

SMART WASTE, TECNOLOGÍA APLICADA A LA GESTIÓN DE RESIDUOS

LA UNIÓN EUROPEA ESTÁ POTENCIANDO, A TRAVÉS DE SUS DIRECTIVAS, CADA VEZ MÁS LA RECOGIDA SELECTIVA DE LOS RESIDUOS MUNICIPALES, GARANTIZANDO QUE LOS MATERIALES PUEDAN DISPONER DE UNA SEGUNDA VIDA. POR ESO, ECOEMBES, DENTRO DE SU COMPROMISO CON LA ECONOMÍA CIRCULAR, LLEVA 20 AÑOS PROMOViendo EL RECICLAJE DE LOS ENVASES DOMÉSTICOS EN ESPAÑA. DURANTE ESTE TIEMPO, LA ORGANIZACIÓN MEDIOAMBIENTAL HA APOSTADO POR LA INNOVACIÓN Y LA TECNOLOGÍA PARA HACER CADA VEZ MÁS EFICIENTE LA GESTIÓN DE ESTOS RESIDUOS. POR ESO, DECIDIÓ CREAR THECIRCULARLAB QUE, LOCALIZADO EN LOGROÑO, ES EL ÚNICO CENTRO DE INNOVACIÓN EN EL MUNDO ESPECIALIZADO EN ESTE ÁMBITO DE LOS ENVASES.

En este marco, cobra especial importancia la recogida selectiva de residuos y más si tenemos en cuenta que los modelos que está impulsando la Unión Europea hacen necesaria la puesta en marcha de más inversiones a nivel municipal para realizar una correcta gestión de los residuos y su posterior tratamiento, siendo la concienciación de los ciudadanos para garantizar una correcta separación en los hogares.

Precisamente, con estos planteamientos de eficiencia y concienciación ciudadana, Ecoembes –a través de TheCircularLab- ha puesto en marcha el proyecto Smart Waste, en colaboración con Minsait, la unidad de negocio de Indra que da respuesta a los retos de la transformación digital en empresas e instituciones. Se trata de una plataforma de gestión de la información y análisis de datos, destinada a optimizar la gestión local de los residuos, mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y fomentar su participación.

Inteligencia Colectiva

Smart Waste está enmarcada dentro de los planteamientos transversales de las ciudades inteligentes, utilizando la información de distintas fuentes de datos, como sensores en vehículos, contenedores y plantas de selección, redes sociales y otras fuentes de información ciudadana y servicios de la ciudad. Mediante esta concepción transversal se ha construido la plataforma, contextualizada en todo momento con el ciudadano y el conocimiento de sus hábitos y patrones de comportamiento, dando respuesta a las expectativas y necesidades de todos los agentes de interés.

SMART WASTE, TECHNOLOGY APPLIED TO WASTE MANAGEMENT

THROUGH ITS DIRECTIVES, THE EUROPEAN UNION IS INCREASINGLY PROMOTING SEGREGATED COLLECTION OF MUNICIPAL WASTE TO ENSURE THAT MATERIALS CAN HAVE A SECOND LIFE. FOR THIS REASON, ECOEMBES, WITHIN THE FRAMEWORK OF ITS COMMITMENT TO THE CIRCULAR ECONOMY, HAS BEEN PROMOTING THE RECYCLING OF DOMESTIC PACKAGING IN SPAIN FOR 20 YEARS. DURING THIS TIME, THE ENVIRONMENTAL ORGANISATION HAS BEEN COMMITTED TO INNOVATION AND TECHNOLOGY IN ORDER TO MAKE THE MANAGEMENT OF THIS WASTE MORE AND MORE EFFICIENT. AND THIS IS WHY ECOEMBES DECIDED TO SET UP THECIRCULARLAB. LOCATED IN LOGROÑO, THIS IS THE ONLY INNOVATION CENTRE IN THE WORLD THAT SPECIALISES IN THE AREA OF PACKAGING.

In this context, selective waste collection is of special importance and more so if we bear in mind that the models being driven by the EU make it necessary to have greater investment at municipal level in order to achieve correct waste management and subsequent treatment. And raising awareness amongst citizens in order to ensure correct waste separation in the home is of vital importance.

It is precisely with these objectives of efficiency and citizen awareness that Ecoembes –through TheCircularLab- has initiated the Smart Waste project, in collaboration with Minsait, the Indra business unit that responds to the challenges of digital transformation in companies and institutions. The project centres around an information management and data analysis platform aimed at optimising local management of waste, improving the quality of life of citizens and encouraging their participation.

Collective Intelligence

Smart Waste falls within the transversal concept of Smart Cities, using information from different data sources, such as sensors in vehicles, containers and sorting plants, social media and other sources of citizen information and information on municipal services. The platform was built on the basis of this transversal concept, and contextualised at all times to take into account citizens, and information on their habits and behaviour patterns in order to provide a response to the expectations and needs of all stakeholders.



