

El reto del cambio climático  
en la Comunidad de  
**MADRID**

Facing the challenge of climate change in the Comunidad de Madrid

A lo largo de sus 168 años de historia, Canal de Isabel II ha acompañado, primero, a la ciudad de Madrid, y, posteriormente, al conjunto de la región en su desarrollo, anticipándose a sus necesidades y liderando la innovación y el avance tecnológico en el abastecimiento y saneamiento de agua en España.

No hay muchas capitales europeas que dispongan de tan pocos recursos de agua como Madrid. A diferencia de París con el Sena, Londres con el Támesis o Roma con el Tíber, Madrid no cuenta con un gran río del que abastecerse de agua. Los madrileños, mejor que nadie, sabemos la dificultad que representa la escasez de agua. Nuestro río es el Canal de Isabel II, un canal de más de 70 km que nos trae el agua desde la sierra de Madrid.

Throughout its 168-year history, Canal de Isabel II has partnered first the city of Madrid and then with region as a whole in their development, anticipating their needs and pioneering in innovation and technological progress in water supply and sanitation in Spain.

Not many European capitals have as few water resources as Madrid. Unlike Paris with the Seine, London with the Thames or Rome with the Tiber, Madrid does not have a major river from which to draw water. The people of Madrid know better than anyone how difficult a water shortage is. Our river is the Canal de Isabel II, a canal more than 70 km long that brings us water from the mountainside around Madrid.





Durante todos estos años, los madrileños hemos ido construyendo uno de los modelos de gestión pública más eficaces y eficientes de la gestión del agua urbana, reconocido tanto a nivel nacional, como internacional, un modelo basado en la gestión integral del ciclo integral del agua destinado a todos los municipios de la Comunidad de Madrid.

Este modelo nos ha permitido en el pasado hacer frente a grandes retos para conseguir suficiente agua en cantidad y calidad para todos los madrileños, ser la primera comunidad autónoma de España en tratar el 100% de sus aguas residuales, mejorando de manera drástica la calidad de nuestros cursos fluviales, así como desarrollar una primera oleada de innovación tecnológica al introducir todas las herramientas informáticas y de comunicaciones para el control de las instalaciones del agua.

Sin embargo, ahora los retos a los que tiene que enfrentarse el sector tanto en España como a nivel internacional, son más complicados y complejos que los del pasado.

Through all these years, the people of Madrid have been building one of the most effective and efficient models of public urban water management, recognized both nationally and internationally; a model based on integrated management of the complete water cycle for all the municipalities in the Comunidad de Madrid.

In the past, this model has enabled us to face great challenges in obtaining enough water in quantity and quality for all the people of Madrid, to become the first autonomous community of Spain to treat 100% of its wastewater, drastically improving the quality of our river courses, as well as developing a first wave of technological innovation by introducing a full range of computer and communications tools to monitor and control water installations.

However, now the challenges now facing the sector both in Spain and internationally are more complicated and complex than in the past.

Hacer frente a los efectos del cambio climático es uno de los desafíos más relevantes a los que se enfrenta la humanidad en el siglo XXI. Si no lo podemos evitar, la elevación de la temperatura media del planeta tendrá consecuencias muy significativas, al aumentar los periodos de sequía y la aparición de fenómenos meteorológicos extremos.

Estos efectos ya son tan notorios en nuestro territorio, que no es necesario recurrir a datos de otras fuentes. Durante los últimos 30 años el agua aportada a nuestros embalses procedente de las precipitaciones de lluvia y nieve ha descendido casi un 20% frente a la media histórica que reflejan los datos recogidos por Canal durante más de un siglo. Canal de Isabel II considera una prioridad estratégica la lucha contra el cambio climático y sus consecuencias.

Este documento "ESTRATEGIA DE CANAL DE ISABEL II FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO" que tienes entre las manos, recoge no solo el esfuerzo que hemos realizado en los últimos 170 años para garantizar el flujo constante de agua potable a toda la comunidad de Madrid, sino también los escenarios futuros de cambio climático y las medidas de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático previstas en nuestro Plan Estratégico 2018-2030.

Addressing the effects of climate change is one of the most relevant challenges facing humanity in the 21st century. Unless we can prevent it, the rise in the average temperature of the planet will have very significant consequences, including longer periods of drought and the appearance of more extreme weather phenomena.

These effects are already so noticeable in our territory that there is no need to resort to data from other sources. During the last 30 years the water brought to our reservoirs from rain and snow has fallen by almost 20% compared to the historical average reflected in the data collected by Canal for more than a century. Canal de Isabel II considers the fight against climate change and its consequences to be a strategic priority.

This document "CANAL DE ISABEL II'S STRATEGY TO ADDRESS CLIMATE CHANGE" that you hold in your hands includes not only the effort we have made over the last 170 years to ensure the constant flow of drinking water to the entire Comunidad de Madrid, but also the future scenarios of climate change and measures to adapt to and mitigate the effects of climate change outlined in our 2018-2030 Strategic Plan.



# ÍNDICE DE CONTENIDOS CONTENT INDEX

- 06 | ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL  
BACKGROUND AND CURRENT SITUATION
- 14 | MARCO ESTRATÉGICO  
STRATEGIC FRAMEWORK
- 17 | CONTEXTO INTERNACIONAL Y EUROPEO  
INTERNATIONAL AND EUROPEAN CONTEXT
- 21 | ADAPTACIÓN  
ADAPTATION
- 55 | MITIGACIÓN  
MITIGATION



## ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

La trayectoria de Canal está íntimamente ligada al medio ambiente y a un recurso que, a lo largo de su historia ha sufrido las consecuencias del cambio climático, el agua.

La demanda de agua creciente, unida a una reducción de los recursos hídricos renovables son algunas de las principales consecuencias del cambio climático y el calentamiento global, lo que está provocando también un cambio en el paradigma de la gestión del agua, haciendo de la escasez de agua un problema a nivel local y global.

Lograr la máxima eficiencia y seguir prestando servicios de calidad y sostenibles en el tiempo es uno de los principales retos a los que nos enfrentamos.

Como consecuencia del cambio climático, previsiblemente cada vez serán más frecuentes las situaciones de escasez del recursos y estrés hídrico en España.

En el caso de la Comunidad de Madrid estamos sufriendo desde hace tiempo estas consecuencias, tal y como se pone de manifiesto en la reducción de casi un 20% en las aportaciones medias de agua a nuestros embalses en los últimos treinta años respecto a la media histórica desde 1914.

## BACKGROUND AND CURRENT SITUATION

Canal's trajectory is intimately linked to the environment and to a resource that, throughout its history, has suffered the consequences of climate change: water.

Growing demand for water, coupled with a reduction in renewable water resources are some of the main consequences of climate change and global warming, which is also causing a paradigm shift in water management, and makes water scarcity a local and global problem.

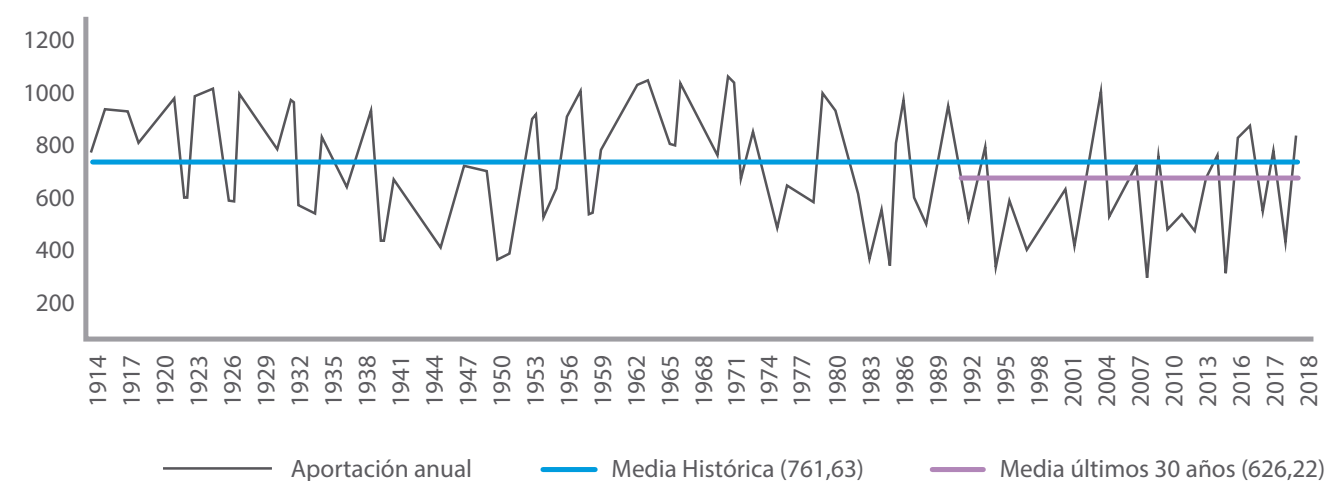
Achieving maximum efficiency while continuing to provide quality services that are sustainable over time is one of the main challenges we face.

As a consequence of climate change, situations of resource scarcity and water stress in Spain are expected to become increasingly frequent.

In the case of the Comunidad de Madrid, we have been suffering from these consequences for some time, as can be seen in the reduction of almost 20% in the average contributions of water to our reservoirs over the last thirty years with respect to the historical average since 1914

EVOLUCIÓN DE APORTACIONES NATURALES DESDE 1914

EVOLUTION OF NATURAL CONTRIBUTIONS SINCE 1914



Los escenarios publicados sobre la evolución del clima en España hasta 2050 hacen temer que esta circunstancia se agrave en el futuro. Por tanto será necesario realizar las inversiones oportunas, buscar las mejores alternativas de abastecimiento y disponer de instalaciones que nos permitan operar con flexibilidad las fuentes de suministro disponibles.

La principal contribución y responsabilidad de Canal es garantizar la disponibilidad del agua en un escenario de escasez del recurso y evitar en la medida de lo posible los efectos de los fenómenos meteorológicos extremos.

The scenarios published on the evolution of our climate in Spain up to 2050 lead us to fear that this situation will worsen in the future. We will therefore have to make suitable investments, seek out the best supply alternatives, and have facilities that give us flexibility in operating the sources of supply available to us.

Canal's main contribution and responsibility is to ensure the availability of water in a scenario of shortage of the resource and to avoid the effects of extreme weather phenomena as much as possible.

En la actualidad, Canal de Isabel II se enfrenta al cambio climático con un sistema de abastecimiento robusto que gracias a los 13 embalses que gestionamos aprovecha los recursos de agua superficiales que aportan los ríos Lozoya, Jarama-Sorbe, Guadalix, Manzanares, Guadarrama-Aulencia y Alberche, de donde procede más del 90 % del agua suministrada a la red.

El agua que estos ríos aportan es muy variable en función de los años. La media de aportación se sitúa en 761,6 hm<sup>3</sup> aunque ha habido ocasiones en las que se ha alcanzado más de 1.175,6 hm<sup>3</sup> (1941) y otras en las que apenas hemos llegado a los 237,7 hm<sup>3</sup> en años muy secos como el 2005.

El último año, 2018, se ha caracterizado por ser un año medio, habiéndose registrado una aportación de 786,03 hm<sup>3</sup>, lo que supone un 3,2 % más que la media histórica.

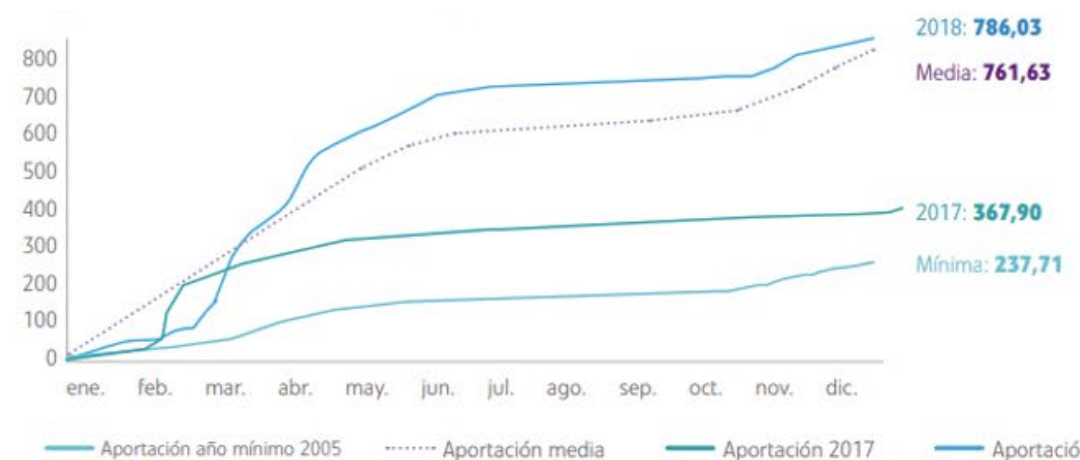
Currently, Canal de Isabel II is facing climate change with a robust supply system that, thanks to the 13 reservoirs we manage, takes advantage of the surface water resources provided by the rivers Lozoya, Jarama-Sorbe, Guadalix, Manzanares, Guadarrama-Aulencia and Alberche, from which more than 90% of the water supplied to the network comes.

The water provided by these rivers varies greatly year to year. The average contribution is 761.6 hm<sup>3</sup>, although there have been occasions in which it has reached more than 1,175.6 hm<sup>3</sup> (1941) and others in which we barely reached 237.7 hm<sup>3</sup> in very dry years such as 2005.


Last year, 2018, was characterized as an average year, with a contribution of 786.03 hm<sup>3</sup>, 3.2% more than the historical average.

### APORTACIONES NATURALES ACUMULADAS

### CUMULATIVE NATURAL CONTRIBUTIONS





A decorative graphic on the left side of the page showing a splash of water with many small bubbles and droplets, rendered in shades of blue and white.

Nuestra principal arma contra la escasez de agua es nuestra capacidad de embalse. Los 13 embalses gestionados por Canal tienen una capacidad total de almacenamiento de 943,51 millones de metros cúbicos, de los que el 64,26 por ciento se localiza en la cuenca del río Lozoya, donde el embalse de El Atazar tiene una capacidad superior a 425 millones de metros cúbicos. Sólo el Atazar a plena capacidad albergaría alrededor del 85% del consumo anual de Madrid.

Pero también es necesario disponer de fuentes de suministro alternativas al sistema tradicional del río Lozoya. Por un lado hay que destacar nuestra capacidad para trasvasar agua desde los embalses de Picadas, San Juan y Los Morales en la cuenca del Alberche, donde contamos con la concesión correspondiente.

Canal cuenta también con 78 pozos para su utilización en situación de sequía. Además se ha potenciado el aprovechamiento del río Guadarrama en los últimos años, trasvasando agua al embalse de Valmayor mediante el azud de Las Nieves. Podemos también obtener agua del río Sorbe utilizando el azud del Pozo de los Ramos, que comunica con el Canal de Jarama.

Asimismo, contamos con la ETAP del Tajo que permite desde 2010 poner a disposición de los madrileños recursos de este río con las tecnologías más avanzadas (ósmosis inversa y ultrafiltración).

Our main weapon against water scarcity is our reservoir capacity. The 13 reservoirs managed by Canal have a total storage capacity of 943.51 million cubic meters, of which 64.26 percent is located in the Lozoya River basin, where the El Atazar reservoir has a capacity of more than 425 million cubic meters. The Atazar Reservoir alone at full capacity would hold around 85% of Madrid's annual consumption.

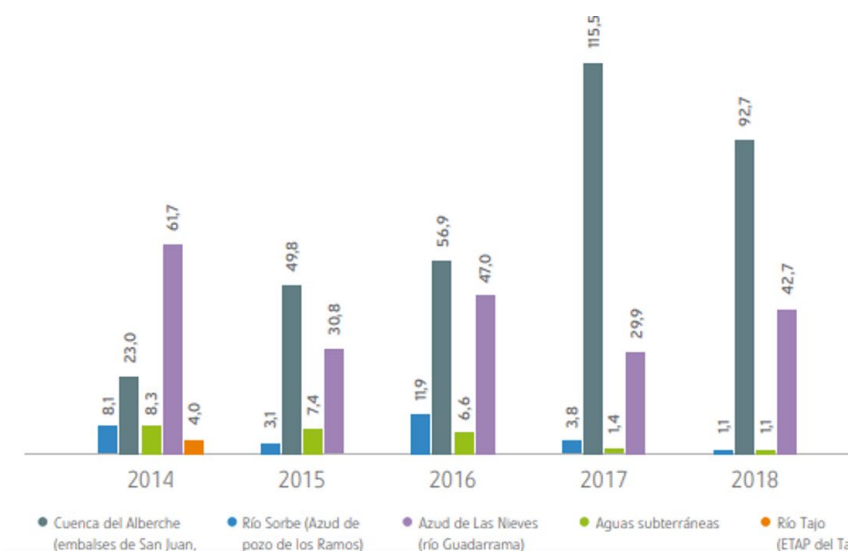
But we also have to have alternative sources of supply to the traditional system of the Lozoya River. One noteworthy example of this is our capacity to transfer water from the Picadas, San Juan, and Los Morales reservoirs in the Alberche basin, where we operate the corresponding concession.

Canal also has 78 wells for use in drought situations. In addition, the use of the Guadarrama River has been boosted in recent years by transferring water to the Valmayor Reservoir by means of the Las Nieves Weir. We can also obtain water from the Sorbe River using the Pozo de los Ramos Weir, which connects with the Jarama Canal.

We also have the Tajo DWTP, which since 2010, has made the water resources of the Tajo River available to the people of Madrid using cutting-edge technologies (such as reverse osmosis and ultrafiltration).

