

UN MODELO INTEGRAL DE MONITORIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO URBANO: CORUÑA SMART CITY

LA GESTIÓN DEL METABOLISMO URBANO, ENTENDIDO TAL COMO LA GESTIÓN DE RECURSOS COMO EL AGUA, LA ENERGÍA, LOS RESIDUOS, LAS EMISIONES A LA ATMÓSFERA O EL RUIDO, FUE Y SIGUE SIENDO UNA DE LAS PRIORIDADES FUNDAMENTALES DE A CORUÑA EN SU CAMINO HACIA CONVERTIRSE EN UNA CIUDAD MÁS SOSTENIBLE.

A Coruña para convertirse en una Smart City de referencia viene desarrollando distintas iniciativas orientadas a la monitorización de la calidad ambiental, a la minimización del impacto de la contaminación y a gestionar, de forma más eficiente los recursos naturales y la energía y orientando los proyectos urbanos hacia aquellas iniciativas que reduzcan la emisión de gases con efecto invernadero.

Con este objetivo se ejecutaron acciones en los distintos ámbitos municipales:

En los edificios e instalaciones municipales como la implantación de sistemas continuos de medida de la energía consumida en 51 dependencias municipales (cuya gestión recibió la certificación UNE EN ISO 50001:2011), producción de biogás a partir de los residuos sólidos urbanos o el uso de plantas de cogeneración en alguno de los centros deportivos.

En el sector residencial, promoviendo proyectos de renovación y eficiencia energética en distintos barrios de la ciudad, así como, mediante el programa Hogares Sostenibles, pretendiendo reducir el gasto energético y las emisiones de CO₂ en los hogares coruñeses.

En el ámbito de la movilidad, para superar el modelo actual existente y por el que se desarrolla el primer Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) orientado a modificar, en los próximos 10 años, un modelo basado en el uso predominante del vehículo privado hacia aquel en el que se incrementen los desplazamientos más sostenibles.

En la gestión del ciclo del agua, mediante el que se puede seguir utilizando, como fuente de suministro un embalse concebido en los 70 para una población muy inferior a la actual. La prevalencia en la actualidad de este sistema es posible gracias a las distintas iniciativas de control y ahorro y la disminución de pérdidas en las redes de conducción y distribución lo que incide en el ahorro del consumo de energía para el bombeo y la depuración del agua.

Coruña Smart City: un antes y un después en la gestión de la ciudad

La ejecución del proyecto Coruña Smart City va a suponer un punto de inflexión en la gestión y optimización del consumo energético en cualquiera de los ámbitos urbanos. Esto implica la explotación de la tecnología para construir un sistema de gestión global de la ciudad, integrando información de las diferentes áreas para mejorar la eficiencia de cuantas iniciativas se ejecuten, y abriendo la posibilidad de realizar una gestión holística.

El eje vertebrador de esta transformación es su plataforma tecnológica, capaz de recepcionar datos procedentes de distintas fuentes

AN INTEGRATED MODEL FOR MONITORING AND OPTIMISING URBAN ENERGY CONSUMPTION: CORUÑA SMART CITY

THE MANAGEMENT OF THE URBAN METABOLISM, UNDERSTOOD AS BEING THE MANAGEMENT OF RESOURCES SUCH AS WATER, ENERGY, WASTE, EMISSIONS INTO THE ATMOSPHERE AND NOISE, WAS AND CONTINUES TO BE ONE OF THE ESSENTIAL PRIORITIES OF A CORUÑA IN ITS QUEST TO BECOME A MORE SUSTAINABLE CITY.



To become a Smart City of reference, A Coruña has been developing different initiatives designed to monitor environmental quality, to minimise the impact of pollution and to efficiently manage natural resources and energy by orientating urban projects towards initiatives that reduce the emission of greenhouse gases.

With this goal in mind, activities have been undertaken in different municipal areas:

In municipal buildings and installations such as the introduction of continuous systems to measure the energy consumed in 51 municipal departments (whose management has obtained the UNE EN ISO 50001:2011 certification), the production of biogas from solid urban waste and the use of CHP plants in some sports complexes.

In the residential sector by promoting renewal and energy efficiency projects in different city neighbourhoods, as well as, through the Sustainable Homes programme, aiming to reduce energy expenditure and CO₂ emissions in households throughout A Coruña.

