

Smart City Jaén, hacia un modelo de ciudad más sostenible

Dr. Manuel Herrador Muñoz

Investigador responsable de “Smart City Jaén”

Escuela Politécnica Superior de Jaén. Universidad de Jaén.

Campus Las Lagunillas, s/n, 23071 Jaén (España) CP 23071

Tlfn: + 34 953 21 29 02 Email: mherrador@ujaen.es

Dr. Francisco Ramón Feito Higuera

Profesor titular catedrático de Universidad

Escuela Politécnica Superior de Jaén. Universidad de Jaén.

Campus Las Lagunillas, s/n, 23071 Jaén (España) CP 23071

Tlfn: + 34 953 21 24 46 Email: ffeito@ujaen.es

1. Introducción

Existen multitud de definiciones de ciudades inteligentes, una de ellas es la que se refiere a aquellas que disponen de un sistema de innovación y de trabajo en red para dotar a las ciudades de un modelo de mejora de la eficiencia económica y política permitiendo el desarrollo social, cultural y urbano. Como soporte de este crecimiento se realiza una apuesta por las industrias creativas y por la alta tecnología que permita ese crecimiento urbano basado en el impulso de las capacidades y de las redes articuladas todo ello a través de planes estratégicos participativos que permitan mejorar el sistema de innovación local.

La *Red Española de Ciudades Inteligentes* (RECI) empezó a gestarse en junio de 2011 con la firma del ‘Manifiesto por las Ciudades Inteligentes. Innovación para el progreso’, cuyo compromiso era crear una red abierta para propiciar el progreso económico, social y empresarial de las ciudades a través de la innovación y el conocimiento, apoyándose en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), y actualmente está formada por 65 ciudades. Su objetivo es intercambiar experiencias y trabajar conjuntamente para desarrollar un modelo de gestión sostenible y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, incidiendo en aspectos como el ahorro energético, la movilidad sostenible, la Administración electrónica, la atención a las personas o la seguridad [1].

En febrero de 2015 la ciudad de Jaén se adhirió al consorcio RECI [2] a modo de proyecto conjunto Universidad-Ayuntamiento con un acuerdo de colaboración [3], liderado por el grupo de investigación TIC-144 [4] del Departamento de Informática de la Universidad de Jaén, no obstante, este proyecto de nombre “Smart City Jaén” (figura 1) [5] está operativo desde mucho antes, a principios de febrero de 2012.



Figura 1. Logo de Smart City Jaén.

2. Actuaciones

Smart City Jaén está realizando diversidad de actuaciones relacionadas principalmente con la Movilidad Sostenible, aunque no es sólo este campo el que se desea impulsar desde el proyecto, además se está en constante contacto con la ciudadanía y congresos importantes a los que se asistió como el Primer Congreso de Ciudades Inteligentes, el Smart City Expo World Congress o el Bioptima.

A continuación se detallan las actuaciones más destacadas:

- La actuación de mayor envergadura como el cambio del 91% del alumbrado público con **17.452 luminarias** LED (figura 2) de bajo consumo [6], suponiendo así un ahorro de **1,5 millones** en tan sólo diez meses [7] gracias a este plan de eficiencia energética donde colaboraron la UTE Tecdoa/Indra.



Figura 2. Modelo de farola LED instalado en la ciudad.

- Instalación de farolas solares autónomas [8] (figura 3), es decir, no dependen de la línea eléctrica convencional, sino de la energía solar almacenada durante las horas de sol.



Figura 3. Sistema y farola solar en el complejo deportivo de “Las Fuentezuelas”.

- Instalación de contenedores soterrados [9], éstos tienen una serie de ventajas como son ocultar la basura, mejorar la accesibilidad de las personas con discapacidad o ser una solución más higiénica. Dichos contenedores se encuentran instalados en diversos emplazamientos de la ciudad, los que se muestran (figura 4) están en el Paseo de la Estación.



Figura 4. Contenedores soterrados.

- Sistema de información de paradas de buses urbanos en tiempo real [10] que indica datos como el tiempo de llegada o la línea de bus.

La empresa municipal responsable de los autobuses urbanos - Autocares Castillo - tiene una solución para la movilidad sostenible, que permite en tiempo real el geotracking implementado por *GVM Sistemas* (Figura 5) para la flota de buses (Figura 6) con posibilidades de obtener datos sobre la hora de llegada a las paradas de autobús en diversos paneles (Figura 7) y también a través de sitio web (Figura 8).