Con este planteamiento, los municipios o entidades que gestionen los residuos como mancomunidades o consorcios, pueden aprender unos de otros, yendo hacia un modelo de territorio inteligente, donde compararse entre ellos de manera constructiva, y mejorando el desempeño y calidad de los servicios.

Plataforma IoT en contexto de Ciudad Inteligente

Cuando hablamos de Smart Cities tendemos a pensar siempre en el Internet de las Cosas, millones de sensores e hiperconectividad. No podemos negar que la tecnología es un habilitador que permite cambiar los modelos de ciudad o de negocio existentes, y tenemos claros ejemplos con la movilidad y las nuevas plataformas colaborativas. Pero, por otro lado, también conocemos casos en los que se generan cantidades ingentes de información a las que luego no se les da un uso claro.

Estos errores ocurren también en empresas y administraciones públicas donde se lanza una estrategia de transformación digital, pero que, al dársele una visión estrictamente tecnológica, fracasan por no ser capaces de implantarla de manera horizontal en todas las áreas de la entidad, ni de dirigirla hacia los usuarios o hacia los ciudadanos, que son quienes realmente tendrían que dar ese paso e incluso liderar ese cambio cultural necesario en cualquier proceso de transformación. Esto es algo imprescindible para que el resultado final sea favorable para todos y sostenible en el tiempo.

Smart Waste como plataforma IoT, no es ajena a todas las capacidades que las tecnologías propias de las Smart Cities dan, pero siempre desde un punto de vista de no imponer la tecnología porque sí. Primero se deben conocer las necesidades, en materia de medioambiente sobretodo, que puedan tener las distintas áreas según la tipología de sus municipios e intereses concretos.

Ciudadano en el centro

Como se indicaba anteriormente, la colaboración ciudadana es clave en los sistemas de recogida selectiva. Con la información que proporciona Smart Waste, herramienta desarrollada por TheCircularLab (centro de innovación de Ecoembes en materia de economía circular) en colaboración con Minsait (unidad de negocio de Indra que da respuesta a los retos de la transformación digital en empresas e instituciones) y gracias a las aplicaciones móviles, se puede dar a los ciudadanos información de los próximos servicios, atender sus incidencias, darles información sobre cómo separar los residuos e indicarles los lugares o puntos limpios donde depositarlos. Con todo ello, se hace posible impulsar iniciativas de gamificación para favorecer hábitos adecuados en el reciclado, y reconociendo a aquellos que lo hacen de manera correcta.

El contexto ciudadano que ofrece Smart Waste permite medir, con la granularidad adecuada, aquellas zonas o barrios donde el reciclado es mejor o peor, de manera que los municipios pueden orientar campañas específicas en los lugares donde se necesite.

Gestión de la calidad del servicio

Otra de las claves de esta iniciativa es asegurar la calidad y cumplimiento de los servicios públicos. Es habitual que los servicios de gestión de residuos se contraten por los municipios a empresas operadoras especializadas en esta gestión. Por eso, es fundamental que tanto los operadores, como los municipios y consorcios tengan la información adecuada sobre el funcionamiento del servicio.

Smart Waste, en ese sentido, puede presentar los indicadores necesarios de gestión de calidad del servicio a cada uno de estos agentes atendiendo a sus necesidades. Por ejemplo, el operador de un servicio requiere de información para el control operativo y presencial de su

IoT platform in the Smart City context

When we speak of Smart Cities, we always tend to think of the Internet of Things, millions of sensors and hyper-connectivity. We cannot deny that technology is an enabler in terms of facilitating change in existing metropolitan or business models and we have clear examples of this in the form of mobility and cooperative platforms. On the other hand, we also know of cases in which enormous quantities of information are generated and this information is subsequently not used for any clearly defined purpose.

This error occurs in companies and public authorities when a digital transformation strategy is launched with a strictly technological vision and fails because it is not implemented horizontally in all areas of the entity or is not aimed at users or citizens, who are those who really have to participate in and even lead the cultural change needed in any transformation process. This is vital if the final result is to be positive for everybody and sustainable over time.

Smart Waste as an IoT platform does not eschew all the capacities afforded by technologies associated with Smart Cities, but it is implemented from a perspective of not imposing technology for the sake of technology. First of all, it is important to know the needs and specific interests of the different areas, above all in the environment sector.

