
UTILIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA QR PARA INCREMENTAR LA RECOGIDA SELECTIVA Y MEJORAR EL SERVICIO

Justificación

Las nuevas tecnologías se han convertido en una herramienta que puede facilitar la gestión de ciertos servicios ofrecidos por la administración pública, como por ejemplo el servicio de recogida de residuos y limpieza viaria, pudiendo ayudar a los responsables técnicos a incrementar la recogida selectiva y realizar un mayor control del servicio. Esta tecnología permite realizar una gestión integrada de los elementos y servicios ofrecidos para mejorar y optimizar su prestación; identificar la participación ciudadana en los sistemas de recogida selectiva para aplicar bonificaciones de tipo ambiental de la tasa de recogida y tratamiento de residuos u ofrecer otros incentivos, impulsar sistemas de pago por generación, etc.

Descripción

Actualmente, una de las tecnologías existentes en el mercado que se pueden utilizar en el marco de los servicios de recogida de residuos y limpieza viaria es la tecnología QR¹. Es un sistema que permite almacenar información en una matriz cuadrada de puntos diseñada para ser leída con la cámara de un dispositivo inteligente.

Entre las aplicaciones de la tecnología QR en el ámbito de los residuos y limpieza viaria se encuentran las siguientes:

1. **Gestión integrada de los elementos y servicios ofrecidos en el ámbito de la recogida selectiva y limpieza viaria:** mediante la colocación de adhesivos QR a los elementos de la ciudad, principalmente en el mobiliario urbano (contenedores, papeleras, etc.), se puede conectar los elementos de la ciudad con usuarios, trabajadores y gestores utilizando como medio los smartphones. Este hecho permite gestionar de forma más eficiente las incidencias, en muchos casos antes de que las detecte el ciudadano y controlar su mantenimiento.

¹ Siglas provenientes del inglés Quick Response.





Figura 1. Pulsador y código QR utilizados en el marco del proyecto OrganCity² en Santander, con el objetivo de controlar el nivel de llenado de los contenedores de vidrio. Fuente: eSMARTCITY.es y El Diario Montañés, 2018.

2. **Identificación de la participación ciudadana en los sistemas de recogida selectiva:** mediante la colocación de adhesivos QR a los contenedores de residuos ubicados en la vía pública, los ciudadanos pueden registrar el uso que hacen de los mismos utilizando sus smartphones. Esta información se puede utilizar para aplicar bonificaciones de tipo ambiental en la tasa de recogida y tratamiento de residuos u otros beneficios, con el objetivo de incentivar la realización de la recogida selectiva. Para evitar la picaresca de los ciudadanos, los datos del número de utilizaciones de los contenedores deben compararse con las de un ciudadano tipo, evitando así fraudes con el objetivo de obtener simplemente la bonificación de la tasa.



Figura 2. Contenedores con un adhesivo QR en la Mancomunitat d'Escombraries de l'Urgellet (Cataluña). Fuente: Institut Cerdà, 2018.

² Proyecto europeo de innovación que pretende fomentar la cocreación de las ciudades inteligentes del futuro, haciendo partícipes a los ciudadanos de ese proceso en todas sus etapas, desde la generación de ideas hasta la creación de soluciones tecnológicas. En este sentido, Santander, Aarhus y Londres ponen en común sus infraestructuras tecnológicas para homogeneizar en una misma plataforma todos los datos que generan en tiempo real, de tal manera que los desarrolladores (empresas, emprendedores u organizaciones) que hayan obtenido financiación en las convocatorias de ayudas puedan experimentar con esa información en un entorno integrado que facilite el desarrollo de nuevas soluciones orientadas a mejorar las ciudades.





Figura 3. Contenedores con un adhesivo QR en Palma de Mallorca utilizados en el marco del proyecto TagItSmart³. Fuente: Institut Cerdà y LaRioja.com, 2018.