UTILIZACIÓN DE RECURSOS ADICIONALES A LOS EMBALSES (2014-2018)

USE OF ADDITIONAL RESOURCES TO RESERVOIRS (2014-2018)



El descenso de los recursos superficiales y subterráneos nos ha impulsado a desarrollar un robusto programa de regeneración de aguas residuales para su posterior reutilización lo que sin duda es una de nuestras principales apuestas de futuro. Gracias a la regeneración, podemos obtener agua para determinados usos no relacionados con el abastecimiento para consumo humano que, sin embargo, hoy en día suponen una parte importante de la demanda: riego de parques y jardines públicos, campos de golf, baldeo de calles e incluso algunos usos industriales.

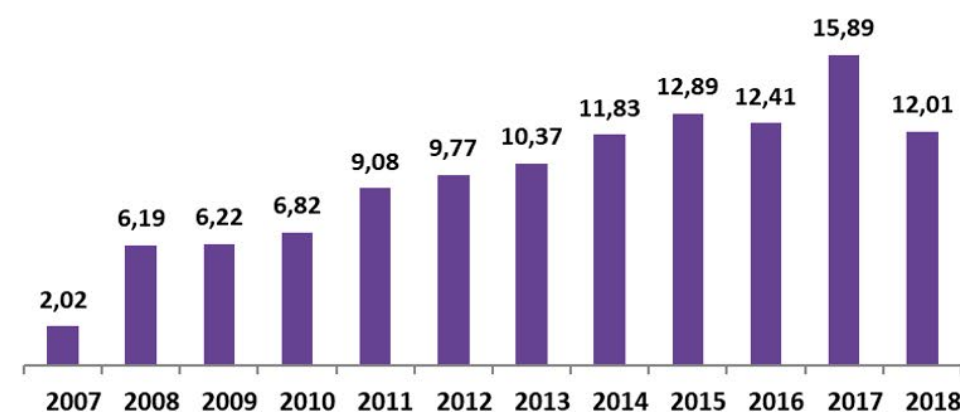
Al concluir 2018, Canal gestionaba 30 plantas de regeneración, más de 615 kilómetros de redes de reutilización y 63 depósitos de agua regenerada.

The decrease in surface and underground resources has led us to develop a robust program of wastewater regeneration for subsequent reuse, which is undoubtedly one of our main achievements for the future. Thanks to regeneration, we can obtain water for a number of uses not related to the supply for human consumption but which nevertheless represent an important part of today's demand: irrigation of parks and public gardens, golf courses, street cleaning, and even some industrial uses.

By the end of 2018, Canal managed 30 regeneration plants, more than 615 kilometers of reuse networks and 63 reclaimed water tanks.

PRODUCCIÓN ANUAL DE AGUA REGENERADA PARA REUTILIZACIÓN (MILLONES DE METROS CÚBICOS)

ANNUAL PRODUCTION OF RECLAIMED WATER FOR REUSE (MILLIONS OF CUBIC METERS)



Así, a pesar de las menores aportaciones de las tres últimas décadas, Canal ha sabido hacer frente a un gran incremento poblacional con la misma capacidad de embalse. El volumen total de agua derivada para el consumo ascendió en 2018 a 479,34 hm<sup>3</sup>, un 4,95 % más que en 2017, pero un 3,40 % menos que la media de los últimos 5 años anteriores (2013-2017).

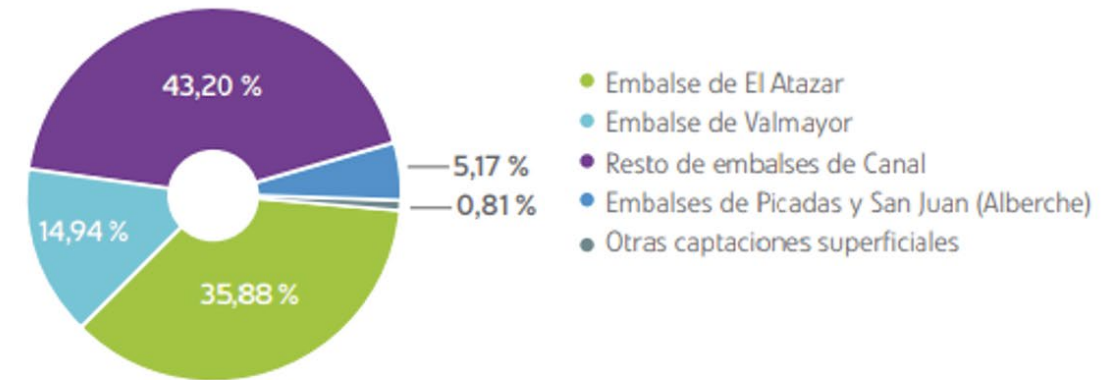
En definitiva, todas estas alternativas de suministro mejoran el sistema de abastecimiento en la Comunidad de Madrid, permitiendo ampliar la flexibilidad de la operación en nuestro sistema y garantizar el suministro a más de 6,3 millones de habitantes de la Comunidad de Madrid.

Thus, despite the smaller contributions over the last three decades, Canal has managed to handle a large increase in population with the same reservoir capacity. The total volume of water derived for consumption amounted to 479.34 hm<sup>3</sup> in 2018, 4.95% more than in 2017, but 3.40% less than the average from the five previous years (2013-2017).

In short, all these alternatives improve the supply system in the Comunidad de Madrid, allowing for greater flexibility in operating our system while ensuring the supply to more than 6.3 million inhabitants of the Comunidad de Madrid.

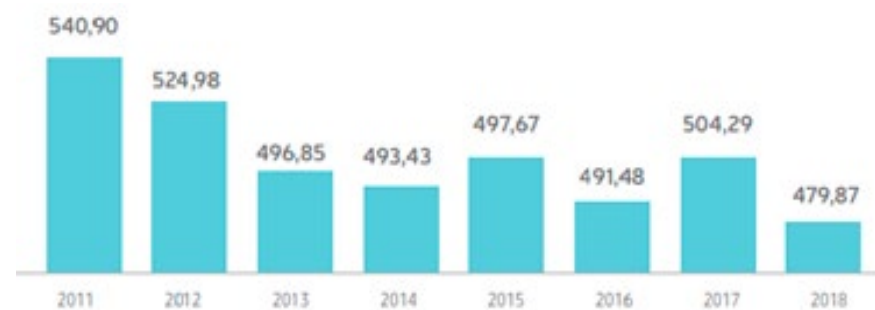
AGUA DERIVADA PARA CONSUMO SEGÚN ORIGEN (2018)

DERIVED WATER FOR CONSUMPTION ACCORDING TO ORIGIN (2018)




Si analizamos la evolución del volumen de agua derivada para consumo de los últimos años, podemos apreciar que, a pesar de la influencia de la meteorología, los niveles de consumo muestran una tendencia decreciente, fruto de la gestión de Canal para optimizar el consumo adaptándose a una menor disponibilidad del recurso sin comprometer las necesidades de los madrileños.

If we analyze the evolution of the volume of water derived for consumption in recent years, we can see that, despite the influence of weather, consumption levels show a downward trend, the result of Canal management to optimize consumption by adapting to a less water availability without compromising the needs of the people of Madrid.



EVOLUCIÓN DEL AGUA DERIVADA PARA CONSUMO

EVOLUTION OF WATER DERIVED FOR CONSUMPTION

A decorative graphic on the left side of the page showing a splash of water with many small bubbles and droplets, rendered in shades of blue and white.

Respecto al saneamiento, los episodios de sequía y lluvias extremas también tienen su impacto en las redes de alcantarillado y las estaciones depuradoras, ya que éstas deben ser lo suficientemente flexibles como para poder atender tanto a volúmenes escasos de agua como a volúmenes muy por encima de la media.

Gracias a una red de 14.206 km que recoge y transporta las aguas residuales hasta las 157 depuradoras, hemos sido capaces de tratar y verter a cauce en las mejores condiciones, 489,24 hm<sup>3</sup> en 2018. Además de las aguas vertidas a cauce, las EDAR de Canal trataron otros 12,10 hm<sup>3</sup> para su posterior reutilización.

Finalmente en el ámbito del saneamiento urbano, se gestionan 65 instalaciones denominadas tanques de tormenta y laminadores, que suman una capacidad total de 1,48 millones de metros cúbicos, cuyo objeto es evitar las inundaciones, así como retener las primeras aguas de lluvia que son las más contaminantes, minimizando su efecto en los cauces de los ríos.

With respect to sanitation, episodes of drought and extreme rainfall also have an impact on sewage networks and treatment plants, since they must be flexible enough to handle both low and above-average volumes of water.

Thanks to a 14,206 km network that collects and transports wastewater to the 157 treatment plants, we have been able to treat 489.24 hm<sup>3</sup> and discharge it into the waterways in the best conditions in 2018. In addition to the water released into the rivers, the Canal WWTPs treated another 12.10 hm<sup>3</sup> for subsequent reuse.

Finally, in the field of urban sanitation, Canal manages 65 facilities, known as storm tanks and pumping stations, with a total capacity of 1.48 million cubic meters, the aim of which is to prevent flooding and to retain the first fallen rainwater, which is the most polluting, thereby minimizing its effect on rivers.



## MARCO ESTRATÉGICO

“Cuidamos nuestra Comunidad gestionando el agua de todos, con transparencia, eficiencia y sostenibilidad.”

Durante 2016 y 2017, Canal de Isabel II realizó un proceso de reflexión estratégica que concluyó con su nuevo Plan Estratégico 2018-2030, que describe el camino que se ha fijado para la próxima década.


Fruto de un proceso colaborativo y de diálogo con todos los grupos de interés, este Plan Estratégico surge, no solo para consolidar los logros ya conseguidos, sino también para dar respuesta a los cinco retos a los que se enfrenta el sector: mantener unas tarifas justas, solidarias y asequibles, afrontar las consecuencias del crecimiento de la población y del cambio climático, incrementar la satisfacción de clientes y usuarios, incorporar las nuevas regulaciones y las nuevas tecnologías, y desarrollar las competencias y la gestión del talento de nuestros profesionales.

## STRATEGIC FRAMEWORK

“We care for our Community by managing our water transparently, efficiently, and sustainably.”

In 2016 and 2017, Canal de Isabel II carried out a process of strategic reflection that concluded with its new Strategic Plan 2018-2030, which describes the path that has been set out for the next decade.

The result of a collaborative process and dialogue with all stakeholders, this Strategic Plan is designed not only to consolidate the achievements already made, but also to respond to the five challenges facing the sector: maintaining fair, supportive and affordable rates; addressing the consequences of population growth and climate change; increasing customer and user satisfaction; incorporating new regulations and new technologies; and developing the skills and talent management of our professionals.



El Plan Estratégico 2018-2030 de Canal de Isabel II se articula en 10 grandes líneas estratégicas, con sus correspondientes indicadores de seguimiento, que a su vez se concretan en 35 planes estratégicos y 10 planes estrella.

Estas líneas recogen la actividad de la empresa y, a la vez, nos permiten hacer frente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

### Integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

La integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles en nuestra Estrategia, permitirá ayudar al cumplimiento de los mismos y avanzar en la sostenibilidad de Canal para el año 2030.

Más allá del alineamiento de algunas de sus líneas y planes con los 17 ODS., su consecución es una prioridad para Canal. Así, dentro de nuestros objetivos prioritarios está el **ODS #6 – Agua limpia y saneamiento y el ODS #13 – Acción por el clima.**

Gracias a la priorización y el establecimiento de metas e indicadores, estamos materializando el avance para cada uno de los ODS, con el objetivo de lograr el cumplimiento de todos ellos para el año 2030.

Canal de Isabel II's 2018-2030 Strategic Plan is articulated in 10 major strategic lines, with their corresponding follow-up indicators, which in turn are specified in 35 strategic plans and 10 star plans.

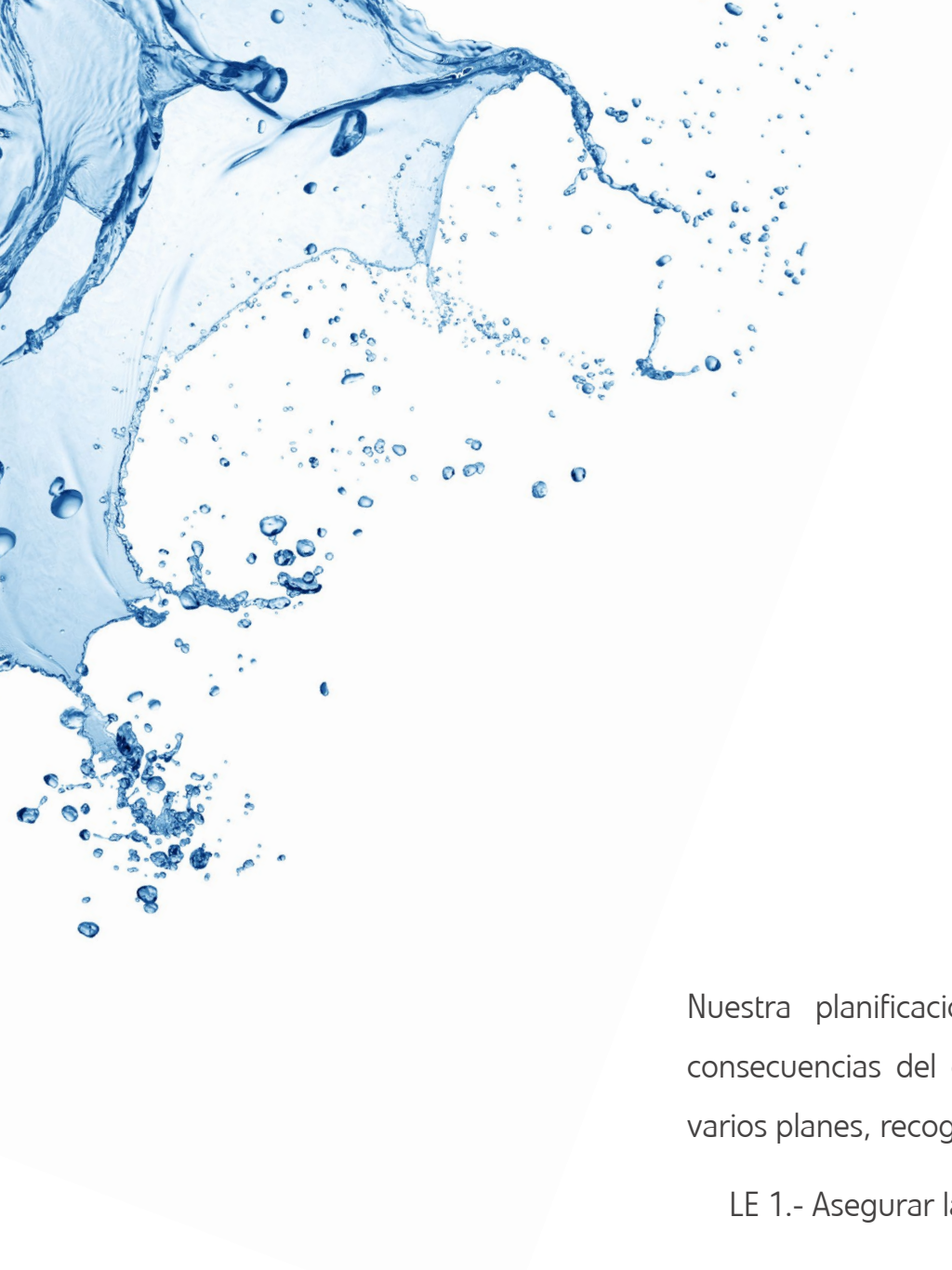
These lines reflect the company's activity and, at the same time, enable us to meet the United Nations Sustainable Development Goals.

### Integration of Sustainable Development Goals

The integration of the Sustainable Development Goals into our Strategy will help us meet them and advance Canal's sustainability by 2030.

Goes beyond aligning some of its lines and plans with the 17 SDGs, its achievement is a priority for Canal. Thus, among our priority objectives are **SDG #6 - Clean Water and Sanitation and SDG #13 - Climate Action.**

By prioritizing and setting targets and indicators, we are materializing progress on each SDG with the goal of achieving compliance with all of them by the year 2030.



Nuestra planificación pasa por la adaptación y mitigación de las consecuencias del cambio climático gracias a la puesta en marcha de varios planes, recogidos principalmente en las líneas estratégicas:

LE 1.- Asegurar la garantía de suministro

LE 2.- Garantizar la calidad del agua de consumo

LE 4.- Impulsar la calidad ambiental y la eficiencia energética

LE 5.- Desarrollar la cooperación con los municipios de Madrid

LE 9.- Liderar la innovación y el desarrollo

Our planning includes adapting to and mitigating the consequences of climate change by implementing several plans, mainly featured in the strategic lines:

SL 1.- Ensuring the supply

SL 2.- Ensuring the quality of drinking water

SL 4.- Promoting environmental quality and energy efficiency

SL 5.- Developing cooperation with the municipalities of Madrid

SL 9.- taking the lead in innovation and development



A decorative graphic in the top left corner showing a splash of water with many small bubbles and droplets, rendered in shades of blue and white.

## CONTEXTO INTERNACIONAL Y EUROPEO

El cambio climático es una realidad cuya afección se extiende a todo el planeta. Para abordar el cambio climático, en la Conferencia de París sobre el clima (COP21), 195 países firmaron el primer acuerdo vinculante mundial sobre el clima en diciembre de 2015, el llamado Acuerdo de París. Este Acuerdo establece una vía para avanzar hacia la limitación del aumento de la temperatura global a menos de 2 °C.

La Unión Europea, consciente de que estos cambios que empiezan a ser notables en países donde hasta ahora no había experimentado las consecuencias del cambio climático en la gestión hídrica, ha empezado a diseñar algunas políticas específicas al respecto.