The citizen as the focal point

As indicated earlier, citizen collaboration is of key importance in selective collection systems. With the information provided by Smart Waste, a tool developed by TheCircularLab (the Ecoembes circular economy innovation centre) in cooperation

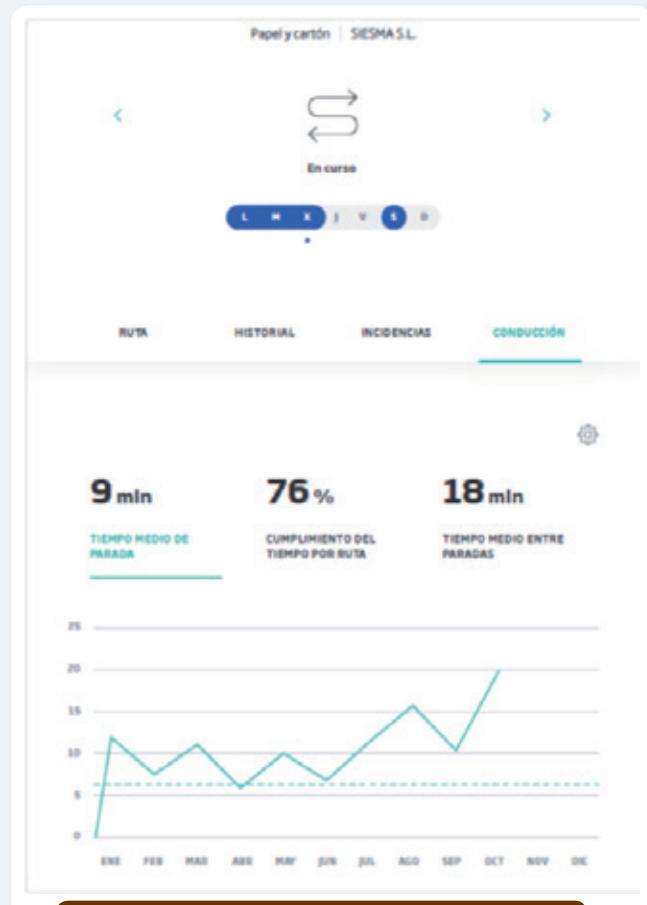


Figura 2: Ejemplo de Cuadros de Mando y cumplimiento de servicios
Figure 2: Example of Dashboards and service fulfilment



Figura 3: Mapa de calor por edificio por distancia al contenedor | Figure 3: Heat map by building by distance to container

flota y rutas de los vehículos, pero un municipio pequeño de 30 habitantes y que depende de un consorcio, puede requerir únicamente conocer que su contenedor ubicado en la plaza se recoge según la frecuencia programada, o si se prefiere, cuando realmente sea necesario.

Dotación de contenedores

La plataforma permite planificar la ubicación de los contenedores de manera efectiva, atendiendo a las necesidades de acceso a los mismos por la población.

Además, gracias a la información de ciudadanos de la zona, podemos adecuar las ubicaciones para favorecer el acceso a personas con mayor dificultad. Por ejemplo, podemos tratar de acercar los contenedores a los lugares donde exista una población más longeva para que tengan que caminar menores distancias. Con la ayuda de Smart Waste, podemos simular cambios en la ubicación de los contenedores, mostrándose automáticamente mapas de calor con las zonas mejor o peor atendidas.

Optimización de rutas

Unos de los primeros elementos que se sensorizan al implantar ciudades inteligentes son los contenedores de residuos, para medir su nivel de llenado, y en algunos casos la temperatura y otros datos como, por ejemplo, si está volcado o movido gracias a los acelerómetros. Con ello, podemos optimizar las rutas de recogida, para, por ejemplo, pasar por los contenedores cuando están más llenos.

Mediante Smart Waste, podemos ubicar los contenedores en aquellas zonas más significativas y que puedan dar un alto índice de representatividad, de manera que también se pueda predecir el nivel de llenado de otras zonas similares, gracias al contexto poblacional que ofrece la plataforma.

Además, podemos dar a los sensores de llenado, es estimar la cantidad y calidad de residuos aportados por los ciudadanos. Mediante las tecnologías de pesado disponibles en los camiones, podremos saber el peso de cada recogida. Y si a esto le sumamos que, a través de los sensores de llenado podemos estimar la densi-

with Minsait (the Indra business unit that responds to the challenges of digital transformation in companies and institutions), and mobile apps, it is possible to give citizens information about forthcoming services, attend to incidents, provide information on how to separate waste and indicate the locations or clean point collection centres where waste can be deposited. All this makes it possible to promote gamification initiatives to foster appropriate recycling habits and reward those who recycle properly.

The citizen context afforded by Smart Waste enables detailed measurement of which districts or neighbourhoods recycle better or worse, thus enabling municipal authorities to undertake specific campaigns where they are needed.

Quality of service management

Another key element of this initiative is to ensure the quality and fulfilment of public services. Contracts for waste management services are commonly awarded by municipal authorities to operators specialising in this area. Therefore, it is vital for operators, and municipal authorities and public service consortiums to have adequate information on the functioning of the service.