In the field of mobility to overcome the currently existing model and develop the first Sustainable Urban Mobility Plan (SUMP). Over the next 10 years, this Plan aims to modify a model that is based on the prevailing use of the private vehicle towards one that sees an increase in more sustainable journeys.

In the management of the water cycle through which a reservoir, that was created in the 1970s to supply a far lower population than that of today, can continue to be used. The continuation of this system today is possible thanks to different control and saving initiatives and the reduction in losses from the conduction and distribution grids that impacts on the saving in energy consumption for pumping and water treatment.

Coruña Smart City: a past and a future in city management

The performance of the Coruña Smart City project is going to represent a turning point in the management and optimisation of energy consumption in any urban sphere. This involves the development of technology to construct a global management system for the city that integrates information from different areas to improve the efficiency of all the initiatives being introduced, paving the way for the implementation of holistic management.

(red de sensores, ciudadanos como sensores, datos de terceros...) y procesarlos para ponerlos a disposición de los distintos ámbitos verticales de gestión urbana (movilidad, medio ambiente, energía, turismo, educación...). La plataforma cuenta, como frontal más relevante, con un sistema de representación visual avanzada que integra todos esos datos para ofrecerlos, de forma interactiva, sobre una representación territorial de A Coruña.

Con esta plataforma se ha abierto la posibilidad de comprender y entender mejor el funcionamiento real de la ciudad al poner en valor los datos que generan las actividades que en ella transcurren, sentando las bases de un nuevo paradigma de gestión de la misma basado en:

- Conseguir la puesta en valor de la totalidad de los datos por parte de gestores y ciudadanos, al procesarlos y trasladarlos a una escala humana de entendimiento y comprensión, evitando, con ello, su infrutilización.
- Extraer nuevas relaciones entre los conjuntos de datos, no evidentes en análisis aislados, pero que se manifiestan al analizarlos de forma conjunta. Estos análisis, resultados de la integración y procesamiento de los datos en la plataforma, permiten aportar nuevas conclusiones a las que los análisis verticales no podrían llegar.
- Almacenar conocimiento, para que éste sea independiente de las personas. Las decisiones tomadas quedarán registradas y almacenadas lo que va a permitir mejorar, de forma continua, la organización y coordinación de los servicios municipales.
- Generar escenarios de simulación, por parte de los gestores, que podrán conocer los resultados previstos, positivos y negativos, de sus decisiones y entender, de una forma que hasta ahora era imposible, los efectos de las mismas de forma global. La toma de decisiones está basada, entonces, no en la intuición o conocimiento parcial, sino en las evidencias y resultados que apoyan o desaconsejan esa decisión.

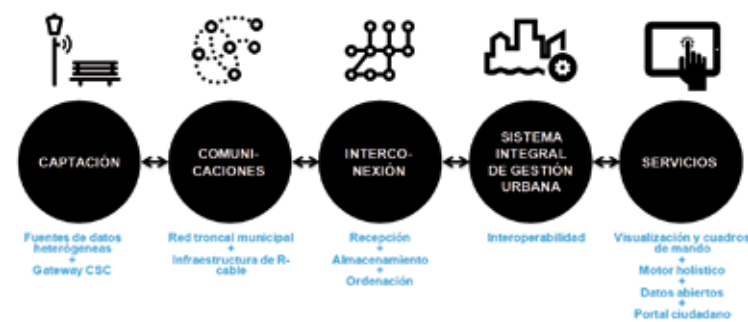
Coruña Smart City en el ámbito de la gestión del consumo energético

Desde el punto de vista de la optimización del consumo y la eficiencia energética, la capacidad de aportar una visión transversal e integral de la ciudad es una de las utilidades más relevantes y de mayor espectro de aplicación, ya que facilita el impulso de medidas más globales y sistémicas, se trate de la gestión del ciclo del agua, de la movilidad y o de la eficiencia energética en edificios o infraestructuras municipales.

