifican a personas que se están ahogando y envían de manera automática drones con un salvavidas mientras llegan las emergencias.	5,00
5-4,5	Proyecto 2. Instalación de farolas con sensores de movimiento que incrementan su luminosidad cuando circulan vehículos, ciclistas o ciudadanos, o bien cuando los servicios de seguridad y emergencias tengan que actuar para así disuadir a posibles infractores, reducir accidentes, y facilitar la actuación de la policía y emergencias.	4,97
5-4,5	Proyecto 10. Sistema de cámaras que permitan de manera permanente tener localizada dentro de una ciudad a una persona que se considera una amenaza como, por ejemplo, un terrorista.	4,97
5-4,5	Proyecto 11. Aplicaciones para descargarse en el teléfono móvil y a través de las cuales cualquier ciudadano pueda alertar fácilmente a la policía o los servicios de emergencias de una incidencia.	4,97
5-4,5	Proyecto 4. Instalación de cámaras de videovigilancia que permitan seguir de forma permanente a un individuo sospechoso dentro de espacios que concentren una gran cantidad de personas, como un estadio de fútbol, estación de metro o un aeropuerto.	4,83
5-4,5	Proyecto 9. Instalación de un sistema de cámaras de videovigilancia en zonas alejadas, como polígonos industriales, para disuadir de robos o actos vandálicos.	4,80
≤ 4,5	Proyecto 6. Instalación de sensores e Inteligencia Artificial que analizan continuamente los datos de la ciudad para identificar, por ejemplo, en qué zonas se comenten más robos, o si hay un patrón detrás de los incendios de contenedores de la basura de los últimos meses.	4,50
≤ 4,5	Proyecto 7. Un sistema de cámaras que identifique las matrículas de los coches o los rasgos faciales de las personas para, por ejemplo, autorizarles a entrar en una zona o un edificio.	4,50
≤ 4,5	Proyecto 12. Sistema de monitorización electrónica (pulsera de tobillo o muñeca) que rastrea la ubicación de una persona a través de GPS indicando a las autoridades dónde se encuentra en todo momento.	4,03

Finalmente, la Figura 4 muestra la media de las respuestas de los expertos a la implementación de tecnologías de ciudad inteligente en la seguridad y las emergencias. Observamos que, para los expertos, la mayor barrera la supone el coste económico de los proyectos, seguido de las restricciones legales y, en tercer lugar, la falta de estrategia.

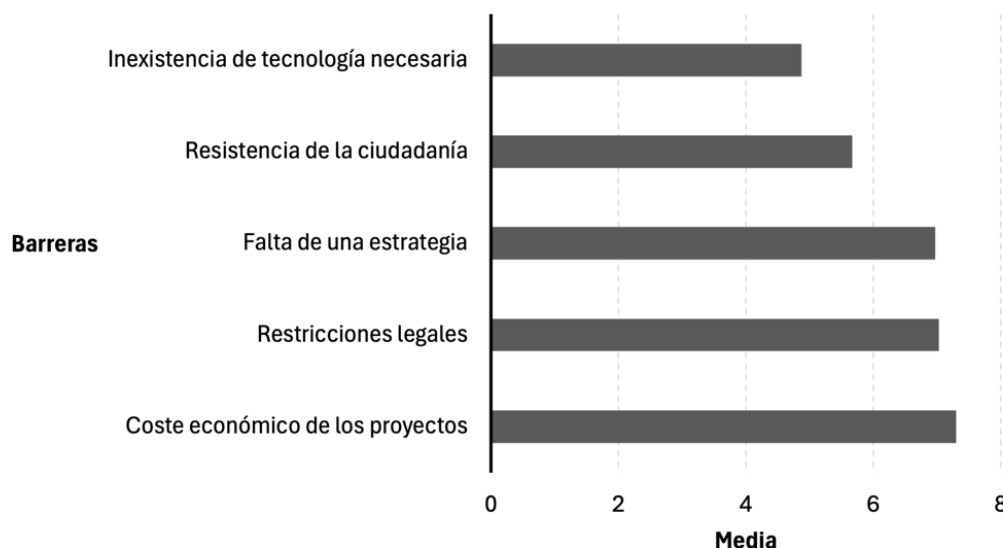


Figura 4. Barreras a la implementación de proyectos de ciudad inteligente para la seguridad y las emergencias.

