

I Congreso Ciudades Inteligentes: Smart Urban Services

Proyecto + Cities: Smart Urban Services

Compartir:       

Publicado: 09 Jul 2015

Autor

- Javier Dorao Investigador, [TRANSyT UPM](#)
- Guillermo Velázquez Investigador, TRANSyT UPM
- M^a Rosa Arce Vicedirector, TRANSyT UPM

Resumen

La iniciativa +Cities desarrollada por TRANSyT-UPM hasta 2017 tiene como objetivo proporcionar información sobre: Desarrollo de Indicadores clave, políticas que maximicen sinergias entre sectores e instituciones e impactos de iniciativas de gestión inteligente de Servicios Urbanos y Movilidad. Se presentan los primeros resultados con principales retos en servicios urbanos en las áreas de residuos, agua, y limpieza y mantenimiento del viario. La comunicación pretende realizar un primer análisis del uso de tecnologías y proyectos en servicios urbanos Smart.

Introducción

Hoy en día existe una fuerte tendencia global hacia la introducción de soluciones de tipo "Smart City" para hacer frente a los problemas derivados de procesos como el aumento de la población urbana, la rápida urbanización del territorio o el crecimiento disperso de las grandes ciudades; sin embargo no existe un consenso acerca de qué es lo que hace inteligente a una ciudad, apareciendo como necesaria una comprensión más profunda de la Smart City.

En esta comunicación, se abordan las soluciones inteligentes a los servicios urbanos, entendidos como los sectores de agua y saneamiento, gestión de basuras y limpieza urbana. El servicio de agua y saneamiento está incluido dentro de los Objetivos del Milenio, considerado básico y necesario para el correcto desarrollo de la vida humana. Por otro lado, muchos autores recalcan la importancia del servicio de gestión de basuras y limpieza urbana debido a los efectos directos que tiene sobre la salud humana.

Se examinarán los retos que en las dimensiones económica, social y ambiental de las ciudades modernas asociados a los servicios urbanos, con el fin de alinear el concepto Smart City con las capacidades de mejora que ofrece. Los retos de las ciudades se vincularán a las soluciones buscadas en los proyectos analizados en los primeros meses de vida del proyecto +CITIES.

Descripción de la solución

Esta comunicación tiene como objetivo ayudar a comprender el estado actual de los desarrollos inteligentes en soluciones de servicios urbanos, así como de la investigación en la materia, analizados en el marco del proyecto +CITIES con finalización en 2017.

Se aborda, por tanto, información sobre los siguientes aspectos:

- Principales retos urbanos asociados a cada uno de los sectores, así como las oportunidades de resolverlos que surgen de la aplicación de las TIC.
- Impactos de iniciativas de Servicios Urbanos inteligentes en términos de mejora de su disponibilidad, eficiencia y seguridad.

Se presenta un análisis sobre el estado del arte de proyectos Smart City situados en estas áreas con un análisis de cómo han contribuido a satisfacer las prioridades de desarrollo urbano, aportando referentes en dichos campos.

En el futuro la iniciativa +CITIES desarrollará un análisis en mayor profundidad de los proyectos, con la creación de un conjunto de indicadores, y una metodología para la evaluación de proyectos de Smart City. Se buscará articular posibles colaboraciones y transferencias de conocimiento con municipios o regiones metropolitanas interesadas.

Metodología

La metodología para la elaboración de esta comunicación se traduce de la empleada en el proyecto, consistente en la revisión de literatura especializada tanto en el campo específico de las Smart Cities, como de cada uno de las áreas de servicios urbanos. Se ha recabado información sobre proyectos Smart en más de 60 ciudades de todo el mundo, con especial énfasis en Europa y el Norte de África gracias al proyecto ASCIMER (2014). Se han revisado políticas e iniciativas, así como revisado sets de datos abiertos municipales, consultado rankings internacionales de Smart Cities y consultado expertos en la materia.

Resultados y datos obtenidos

Gestión del agua y saneamiento

La tendencia esperada en el aumento del consumo del agua en los próximos años, principalmente en los países en desarrollo, prevé llegar a una situación en la cual una de cada cuatro personas es probable que viva en un país afectado por la escasez crónica o recurrente de agua dulce (UNWATER, 2014). En esta situación, y debido a la necesidad de eficiencia en términos económicos y energéticos, se están desarrollando una serie de proyectos dentro de la ciudad impulsados por la corriente Smart para mejorar tanto la eficiencia como la calidad del servicio, habitualmente apoyados en la participación ciudadana. Estos proyectos se pueden agrupar en tres grandes grupos: mejora de la gestión del agua potable, de los servicios de riego y de las aguas residuales.