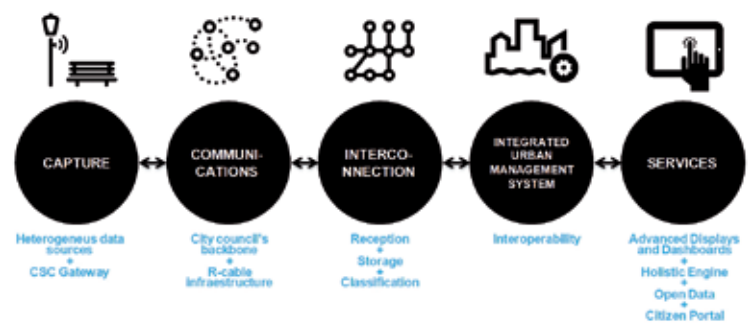
La optimización energética en la gestión del agua

El agua es el recurso natural renovable más importante y también el más amenazado: por su utilización por encima de su capacidad de renovación natural, por una depuración insuficiente, o por la

Componentes funcionales de la plataforma tecnológica



Technological platform functional components



The cornerstone of this transformation is its technological platform, capable of receiving data from different sources (sensors grid, residents as sensors, third party information...) and processing it so as to make it available to the different vertical areas of urban management (mobility, the environment, energy, tourism, education...). The platform's principal aspect is its advanced visual representation system that integrates all this data to offer an interactive regional graphic of A Coruña.

This platform has opened up the possibility of learning about and acquiring a better understanding of the real operation of the city by placing value on the data generated by the activities taking place there and establishing the bases for a new management model based on:

- Achieving the optimisation of all data by both managers and residents, processing it and translating it to a human scale of understanding and knowledge, thereby avoiding their under-utilisation.
- Extrapolating new relationships between sets of data that are not evident when analysed in isolation, but that reveal themselves when analysed as a whole. These analyses, fruit of the integration and processing of data via the platform, enable new conclusions to be added to those that cannot be achieved by vertical analyses.
- Storing knowledge so that it is independent to the individual.

The decisions taken will be recorded and stored thereby enabling the continuous improvement of the organisation and coordination of municipal services.

- Generating simulation scenarios by the managers so that they are aware of the expected results, both positive and negative, of their decisions and understand, in a way that up until now was impossible, their overall impacts. Rather than being based on intuition or partial knowledge, decisions are taken on the evidence and results that support or discourage such decision.



contaminación química que sufre. Pero de lo que no se es tan consciente es del imponente gasto de energía que exige. Y esto es así porque cada etapa del ciclo (desde la captación al vertido) supone un gasto energético elevado aunque oscurecido por las inversiones que requieren las obras hidráulicas o porque el gasto se diluye en la infinidad de usuarios domésticos e industriales.

Dentro de los objetivos de Coruña Smart City, uno de los cuales es recopilar datos y mostrar relaciones no evidentes entre distintos ámbitos de la gestión urbana se contemplan, para la optimización del consumo energético iniciativas como la recopilación de información del consumo doméstico, basado en la implantación de sistema de telegestión de contadores de agua y gas, que permitan estudiar los hábitos de consumo ayudando a los gestores a diseñar planes y campañas de ahorro y orientar hacia hábitos responsables de consumo. Además se monitorizan las redes de abastecimiento y saneamiento, mediante la provisión de sensores en las mismas para detectar cualquier pérdida de agua en las mismas. Para reducir el consumo de agua en el riego, mediante una gestión efectiva del mismo al tener en cuenta los factores ambientales y de estado del suelo a la hora de poner en marcha o no el riego de parques y jardines.

La reducción del consumo de energía en las infraestructuras de bombeo, como la mejora energética en la ETAP municipal que va a suponer una rebaja de aproximadamente 600.000€ en la factura energética de la planta, que es actualmente de unos 2 M€ anuales. Además del ahorro económico, estas medidas suponen 6 millones de kilovatios menos de luz o, lo que es lo mismo, se reduce la emisión de CO₂ a la atmósfera en 2M de kilos, que equivale al CO₂ que absorben 168.000 árboles.