Algunos expertos añadieron comentarios matizando sus respuestas sobre las barreras, tal y como se les ofrecía. El análisis cualitativo de las respuestas de los expertos en relación con las restricciones legales para la implementación de proyectos de ciudades inteligentes en el ámbito de la seguridad y emergencias revela varias preocupaciones clave. En primer lugar, se destaca que el actual marco legislativo, tanto a nivel nacional como europeo, juega un papel crucial en la protección de los derechos ciudadanos, especialmente en términos de privacidad y libertades individuales. Sin embargo, esta misma protección puede convertirse en una barrera significativa para la rápida implementación de nuevas tecnologías. Los expertos coinciden en que existe un conflicto inherente entre la adopción de tecnologías avanzadas y la preservación de la privacidad, lo cual es un reto considerable en un contexto donde la normativa va por detrás del desarrollo tecnológico. Además, se mencionan las complicaciones derivadas de la coexistencia de múltiples niveles legislativos (estatal, autonómico y municipal) así como de la naturaleza garantista del sistema jurídico español, lo que podría ralentizar la adopción de tecnologías en proyectos de ciudades inteligentes. También subrayan la importancia de asegurar que estas tecnologías no vulneren derechos fundamentales y que su implementación cumpla estrictamente con la legalidad vigente. La preocupación por un posible uso indebido de los datos recopilados es recurrente entre los expertos, así como la necesidad de que la normativa esté al nivel del avance tecnológico para evitar que se produzcan abusos.

En segundo lugar, en cuanto a la falta de estrategia para la implementación de proyectos de ciudades inteligentes en el ámbito de la seguridad y emergencias se revela una preocupación generalizada entre los expertos. La mayoría de las respuestas subraya la importancia crítica de contar con una estrategia bien definida y planificada para garantizar el éxito de estos proyectos. Los expertos destacan que, sin una hoja de ruta clara, cualquier iniciativa corre un alto riesgo de fracasar. Uno de los puntos recurrentes es la falta de planificación a largo plazo en los municipios donde muchas decisiones se toman con una visión restringida a periodos políticos de cuatro años. Esta cortedad de miras impide el desarrollo de políticas estratégicas que son esenciales para el éxito de proyectos de seguridad y emergencias. También se señala la falta de voluntad política y de conocimientos técnicos en muchos casos, lo que dificulta aún más la creación y ejecución de una estrategia eficaz. Además, varios expertos mencionan la necesidad de una estrategia no solo a nivel local, sino también a nivel nacional e incluso europeo, para evitar la fragmentación y asegurar que todas las iniciativas estén alineadas con objetivos

comunes. Sin una planificación adecuada, es difícil lograr la eficiencia y efectividad necesarias para estos proyectos, lo que podría llevar a una implementación deficiente o incluso a su abandono.

En tercer lugar, en relación a la resistencia de la ciudadanía, el análisis de las respuestas refleja una diversidad de opiniones, aunque convergen en varios puntos clave. Una de las preocupaciones principales es la tensión entre seguridad y libertades individuales. Muchos expertos coinciden en que, aunque los ciudadanos valoran su seguridad, existe una resistencia significativa cuando sienten que sus libertades y privacidad están en riesgo. Algunos expertos subrayan que la falta de información adecuada a la ciudadanía es un factor crítico que contribuye a esta resistencia. Se observa que, en ocasiones, la administración no valora adecuadamente las consecuencias de sus decisiones hasta que ya es tarde, lo que puede aumentar la desconfianza y la oposición. También se menciona que la resistencia puede estar influenciada por corrientes ideológicas, especialmente entre los jóvenes, que podrían dificultar la aceptación de nuevas políticas de seguridad. Por otro lado, se plantea que la resistencia ciudadana podría no ser tan fuerte si se proporcionara una educación adecuada sobre la cultura de seguridad desde una edad temprana. Esta educación, según algunos expertos, es crucial para crear una ciudadanía más consciente y dispuesta a aceptar cambios en pro de la seguridad colectiva, siempre y cuando se mantenga un equilibrio con el respeto a sus libertades.