La gestión del agua y el saneamiento se encuentra con varios retos, entre los que están: mejora de la calidad del agua, escasez de recursos hídricos, inundabilidad, reducción del consumo energético, reducción de costes operativos, la accesibilidad al servicio y la contaminación hídrica. La Tabla I muestra los modos de abordar dichos retos por parte de las Smart Cities.

TECNOLOGÍA	CAPACIDADES	PIR	RETOS						
			Calidad del servicio	Estrés de agua	Inundabilidad	Ahorro energético	Reducción de costes operativos	Accesibilidad al servicio	Contaminación hídrica
SENSORIZACIÓN	Optimizar el consumo de cada usuario	2							
	Optimizar la saturación de las plantas (Evapotranspiración + riego + meteorología)	2							
	Optimizar la calidad del agua	3							
REDES SOCIALES y PARTICIPACIÓN	Educación	3							
	Ajuda ciudadana acerca de problemas en el servicio	3							
BIG DATA y ANALYTICS	Regulación de eventos	3							
	Adaptación a la demanda	3							
CLOUD y MOVILIDAD	Detectar la localización de fugas en la red en tiempo real	3							
INFORMACIÓN AL CIUDADANO	Información de consumo en tiempo real	3							
	Seguimiento de quejas realizadas	3							

Tabla I. Gestión hídrica. Fuente: Elaboración propia.

Los principales proyectos Smart de gestión de agua potable que se están desarrollando se basan en tecnologías inteligentes de medición de consumos de agua a nivel individual. De esta manera se consigue mejorar la eficiencia operacional, la fiabilidad del sistema y la gestión de los recursos hídricos. Los proyectos de riego Smart que se están llevando a cabo se basan principalmente en la gestión de los procesos según necesidades reales para lograr el ahorro de agua. Dentro del área de gestión de aguas residuales se consideran tres campos principales, los del tratamiento de las aguas negras, grises y pluviales. Siendo el de aguas grises el único de los tres en el que se ha localizado un proyecto Smart consistente en su reutilización para riego optimizando la saturación de agua mediante sensores.

Dentro del tratamiento de gestión de aguas negras existe una amplia batería de proyectos sostenibles de mejora de la eficiencia y dependencia energética en el proceso de depuración. También se han encontrado varios proyectos de mejora de la calidad del vertido final. Para la gestión de aguas pluviales, se están llevando a cabo proyectos sostenibles y de automatización basados principalmente en la reducción del caudal de punta mediante tejados verdes, automatización de los estanques de tormenta o drenaje sostenible. Todos ellos no considerados proyectos propiamente Smart.

Gestión del tratamiento de basuras

La gestión de los recursos sólidos no está explícitamente mencionada en los Objetivos de Desarrollo del Milenio, pero esa gestión tiene un impacto muy importante en la salud de las personas. La OECD lo define como el manejo supervisado del material de desecho desde el origen donde se genera hasta sus procesos de recuperación y eliminación. Los proyectos de Smart City más interesantes son los que incluyen optimización de rutas según nivel de llenado del contenedor, integrando la participación ciudadana.

La gestión del tratamiento basuras se encuentra con varios retos, entre los que están: la reducción del consumo de materias primas, del vertido, de los costes operativos, del consumo energético, la mejora de la gestión, de la calidad del servicio y de la limpieza de las áreas de influencia de los contenedores. La Tabla II muestra los modos de abordar dichos retos por parte de las Smart Cities.

TECNOLOGÍAS	CAPACIDADES	P (1)	RETOS						
			Necesidad de materias primas	Gestión del vertido/residuo	Reducir el espacio de vertido	Ahorro energético	Reducción de costes operativos	Limpieza de las áreas de influencia de los contenedores	Calidad del servicio
IDENTIFICACIÓN	Seguimiento del estado de carga de contenedores	4							
	Identificación del origen de residuos (usuario)	2							
	Seguimiento de la temperatura del contenedor	2							
	Educación	2							
REDES SOCIALES Y PARTICIPACIÓN	Auxilio ciudadano acerca de necesidades de servicio	2							
BIG DATA y ANALÍTICOS	Optimización de emplazamientos de contenedores	0							
CLOUD + MOVILIDAD	Gestión de rutas en tiempo real	4							
	Seguimiento de flotas	3							
DIFUSIÓN AL CIUDADANO	Visualización de estado de contenedores y localización	1							
	Seguimiento de quejas realizadas	0							

Tabla II. Gestión del tratamiento basuras. Fuente: elaboración propia.