Sin ir más lejos, en el verano de 2018, el norte de Europa sufrió las consecuencias de un episodio de sequía extremo que llevó a una situación de estrés hídrico combinados con episodios de fuertes inundaciones en países como Holanda, Alemania, Noruega, Dinamarca o Suecia sin precedentes.

## INTERNATIONAL AND EUROPEAN CONTEXT

Climate change is a reality that affects the entire planet. To address climate change, at the Paris Climate Conference (COP21), 195 countries signed the first binding global climate agreement in December 2015, the so-called Paris Agreement. This Agreement sets out a way forward towards limiting the global temperature increase to less than 2°C.

The European Union has begun to design specific policies in this regard, aware that these changes are now becoming noticeable even in countries that had not as yet felt the consequences of climate change on water management.

For example, in the summer of 2018, northern Europe suffered the consequences of an episode of extreme drought that led to a situation of water stress combined with unprecedented episodes of heavy flooding in countries such as Holland, Germany, Norway, Denmark, and Sweden.



Este tipo de situaciones a las que hasta ahora las empresas de agua de estos países nunca se habían enfrentado, ha llevado a preguntarse qué medidas son necesarias para afrontar lo que parece que será una realidad habitual en los próximos años.

Sin duda la experiencia acumulada de los países del sur de Europa como España, Italia o Grecia, en la gestión del agua ante fenómenos de sequía supone un gran activo para los países del norte que empiezan a implementar algunas de las medidas que desde hace tiempo se han activado en el sur de Europa para adaptarse al cambio climático.

This type of situation, which water companies in these countries had never faced before, has prompted the question of what measures are needed to face what seems to be a habitual reality in the coming years.

Without a doubt, the accumulated experience of southern European countries such as Spain, Italy, and Greece in water management in the face of drought phenomena is a great asset for northern countries that are beginning to implement some of the measures southern Europe has activated for some time to adapt to climate change.

## Escenario sobre clima y energía para 2030 de la UE

Adaptarse a las consecuencias del cambio climático y mitigar sus efectos es una prioridad para el continente. La Unión Europea está haciendo un gran esfuerzo para reducir significativamente sus emisiones de gases de efecto invernadero, al mismo tiempo que anima a otros Estados y regiones a que hagan lo mismo.

En este sentido, la Unión Europea ha establecido tres objetivos fundamentales dentro del marco de clima y energía para 2030:

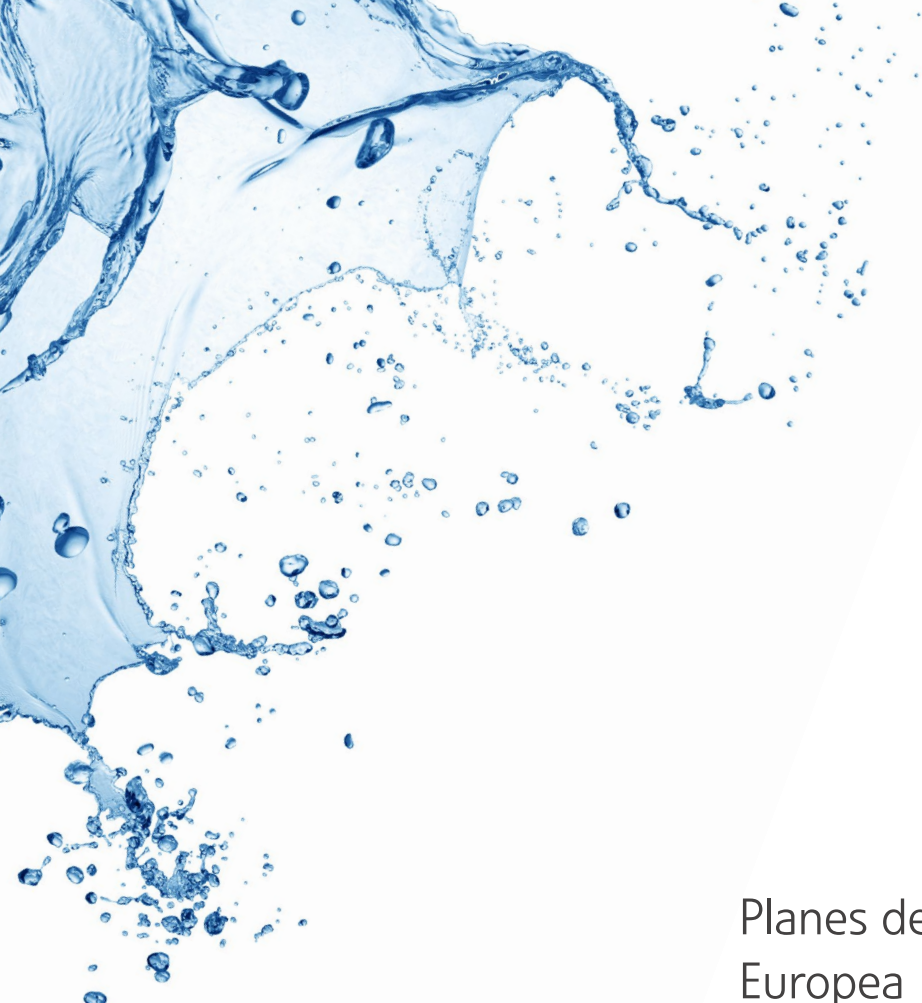
- Al menos un 40% de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (en relación con los niveles de 1990).
- Al menos un 27% de cuota de energías renovables.
- Al menos un 27% de mejora de la eficiencia energética.

## EU climate and energy scenario for 2030

Adapting to the consequences of climate change and mitigating its effects is a priority for the continent. The European Union is making a major effort to significantly reduce its greenhouse gas emissions, while at the same time encouraging other states and regions to do the same.

In this respect, the European Union has set three fundamental objectives within the climate and energy framework for 2030:

- At least 40% reduction in greenhouse gas emissions (relative to 1990 levels).
- At least a 27% share of renewable energies.
- At least 27% improvement in energy efficiency.



## Planes de adaptación al cambio climático en la Unión Europea

La Comisión Europea ha adoptado la Estrategia de adaptación a los efectos del cambio climático de la UE y quiere que todos los Estados miembros adopten planes nacionales para hacer frente a estos efectos. Algunos países ya han desarrollado estrategias de adaptación muy definidas, con claros beneficios para la salud y el medio ambiente.

En ellas se incluyen medidas como:

- Utilizar menos agua
- Adaptar la normativa del sector de la construcción.
- Construir defensas contra las inundaciones
- Desarrollar cultivos más resistentes a las sequías.

## Climate change adaptation plans in the European Union

The European Commission has adopted the EU Strategy on Adaptation to Climate Change and wants all Member States to adopt national plans to deal with these effects. Some countries have already developed well-defined adaptation strategies, with clear health and environmental benefits.

These include measures such as:

- Use less water.
- Adapt construction sector regulations.
- Building flood defenses.
- Develop more drought-resistant crops.



## ADAPTACIÓN

La principal contribución y responsabilidad de Canal es garantizar la disponibilidad del agua en un escenario de escasez del recurso y evitar en la medida de lo posible los efectos de los fenómenos meteorológicos extremos

La adaptación al cambio climático pasa por tres grandes ejes de actuación en los próximos años: aumentar la disponibilidad de recurso, reducir el consumo de agua y capacitarse para los nuevos retos que debemos afrontar.

Los principales planes que persiguen la adaptación al cambio climático están recogidos en la **línea 1 de nuestro Plan Estratégico: asegurar la garantía del suministro**, cuyo objetivo es el siguiente:

Mantener el nivel de garantía de suministro actual en los escenarios previsibles de cambio climático y con un aumento de población sostenido equivalente a la media de los últimos 15 años.

Para ello, medimos nuestros avances en esta línea estratégica mediante dos indicadores:

## ADAPTATION

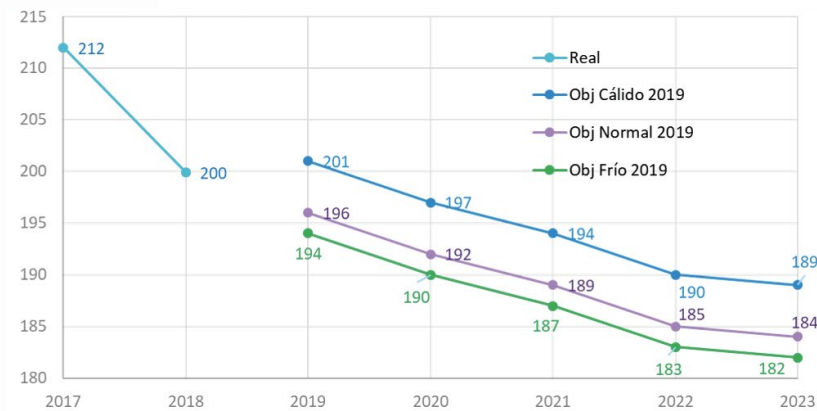
Canal's main contribution and responsibility is to ensure the availability of water in a scenario of water scarcity and to avoid, as far as possible, the effects of extreme weather phenomena

Adaptation to climate change requires three main lines of action in the coming years: increasing the availability of resources, reducing water consumption, and preparing for the new challenges we must face.

The main plans for adapting to climate change are included in **line 1 of our Strategic Plan: ensuring the supply**, the objective of which is as follows:

Maintain the current level of supply security in foreseeable climate change scenarios and with a sustained population increase equivalent to the average over the last 15 years.

To this end, we measure our progress on this strategic line by means of two indicators:



VOLUMEN DE AGUA DERIVADA PARA CONSUMO POR HABITANTE (L/HAB/DÍA)

VOLUME OF WATER DERIVED FOR CONSUMPTION PER INHABITANT (L/INHAB/DAY)

a) El volumen de agua derivada para consumo por habitante y día.

Este indicador, además, es el plan estrella de la Línea Estratégica1, también denominado Plan -25, que pretende reducir un 25% el consumo per cápita en la Comunidad de Madrid.

b) La población abastecida por las medidas de ahorro de agua, que considera en número de personas a las que se puede abastecer durante un año con la reducción acumulada de agua no controlada, teniendo en cuenta la reducción esperada del consumo per cápita y el aumento de la población de acuerdo a las previsiones de la C. de Madrid.

Estos indicadores se ajustan cada año en función de que sea año seco o frío.

a) The volume of water derived for consumption per inhabitant per day.

This indicator is also the star plan of the Strategic Line1, also known as the -25 Plan, which aims to reduce per capita consumption in the Comunidad de Madrid by 25%.

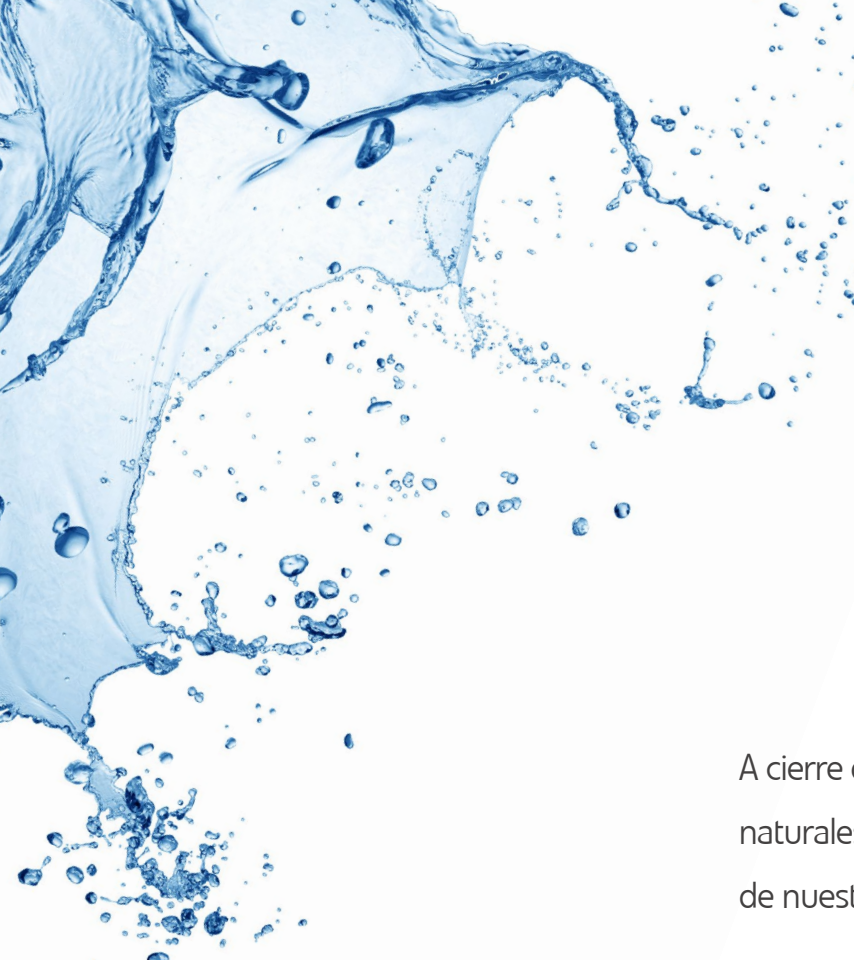
b) The population supplied by water-saving measures, which considers the number of people that can be supplied during a year with the accumulated reduction in uncontrolled water, taking into account the expected reduction in per capita consumption and the increase in the population in accordance with the projections from the C. de Madrid.

These indicators are adjusted each year depending on whether it is a dry or cold year.

POBLACIÓN ABASTECIDA POR AHORRO DE AGUA

POPULATION SUPPLIED BY WATER-SAVING





A cierre del tercer trimestre y como consecuencia de las escasas aportaciones naturales a los ríos, se ve comprometido el cumplimiento durante el año 2019 de nuestros objetivos de reducción de consumo.

A través de esta línea estratégica, nos adaptamos al cambio climático para garantizar el cumplimiento del **ODS #6: Agua limpia y saneamiento**.

Ante la amenaza del cambio climático y sus efectos sobre la disponibilidad de agua, Canal apuesta por conocer las consecuencias directas que tiene sobre nuestros recursos estratégicos.

Para ello, el primer paso fue cuantificar, en forma de escenarios de cambio climático, las posibles condiciones a las que tendremos que adaptarnos. Este proceso de estudio culminó con la publicación en el año 2018 del Cuaderno de I+D+i: Escenarios de cambio climático para eventos pluviométricos severos en la Comunidad de Madrid.

A partir de la realización de este cuaderno, trazamos nuestros planes para solucionar los problemas principales del cambio climático:

- Reducción de la disponibilidad del recurso hídrico.
- Aumento los fenómenos meteorológicos violentos.

At the end of the third quarter and as a consequence of the scarce natural contributions to the rivers, fulfillment of our 2019 objectives for reduced consumption is compromised.

Through this strategic line, we adapt to climate change to ensure compliance with SDG #6: Clean Water and Sanitation.

In the face of the threat of climate change and its effects on water availability, Canal is committed to knowing its direct consequences on our strategic resources.

To that end, the first step was to identify climate change scenarios to quantify the possible conditions to which we will have to adapt. This study process culminated in the 2018 publication of the R+D+i Notebook: Climate Change Scenarios for Severe Rainfall Events in the Comunidad de Madrid.

From this booklet, we drew up our plans to solve the two main problems of climate change:

- Reduction in the availability of water resources.
- Increase in violent weather phenomena.

## 1. Enfrentándonos a la reducción de la disponibilidad del recurso hídrico

El problema del abastecimiento en situaciones de estrés hídrico puede abordarse desde dos puntos de vista:

- Desde la oferta: aumentando la disponibilidad de agua para consumo.
- Desde la demanda: reduciendo el consumo de agua.

### 1.1. Planes para aumentar la disponibilidad del recurso.

#### 1.1.1. Plan para asegurar la máxima eficiencia de los recursos existentes.

La eficiencia en la gestión integral del ciclo del agua es imprescindible para garantizar el suministro. Por ello diseñamos dentro de la Línea Estratégica 1 el Plan estratégico **PE 1.1. Plan para asegurar la máxima eficiencia de los recursos existentes.**

## 1. Confronting the reduction in the availability of water resources

The problem of water supply in situations of water stress can be approached from two points of view:


- From the supply side: by increasing the availability of water for consumption.
- From the demand side: by reducing water consumption.

### 1.1. Plans to increase resource availability

#### 1.1.1. Plan to ensure maximum efficiency of existing resources.

Efficiency in the comprehensive management of the water cycle is essential to ensuring the supply. That is why we designed Strategic Line 1 to include Strategic Plan **SP 1.1. Plan to ensure maximum efficiency of existing resources.**



A decorative graphic on the left side of the page showing a splash of water with many small bubbles and droplets, rendered in shades of blue and white.

Nuestro principal objetivo es obtener el máximo provecho de los recursos naturales e infraestructuras de suministro de agua potable, utilizando para ello las mejores tecnologías y consolidando a Canal de Isabel II como la empresa de agua con los sistemas de explotación más avanzados.

Para ello, deberemos adelantarnos a los posibles escenarios de cambio climático, construyendo infraestructuras y diseñando procedimientos de explotación de los recursos hídricos que minimicen el impacto sobre la disponibilidad de agua de consumo para los madrileños.

### **Alcance**


Conseguir que cualquier sistema funcione de manera óptima requiere como punto de partida un conjunto de datos amplio, consistente y de calidad. Por ello, es necesario desarrollar acciones que garanticen que la empresa dispone de los instrumentos, los sistemas de información y comunicación, la capacitación de los empleados y los mecanismos de control de calidad que garanticen la disponibilidad y calidad de la información que sirve como base para la toma de decisiones. Asimismo, para que estas decisiones se puedan ejecutar de manera óptima es necesario que la mayor cantidad de infraestructuras funcione de manera automatizada, de modo que resulte factible consolidar un sistema protocolizado de optimización de la operación.