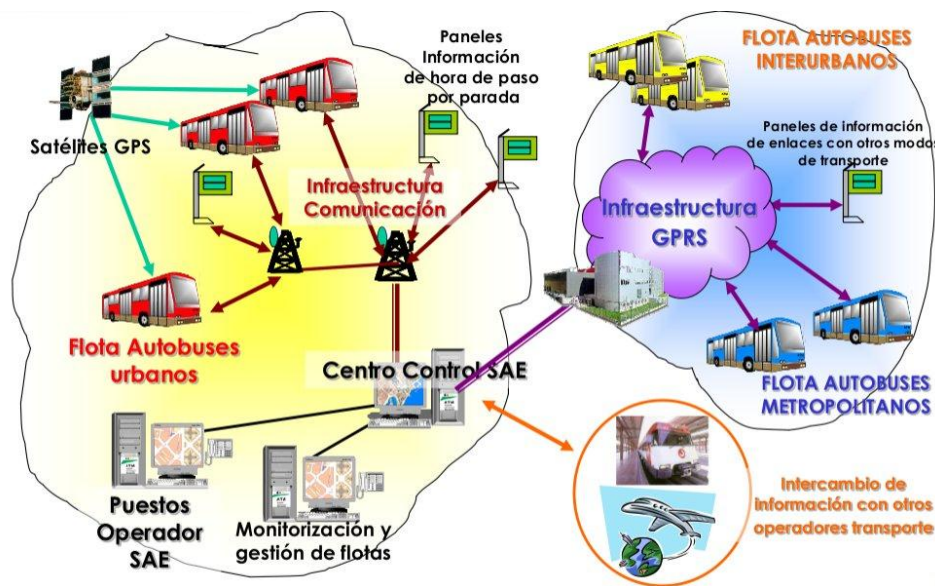


Figura 5. La solución de GVM Sistemas.



Figura 6. Equipo de la flota de autobuses.



Figura 7. Un panel de información de tiempo real.

Paradas

Panel de Información: AVDA MADRID 64

Paradas a las que está asociado

AVENIDA DE MADRID 64

Mensajes del Panel

Línea	Destino	Minutos
10	CENTRO	↓ ↓
10	SAN FELIPE	27 minutos
10	SAN FELIPE	↓ ↓
11	CENTRO	12 minutos
11	SAN FELIPE	12 minutos
12	VIRGEN CAPILLA	10 minutos
2	VIRGEN CAPILLA	8 minutos
7	VIRGEN CAPILLA	10 minutos
9	CIRCUNVALACION	25 minutos

AYUNTAMIENTO DE JAEN
 AUTOBUSES CASTILLO
 LINEAS 2 - 7 - 12 VIRGEN CAPILLA
 LINEA 9 CIRCUNVALACION
 LINEAS 10 - 11 GLORIETA - SAN FELIPE

Figura 8. Información en la web de buses Castillo.

En 2013, Smart City Jaén - como parte de la Iniciativa de Movilidad Sostenible - detecta posibles mejoras para la solución web, y traduce los datos HTML de su página web en una solución TIG disponible en el sitio web además de una App gratuita. La arquitectura de la solución se divide en 3 etapas:



Figura 9. Etapas de la solución.

1. Obtención de datos: una araña web accede al servidor de GVM Sistemas en el momento que se hace clic sobre un determinado marcador.
2. Conversión de datos: un algoritmo (basado en PHP) extrae las etiquetas HTML deseadas que contienen información útil, como la hora de llegada o la línea de autobús.
3. Traducción de datos: los datos anteriores se traducen en formato que entienda Google Maps para ser representados de manera adecuada (Figura 10).

Buses

Usted está aquí: [Inicio](#) » Buses



Figura 10. Interfaz de la solución.

Es importante observar que esta solución es totalmente compatible con cualquier otro municipio que implemente la solución GVM Sistemas, con una instalación en cuestión de minutos. Desde que el grupo GGGJ propuso el proyecto Smart City Jaén, ha sido (y sigue siendo) lograda la colaboración directa con el Ayuntamiento de Jaén, por la importancia de la inclusión de nuevas iniciativas o proyectos necesario y que demanda la ciudadanía.