Además, en Santander (España) existe un proyecto relacionado con la gestión de basuras que da lugar a la aparición de sinergias, la colocación de medidores de la calidad del aire en la flota de vehículos. La evaluación de estas mediciones y las obtenidas por otros sensores móviles o fijos permiten la realización de un mapa de calidad del aire. Este proyecto está asociado a la renovación de la flota, por una sostenible de emisiones 0.

Gestión de la limpieza y mantenimiento del viario

Limpieza urbana

Se encuentran en desarrollo interesantes iniciativas con dos vertientes principales, el apoyo a la gestión del servicio y la automatización de las operaciones. En el primer caso encontramos sistemas de supervisión de operaciones, asignación de rutas o gestión de personal, más similares a herramientas preexistentes en otras áreas de gestión, con mejoras de funcionalidad gracias a nuevas tecnologías como la localización, o herramientas de coordinación entre divisiones técnicas. Merecen mención también los avances en materia de materiales y superficies autolimpiables.

En la segunda vertiente, las soluciones se limitan a mejorar el rendimiento de la maquinaria y la automatización de operaciones de conducción de la misma, apareciendo lejos aún una automatización completa.

Mantenimiento y gestión del viario

En este ámbito, destacan proyectos de participación ciudadana que permiten a los propios residentes comunicar de forma cómoda las necesidades -no urgentes- de intervención por parte del gobierno municipal. (Ej. Grafitis, desperfectos en mobiliario público, animales...). Destacan asimismo soluciones de inventariado de mobiliario público, monitorización de infraestructuras

Existen sinergias con retos asociados a la implementación de proyectos Smart en otros ámbitos, como integración de información turística o histórica mediante elementos de realidad aumentada en el viario, o con proyectos de sostenibilidad como la reducción de emisiones y ruido mediante mejoras en la flota de limpieza (vehículos eléctricos).

La gestión del mantenimiento viario y la limpieza se encuentra con varios retos, entre los que están: mejora de la calidad del aire, mejora de la seguridad física, de la gestión, de la calidad de los servicios y la reducción del consumo energético y los costes operativos. La Tabla III muestra los modos de abordar dichos retos por parte de las Smart Cities.

TECNOLOGÍAS	CAPACIDADES	P (1)	RETOS					
			Calidad del aire	Mejora de la seguridad física	Gestión del mantenimiento	Mejora de la calidad del servicio	Ahorro energético	Reducción de costes operativos
SENSORIZACIÓN	Identificación digital de elementos del mobiliario urbano y arbolado	1						
	Seguimiento de infraestructuras urbanas	1						
	Detección de incendios en zonas semirurales	1						
REDES SOCIALES y PARTICIPACIÓN	Identificación y validación por el ciudadano de necesidades de intervención urgente	4						
	Consultas genéricas asociadas con el servicio	1						
BIG DATA y ANALYTICS	Identificación estadística de áreas con problemas	9						
CLOUD y MOVILIDAD	Seguimiento del estado de los activos de mobiliario público	5						
	Seguimiento del estado del arbolado urbano	1						
INFORMACIÓN AL CIUDADANO	Información acerca de horarios y días programados de limpieza del viario	2						
	Seguimiento de quejas realizadas	4						

Tabla III. Mantenimiento viario y limpieza. Fuente: elaboración propia.

Discusión de resultados y datos obtenidos

Gestión del agua y saneamiento

Como se puede observar de la Tabla 1, las capacidades de las Smart Cities a día de hoy no resuelven en su totalidad los retos que se encuentra en el ámbito del agua. El reto de ofrecer agua potable y un sistema de saneamiento mejorado a toda la población (Accesibilidad de servicio) es difícilmente solucionables desde una aproximación puramente Smart, ya que requiere la construcción de la infraestructura.

Por otro lado, también se observa que para resolver el reto de la inundabilidad, una solución basada en la eco-city con tejados verdes o drenaje sostenible tiene un impacto mayor a día de hoy.