3. **Uso de la tecnología QR en el contexto de los sistemas de recogida puerta a puerta:** mediante el uso de cubos con un adhesivo QR se puede identificar a los usuarios que participan en la recogida selectiva. Este sistema puede permitir aplicar bonificaciones a los usuarios que participan en la recogida selectiva y/o implementar sistemas de pago por generación. El sistema también se puede utilizar para recoger las incidencias del servicio, tanto por parte de los operarios de la recogida como por los técnicos del área, mediante la lectura del adhesivo QR y la introducción de la incidencia asociada a una aplicación móvil.



Figura 4. Colgadores y cubos con un adhesivo QR en la recogida puerta a puerta de Usurbil (País Vasco). Fuente: Institut Cerdà, 2018.

³ Proyecto europeo que tiene por objetivo la creación de la primera plataforma del Internet de las cosas (IoT), basada en etiquetas inteligentes que permita un ecosistema abierto de objetos conectados, es decir, conseguir que los objetos que nos rodean cada día sean más inteligentes mediante etiquetas impresas.



-
4. **Bolsas personalizadas:** mediante el uso de bolsas que llevan un adhesivo QR se puede identificar a los usuarios que participan en la recogida selectiva. Estas bolsas se pueden utilizar en municipios con un sistema de recogida de residuos con contenedores en la vía pública, existiendo la posibilidad de que estos estén cerrados o no, así como también en municipios con un sistema de recogida puerta a puerta. Su uso debe permitir, mediante un servicio de inspección, identificar aquellos usuarios que no participan en los sistemas de recogida selectiva y aquellos que lo hacen incorrectamente, imponiendo sanciones con el objetivo de reconducir estos hábitos.



Figura 5. Bolsas personalizadas utilizadas en el Consorci de Medi Ambient i Salut Pública de la Garrotxa (Cataluña). Fuente: Institut Cerdà, 2018.

Medios necesarios

Los medios necesarios para implementar esta actuación son variables en función de cómo se defina:

1. **Gestión integrada de los elementos y servicios ofrecidos en el ámbito de la recogida selectiva y limpieza viaria:**
 - Uso de adhesivos QR.
 - La creación de una plataforma que permita conectar los elementos de la ciudad con usuarios, trabajadores y gestores a través de los smartphones.
2. **Identificación de la participación ciudadana en los sistemas de recogida selectiva:**
 - Modificación de la Ordenanza Fiscal, incorporando las bonificaciones fiscales para los ciudadanos que participan correctamente en la recogida selectiva.



-
- Colocación de adhesivos QR a los contenedores de la vía pública.
 - Diseño de una aplicación para smartphones.
 - Habilitar un servidor con una base de datos para recopilar los registros efectuados por los ciudadanos mediante sus smartphones.
 - Dotarse con inspectores o subcontratar las tareas de inspección a una empresa externa.

3. Uso de la tecnología QR en el contexto de los sistemas de recogida puerta a puerta:

- Uso de adhesivos QR.
- Aplicación para los smartphones de los operarios de la recogida o de los técnicos.

4. Bolsas personalizadas:

- Uso de bolsas con un código QR.
- Dotarse con inspectores o subcontratar las tareas de inspección a una empresa externa. En este sentido, cabe mencionar que las sanciones las debe poner una persona funcionaria.

Adicionalmente, se recomienda realizar una campaña de comunicación para dar a conocer el sistema, instando a los ciudadanos a utilizarlo.

Zona de implementación recomendada

La actuación se puede desarrollar en cualquier tipo de municipio.

Beneficios y resultados

Este sistema debe permitir gestionar de forma más eficiente las incidencias relacionadas con el servicio de recogida de residuos y limpieza viaria. Asimismo, esta tecnología también permite aplicar bonificaciones de tipo ambiental en la tasa de recogida y tratamiento de residuos, incentivando a los ciudadanos a realizar la recogida selectiva.