Our main objective is to make the best use of natural resources and infrastructures for the supply of drinking water by using the best technologies and consolidating Canal de Isabel II as the water company with the most advanced operating systems.

To this end, we need to stay ahead of potential climate change scenarios by building infrastructures and designing procedures for exploiting water resources that minimize its impact on the availability of drinking water for the people of Madrid.

### **Scope**

The first step in getting any system to work optimally is having a broad, consistent, quality data set. For this reason, actions must be taken to ensure that the company has the instruments, information and communication systems, the training of employees and the quality control mechanisms that ensure the availability and quality of the information that serves as a basis for decision-making. Furthermore, for these decisions to be executed optimally, the greatest number of infrastructures must be made to operate in an automated manner, making it feasible to consolidate a protocolized system for optimizing the operation.


A decorative graphic in the top left corner showing a splash of water with many small bubbles and droplets, rendered in shades of blue and white.

Por otra parte, considerando que gran parte de las infraestructuras de Canal de Isabel II son instalaciones industriales que disponen de un elevado nivel de equipamiento electromecánico, susceptibles de provocar fallos en el sistema, se requiere la implantación de un sistema global de mantenimiento. Mediante la adopción de criterios de mantenimiento estandarizados y las mejores tecnologías disponibles de análisis de datos, se evitará y/o minimizará el impacto provocado por las potenciales averías, maximizando la disponibilidad de la infraestructura.

En cuanto a la amenaza que el cambio climático supone para la garantía de suministro, se requiere una estrategia a medio/largo plazo continuada en el tiempo, que comienza con la evaluación de los posibles impactos derivados de la variabilidad en el régimen meteorológico/hidrológico y con el estudio de las vulnerabilidades específicas del sistema de abastecimiento, teniendo en cuenta, además, el crecimiento poblacional esperado en la región para el horizonte temporal de estudio.

On the other hand, considering that most of Canal de Isabel II's infrastructures are industrial facilities that have a high level of electromechanical equipment, and thus susceptible to causing system failures, the implementation of a global maintenance system is required. By adopting standardized maintenance criteria and the best available data analysis technologies, the impact caused by potential breakdowns will be avoided and/or minimized, maximizing the availability of the infrastructure.

As for the threat posed by climate change to ensuring the water supply, a medium/long-term strategy is required, continued over time. First is to assess potential impacts from variability in the meteorological/hydrological situation and to study the specific vulnerabilities of the supply system while also taking into account the expected population growth in the region over the time horizon of the study.

A decorative graphic on the left side of the page showing a splash of water with many small bubbles and droplets, rendered in shades of blue and white.

Para anticiparse a los riesgos que conlleva el cambio climático y tratar de minimizar sus impactos, es necesario profundizar en el conocimiento de distintos escenarios de cambio climático en la región, incorporando los mismos en la modelización matemática aplicada a la optimización de la gestión de los embalses y aprovechamiento de aguas subterráneas para componer una óptima gestión integrada de ambas ante dichos escenarios, implementando técnicas de optimización y uso sostenible del recurso desde el punto de vista de la cantidad y la calidad del mismo y analizando medidas para incrementar las fuentes de recurso y la capacidad de las principales infraestructuras.

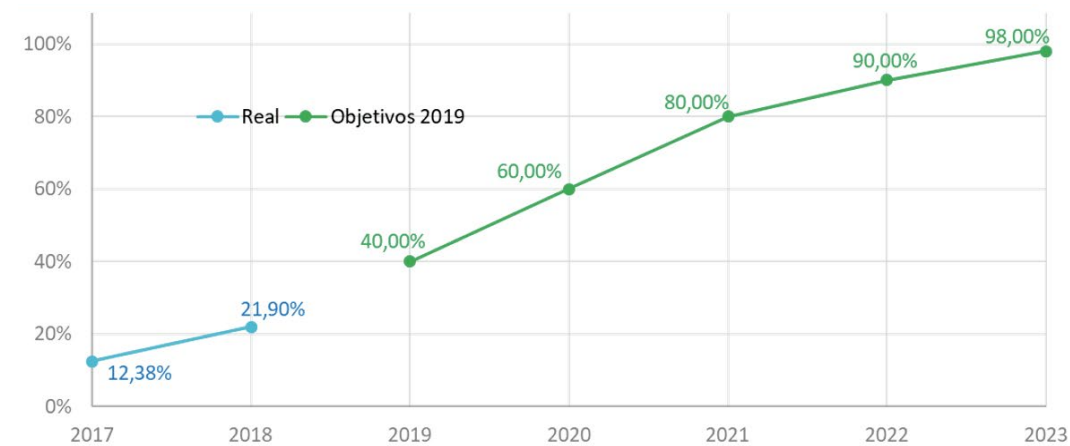
Este plan se diseña para hacer frente al cambio climático y al incremento de la población, con acciones encaminadas a continuar con nuestro sistema protocolizado de optimización de las operaciones. Esta optimización permitirá que, ante las mismas precipitaciones, se pueda abastecer un mayor volumen de agua. Hasta ahora, se han producido avances sobre tres líneas concurrentes:

In order to anticipate the risks involved in climate change and try to minimize their impacts, greater knowledge is needed of different climate change scenarios in the region. These scenarios can then be put into mathematical models for optimizing reservoir management and use of groundwater to compose an optimal integrated management of both in such scenarios, implementing techniques for optimization and sustainable use of water from the point of view of water quantity and quality and analyzing measures to increase water sources and main infrastructure capacity.

This plan is designed to address climate change and population growth, with actions aimed at continuing our protocolized system of optimization of operations. This optimization will let a greater volume of water be supplied for the same amount of rainfall. So far, progress has been made on three concurrent lines:

EVOLUCIÓN REAL Y PREVISTA DEL GRADO DE AUTOMATIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CANAL DE ISABEL II

ACTUAL AND EXPECTED EVOLUTION OF THE DEGREE OF AUTOMATION OF THE CANAL DE ISABEL II FACILITIES



1.1.1.1. Automatización y gestión a distancia

La posibilidad de telemandar procesos nos permite adaptar la operación de nuestras instalaciones en tiempo real a los cambios que se producen en las condiciones de trabajo. Por tanto, nos aporta una gran resiliencia. El cambio climático conlleva una mayor frecuencia de eventos climatológicos extremos y, para poder trabajar en esas condiciones, la resiliencia del sistema será un factor clave.

Con este plan queremos, entre otras cosas, conseguir que toda la operación esté automatizada en el año 2030, lo que nos permitirá lograr la máxima eficiencia. Durante este primer periodo, nos hemos comprometido a lograr que el 90% de nuestra operación esté automatizada.

1.1.1.1. Automation and remote management

The ability to remote control processes allows us to adapt operation of our facilities to real-time changes in working conditions. This provides us with great resilience. Climate change leads to more frequent extreme weather events so, to work under such conditions, the resilience of the system will be a key factor.

One of the things we hope to achieve with this plan is to have the entire operation automated by 2030. This will allow us to reach maximum efficiency. During this first period, we are committed to making 90% of our operation automated.

#### 1.1.1.2. Optimización del mantenimiento

El objetivo es tener un sistema estandarizado de mantenimiento de equipos que nos permitirá, por un lado, reducir el riesgo de roturas en instalaciones críticas y, por otro, optimizar y planificar los procesos de parada de instalaciones para mantenimiento con un conocimiento global de su efecto sobre la red.

#### 1.1.1.3. Estudio del efecto del cambio climático

Estudiamos y realizamos un seguimiento continuo de los efectos del cambio climático sobre el régimen de precipitaciones de la Comunidad de Madrid. También hemos iniciado la modelización de nuestros embalses, a los que queremos dotar de sistemas de alerta temprana. Por último, seguimos simulando los posibles efectos de los escenarios de cambio climático sobre nuestros acuíferos. Todas estas actuaciones nos permiten conocer con tiempo suficiente el riesgo de perder la garantía de suministro y actuar a tiempo, por ejemplo, ampliando nuestras infraestructuras.

#### 1.1.1.2. Maintenance optimization

The objective is to have a standardized equipment maintenance system that will allow us, on one hand, to reduce the risk of breakdowns in critical facilities and, on the other hand, to optimize and plan the shutdown processes of installations for maintenance with a global knowledge of their effect on the network.

#### 1.1.1.3. Study of the effect of climate change

We study and continuously monitor the effects of climate change on the rainfall patterns in the Comunidad de Madrid. We have also started modeling our reservoirs, which we want to equip with early warning systems. Finally, we continue to simulate the potential effects of climate change scenarios on our aquifers. All these actions give us enough forewarning of the risk of losing the guarantee of supply and act in time, for example, by expanding our infrastructures.

### 1.1.2. Plan para extender y fomentar el consumo de agua regenerada

Existe una forma de aumentar el volumen de agua disponible sin que incrementen las precipitaciones y sin aumentar la capacidad de embalse. Se trata de la reutilización de agua. Este es el objetivo de nuestro Plan estratégico **PE 1.2. Plan para extender y fomentar el consumo de agua regenerada.**

El objetivo de este plan es aumentar el volumen de agua regenerada producida y distribuida, extendiendo y fomentando su uso en la Comunidad de Madrid. De esta manera se preserva el recurso natural en su origen.

#### **Alcance**

El agua regenerada se convertirá en los próximos años en la fuente de suministro principal para múltiples usos, y aliviará la presión sobre los recursos naturales.


### 1.1.2. Plan to extend and encourage the consumption of reclaimed water

There is a way to increase the volume of water available without increasing rainfall and without increasing reservoir capacity: by reusing water. This is the objective of our Strategic Plan **PE 1.2. Plan to extend and promote the consumption of reclaimed water.**

The objective of this plan is to increase the volume of reclaimed water produced and distributed, extending and promoting its use in the Comunidad de Madrid. This way preserves the natural resource at its source.

#### **Scope**

In the next few years, reclaimed water will become the main source of supply for multiple uses, relieving pressure on natural resources.

A decorative graphic on the left side of the page showing a splash of water with many small bubbles and droplets, rendered in shades of blue and white.

En su origen, el Plan Madrid Dpura con vigencia de 5 años, entre 2005 y 2010, estableció las bases para la reutilización de agua en la Comunidad de Madrid. Su objetivo era la construcción de 30 nuevos tratamientos terciarios para dar servicio a 52 municipios que suponían 2.500.000 habitantes beneficiados.

Este plan se internalizó en la empresa a través del Plan de Empresa para la Extensión del suministro de agua regenerada (2010-2018), aunque el año anterior, 2009, ya se había comenzado suministrando agua regenerada para el riego de zonas verdes en el municipio de Alcobendas. En 2017, el volumen suministrado se ha acercado a los 16 hm<sup>3</sup>, (más que el embalse de Navacerrada, que tiene una capacidad de 11 hm<sup>3</sup>) para el riego de zonas verdes en 22 municipios, incluyendo Madrid capital.

Actualmente, el compromiso con el desarrollo sostenible requiere extender y fomentar el uso de agua regenerada para diversas actividades, más allá del riego de zonas verdes municipales o deportivas, considerando nuevos usos y potenciales clientes futuros, así como la mejora de la calidad del agua de los cauces receptores en la Comunidad de Madrid.

Originally, the Madrid Dpura Plan, valid for 5 years, between 2005 and 2010, established the bases for the reuse of water in the Comunidad de Madrid. Its objective was the construction of 30 new tertiary treatments to serve 52 municipalities with 2,500,000 benefited inhabitants.

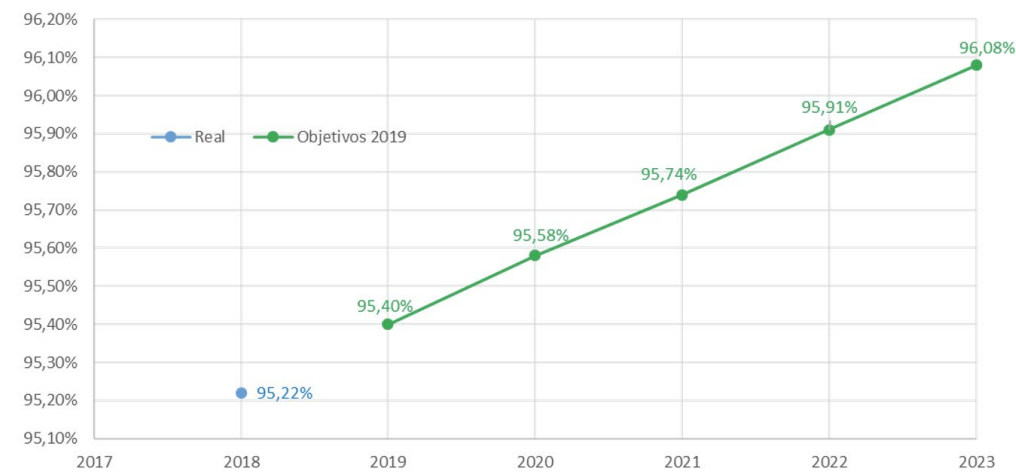
This plan was internalized in the company through the Business Plan for the Extension of the Reclaimed Water Supply (2010-2018), although the previous year, 2009, reclaimed water had already been supplied for the irrigation of green areas in the municipality of Alcobendas. By 2017, the volume supplied was close to 16 million cubic meters (more than the Navacerrada Reservoir, which has a capacity of 11 million cubic meters) for irrigating green areas in 22 municipalities, including the capital, Madrid.

Currently, the commitment to sustainable development requires extending and encouraging the use of reclaimed water for various activities, beyond the irrigation of municipal or sports green areas, considering new uses and potential future customers, as well as improving the water quality in receptor watercourses in the Comunidad de Madrid.



### USO DE LOS TERCARIOS

### TERTIARY USE



En los años 2018 y 2019 se ha visto la dependencia entre la climatología y el uso de agua regenerada para riego de jardines públicos, baldeo de calles y usos industriales. Por eso, se está contactando con ayuntamientos de la Comunidad para extender en ellos la red de agua regenerada. El objetivo es tener la infraestructura instalada cuando más nos afecten los efectos del cambio climático, y reducir el estrés hídrico en nuestra Comunidad mientras tanto.

Madrid produce el 36% del total nacional de agua regenerada para uso urbano. Pretendemos igualmente extender e incentivar su demanda a fin de alcanzar un porcentaje de uso de las instalaciones de regeneración que alcance el 100% de su capacidad real en el 2023. Esto nos ayudará no solo a reducir en lo posible la extracción de agua de nuestros ríos, sino también a mejorar su calidad, al verter agua tratada por los tratamientos terciarios con una calidad por encima de las exigencias legales.

The years 2018 and 2019 have seen the dependence between climatology and the use of reclaimed water for irrigation of public parks and gardens, street cleaning, and industrial uses. Accordingly, town councils in the Community are being contacted to extend the network of reclaimed water in them. The goal is to have the infrastructure in place when we are most affected by the effects of climate change, and to reduce water stress in our Community in the meantime.

Madrid produces 36% of the national total of reclaimed water for urban use. We also intend to extend and encourage its demand in order to achieve use of 100% of the real capacity of our regeneration facilities by 2023. This will help us not only reduce how much water we take out from our rivers, but also to improve its quality by returning water treated by tertiary treatments at a quality above the legal requirements.



### 1.1.3. Plan para mejorar la calidad del agua en origen

La creciente presión sobre los recursos hídricos provocada por el cambio climático, resulta también una amenaza sobre la calidad del agua en embalses. El empeoramiento de la calidad del agua de nuestros embalses puede poner en riesgo la disponibilidad de la misma para consumo humano.

El control de la calidad del agua suministrada comienza en el origen y resulta imprescindible preservar su calidad dentro de nuestras redes de distribución, para lo que debemos seguir modernizándolas, introduciendo nuevas tecnologías, y avanzar en los sistemas de vigilancia y respuesta, con el fin de asegurar la calidad del agua hasta el punto de consumo.

Dentro de nuestra Línea Estratégica 2 para asegurar la calidad del agua en origen, hemos desplegado varios planes para reforzar los controles de la calidad del agua así como para afrontar situaciones que comprometan la capacidad de nuestros sistemas. Por ello, cobran especial importancia, ante episodios de lluvias intensas, infraestructuras como los tanques de tormenta que se encargan de almacenar las aguas de lluvia recogidas por nuestro sistema de alcantarillado para evitar los efectos negativos de las inundaciones.

### 1.1.3. Plan to improve water quality at source

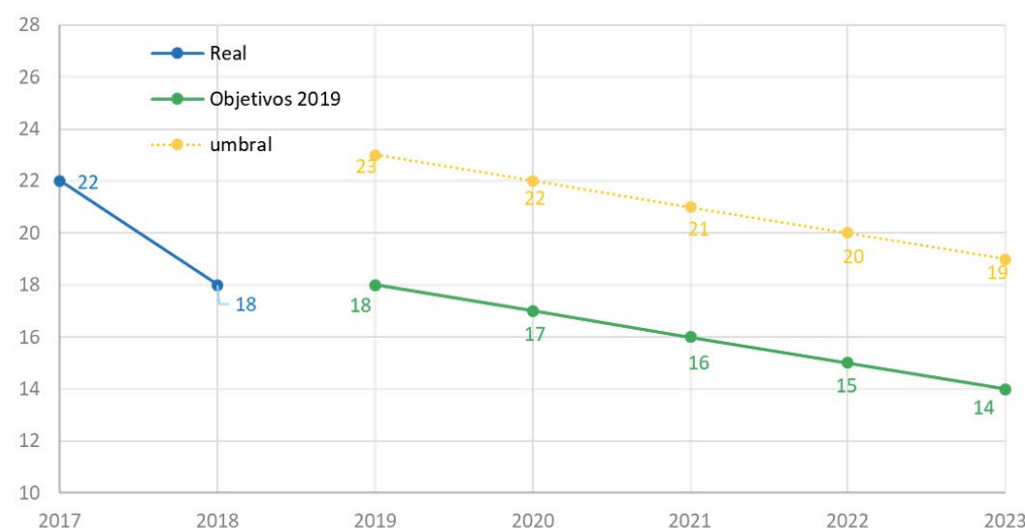
The increasing pressure on water resources caused by climate change is also a threat to the quality of water in reservoirs. The worsening quality of the water in our reservoirs may jeopardize its suitability for human consumption.