Finalmente, en cuanto a la inexistencia de tecnología necesaria, los expertos muestran un consenso generalizado de que la tecnología requerida sí existe, aunque se enfrenta a otros obstáculos que dificultan su implementación efectiva. La mayoría de los expertos coinciden en que, aunque la tecnología está disponible, su despliegue y utilización se ven limitados por factores económicos, jurídicos y de planificación. Varios expertos subrayan que la existencia de una estructura tecnológica adecuada es fundamental para avanzar en estos proyectos, y que la falta de interconexión entre sistemas tecnológicos puede ser un gran impedimento. Además, se menciona que, aunque la tecnología está en fases iniciales y debe adaptarse a diferentes tipos de ciudades, su desarrollo y la inversión en infraestructura tecnológica son esenciales para el éxito de las ciudades inteligentes. Algunos participantes sugieren que la verdadera barrera no es la inexistencia de tecnología, sino la falta de recursos y la dificultad para integrar las tecnologías ya existentes. En este sentido, se destaca la importancia de una difusión adecuada, junto con la educación y la cultura de la seguridad, para asegurar la aceptación y el éxito de estas iniciativas tecnológicas.

Referencias

- Ahvenniemi, H., Huovila, A., Pinto-Seppä, I., y Airaksinen, M. (2017). What are the differences between sustainable and smart cities? *Cities*, 60, 234–245. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.09.009>
- Borrion, H., Ekblom, P., Alrajeh, D., Borrion, A. L., Keane, A., Koch, D., Mitchener-Nissen, T., y Toubaline, S. (2020). The Problem with Crime Problem-Solving: Towards a Second Generation Pop? *The British Journal of Criminology*, 60(1), 219–240. <https://doi.org/10.1093/bjc/azz029>
- Del-Real, C., y Díaz-Fernández, A. M. (2021). Lifeguards in the sky: Examining the public acceptance of beach-rescue drones. *Technology in Society*, 64, 101502. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101502>
- Ekblom, P. (2014). Securing the Knowledge. En M. Gill (Ed.), *The Handbook of Security* (pp. 487–515). Palgrave Macmillan UK. https://doi.org/10.1007/978-1-349-67284-4_22

- Ekblom, P., y Hirschfield, A. (2014). Developing an alternative formulation of SCP principles – the Ds (11 and counting). *Crime Science*, 3(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s40163-014-0002-5>
- Forrest, R., y Wissink, B. (2017). Whose city now? Urban managerialism reconsidered (again). *The Sociological Review*, 65(2), 155–167. <https://doi.org/10.1111/1467-954X.12415>
- Jane Fox, S. (2022). Drones: Foreseeing a “risky” business? Policing the challenge that flies above. *Technology in Society*, 71, 102089. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102089>
- Laufs, J., Borrión, H., y Bradford, B. (2020). Security and the smart city: A systematic review. *Sustainable Cities and Society*, 55, 102023. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102023>
- Mora, L., y Bolici, R. (2017). How to Become a Smart City: Learning from Amsterdam. En A. Bisello, D. Vettorato, R. Stephens, y P. Elisei (Eds.), *Smart and Sustainable Planning for Cities and Regions* (pp. 251–266). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44899-2_15
- Orejón-Sánchez, R. D., Crespo-García, D., Andrés-Díaz, J. R., y Gago-Calderón, A. (2022). Smart cities’ development in Spain: A comparison of technical and social indicators with reference to European cities. *Sustainable Cities and Society*, 81, 103828. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103828>