- Sistema de Electro Movilidad Incentivada “Recarga Jaén” [11]. El objetivo del sistema es implementar una solución de electro movilidad incentivada que incluya dispositivos low-cost de recarga (basados en códigos QR) de vehículos eléctricos. Se ofrecen servicios para cada 4 grupos de interés:

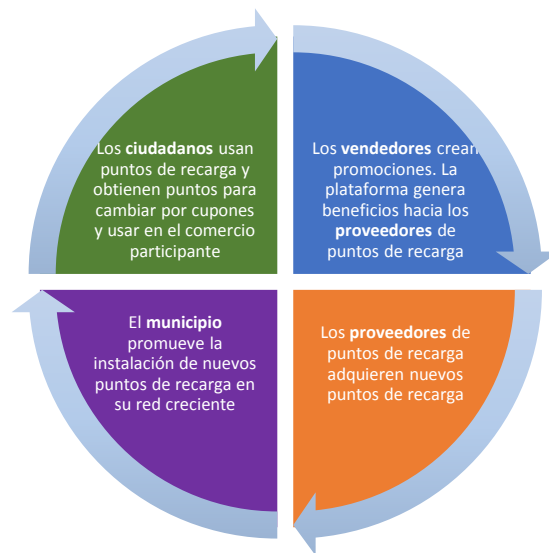


Figura 11. Ciclo de vida del modelo de negocio de Recarga Jaén.

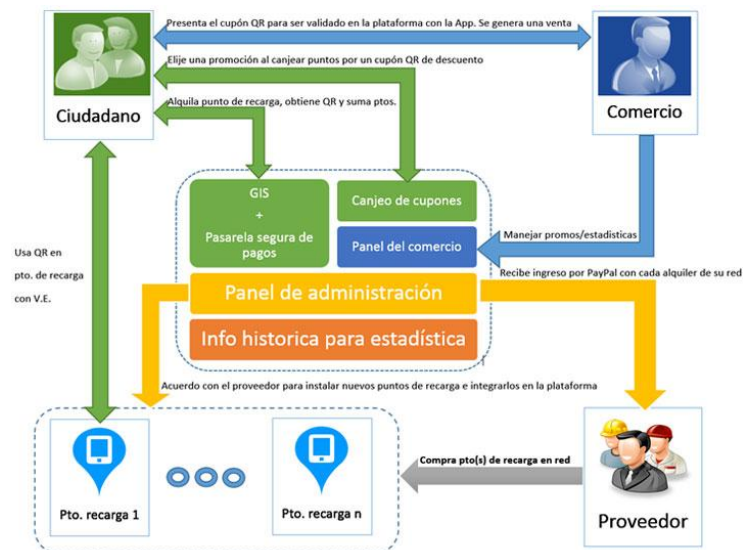


Figura 12. Arquitectura de Recarga Jaén.

El sistema posee 3 componentes:

1. El **dispositivo de recarga patentado** basado en códigos QR: el punto de recarga (estándar o rápida) de vehículos eléctricos basado en códigos QR, que es un dispositivo seguro, pequeño, "low-cost", aislado de telecomunicaciones y altamente integrable en las infraestructuras existentes. El dispositivo lee un código QR y concede durante un tiempo (o deniega) la carga mediante LEDs de colores y mensajes de voz humana. No requiere personal cualificado para su funcionamiento ("enchufar y listo"), aunque se requiere instalar códigos periódicamente con tarjeta microSD (almacena códigos hasta para 16.000 usos).