Control of water supply quality begins at the source. Furthermore, water quality needs to be preserved inside our distribution networks. In both cases, we must continue modernizing them, introducing new technologies, and advancing in surveillance and response systems, in order to ensure the quality of the water up to the point of consumption.

Within our Strategic Line 2 to ensure water quality at the source, we have deployed several plans to strengthen water quality controls as well as to deal with situations that compromise the capacity of our systems. Consequently, infrastructures such as storm tanks that store rainwater collected by our sewage system are especially important in the event of heavy rains to avoid the negative effects of floods.

### INCIDENCIAS DE AGUA BRUTA

### INCIDENCES OF RAW WATER



Concretamente, destaca en esta línea el Plan PE 2.1 para mejorar la calidad del agua en origen.

El objetivo principal de este plan es mejorar la calidad de nuestros recursos de agua superficial y subterránea. De esta forma se conseguirá mejorar los rendimientos en las ETAP, reducir incidencias de calidad y mejorar el Plan Sanitario de Canal.

Para ello, será necesario concienciar a las autoridades competentes y a la sociedad para que favorezcan la protección de los embalses y acuíferos. También será importante reducir el posible impacto del sistema de saneamiento que gestiona el propio Canal. Este plan establece el objetivo de reducir el número de incidencias de agua bruta hasta las 14 en 2023.

Plan SP 2.1 to improve the quality of water at source is particularly noteworthy in this regard.

The main objective of this plan is to improve the quality of our surface and groundwater resources. This will help improve the output of our DWTPs, reduce the number of quality incidents, and enhance the Canal Health Plan.

To this end, governments and society need to be made aware of the need to protect our reservoirs and aquifers. It will also be important to reduce the potential impact of the sanitation system managed by the Canal itself. This plan sets the objective of lowering the number of raw water incidents to 14 in 2023.



### Alcance

El control de la calidad del agua suministrada comienza en el origen, ya que tenemos que hacer frente a una creciente presión y deterioro de nuestras fuentes de suministro. Es vital la protección de nuestras cuencas, embalses y acuíferos para mantener y mejorar la calidad de nuestros recursos.

Además, debemos involucrar a la sociedad y administraciones en la protección de uno de los bienes más importantes para todos: el agua.

Las líneas de trabajo de este plan comenzarán profundizando en el conocimiento de la dinámica de los embalses, estudiando sus cuencas vertientes y desarrollando modelos matemáticos de la evolución de su comportamiento.

Se instalarán en la mayoría de embalses sistemas de alerta temprana y se definirá una sistemática de reacción ante posibles eventos. También se continuará con el control y prevención ante una posible introducción de organismos alóctonos.


### Scope

Controlling the quality of the water supplied starts at source, since we face increasing pressure on and deterioration of our supply sources. The protection of our basins, reservoirs, and aquifers is vital to maintain and improve the quality of our resources.

In addition, we must get society and government administrations involved in protecting one of the most important goods for all: water.

The lines of work of this plan will begin by gaining a deeper understanding of the dynamics of reservoirs, studying their catchments and developing mathematical models of the evolution of their behavior.

Most reservoirs will be equipped with early warning systems, and a systematic reaction to potential events will be defined. Control and prevention will also continue against the introduction of allochthonous organisms.

A decorative graphic on the left side of the page showing a splash of water with many small bubbles and droplets, rendered in shades of blue and white.

En paralelo, se reducirá el impacto que produce nuestro sistema de saneamiento en las cuencas vertientes de los embalses, mejorando la red de alcantarillado y sus aliviaderos. Se inventariarán, caracterizarán y cuantificarán los vertidos, y se acometerán las medidas oportunas para minimizar su impacto.

Además, en los embalses se trabajará para poder elegir el agua de mejor calidad posible, que se capta en cada momento al sistema de abastecimiento. Se hará un esfuerzo para disponer de las infraestructuras necesarias en todos los embalses que nos permitan captar el agua a la profundidad idónea para que la calidad del recurso sea la mejor posible.

También se fomentará la protección de la calidad del agua de los acuíferos que explota Canal con su sistema de aguas subterráneas: se modelizarán y analizarán los posibles riesgos de contaminación de acuíferos y se profundizará en las técnicas de desinfección de pozos.

Para cumplir nuestro objetivo con este plan pretendemos reducir considerablemente nuestras incidencias de agua bruta en 2022.

At the same time, the impact of our sanitation system on the catchment areas of reservoirs will be reduced by improving the sewer system and its spillways. Discharges will be inventoried, characterized, and quantified, and appropriate measures will be taken to minimize their impact.

In addition, work will be done at the reservoirs themselves in order to be able to choose the best possible quality water to be collected at all times to the supply system. An effort will be made to outfit all the reservoirs with the necessary infrastructures for capturing water at the ideal depth so that its quality is always the best possible.

Work will also be done to protect the water quality of the aquifers operated by the Canal's groundwater system: potential risks of contamination of aquifers will be modeled and analyzed, and techniques for disinfecting wells will be further developed.

To meet our target with this plan, we mean to reduce our raw water incidences considerably by 2022.



## 1.2. Planes para reducir el consumo de agua

Para anticiparnos a los retos que nos plantea el cambio climático con regímenes de precipitación desconocidos hasta ahora unido al aumento poblacional que estamos viviendo en la Comunidad de Madrid, estudiamos que alcanzar un consumo integrado de 156 litros por habitante al día en el año 2030 nos situaría a la cabeza de los consumos más eficientes en Europa.

Con este objetivo se desarrolla el **PE 1.3. Plan para asegurar y fomentar una gestión eficaz de la demanda.**

Este plan pretende mejorar la garantía de suministro por el lado de la demanda, mediante la información y la concienciación de los consumidores, y por medio de la minimización de las pérdidas de agua.

Para lograrlo, contempla dos acciones. Una de ellas apoyada en las nuevas tecnologías para la detección, reducción y prevención del fraude y otra por el lado de la concienciación social.

## 1.2. Plans to reduce water consumption

In order to anticipate the challenges posed by climate change with hitherto unknown precipitation patterns, together with the increase in population that we are undergoing in the Comunidad de Madrid, our study shows that achieving an overall consumption of 156 liters per inhabitant per day by 2030 would place us at the forefront of the most efficient consumptions in Europe.

This is the objective for carrying out **SP 1.3 Plan to ensure and promote effective management of demand.**

This plan aims to improve ensured supply on the demand side by informing and raising consumer awareness, as well as by minimizing water losses.

To achieve this, it envisages two actions. One of them is supported by new technologies for the detection, reduction, and prevention of fraud and the other by raising social awareness.



### Alcance

No se puede asegurar el suministro sin hacer una adecuada gestión de la demanda. Ello pasa por conseguir que cada usuario utilice la cantidad de agua justa, sin que esta acción tenga por qué mermar su calidad de vida. Y también por hacer el mejor uso del recurso, evitando que éste se pierda antes de llegar a sus legítimos destinatarios. Este plan se articula en dos vertientes: la técnica y la comunicativa.

Por una parte, se dará continuidad al plan de reducción del agua no controlada, haciendo hincapié en el mantenimiento de un nivel de pérdidas reales muy reducido. Para ello, se usarán las tecnologías más avanzadas para la detección temprana de fugas y para la detección del fraude. Además, se perseguirá eliminar todos los consumos no medidos de modo que, además de aumentar la facturación, también se modere el consumo de agua.

### Scope

Supply cannot be ensured without proper demand management. This involves ensuring that each user uses the right amount of water, but without reducing his or her quality of life. It also involves making the best use of the resource, preventing it from being lost before it reaches its rightful users. This plan is articulated along two dimensions: technical and communicative.

On the technical side, the plan to reduce uncontrolled water will be continued. The emphasis will be on maintaining a very low level of real losses. To this end, cutting-edge technologies will be used for early detection of leaks and for detection of fraud. In addition, the aim will be to eliminate all unmeasured consumption so that, in addition to increasing revenue, water consumption is also moderated.



En la vertiente comunicativa, Canal de Isabel II tiene un fuerte compromiso con las actividades divulgativas e informativas que permitan a los ciudadanos realizar un uso eficiente de un recurso tan esencial para la vida como es el agua. Un compromiso permanente que se traduce en las campañas de comunicación desarrolladas por la empresa y en el programa educativo Canal Educa, coordinado ahora por la Fundación Canal, y con el que los escolares de la Comunidad de Madrid aprenden a utilizar de forma responsable el agua.

Por este motivo, dentro de este plan se apostará por mantener las campañas de concienciación para el ahorro, con la vista puesta en conseguir la máxima reducción de la demanda sin que suponga un menoscabo en la calidad de vida de los madrileños.

In terms of communication, Canal de Isabel II has a strong commitment to carrying out informative activities that explain how citizens can make efficient use of such an essential resource for life as water. This ongoing commitment is reflected in the communication campaigns developed by the company and in the educational program Canal Educa, now coordinated by the Fundación Canal, with which schoolchildren in the Comunidad de Madrid learn to use water responsibly.

For this reason, as part of this plan, it will aim to maintain awareness campaigns for savings, with a view to achieving the greatest reduction in demand without harming the quality of life of the people of Madrid.

## EVOLUCIÓN DE LAS PÉRDIDAS REALES EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN

## EVOLUTION OF REAL LOSSES IN THE DISTRIBUTION NETWORK

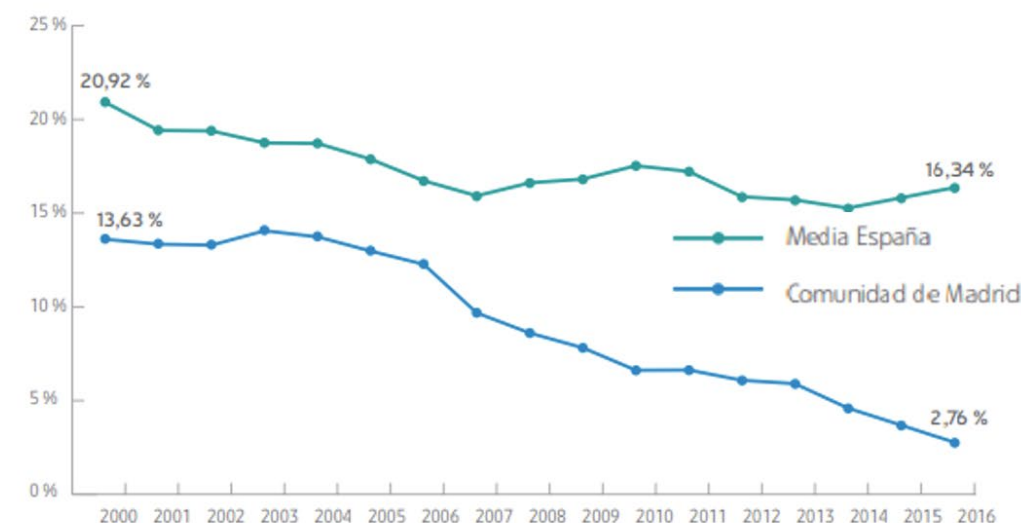
### 1.2.1. Reducción del agua no controlada

Aunque ya estamos en niveles por debajo de la media europea, nuestro compromiso principal será continuar trabajando para reducir el agua no controlada.

El agua no controlada incluye las pérdidas de la red, el fraude de agua y el subcontaje de los contadores de agua. Se está trabajando con sistemas de última generación para la detección temprana de fugas. Si las pruebas resultan exitosas, se planificará un futuro despliegue, de modo que se reduzca el tiempo que se tarda en detectar una fuga con precisión, disminuyendo de ese modo las pérdidas de agua y la afección a los clientes.

### 1.2.2. Concienciación sobre uso eficiente del agua

Al mismo tiempo seguimos desarrollando campañas de concienciación de forma permanente en todos los canales de comunicación que disponemos. Merece especial mención el premio iAgua recibido por "Matilda" a la mejor campaña de concienciación de 2018.



### 1.2.1. Reduction of uncontrolled water


Although we are already at levels below the European average, our main commitment will be to keep working to reduce uncontrolled water.

Uncontrolled water includes network losses, water fraud, and under-registration of water meters. We are working with state-of-the-art systems for the early detection of leaks. If the tests are successful, a future deployment will be planned to reduce the time it takes to accurately detect a leak, thereby decreasing water losses and impact on customers.

### 1.2.2. Awareness of efficient water use

At the same time, we continue to develop awareness campaigns on an ongoing basis in all communication channels available to us. Special mention should be made of the iAgua award received by "Matilda" for the best 2018 awareness campaign.





## 2. Enfrentándonos a las consecuencias de fenómenos meteorológicos extremos

El cambio climático no solo provocará más periodos de sequía, sino también la necesidad de prepararnos para drenar los caudales punta provocados por los fenómenos meteorológicos extremos. Será clave en este sentido la gestión de los sistemas de alcantarillado.

### 2.1. Plan Sanea

Canal de Isabel II gestiona infraestructuras de saneamiento en tres de cada cuatro municipios de la Comunidad de Madrid. Las redes de alcantarillado, con un correcto diseño y mantenimiento, deben poder evacuar de manera segura la escorrentía superficial sin afectar a personas o a sus bienes. En España casi el 60% de las redes de alcantarillado tienen más de 30 años, lo que pone en riesgo su correcto funcionamiento.

## 2. Facing the consequences of extreme weather events

Climate change will not only lead to more periods of drought, but also to the need to prepare ourselves to drain the peak flows caused by extreme weather events. The management of sewer systems will be key in this regard.

### 2.1. The “Sanea” Plan

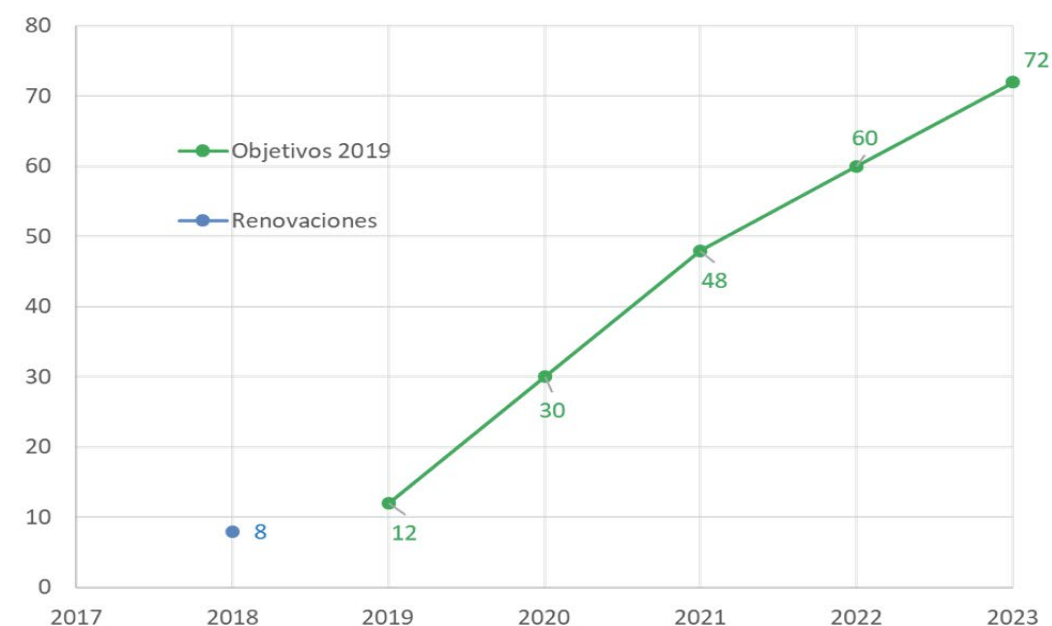
Canal de Isabel II manages sanitation infrastructures in three out of every four municipalities in the Comunidad de Madrid. Properly designed and maintained sewer systems must be able to safely evacuate surface runoff without affecting people or their property. In Spain almost 60% of the sewer networks are more than 30 years old, which puts their correct functioning at risk.

MUNICIPIOS ADHERIDOS AL PLAN SANEA

MUNICIPALITIES ADHERED TO THE PLAN SANEA

Para dar solución a este riesgo se crea uno de nuestros programas estrella, encuadrado en la **Línea Estratégica 5: Desarrollar la cooperación con los municipios de la Comunidad de Madrid**, el PE 5.2. PLAN SANEA trabaja para alcanzar la excelencia en el alcantarillado de la Comunidad de Madrid y está enfocado principalmente en prevenir los efectos de las grandes lluvias e inundaciones.

Para que nuestra región disponga de las mejores y más modernas redes de alcantarillado de nuestro país, vamos a potenciar la renovación y financiación de las obras de mejora de las redes de alcantarillado municipal en toda la Comunidad de Madrid. La inversión en este programa superará los 500 millones de euros hasta el 2030.



One of our star programs has been created to tackle this risk, within the framework of **Strategic Line 5: Develop cooperation with the municipalities of the Comunidad de Madrid**, SP 5.2. SANEA PLAN works to achieve excellence in the sewer system of the Comunidad de Madrid and is mainly focused on preventing the effects of heavy rains and floods.

In order for our region to have the best and most modern sewer systems in the country, we are going to promote the renovation and financing of works to improve municipal sewer networks throughout the Comunidad de Madrid. Investment in this program will exceed 500 million euros by 2030.

