

---

# UTILIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA NFC EN LA RECOGIDA DE RESIDUOS

## 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 NFC<sup>1</sup>. La tecnología NFC es un sistema de comunicación inalámbrico integrado en los smartphones y tablets, que se utiliza para múltiples aplicaciones: pagar con tarjeta de crédito o débito, transferir archivos (documentos, fotografías, etc.), entre otros.

Entre las aplicaciones de la tecnología NFC en el ámbito de los residuos y la 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 chips NFC a los diferentes 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.

---

<sup>1</sup> Siglas provenientes del inglés Near Field Communication.



- 
2. **Identificación de la participación ciudadana en los sistemas de recogida selectiva:** mediante la colocación de chips NFC 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 1. Contenedores con un chip NFC en la Mancomunitat d'Escombraries de l'Urgellet (Cataluña). Fuente: Institut Cerdà, 2018.

3. **Uso de la tecnología NFC en el contexto de los sistemas de recogida puerta a puerta:** mediante el uso de cubos con un chip NFC se puede identificar a los usuarios que participan en la recogida selectiva. Los operarios de la recogida deben ir equipados con un lector NFC que permita registrar el vaciado del cubo. 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 chip NFC del cubo y la introducción de la incidencia asociada a una aplicación móvil.





Figura 2. Cubos con chips NFC en la entrada de un edificio de un municipio de la Segarra, Cataluña (izquierda); y, muñequera que los operarios llevan al realizar la recogida (derecha). Fuente: Consell Comarcal de la Segarra y Xarxa Ambiental, 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 chips NFC.
  - 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 chips NFC 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 NFC en el contexto de los sistemas de recogida puerta a puerta:

- Uso de chips NFC.
- Muñequera, así como una aplicación para los smartphones de los operarios de la recogida o de los técnicos.

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 y/o aquella parte que no dispone de tecnología NFC en el mismo.



---

## 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 chip NFC oscila entre 1,5-1,75 €/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 chip NFC oscila entre 1,5-1,75 €/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 NFC en el contexto de los sistemas de recogida puerta a puerta:**
  - El coste de un chip NFC oscila entre 1,5-1,75 €/unidad.
  - El coste de una muñequera es de aproximadamente 250 €/unidad, mientras que el coste de la aplicación para los smartphones de los operarios de la recogida o de los técnicos puede oscilar entre 4.000-6.000 €, sin incluir los costes de mantenimiento.

Asimismo, el coste asociado a la campaña es 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 de usuarios que utilizan la tecnología NFC (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: Barcelona (1.620.809 habitantes<sup>2</sup>; Cataluña) y Mollet del Vallès (51.128 habitantes<sup>2</sup>; Cataluña).
- Identificación de la participación ciudadana en los sistemas de recogida selectiva: Palma de Mallorca (406.492 habitantes<sup>2</sup>; Islas Baleares), Logroño (150.979 habitantes<sup>2</sup>; La Rioja) y Mancomunitat d'Escombraries de l'Urgellet (Cataluña).
- Uso de la tecnología NFC en el contexto de los sistemas de recogida puerta a puerta: Begur (3.933 habitantes<sup>2</sup>; Cataluña), Navarcles (5.950 habitantes<sup>2</sup>; Cataluña), Consell Comarcal de la Segarra (Cataluña) y Mancomunitat La Plana (Cataluña).

---

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Estadística, 2017.