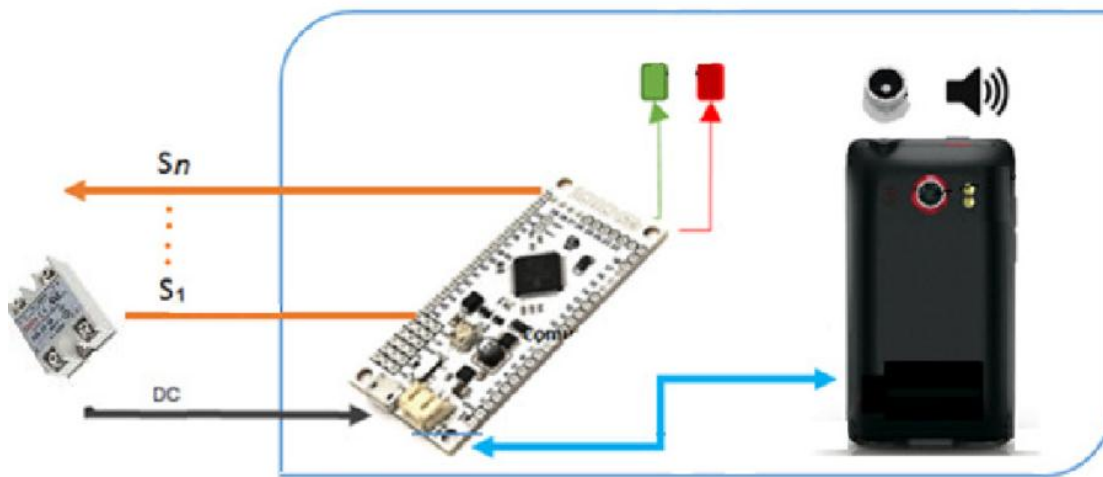


Figura 13. Diagrama del sistema patentado.

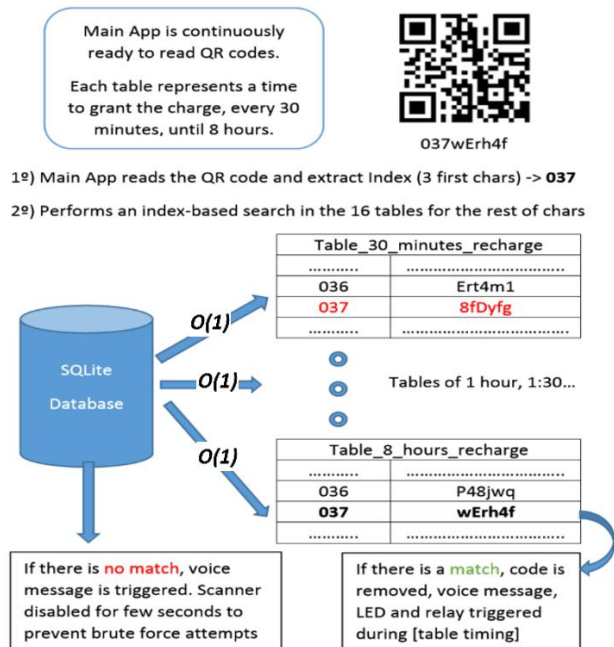


Figura 14. Ciclo de vida de la App principal.

2. Una **plataforma web** con TIG y plataforma segura PayPal: la plataforma web da el soporte tecnológico al modelo de negocio y al punto de recarga; los ciudadanos pueden alquilar (obtener un código QR) un punto de carga desde el TIG y una pasarela segura de pagos (basada en PayPal) o cambiar sus puntos por cupones de descuento QR. Los vendedores gestionan sus promociones y evolución de ventas a través de un panel de administración propio.

Rent

Device ID : AYT-0001
 Device Address : Sunny street, 45
 Electricity Provided : 3.68 kWh/h
 Price kWh : 0.12 €/h
 Additional Fee : 9%

Please select charging spot and rental time

Time : 03:00

Provider Name	Ayuntamiento de Jaén
Device ID	AYT-0001
Device Address	Sunny street, 45
Electricity Provided	3.68 kWh/h
Price kWh	0.12 €/h
Additional Fee	9%
Price	1.444 €

Figura 15. Interfaz TIG para el alquiler.

Ahora puede utilizar su tarjeta Maestro en PayPal.

Resumen de su pedido

Descripciones	Importe
RecargaJeen - ID dispositivo: TestD...	60.02
RecargaJeen - ID dispositivo: TestDevice - Tiempo alquilado: 00:30 - Proveedor: TestName	0.02
Total	60.02 EUR

Seleccione una forma de pago

Pagar con mi cuenta PayPal
 Inicie sesión en su cuenta PayPal para concluir la compra

Abra una cuenta PayPal
 Y pague con su tarjeta de débito o crédito

[Obtenga más información sobre PayPal](#), la forma más rápida y segura de pagar.

Pais:

Número de tarjeta:

Tipos de pago: ☐ ☒ ☐ ☐ ☐

Fecha de vencimiento: mm / aa

Código de verificación de la tarjeta:

Figura 16. Plataforma segura de pagos PayPal.

The Seller Panel interface includes tabs for Promotions, Stat, Check Coupon, and Logout. The main form contains fields for Name, Description, and Req_points, each with a placeholder text. There are radio buttons for Is_expiring (Yes/No) and Is shown (Yes/No). Below these are two rows of icons representing various payment methods and services. An 'Add promotion' button is located at the bottom right.