### **Alcance**


La sociedad nos pide que gestionemos el alcantarillado sin incidencias evitando la generación de atascos, olores y otras molestias a los ciudadanos. El 100 % de aquellos municipios socios de Canal de Isabel II en los que esta empresa gestione el servicio de mantenimiento del alcantarillado dispondrán de planes directores de alcantarillado o drenaje urbano, que se mantendrán actualizados implantando las medidas y acciones necesarias. En ellos se establecen prioridades en actuaciones de renovación de alcantarillado y se estiman las inversiones necesarias para acometerlas.

Conforme se vayan disponiendo de planes directores redactados, se irá implantando el Plan Sanea tras un análisis legal y económico cuya viabilidad dará lugar a la firma de los convenios municipales. Posteriormente con ellos se establecerán plazos y propuestas de ejecución y financiación de las actuaciones prioritarias, y se definirán planes efectivos de ejecución de las inversiones en cada municipio.

### **Scope**

Society asks us to manage the sewage system without incidences avoiding the generation of traffic jams, odors and other annoyances to the citizens. 100% of the municipalities belonging to Canal de Isabel II in which the company manages sewer maintenance services will have master plans for sewerage or urban drainage, which will be kept up to date by implementing the necessary measures and actions. They establish priorities for sewer renovation actions and estimate the investments needed to undertake them.

As master plans are drawn up, the Sanea Plan will be implemented after a legal and economic analysis. Its feasibility will lead to the signing of municipal agreements. After that, they will establish deadlines and proposals to implement and finance priority actions, and will define effective plans for implementing investments in each municipality.

A decorative graphic on the left side of the page showing a splash of water with many small bubbles and droplets, rendered in shades of blue and white.

Con estas actuaciones encaminadas a desarrollar el alcantarillado en la Comunidad de Madrid se conseguirá una mejora de su red, cuya consecuencia será la reducción de vertidos incontrolados y, a su vez una mejora de los cauces receptores y una disminución del riesgo de inundaciones en los municipios gestionados, para lo que se completa este plan con acciones para la desconexión de las aguas limpias a las redes de alcantarillado y la extensión de sistemas sostenibles de drenaje urbano.

La disminución de la aportación de aguas limpias a las redes de saneamiento mejorará la calidad del agua en los cauces receptores, disminuirá los vertidos en tiempo seco y conseguirá un uso eficiente de la energía y del proceso de depuración.

La extensión de sistemas de drenaje urbano sostenible permitirá retrasar de forma más continuada la incorporación de las aguas pluviales que llegan a las redes de alcantarillado en episodios torrenciales, y retener en origen parte de la contaminación que las primeras aguas de lluvia transportan.

El Plan Sanea logrará que todos los municipios de la Comunidad de Madrid dispongan de planes directores de alcantarillado en 2030; y en esta primera etapa, hasta el 2022, nuestro objetivo será que todos los municipios socios que han firmado convenios de alcantarillado (un total de 93) estén adheridos al Plan Sanea.

These actions aimed at developing sewer systems in the Comunidad de Madrid will lead to an improvement in its network. The result will be a reduction in uncontrolled discharges and, at the same time, an improvement in the receptor watercourses and a reduction in the risk of flooding in the municipalities managed. Accordingly, this plan is completed with actions for disconnecting clean water to sewer networks and expanding sustainable urban drainage systems.

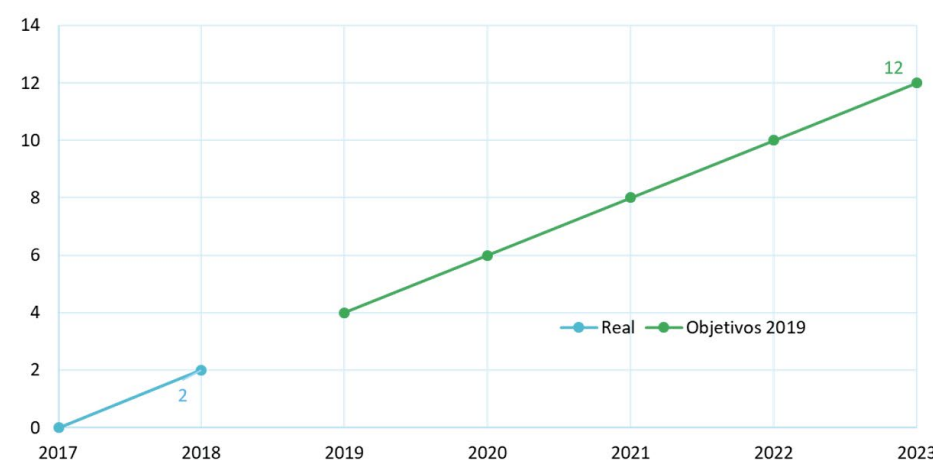
By reducing the amount of clean water that flows into sewer systems, we will improve water quality in receptor watercourses, reduce discharges in dry weather and make efficient use of energy and the purification process.

The expansion of sustainable urban drainage systems will make it possible to hold off the amount of rainwater that flows into the sewer networks during torrential rains, and to retain at source some of the pollution carried in the first rainwater.

The Sanea Plan will ensure that all municipalities in the Comunidad de Madrid have master sewerage plans by 2030; and in this first stage, until 2022, our objective will be that all partner municipalities that have signed sewerage agreements (a total of 93) adhere to the Sanea Plan.

CENTROS DE EXCELENCIA + PAQUETES DE CONSULTORÍA ELABORADOS

CENTERS OF EXCELLENCE + CONSULTANCY PACKAGES



## 2.2. Técnicas de drenaje urbano sostenible

La innovación forma parte de la cultura de Canal. Conscientes de la capacidad para desarrollar soluciones que nos ayuden a adaptarnos a los efectos negativos del cambio climático, seguimos investigando en nuevas técnicas dentro del campo del drenaje urbano sostenible.

Fruto del esfuerzo en esta materia, enmarcado en la **Línea Estratégica 9**, en el último año hemos inaugurado un Centro de Excelencia (CEIC) o planta de experimentación para probar nuevos materiales para cubiertas y pavimentos en las depuradora de Meco para el trabajo e investigación de nuevos desarrollos que permitan mejorar el drenaje en la ciudades desde un punto de vista sostenible. Este proyecto forma parte del **PE 9.4 para el posicionamiento de Canal como empresa innovadora** cuyo objetivo es el de establecer 10 centros de experimentación en 2023.

## 2.2. Sustainable urban drainage techniques

Innovation is part of Canal's culture. Aware of the ability to develop solutions that help us adapt to the negative effects of climate change, we continue to research new techniques in the field of sustainable urban drainage.

In the framework of **Strategic Line 9**, one of the main results in the last year was that we have inaugurated a Centre of Excellence (CEIC) or experimentation plant to test new materials for roofs and pavements at our Meco wastewater treatment plant for work and research on ways to improve drainage in cities from a sustainable point of view. This project is part of **SP 9.4 to position Canal as an innovative company** whose objective is to set up 10 experimentation centers by 2023.

### **Alcance**


Las técnicas de drenaje sostenible (TDUS), son sistemas que retienen las aguas pluviales de manera sostenible y evitan la saturación de las redes de alcantarillado en episodios de lluvia. El crecimiento urbano impermeabiliza el terreno y genera escorrentías cada vez más abundantes y contaminadas.

Esta planta de experimentación pionera en Europa pretende contrastar la eficacia de las técnicas de drenaje urbano sostenible. Estos sistemas tienen por objeto la retención de las primeras aguas de lluvia y conseguir reducir el volumen de agua que se transporta por las redes de alcantarillado y también el filtrado de estas aguas pluviales, que contienen mayor carga contaminante.

### **Scope**

Sustainable urban drainage systems (SuDS) are systems that retain rainwater in a sustainable manner and avoid oversaturation of sewer networks in rainy episodes. Urban development makes the land impermeable and generates increasingly abundant and polluted runoffs.

This pioneering experimentation plant in Europe aims to compare and contrast the effectiveness of sustainable urban drainage techniques. The aim of these systems is to retain the first rainwater and reduce the volume of water transported through the sewer systems, and to filter this rainwater, which contains a higher pollutant load.

A decorative graphic in the top left corner showing a splash of water with many small bubbles and droplets, rendered in shades of blue and white.

Dentro de este espacio se están construyendo cuatro espacios para diferentes cubiertas vegetales, tres firmes porosos y dos zanjas drenantes, todas ellas con instalaciones para la medición de los caudales drenados tanto en calidad como en cantidad. En Meco, con unas condiciones climatológicas similares a las que existen en la mayoría de los municipios de Comunidad de Madrid, se probará y ensayará la capacidad de drenaje de distintos materiales que podrían emplearse en los desarrollos urbanos. Además, la planta podrá simular artificialmente otras condiciones climáticas distintas para poder analizar el comportamiento de estas técnicas en diferentes escenarios climáticos.

Actualmente, para prevenir los daños que pudiera causar un gran caudal de agua de lluvia en los cauces receptores, la solución pasa por construir infraestructuras para retener aguas pluviales, como tanques de tormenta (Canal opera 65 en la Comunidad de Madrid), o por aumentar la capacidad de la red de colectores y de depuradoras.

Within this space, four areas are being built for different plant coverings, three porous pavements, and two drainage ditches, all of them with facilities for measuring the quality and quantity of drained water. In Meco, with climatological conditions similar to those existing in most municipalities in the Comunidad de Madrid, the drainage capacity of different materials that could be used in urban developments will be tested. In addition, the plant will be able to artificially simulate other different weather conditions in order to analyze how these techniques behave in different climate scenarios.

Currently, in order to prevent the damage that can be caused by a large flow of rainwater into the receptor channels, the solution is to build rainwater-retaining infrastructures such as storm tanks (Canal operates 65 in the Comunidad de Madrid), or to increase the capacity of the network of catchments and treatment plants.



### 3. Capacitados para el cambio

Además de las acciones directamente dirigidas a la mitigación y adaptación, sería imposible alcanzar los objetivos del ODS#13. Acción por el clima sin realizar inversiones en dos campos que nos aseguran el futuro: formación e innovación.

#### **3.1. Formación de profesionales: Centro de estudios avanzados del agua**

Existe una escasez de profesionales expertos en gestión del agua que debe resolverse para poder afrontar los retos de adaptación a la modificación del régimen pluviométrico en consecuencia del cambio climático.

Para afrontar este reto, se puso en marcha el **PE 8.3 Plan para desarrollar y promover el ejercicio de las actividades directivas de los profesionales que gestionan equipos.**

### 3. Empowered for change


In addition to actions directly aimed at mitigation and adaptation, it would be impossible to achieve the objectives of SDG#13. Action for the climate without investing in the two fields that ensure our future: training and innovation.

#### **3.1. Professional training: Center for Advanced Water Studies**

There is a shortage of professionals with expertise in water management that must be resolved if we are to meet the challenges of adapting to changes in the rainfall regime as a result of climate change.

To meet this challenge is **SP 8.3 Plan to develop and promote the exercise of managerial activities of professionals who manage teams.**



A decorative graphic in the top left corner showing a splash of water with many small bubbles and droplets, rendered in shades of blue and white.

El objetivo de este plan es alinear a todas las personas de la organización que gestionan equipos en un mismo modelo de liderazgo que nos permita generar un espacio de trabajo proactivo donde cada miembro pueda participar, promover nuevas ideas y avanzar en su desarrollo contribuyendo a la consecución de los objetivos de la organización de un modo colaborativo, innovador y con relaciones no necesariamente jerárquicas entre sus miembros.

Este plan supone una oportunidad de cambio cultural en la organización y de mejora en el desarrollo de todos nuestros procesos frente a la amenaza de falta de alineamiento y especialización en la función de dirección y gestión. Por otra parte, queremos alinear el desarrollo de las personas con las necesidades de la organización, a través de un sistema de formación avanzado, planificado y organizado.

The objective of this plan is to align everyone in the organization who manages teams under the same leadership model. This allows us to generate a proactive workspace where each member can participate, promote new ideas and further their development, thereby contributing to achieving the objectives of the organization in a collaborative, innovative and not necessarily hierarchical way.

This plan offers an opportunity for cultural change in the organization and improvement countering the threat of a lack of alignment and specialization in our management. In addition, we also want to match the development of people with the needs of the organization through an advanced, planned, and organized training system.

### **Alcance**

Para la consecución del primer objetivo se pondrá el foco en dos ejes fundamentales: la creación e implantación del modelo de liderazgo, basado en los valores de la organización, y el desarrollo de las herramientas de gestión del desempeño y gestión por objetivos para transformarlos en un proceso de feedback y desarrollo continuo.

Proporcionando formación continua y entrenamiento tanto en las competencias de liderazgo como en el uso más apropiado de las herramientas de gestión, estaremos apoyando el desarrollo de la excelencia de nuestros equipos, fomentando al mismo tiempo la cercanía y el compromiso.

Es una característica habitual en empresas como la nuestra, con un intenso componente técnico, que la estructura de liderazgo esté más habituada a resolver cuestiones técnicas de gran complejidad que a llevar a cabo tareas de gestión de personas que, en el marco de la organización, son igual o más críticas y, además, suponen la diferencia clave entre la función técnica y la función directiva.

### **Scope**

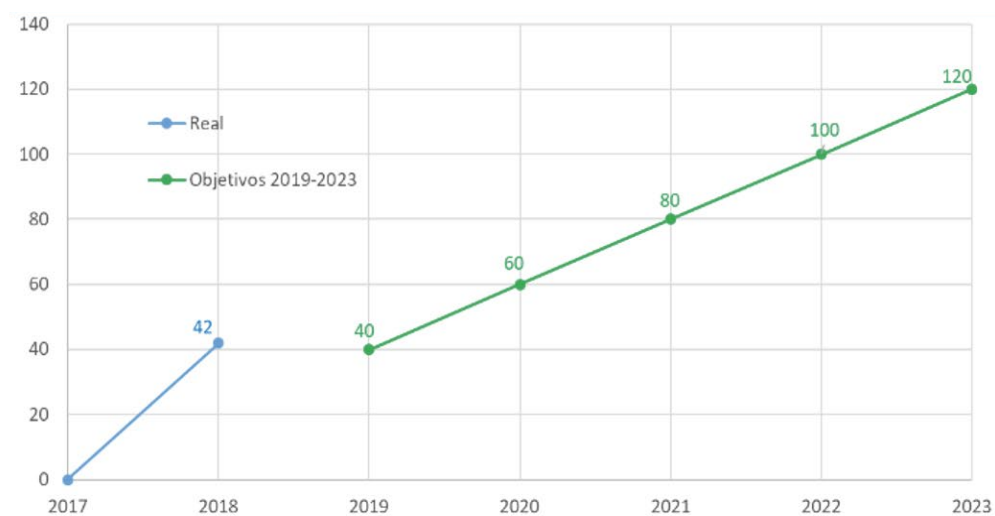
To achieve the first objective, the focus will be along two fundamental lines: the creation and implementation of a leadership model based on the values of the organization, and the development of performance management tools and management by objectives to transform them into a process of feedback and continuous development.

By providing ongoing education and training in both leadership skills and the most appropriate use of management tools, we will be supporting the development of excellence in our teams while fostering closeness and commitment.

It is a common feature in companies, such as ours, that have an intense technical component that the leadership structure is more accustomed to solving technical issues of great complexity than to carrying out people management tasks that, in the framework of the organization, are just as essential if not more so, and, in addition, form the key difference between the technical function and the managerial function.

ALUMNOS EN FORMACIÓN EN EL CENTRO DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL AGUA

STUDENTS IN TRAINING AT THE CENTER FOR ADVANCED WATER STUDIES



Además, la empresa se plantea incidir directamente en la formación, tanto interna como externa de profesionales, universitarios o de formación profesional, que aseguren la disponibilidad de futuros trabajadores cualificados, comprometidos y solventes, capaces de asumir las exigencias cada vez mayores en el mundo del agua, asegurándonos que contemos con recursos humanos suficientes para los futuros retos que tengamos que abordar.

En 2018, Canal inició la actividad del **Centro de Estudios Avanzados del Agua** (CEA), con el objetivo de formar a los profesionales del agua del futuro y tener al menos 100 profesionales formados en 2030. En el centro, los alumnos se forman a través de expertos con gran experiencia en el sector, que transmiten los valores de Canal: excelencia y sostenibilidad.

La evolución de alumnos en formación durante el primer años y previsión de los siguientes ha sido la siguiente:

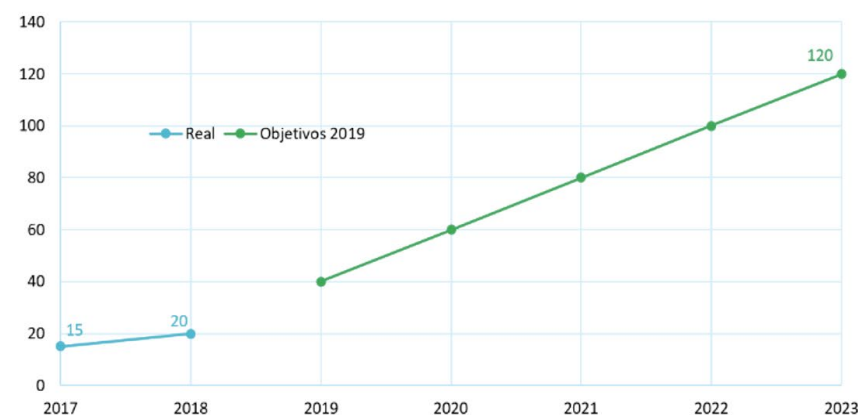
Moreover, the company plans to work directly on training, both internal and external, of professionals, university students, and vocational training students alike to ensure the availability of future qualified, committed and reliable workers, capable of rising to the ever-increasing demands in the world of water, ensuring that we have sufficient human resources to face the challenges ahead.