Smart Waste can provide the necessary quality of service indicators to each of these actors in accordance with their needs. For example, a service operator requires information to control fleet operations and location, as well as vehicle routes, but a small municipality with a population of 30 that depends on a public service consortium may only need to know that its container, located in the village square, is collected with the programmed frequency or, if preferred, when really necessary.

Container deployment

The platform facilitates effective management of container location, taking into account the needs of the people in terms of access to them.

Moreover, thanks to information provided by residents of the area, we can adjust container location to facilitate access for



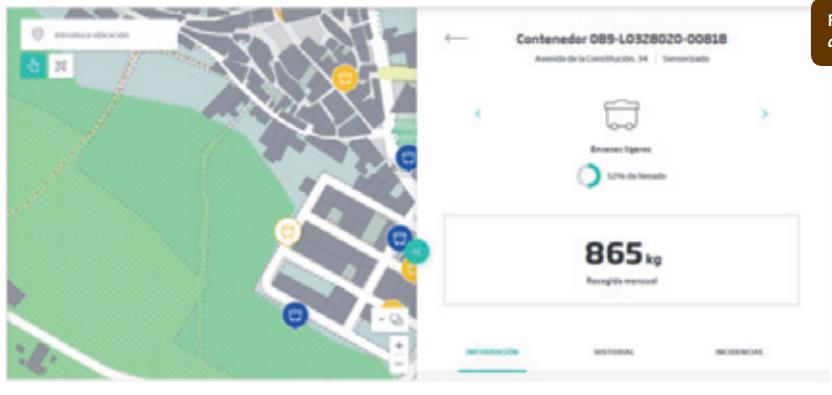


Figura 4: Información de un elemento | Figure 4: Information from a container

those with greater difficulties. For example, we can seek to bring containers closer to places with older populations so that users walk shorter distances. With the help of Smart Waste, we can simulate changes in container location and heatmaps are automatically created with the best and worst attended areas.

Route optimisation

Waste containers are amongst the first elements to be fitted with sensors when Smart Cities are implemented, in order to measure their fill level, in some cases, temperature, or to provide other information, such as whether they have been overturned or moved, which is detected by accelerometers. This enables us to optimise collection routes, so that containers are emptied when they are full, for example.

With Smart Waste, we can locate containers in more significant places with a higher degree of representativeness, thus facilitating fill level forecasting in other similar districts, thanks to the populational context offered by the platform.

Fill sensors can also be used to estimate the quantity and quality of waste deposited by citizens. Through the onboard weighing technologies implemented on trucks, we can know the weight of each collection. If we add that fact that the fill sensor allows us to estimate the density of the waste, any anomalous deviation from average density may be indicative of poor waste quality, and the local body responsible can carry out specific monitoring or awareness actions in the neighbourhood in question.

Integrated with the plant 4.0

TheCircularLab, the Ecoembes circular economy innovation centre, is committed to the Industry 4.0 - Plant 4.0 model. This has enabled the development of new control technologies and optimisation of the treatment cycle. It has also facilitated the optimisation of efficiency in automatic characterisation and tracing of incoming waste streams and the control of streams at material recovery facilities.

These data can be obtained by the Smart Waste platform and correlated with data associated with the waste collection process. In this way, the configuration of a plant can be adapted depending on the origin of the waste and the potentially different waste generation habits in different districts.

Smart Waste is ultimately a cooperation platform for all stakeholders, particularly in the area of waste management and, in more general terms, in the area of Smart Cities or Territories.

dad del residuo, cualquier desviación anómala sobre una densidad media puede indicar que la calidad de ese residuo pueda ser mala, y por tanto generar por parte de la entidad local una acción concreta de monitorización o concienciación en un barrio determinado.

Integrada con la planta 4.0

En este sentido, cabe señalar que TheCircularLab, el centro de innovación de Ecoembes en materia de economía circular, ha apostado por el modelo de Industria 4.0 -Planta 4.0. Esto ha permitido desarrollar nuevas tecnologías de control y optimización del ciclo de tratamiento y trabajar en la optimización de la eficiencia en el caracterizado y trazado automático de los residuos de entradas, así como en el control de flujos en las plantas de selección. Estos datos pueden ser obtenidos por la plataforma Smart Waste, que puede correlacionarlos con los datos relativos al proceso de recogida de residuos. De esta manera, podremos llegar a adaptar la configuración de una planta dependiendo de la procedencia del residuo, dado que puede haber hábitos distintos en la generación de residuos entre distintas zonas.

En definitiva, Smart Waste es una plataforma de colaboración entre todos los agentes de interés en el ámbito de gestión de residuos en particular y de Ciudades o Territorios Inteligentes en general.



Fernando Sanz
Especialista de Innovación en Ecoembes
Innovation Specialist at Ecoembes