Figura 17. Panel para los vendedores.

Panel de administración

ID transacción	Proveedor	Dispositivo	Usuario	Tiempo	Código	Factura	Fecha
96	TestName	TestDevice	@gmail.com	00:30	9995Gb2qn	0.02 €	10/08/2013 12:49:46 am
97	TestName	TestDevice	@gmail.com	00:30	9985GVFNG	0.02 €	12/08/2013 05:49:06 am
98	TestName	TestDevice	@gmail.com	00:30	9975G2QF9	0.02 €	12/08/2013 05:59:15 am
99	TestName	TestDevice	@gmail.com	00:30	9965FuV8H	0.02 €	12/08/2013 06:09:36 am
100	TestName	TestDevice	@gmail.com	00:30	9955FHbaU	0.02 €	12/08/2013 09:27:43 am
101	TestName	TestDevice	@gmail.com	00:30	9945FBbBT	0.02 €	12/08/2013 09:43:20 am
102	TestName	TestDevice	@gmail.com	00:30	9935F8PTa	0.02 €	12/08/2013 11:59:55 pm
103	TestName	TestDevice	@gmail.com	00:30	9925F5Dvq	0.02 €	02/09/2013 09:28:48 am
104	TestName	TestDevice	@gmail.com	00:30	9915F3hu8	0.02 €	02/09/2013 09:33:25 am
105	TestName	TestDevice	@gmail.com	00:30	9905ErEQx	0.02 €	02/09/2013 09:35:40 am

Showing 1 to 10 of 12 entries

Figura 18. Panel de Administración.

3. **App** cliente-servidor para los vendedores: permite introducir el código QR mediante la lectura por un smartphone Android que disponga de cámara, aunque también es posible introducir manualmente la cadena de texto equivalente al código QR (que se encuentra con el cupón que recibe el ciudadano), por tanto, se requiere conexión a internet para validar tanto al comercio como para anular los cupones y poder así aplicar los descuentos.



Figura 19. App de Android para los vendedores.

- Plataforma de participación ciudadana [12], tiene como objetivo realizar un *Think-Tank* de las sugerencias aportadas anónimamente por la ciudadanía, para posteriormente realizar reuniones periódicas con expertos de la Universidad y el Ayuntamiento para considerar ejecutar aquellas más necesarias.

3. Conclusiones

Smart City Jaén es un joven proyecto de ciudad inteligente que cuenta con el apoyo institucional necesario además del que se está recogiendo por la ciudadanía (por ejemplo, cuenta en su cuenta de Twitter [13] con más de 1.500 seguidores).

Se espera continuar la línea de investigación actual de Smart Cities y Movilidad Sostenible, además de estar abierto a la inclusión de otros posible desarrollos tecnológicos para Smart City Jaén, ya sea dentro de esta línea o mediante la creación de nuevas, principalmente mediante el desarrollo de proyectos de Fin de Carrera, Tesis doctorales o colaboraciones público-privadas.

4. Referencias

- [1] http://www.redciudadesinteligentes.es/sobre-la-red/quienes-somos/ampliar.php/Id_contenido/301/v/0/
- [2] http://www.redciudadesinteligentes.es/noticias/ampliar.php/Id_contenido/1241/
- [3] <http://www.smartcityjaen.com/agreement.pdf>
- [4] <http://gggj.ujaen.es/>
- [5] <http://www.smartcityjaen.com>
- [6] <http://andaluciainformacion.es/jaen/425285/cambio-del-91-del-alumbrado-publico-con-luminarias-led/>
- [7] <http://www.europapress.es/andalucia/noticia-ayuntamiento-cifra-15-millones-ahorro-diez-meses-consumo-alumbrado-plan-eficiencia-20140724133457.html>
- [8] <http://www.smartcityjaen.com/2012/06/20/farolas-solares-instaladas-en-ja%C3%A9n/>
- [9] <http://www.smartcityjaen.com/2012/08/27/contenedores-soterrados-seguridad-y-ecolog%C3%ADa/>
- [10] <http://www.smartcityjaen.com/buses/>

[11] <http://www.recargajaen.com>

[12] <http://www.smartcityjaen.com/participa/>

[13] <https://twitter.com/SmartCityJaen>