In 2018, Canal began the activity of the **Center for Advanced Water Studies** (CAWS), for the purpose of training the water professionals of the future and having at least 100 professionals trained by 2030. At the Center, students are trained by experts whose extensive experience in the sector conveys Canal's values: excellence and sustainability.

The evolution of students in training during the first year and the forecast for the following years is as follows:

### PROYECTOS INNOVADORES DESARROLLADOS

### INNOVATIVE PROJECTS DEVELOPED



### 3.2. Apuesta por la innovación: plan innova100

Resulta imposible cambiar el impacto que tenemos sobre el medio si no modificamos nuestras acciones y metodologías. Canal ha decidido impulsar la innovación para convertirse en referencia internacional de la investigación en el sector del agua.

Para ello, hemos creado el **PE 9.1. Plan de soporte innovador a la estrategia**, que contempla el Plan Innova100, según el cual se desarrollarán 100 proyectos innovadores entre 2018 y 2022, de los cuales llevamos ya 33.

Dentro de este plan, nuestro principal objetivo es incorporar la innovación en las diez líneas estratégicas establecidas en el Plan Estratégico, desarrollando proyectos y actividades de I+D+i hasta alcanzar el objetivo concreto de cien proyectos viables acumulados desde 2018 a 2022, y un volumen de inversión/gasto en I+D+i que represente el 2 % de la cifra de negocio de Canal de Isabel II, desde 2022 en adelante.

### 3.2. Commitment to innovation: the innova100 plan

It is impossible to change our impact on the environment unless we change our actions and methodologies accordingly. Canal has decided to promote innovation in order to become an international benchmark for research in the water sector.

To this end, we have created **SP 9.1. Innovative strategy support plan**, which contemplates the Innova100 Plan, by which 100 innovative projects will be developed between 2018 and 2022, and of which we already have 33.

Within this plan, our main objective is to incorporate innovation into the ten strategic lines set out in the Strategic Plan, developing R&D&I projects and activities until reaching the specific objective of one hundred feasible projects in total between 2018 and 2022, and a volume of investment/expenditure in R&D&I that represents 2% of Canal de Isabel II's turnover, from 2022 onwards.

### **Alcance**

Con este plan se potencia la innovación como elemento transversal e integrador de todos los procesos que se desarrollan en Canal de Isabel II, proporcionando un soporte innovador al desarrollo del resto de las líneas del Plan Estratégico de Canal 2018-2030.

Gracias al Plan Estratégico, Canal de Isabel II tiene una gran oportunidad para consolidarse como una empresa líder e innovadora en el sector. Para ello, es necesario que, durante todo el proceso de implementación de las actuaciones estratégicas, esté presente el carácter innovador. Es por eso por lo que se hace imprescindible apoyarse en la investigación, la innovación y el desarrollo a la hora de ejecutar todos los proyectos necesarios.

Entre los proyectos innovadores desarrollados cabe destacar, por su relación con el cambio climático, los siguientes:

### **Scope**

This plan, promotes innovation as a transversal and integrating element of all the processes developed at Canal de Isabel II, providing innovative support to the development of the rest of the lines of the 2018-2030 Canal Strategic Plan.

Thanks to the Strategic Plan, Canal de Isabel II has a wonderful opportunity to consolidate itself as a leading innovative company in the sector. This can only be achieved if innovation is present throughout the process of implementation of strategic actions. That is why it is essential to rely on research, innovation, and development when executing all necessary projects.

Among the innovative projects developed, the following stand out due to their relationship with climate change:

- El desarrollo de un sistema de identificación y cuantificación del riesgo ante inundaciones.
- Una instalación de generación eléctrica fotovoltaica flotante, la primera a instalar en Canal.
- Un respirómetro para el control de las turbinas de aireación en EDAR (las turbinas de aireación suponen el equipo de mayor consumo energético en depuración).
- Un sistema de detección temprana de fugas.

Además, se han puesto en marcha dos Centros de Excelencia e Investigación de Canal de Isabel II (CEIC):

- CEIC Técnicas de drenaje urbano: Será clave para probar y desarrollar técnicas de drenaje sostenible que eviten inundaciones ante los nuevos escenarios pluviométricos, con fenómenos meteorológicos más violentos.
- CEIC de depuración y reutilización de agua: La depuración supone un 50% del gasto energético en el ciclo integral del agua, por lo que la eficiencia de este proceso puede ayudar a mitigar el cambio climático. Por otro lado, la reutilización es una alternativa de abastecimiento clave para la reducción del volumen de agua derivado para consumo.

- The development of a system to identify and quantify flood risk.
- A floating photovoltaic electric power facility, the first to be installed in Canal.
- A respirometer to control the aeration turbines in the WWTP (the aeration turbines are the equipment with the highest energy consumption in water treatment).
- An early leak detection system.

In addition, two Centers of Excellence and Research (CEIC) have been set up at Canal de Isabel II:

- CEIC Urban drainage techniques: It will be key to testing and developing sustainable drainage techniques that prevent flooding in the face of new rainfall scenarios, with more violent meteorological phenomena.
- CEIC of water treatment and reuse: water treatment accounts for 50% of energy expenditure in the complete water cycle, so the efficiency of this process can help mitigate climate change. Moreover, reuse is a key supply alternative for reducing the volume of water drawn off for consumption.



## MITIGACIÓN

Se estima que más del 70 % de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero que contribuyen al Calentamiento Global provienen del sector energético, ya sea para la producción de electricidad y calor, como para el transporte u otro tipo de combustión de combustible. Por eso, es fundamental construir un sistema energético sostenible para combatir el cambio climático y mitigar sus efectos.

Canal de Isabel II consume al año 2,3 millones de Gigajulios de los que un 50% es energía eléctrica, un 26% son combustibles fósiles y un 24% se corresponde al biogás de las EDAR. Este consumo es equivalente al consumo doméstico de la provincia de Ciudad Real (medio millón de habitantes).

Hasta 2018 Canal ha producido con sus 107,5 MW instalados de generación eléctrica, una media de 240 GWh anuales, lo que representa entre el 50% y 69 % de la energía que consumimos cada año. Toda ella de fuentes renovables o de alta eficiencia.

## MITIGATION

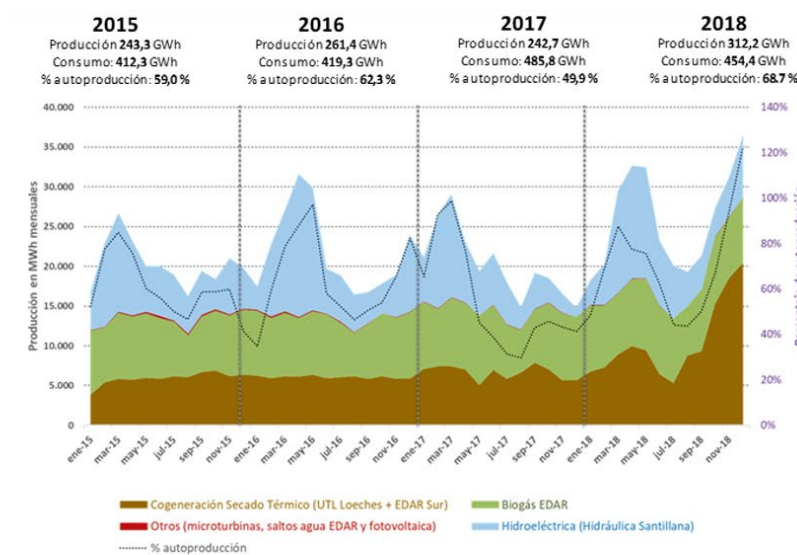
It is estimated that more than 70% of Greenhouse Gas emissions contributing to Global Warming come from the energy sector, whether for the production of electricity and heat, transport, or other fuel combustion. It is therefore essential to build a sustainable energy system to combat climate change and mitigate its effects.

Canal de Isabel II uses 2.3 million gigajoules a year, of which 50% is electricity, 26% is fossil fuel and 24% is biogas from WWTPs. This consumption is equivalent to the domestic consumption of the province of Ciudad Real (half a million inhabitants).

Up to 2018, Canal produced an average of 240 GWh per year with its 107.5 MW of installed electricity generation, which represents between 50% and 69% of the energy we consume each year. All of it from renewable or high efficiency sources.

## FUENTES DE GENERACIÓN ELÉCTRICA EN MWH

## SOURCES OF ELECTRICITY GENERATION IN MWH

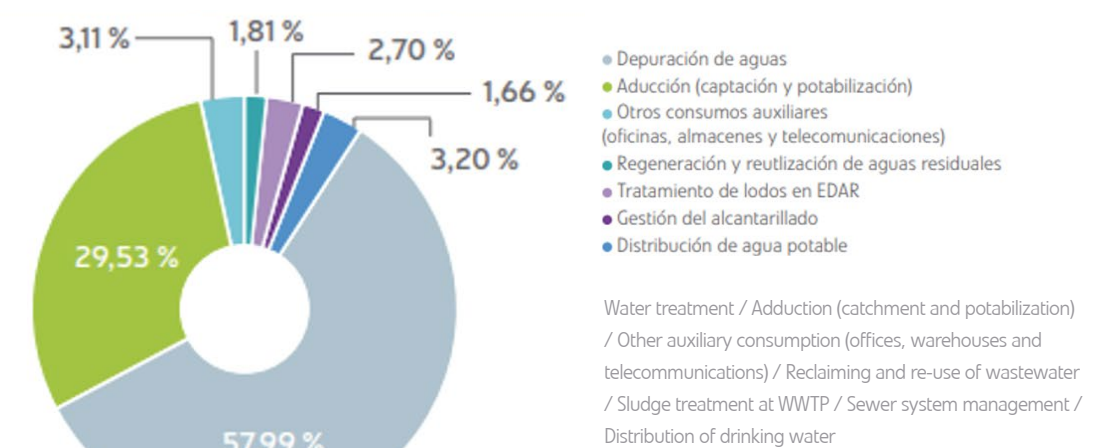


Los años secos incrementan el consumo y disminuyen significativamente la producción hidráulica. Nuestras principales fuentes de energía eléctrica son la cogeneración de alta eficiencia con gas natural (Loeches y EDAR Sur), las cogeneraciones a partir de biogás de depuradora y la energía hidroeléctrica en nuestros embalses y redes.

El consumo eléctrico de Canal oscila entre los 350 y 500 GWh, según las necesidades de consumo energético de las distintas fuentes de agua disponibles. La mayor parte del consumo se corresponde con la depuración de aguas residuales y las grandes estaciones elevadoras de agua para el abastecimiento.

## DISTRIBUCIÓN DE LOS CONSUMOS ELÉCTRICOS EN 2018

## ELECTRICITY CONSUMPTION DISTRIBUTION 2018



Dry years increase consumption and significantly decrease hydraulic production. Our main sources of electrical energy are high efficiency cogeneration with natural gas (Loeches and WWTP Sur), cogeneration using WWTP biogas and hydroelectric energy in our reservoirs and networks.

Canal's electricity consumption ranges between 350 and 500 GWh, depending on the energy consumption needs of the different water sources available. Most of the consumption corresponds to wastewater treatment and large water lifting stations for supply.

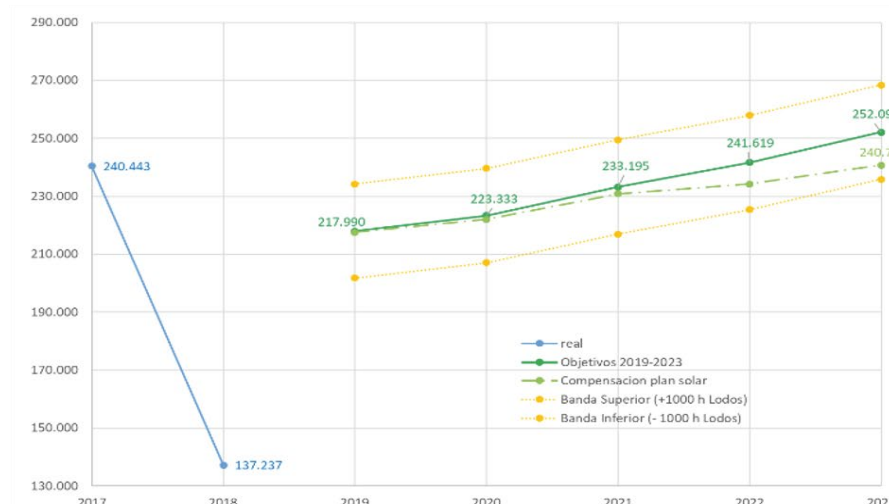


	ENERGÍA ANUAL (MWH)			
Generación	2015	2016	2017	2018
Hidroeléctrica (Hidráulica Santillana)	80.908	90.058	69.142	89.039
Cogeneración secado térmico (Loeches + EDAR Sur)	71.010	72.792	79,628	126.280
Biogas EDAR	89.419	90,282	93.325	96.262
Otros (microturbinas, saltos agua EDAR y fotovoltaica)	2.008	1.280	602	638
<b>Suma producción</b>	<b>243.345</b>	<b>261.411</b>	<b>242.697</b>	<b>312.218</b>
Consumos	2015	2016	2017	2018
Comprado a la red eléctrica	290.222	299.605	363.684	324.598
Autoconsumos	122.061	199.692	122.094	129.788
<b>Suma consumos</b>	<b>412.284</b>	<b>419.298</b>	<b>485.778</b>	<b>454.385</b>
<b>Balance eléctrico</b>	<b>59,02 %</b>	<b>62,35 %</b>	<b>49,96 %</b>	<b>68,71 %</b>

	ANNUAL ENERGY (MWH)			
Generation	2015	2016	2017	2018
Hydroelectric (Hidráulica Santillana)	80.908	90.058	69.142	89.039
Cogeneration Heat Drying térmico (Loeches + EDAR Sur WWTP)	71.010	72.792	79,628	126.280
WWTP Biogas	89.419	90,282	93.325	96.262
Others (micro-turbines, WWTP water jumps and photovoltaic)	2.008	1.280	602	638
<b>Total production</b>	<b>243.345</b>	<b>261.411</b>	<b>242.697</b>	<b>312.218</b>
Consumption	2015	2016	2017	2018
Purchased from the grid	290.222	299.605	363.684	324.598
Self-consumption	122.061	199.692	122.094	129.788
<b>Total consumption</b>	<b>412.284</b>	<b>419.298</b>	<b>485.778</b>	<b>454.385</b>
<b>Electrical balance</b>	<b>59,02 %</b>	<b>62,35 %</b>	<b>49,96 %</b>	<b>68,71 %</b>

EMISIONES DE CARBONO (TCO<sub>2</sub>E)

CARBON EMISSIONS (TCO<sub>2</sub>E)



Las principales actuaciones relacionados con la mitigación del cambio climático se enmarcan en la línea estratégica 4: Impulsar la Calidad ambiental y la eficiencia energética, cuyo objetivo es el siguiente:

Fomentar la economía circular y el desarrollo sostenible, abordando los retos asociados al cambio climático mediante los planes de adaptación y mitigación correspondientes.

En el año 2017 las emisiones fueron de 240.443 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, que se espera aumenten anualmente como consecuencia de la entrada en funcionamiento de la planta de secado de lodos de la EDAR Sur (octubre de 2018).


Sin embargo nuestro factor de emisión, es decir las toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente de nuestra generación eléctrica se situó en 2018 en los 222 gCO<sub>2</sub>eq/KWh, por debajo del de la red eléctrica nacional, cuya media de los últimos 5 años es de 235 gCO<sub>2</sub>eq/KWh.

The main actions regarding mitigation of climate change are part of strategic line 4: Promote environmental quality and energy efficiency, the objective of which is as follows:

Promote the circular economy and sustainable development, addressing the challenges associated with climate change through adaptation and mitigation plans.

In 2017, emissions were 240,443 tons of equivalent CO<sub>2</sub>, which is expected to increase annually as a result of the startup of the EDAR Sur WWTP sludge drying plant (October 2018).

However, our emission factor, i.e. the tons of CO<sub>2</sub> equivalent of our electricity generation, was 222 gCO<sub>2</sub>eq/KWh in 2018, lower than the national electricity grid, which has averaged 235 gCO<sub>2</sub>eq/KWh over the last five years.



En las plantas de secado de lodos de Canal se valorizan los residuos obtenidos en la depuración de aguas para su aplicación en agricultura, fomentando la economía circular.

Estas instalaciones están dotadas, además, de cogeneraciones de alta eficiencia, con las que nos acercamos a otro de nuestros objetivos: la autosuficiencia energética. Como contrapartida estas nuevas instalaciones generan emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, que deberán compensarse en el futuro.

A través de esta línea, trabajamos por el ODS #7: Energía asequible y no contaminante.

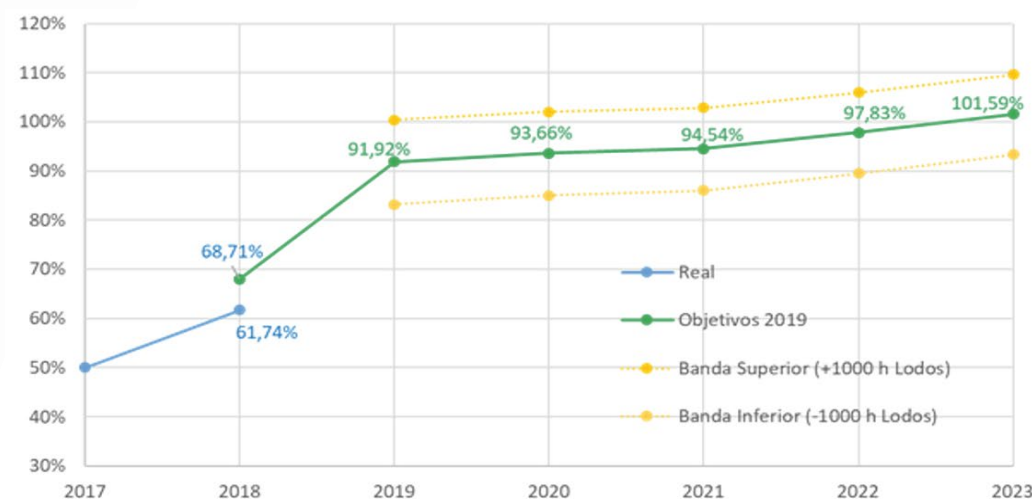
Concretamente, dos planes de la Línea 4 son los que marcan el rumbo energético de Canal para los próximos años. Este documento aglutina ambos planes con el objeto de integrar el esfuerzo de Canal hacia una economía baja en carbono.