Mejorando la movilidad se reduce el consumo de combustibles

En el ámbito de la movilidad, otro de los ámbitos urbanos donde hay mayor consumo energético por el uso masivo de vehículos de motor, se optó por la optimización del tráfico en la ciudad a través de la ejecución de iniciativas asociadas al ya mencionado PMUS para promover una reducción del consumo de combustible, del ruido y la contaminación:

Optimización de tráfico en tiempo real, para la mejora del flujo de vehículos, la frecuencia del transporte urbano, el control de aparcamiento en zonas especiales y el respeto por las zonas peatonales. Se plantean tres grupos de actuaciones: la primera, en las vías prioritarias vigiladas; la segunda, en zonas peatonales y la tercera, mediante información en tiempo real a los ciudadanos.

Sistema de parking inteligente, que recopila información sobre las plazas de aparcamiento libres, para conseguir una reducción del tráfico por la búsqueda de una plaza de aparcamiento. Integrará los sistemas informáticos actuales de los parkings subterráneos y se instalarán sensores y cámaras para detectar estacionamientos libres en zonas de carga y descarga.



Coruña Smart City in the field of energy consumption management

From the point of view of optimising consumption and energy efficiency, the ability to contribute a cross-disciplinary and integrated vision of the city is one of the most relevant and far-reaching values, as this enables the promotion of more global and systemic measures. This concerns the management of the water cycle, mobility and energy efficiency in municipal buildings and infrastructures.

Energy optimisation for water management

Water is the most important natural resource and also the one that is the most under threat: it is used beyond its capacity for natural regeneration; its purification is inadequate; and it is polluted by chemicals. But one little-known fact concerns the massive energy cost this resource demands. And this is because every stage in the cycle (from collection to supply) represents a high energy cost although overshadowed by the investments required by hydraulic works or because the cost is diluted by the infinite number of domestic and industrial users.

The objectives of Coruña Smart City include the gathering of data and the demonstration of non-apparent relationships between different spheres of urban management. These aim to optimise energy consumption initiatives such as the gathering of information on domestic consumption based on the implementation of a remote management system for water and gas meters. This will permit the study of consumer habits and help managers design savings programmes and campaigns that are geared towards more responsible consumption habits. In addition the supply and treatment grids are monitored by equipping them with sensors to detect any loss of water. To reduce the consumption of water for irrigation, through its efficient management, the system takes into account environmental factors and the status of the ground when switching on or turning off the watering systems for parks and gardens.

Reducing energy consumption in pumping infrastructures such as energy improvements in the municipal DWTP will represent a reduction of approximately 600,000 € on the energy bill of the plant that currently stands at around 2 M€ per annum. In addition to the economic saving, these measures represent 6 million kilowatts less light or, in other words, the reduction in CO₂ emissions into the atmosphere of 2 million kilos which is the equivalent of the CO₂ absorbed by 168,000 trees.

Improving mobility reduces fossil fuel consumption

Mobility is another of the urban spheres where there is a high level of energy consumption due to the massive use of motorised vehicles. The project focuses on traffic optimisation in the city by implementing initiatives associated with the already-mentioned SUMP to promote a reduction in the consumption

of fuel, noise and pollution:

Real time traffic optimisation: this aims to improve vehicle flow, the frequency of urban transport, car parking control in special areas and respect for pedestrian zones. Three groups of

Flota de vehículos eléctricos y puntos de recarga, mediante la renovación de la flota de vehículos municipales a vehículos 100% eléctricos e implantación de 30 puntos de recarga.

Con el conjunto de iniciativas del PMUS se estima una reducción del consumo energético total que se acompaña de las correspondientes reducciones de las emisiones de gases.

AHORRO ENERGÉTICO Y MEDIOAMBIENTAL ENERGY AND ENVIRONMENTAL SAVING

ESCENARIO SCENARIO	Toneladas (CO ₂) Tonnes (CO ₂)	Litros de gasolina Litres of petrol	Litros de gasoil Litres of diesel
Actual Current	745,78 745,78	136.704 136,704	160.092 160,092
Tendencia sin PMUS - 2024 Trend without SUMP - 2024	1.214,35 1,214,35	231.623 231,623	252.462 252,462
Ejecución PMUS - 2024 SUMP implementation - 2024	719,67 719,67	125.818 125,818	160.035 160,035

Apostando por la eficiencia energética

Finalmente, y dentro del ámbito de la eficiencia energética, se orienta Coruña Smart City hacia un avance de misma en las infraestructuras con mayor consumo como edificios, iluminación o infraestructuras:

Telegestión de cuadros de alumbrado, que permite el análisis y gestión a tiempo real de todos los cuadros de mando del alumbrado, para reducir el consumo eléctrico, detectar deficiencias y situaciones irregulares y optimizar los recursos municipales destinados a este ámbito. Con esta iniciativa el Ayuntamiento prevé ahorrar casi 300.000 euros anuales y disminuir las 8.000 incidencias que actualmente se producen.