Gestión del agua potable

La colocación de medidores de agua inteligentes requiere una inversión muy alta, debido al alto número de dispositivos necesarios, uno en cada hogar. Por eso, aunque es cierto que aumenta la seguridad del sistema y reduce las pérdidas, solo las ciudades que tienen problemas de carencia hídrica, y cuya obtención, ya sea vía mar o por medio de largos bombeos, es cara son las que están implementando proyectos de este tipo. Los cuales impactan indirectamente en la eficiencia energética. Podría pensarse dividir la ciudad por zonas y aplicar estas herramientas en aquellas zonas donde el consumo fuese muy alto (por la existencia de jardines y piscinas, por ejemplo) siendo el potencial de ahorro, por tanto, mayor.

Gestión del regadío

Los proyectos Smart de gestión del regadío se consideran interesantes en zonas de escasez hídrica o cuando el número de hectáreas de zona verde es considerable respecto al área de zona urbana, debido a la importancia de los costes fijos en los presupuestos.

Gestión de aguas residuales

Se pueden encontrar muchos proyectos dentro de esta área, con baja orientación Smart, según los problemas a los que se esté enfrentando cada ciudad específica, ya sea escasez de agua (recirculación), problemas con la temperatura o la polución (zonas verdes), problemas de inundaciones (zonas verdes y automatizaciones), problemas medio ambientales (mejora del vertido) o problemas de escasez energética (proyectos de eficiencia energética). Cada ciudad deberá analizar sus propios problemas y realizar una estrategia integrada que permita paliarlos.

Gestión del tratamiento de basuras

Las eficiencias obtenidas y esperadas para las iniciativas llevadas a cabo para mejorar la gestión de basuras están en rangos considerados muy aceptables, tanto desde el punto de vista económico como medioambiental. Se ha llegado a la conclusión de la importancia de la participación ciudadana para mejorar el servicio, por lo que la educación en este sentido es un factor clave para una gestión inteligente desde el origen. A través de la participación ciudadana se puede reducir el impacto visual negativo en los alrededores de los contenedores, que suelen presentar problemas de externalidades debido al mal uso de los ciudadanos o a causas de saturación volumétrica.

Gestión de la limpieza y mantenimiento del viario

Observando el análisis de la Tabla 3 se aprecia una concentración de los esfuerzos en mejorar el mantenimiento, mientras que elementos como los efectos sobre el medio ambiente derivados de la optimización de rutas y de la flota aparecen como menos accesibles mediante TI. De entre los analizados, los proyectos de participación ciudadana permiten abordar el mayor número de retos del área.

Limpieza urbana

Continúan las mejoras en la gestión de los servicios, con seguimiento de flotas y coordinación tanto interna como con otras áreas del ámbito municipal, optimizando recursos. Así mismo continúan las mejoras en la eficiencia energética de los procesos de limpieza urbana. La aparición de nuevos materiales autolimpiables y la automatización de maquinaria de limpieza se presentan como las grandes promesas disruptivas a futuro.

Mantenimiento y gestión del viario

La simplificación del procedimiento de consulta y la consecución de una reducción en los tiempos de resolución de incidencias incentiva las actitudes colaborativas por parte de los ciudadanos, iniciando un círculo de mejora en la interacción ciudadano-gobierno local. Se fomenta asimismo de forma indirecta el compromiso social de las comunidades locales con sus áreas y el sentimiento de pertenencia. Aparecen soluciones específicas relacionadas con el inventariado y gestión de Datos Abiertos.

Conclusiones

Pese a las oportunidades existentes en el ámbito de los servicios urbanos para las soluciones de Smart City, en la mayor parte de ciudades analizadas hasta la fecha son escasos los proyectos maduros que abordan retos específicos en esta área en comparación con otras como movilidad urbana o energía.

Se observa un escaso aprovechamiento de las sinergias que podrían producirse entre las soluciones para las áreas de gestión de basuras y limpieza y mantenimiento urbano, así como con soluciones medioambientales o de aprovechamiento del espacio público, ya que comparten la misma infraestructura de base, existiendo oportunidades de uso compartido de datos e informaciones relativas al servicio.

Referencias

- [Ayuntamiento de Madrid](#)
- [Grupo Tecma Red](#)
- [IBM, 2009](#)
- [IrriqestLIFE, 2014](#)
- [Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente](#)
- [MIT Mobile Experience Lab](#)
- [Ray Tomalty et al., 2010](#). The Monetary Value of the Soft Benefits of Green Roofs
Smart Cities Council: Smart City Readiness Guide
- [UN Water](#)