Amenazas

La principal amenaza asociada a esta actuación es que la gente siga sin participar en los esquemas de recogida selectiva debido a que el incentivo no sea suficientemente atractivo. Adicionalmente, el hecho de tener que utilizar dispositivos móviles para obtener bonificaciones provoca la exclusión de aquella parte de la población que no tiene un teléfono inteligente.

Costes

Los costes asociados a la implementación de esta actuación son variables en función de cómo se defina:

1. **Gestión integrada de los elementos y servicios ofrecidos en el ámbito de la recogida selectiva y limpieza viaria:**
 - El coste de un adhesivo QR es de 0,1 €/unidad.
 - El coste asociado a la plataforma que permite conectar los elementos de la ciudad con usuarios, trabajadores y gestores a través de los smartphones.
2. **Identificación de la participación ciudadana en los sistemas de recogida selectiva:**
 - El coste de un adhesivo QR es de 0,1 €/unidad.
 - El coste de modificación de la Ordenanza Fiscal, introduciendo el texto relativo a la incorporación de las bonificaciones fiscales, así como el texto relativo a la posibilidad de que la entidad local realice inspecciones *in situ* en los hogares es despreciable.
 - El coste asociado al diseño de una aplicación para smartphones puede oscilar entre 4.000 y 6.000 €.
 - El coste asociado al servidor y a la base de datos.
 - El coste asociado a las inspecciones: 8-10 €/inspección.
3. **Uso de la tecnología QR en el contexto de los sistemas de recogida puerta a puerta:**
 - El coste de un adhesivo QR es de 0,1 €/unidad.



-
- El coste asociado al diseño de una aplicación para smartphones puede oscilar entre 4.000 y 6.000 €.

4. Bolsas personalizadas:

- El coste de una bolsa personalizada con un código QR: 5,8 c€/unidad para bolsas de 30L y 8,2 c€/unidad para bolsas de 60L. Por otro lado, el coste de un dispositivo inteligente con cámara es de 100-150 €/unidad.
- El coste asociado a las inspecciones: 8-10 €/inspección.

Asimismo, el coste asociado a la campaña será variable en función de cómo se defina la misma (por ejemplo, el número de personas que conforman el público objetivo, si tiene lugar la edición de materiales, si se recurre a educadores ambientales, etc.).

Fuentes de financiación

La implementación de esta actuación se debería financiar a través de fuentes propias del ayuntamiento. Sin embargo, cabe destacar que en el caso de lograr mejores resultados de recogida selectiva y, consecuentemente reducir la cantidad de fracción resto, se podría mejorar la financiación en el ámbito de los residuos gracias al incremento de los ingresos procedentes de los sistemas integrados de gestión de residuos y a la reducción de los costes de gestión asociados al tratamiento y eliminación de la fracción resto.

Indicadores

- Porcentaje de disminución del número de incidencias (unidades: %).
- Número anual de expedientes sancionadores abiertos (unidades: expedientes sancionadores).
- Número de usuarios que utilizan la tecnología QR (unidades: personas).
- Número anual de bonificaciones concedidas (unidades: bonificaciones).
- Importe anual de las bonificaciones concedidas por familia (unidades: €/hogar).



Municipios donde se ha implementado la actuación

Esta actuación se ha implementado en:

- Gestión integrada de los elementos y servicios ofrecidos en el ámbito de la recogida selectiva y limpieza viaria: Santander (171.951 habitantes⁴; Cantabria) y Consorcio Provincial de Residuos de Palencia (Castilla y León).
- Identificación de la participación ciudadana en los sistemas de recogida selectiva: Palma de Mallorca (406.492 habitantes⁴; Islas Baleares), Logroño (150.979 habitantes⁴; La Rioja) y Mancomunitat d'Escombraries de l'Urgellet (Cataluña).
- Uso de la tecnología QR en el contexto de los sistemas de recogida puerta a puerta: Usurbil (6.159 habitantes⁴; País Vasco).
- Uso de bolsas personalizadas: Consorci de Medi Ambient i Salut Pública de la Garrotxa (Cataluña).

⁴ Instituto Nacional de Estadística, 2017.