Eficiencia energética en edificios públicos, orientada a la implementación de una herramienta de eficiencia energética para monitorizar y disminuir el consumo energético en 54 edificios públicos y la Casa del Agua. Se implantará un software inteligente que recopilará los datos de gastos de suministros y utilizará técnicas de inteligencia artificial para dotar a los gestores de herramientas potentes para la toma de decisiones.

Una visión integral de la ciudad: la llave de la mejora continua

El objetivo de Coruña Smart City no está focalizado exclusivamente en la mejora de la eficiencia energética, en el menor consumo de agua o en la disminución del uso del vehículo privado. El objetivo es disponer de una visión integral de la ciudad, que supere la tradicional gestión vertical de la misma, y en la que se contemplen las relaciones entre esos ámbitos de gestión como un elemento más en la búsqueda de una mejora continua.

Movilidad y ahorro energético, transporte público y reducción de emisión de gases, riego inteligente y menor consumo de energía eléctrica, administración electrónica y disminución en el número de desplazamientos de los ciudadanos... Así, hasta el infinito.

En definitiva, abre la capacidad de comprender y entender el funcionamiento real de la ciudad al usar, analizar y evaluar los datos que generan las actividades que en ella transcurren, sentando las bases de un paradigma de gestión y uso de la ciudad, que está basado en la inteligencia urbana aportada por los ciudadanos, por los gestores municipales y por la capacidad de la plataforma tecnológica de Coruña Smart City de servir de soporte a la misma.

actions are proposed: the first applying to monitored priority roads; the second, pedestrianised areas and the third, by providing its residents with real time information.

Smart parking system: this gathers information regarding free parking spaces to achieve a reduction in traffic resulting from looking for somewhere to park. It will integrate the current IT systems used in underground car parks and will install sensors and cameras to detect free parking spaces in loading and unloading bays.

Electric vehicle fleet and charging points: by renewing the fleet of municipal vehicles with 100% electric vehicles and introducing 30 charging points.

The entire range of SUMP initiatives are estimated to achieve a reduction in total energy consumption accompanied by the corresponding reductions in greenhouse gas emissions.

Supporting energy efficiency

Finally, and within the field of energy efficiency, Coruña Smart City is geared towards working on those areas that have the highest level of consumption as buildings, lighting and infrastructures:

Remote management of street lighting switchboards: this will enable real time analysis and management of all the street lighting switchboards, thereby reducing the consumption of electricity, detecting deficiencies and irregular situations and optimising the municipal resources allocated to this area. Thanks to this initiative, the Town Council expects to save almost 300,000 Euros per year and reduce the number of incidents that currently stands at 8,000.

Energy efficiency in public buildings: this is designed to implement an energy efficiency tool that will monitor and decrease energy consumption in 54 public buildings and the Termaria Casa del Agua pool and spa. Smart software will be implemented to gather data on supply costs that will use artificial intelligence techniques to equip the managers with powerful decision-making resources.

A holistic vision of the city: the key to continuous improvement

The goal of Coruña Smart City does not exclusively focus on improving energy efficiency, less water consumption and a reduction in the use of private vehicles. Its aim is to provide a holistic vision of the city that goes beyond the traditional vertical management model. This is a vision in which the relationships between these different areas of management are seen as one further element in the quest for continuous improvement.

Mobility and energy saving, public transport and the reduction in emissions, smart irrigation and lower electricity consumption, electronic administration and a decrease in the number of journeys made by its residents... and so on, ad infinitum.

In short, it paves the way towards understanding and learning about the real operation of the city by using, analysing and assessing the data generated by the activities that take place there, establishing the bases for a model to manage and use the city that is founded on the urban intelligence contributed by its residents, by the municipal managers and by the ability of the Coruña Smart City technological platform to provide the city with support.