At Canal's sludge drying plants, waste from the water treatment process is prized for its application in agriculture, promoting the circular economy.

Moreover, these facilities are also equipped with high-efficiency cogeneration power plants, which bring us closer to another of our objectives: energy self-sufficiency. On the downside, these new installations generate CO<sub>2</sub> emissions into the atmosphere, which will have to be offset in the future.

Along this line, we are working toward SDG #7: Affordable, non-polluting energy.

Specifically, two Line 4 plans chart Canal's energy course for the coming years. This document combines both plans in order to integrate Canal's move towards a low-carbon economy.



COBERTURA DEL CONSUMO ELÉCTRICO (%)


COVERAGE OF ELECTRICITY CONSUMPTION (%)

Canal ha decidido reducir su consumo energético y fomentar el ahorro para incidir sobre las emisiones de gases de efecto invernadero. Para ello, nos enfocamos en dos ejes de actuación: 1) Conocer el impacto del ascenso térmico sobre las masas de agua superficiales y subterráneas y 2) Reducir el consumo energético específico. Es en este último punto donde se iniciarán un buen número de medidas recogidas en este documento.

Canal es líder del sector en cuanto a producción de energía renovable y de alta eficiencia, con un parque instalado de energía hidráulica, biogás y cogeneración de alta eficiencia que supera los 100 MW. El principal objetivo de este Plan es seguir impulsando la producción de energía a través de estas y otras fuentes de generación renovable para reducir el consumo de red y contribuir a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Canal has decided to reduce its energy consumption and encourage savings to bring down greenhouse gas emissions. To do this, we focus on two lines of action: 1) Measuring the impact of thermal rise on surface and groundwater bodies and 2) Reducing specific energy consumption. Point 2 is the starting point for many of the measures outlined in this document.

Canal leads the sector in its renewable and high-efficiency energy production, with an installed production of high-efficiency hydropower, biogas and cogeneration surpassing 100 MW. The main objective of this Plan is to continue boosting energy production through these and other renewable generation sources in order to reduce grid consumption and contribute to reducing greenhouse gas emissions.



La principal aspiración se materializa en el Plan Estrella de la Línea 4, denominado Plan 0 kWh con el cual Canal aspira a convertirse en el año 2030 en la primera empresa del sector con cobertura total, es decir, producir al menos la misma energía que consume.

Para lograrlo, se explorarán y extenderán posibles fuentes como la microhidráulica, fotovoltaica, geotérmica o la cogeneración de biogás en depuradoras. El aprovechamiento integral de los subproductos seguirá siendo también una de las principales tareas de esta línea.

A pesar de ser una de las empresas europeas con mayor capacidad de generación de nuestro sector, nuestra ambición es convertirnos en líderes mundiales del sector, siendo capaces de generar el 100% de la energía que consumimos, y además de manera progresivamente más sostenible.

The main aspiration is materialized in the Star Plan of Line 4, called Plan 0 kWh, with which Canal aspires to become in 2030 the first company in the sector with total coverage, that is to say, to produce at least as much energy as it consumes.

To achieve this, possible sources will be explored and extended, such as micro-hydraulic, photovoltaic, geothermal, and biogas cogeneration in wastewater treatment plants. The integral use of by-products will also continue to be one of the main tasks along this line.

Despite being one of the European companies with the highest generation capacity in our sector, our ambition is to become world leaders in the sector, being able to generate 100% of the energy we consume, and in progressively more sustainable ways.

## 1. Plan para el desarrollo de energías limpias

En 2017, Canal de Isabel II ya era la empresa líder de nuestro sector en producción de energía renovable y de alta eficiencia, con un parque instalado de energía hidráulica, biogás y cogeneración de alta eficiencia que supera los 80 MW, produciendo en el entorno del 50 % de nuestro consumo total.

Pero quisimos llegar más lejos. Por ello, creamos el PE 4.4. Plan de energías limpias, cuyo objetivo es impulsar la producción de energía a través estas y otras fuentes de generación renovables y de alta eficiencia para reducir el consumo de red y avanzar hacia la cobertura natural de nuestro consumo, es decir producir al menos lo mismo que consumimos.

## 1. Plan for developing clean energies

By 2017, Canal de Isabel II was already the leading company in our sector in high efficiency production of renewable energy, with an installed output of more than 80 MW from hydraulic energy, biogas and high-efficiency cogeneration facilities, producing around 50% of our total consumption.

But we wanted to go even further. That is why we created SP 4.4. Clean energy plan, the objective of which is to boost energy production through these and other renewable and highly efficient sources of generation in order to reduce grid consumption and move towards natural coverage of our consumption, i.e. to produce at least as much as we consume.



### Alcance

Canal de Isabel II cuenta, hoy en día, con instalaciones que, de forma sinérgica con otros procesos de abastecimiento y saneamiento, permiten generar energía renovable, aprovechar energéticamente terrenos ociosos o bien subproductos, así como cogenerar electricidad.

Queremos convertirnos en la primera empresa del ciclo integral del agua europea autosuficiente energéticamente. Para ello, aumentaremos y diversificaremos nuestra generación de energía, detectando todos los yacimientos energéticos disponibles en nuestras instalaciones. Uno de los mayores yacimientos son las energías renovables disponibles como son la mini, micro y pico hidráulica, la fotovoltaica, la geotérmica y la cogeneración con biogás de depuradora.

A esta generación con fuentes renovables se sumará el aumento de la generación eléctrica a partir de cogeneraciones de alta eficiencia, que unida a la apuesta por el ahorro y la eficiencia energética nos permitirá alcanzar nuestro compromiso “0,0 kWh”.

### Scope

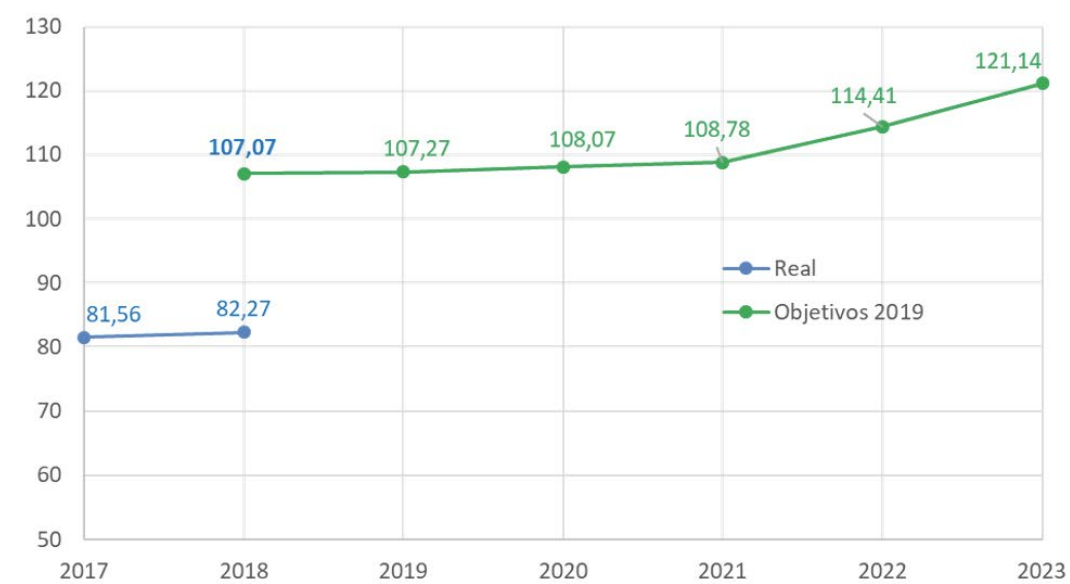
Today, Canal de Isabel II has facilities that work synergistically with other supply and sanitation processes to make it possible to generate renewable energy, make use of idle land or by-products as well as cogenerate electricity.

We want to become the first energy self-sufficient complete water cycle company in Europe. To this end, we will increase and diversify our energy generation, detecting all the energy deposits available in our facilities. Some of the largest deposits available are renewable energies such as mini-, micro- and peak hydropower, photovoltaic, geothermal and cogeneration with water treatment plant biogas.

In addition to this generation from renewable energy sources, there will be increased electricity generation from highly efficient cogenerations, which together with the commitment to savings and energy efficiency will allow us to reach our “0.0 kWh” goal.

POTENCIA NOMINAL INSTALADA DE ENERGÍAS LIMPIAS (MW)

NOMINAL INSTALLED POWER OF CLEAN ENERGY (MW)



En nuestro programa de despliegue de nuevas fuentes de energía pretendemos triplicar nuestra capacidad actual instalada de generación renovable y de alta eficiencia al final del Plan en 2030. A continuación, se describen las principales tecnologías a desarrollar dentro del Plan estratégico.

In our program for the deployment of new energy sources, we intend to triple our current installed capacity for renewable and high-efficiency generation by the end of the Plan in 2030. The main technologies to be developed within the Strategic Plan are described below.



### Energía solar

Canal es propietaria de emplazamientos que combinan la disponibilidad de terrenos libres con el consumo elevado de energía eléctrica. Este tipo de emplazamientos son ideales para instalar paneles fotovoltaicos para el aprovechamiento de la energía solar.

Los principales emplazamientos potenciales de aplicación de esta tecnología fundamentalmente para el autoconsumo pero en su caso también para su evacuación a la red, son los depósitos de agua potable, plantas potabilizadoras, EDAR, edificaciones, laboratorios y parkings.

Tenemos previsto instalar un total de 20 MW para generación fotovoltaica convencional, tanto para autoconsumo como para venta a red.

Adicionalmente y para aprovechar la superficie de agua de los embalses, disponemos también de unos 5.000 hectáreas de embalse, dónde también podríamos instalar paneles voltaicos flotantes que permiten la generación eléctrica aprovechando el espacio disponible y con mejor rendimiento que en suelo. Además, contribuyen a reducir las tasas de evaporación del embalse y la proliferación de algas.

### Solar energy

Canal owns sites that combine the availability of free land with high electricity consumption. These types of sites are ideal for installing photovoltaic panels to make use of solar energy.

The main potential sites for this technology, primarily for self-consumption but also for adding to the grid, are drinking water tanks, drinking water treatment plants, WWTPs, buildings, laboratories, and parking lots.

We plan to install a total of 20 MW for conventional photovoltaic generation, both for self-consumption and for sale to the grid.

In addition, as a way to take advantage of the water surface of the reservoirs, we could also install floating voltaic panels on our roughly 5,000 hectares of reservoir water surface. This would allow electricity generation making use of the available space and even have better output than on the ground. What's more, the panels help reduce evaporation from the reservoir and the proliferation of algae.

### Valorización de residuos

Tradicionalmente, los residuos de la depuración de aguas se depositaban directamente en vertedero. Hoy en día, hemos desarrollado alternativas para dar valor a estos residuos. Para aprovechar al máximo las posibilidades que nos ofrecen los lodos, Canal desarrolla el PE 4.3. Plan de fomento de la economía circular.

Para garantizar el abastecimiento de agua potable a la población de Madrid y para gestionar de manera eficiente el saneamiento y la depuración de sus aguas residuales, Canal de Isabel II realiza consumos de materias primas y genera residuos.

Queremos ser una empresa modelo en nuestra relación con el entorno y la sostenibilidad. Nuestra imagen de empresa limpia que produce un agua de gran calidad se debe complementar con una gestión de residuos y preocupación para la conservación del entorno también ejemplar. Nuestro objetivo con este plan es fomentar la economía circular y el desarrollo sostenible de la mano de la sociedad, aprovechando de manera eficiente los recursos que empleamos.

### Waste recovery

tipped directly into landfill. Today, we have developed alternatives to give value to this waste. To take full advantage of the possibilities offered by sludge, Canal is developing SP 4.3. Plan to promote the circular economy.

In its efforts to ensure the supply of drinking water for the population of Madrid and to efficiently manage the sanitation and treatment of its wastewater, Canal de Isabel II consumes raw materials and generates waste.

We want to be a model company in our relationship with the environment and sustainability. Our image as a clean company that produces high quality water must be complemented by equally exemplary waste management and concern for the conservation of the environment. Our objective with this plan is to promote the circular economy and sustainable development hand in hand with society, making efficient use of the resources we use.

### **Alcance**


La sociedad está cada vez más concienciada y comprometida con el buen desempeño medioambiental de las empresas y, por tanto, cada vez tiene mayores niveles de exigencia sobre ellas. Nuestra Comunidad nos reclama una mayor responsabilidad ambiental, que nos exige ir más allá del mero cumplimiento legal (“dividendo ambiental”). Se debe incorporar la economía circular a todos los procesos del ciclo integral del agua. Además, el uso continuado de un recurso escaso puede verse afectado por una gestión deficiente o no sostenible.

Para ello, hemos diseñado un plan que tiene dos grandes áreas de actuación, la gestión y el aprovechamiento integral de los subproductos de los procesos, y el tratamiento avanzado para la higienización masiva de lodos de EDAR para su aprovechamiento agrícola.

### **Scope**

Society is increasingly aware of and committed to the good environmental practices of companies and, therefore, makes increasingly greater demands on them. Our Community demands greater environmental responsibility from us, which requires us to go beyond mere legal compliance (i.e., “the environmental dividend”). The circular economy must be incorporated into every single process in the complete water cycle. In addition, poor or unsustainable management may affect the continued use of any scarce resource.

To this end, we have designed a plan that has two major areas of action: the management and comprehensive use of by-products from the processes, and advanced treatment for the massive sanitation of WWTP sludge for agricultural use.

A decorative graphic in the top left corner showing a splash of water with many small bubbles and droplets, rendered in shades of blue and white.

Canal de Isabel II dispone de gran cantidad de instalaciones e infraestructuras que generan residuos, unos se reutilizan, se reciclan o se valorizan, pero una parte de ellos se destina a la eliminación. El objetivo que perseguimos es implementar la economía circular en todos nuestros procesos, integrándola desde la fase de proyecto hasta la fase de explotación, minimizando el consumo de recursos externos.

Buscamos una economía donde todo se reutilice o se recicle, contribuyendo a evitar el depósito en vertedero. Queremos abordar las tres reglas que garantizan el consumo y la producción responsables:

**Reducir, Reciclar y Reutilizar.**

Los lodos de depuradora son los residuos que, en mayor volumen, se generan en el ciclo integral del agua. El proceso de depuración del agua residual genera unos fangos con un alto contenido en materia orgánica y nutrientes. Sobre ellos utilizaremos la mejor tecnología que aplica tratamientos de higienización y secado de lodos, buscando obtener un fertilizante de excelente calidad y contribuyendo así a la economía circular.

Canal de Isabel II has a large number of facilities and infrastructures that generate waste. Some of that waste is reused, recycled, or recovered, but some is destined for disposal. The objective we pursue is to implement the circular economy in all our processes, integrating it from the project phase to the exploitation phase, thereby minimizing the consumption of external resources.

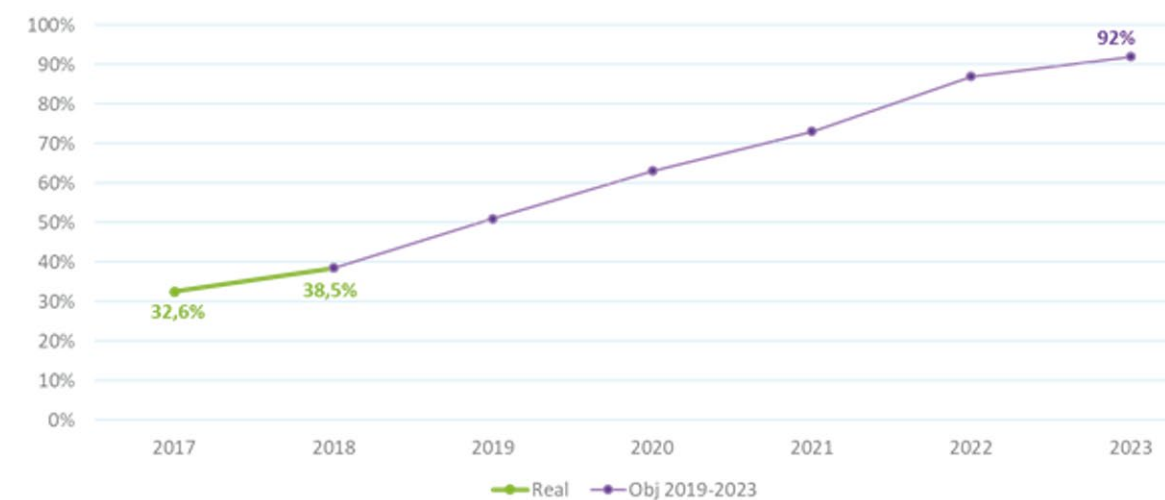
We advocate an economy where everything is reused or recycled, helping to avoid landfill. We want to address the three rules that ensure responsible consumption and production:

**Reduce, Recycle, and Reuse.**

Sewage sludge is the largest volume of waste generated in the complete water cycle. The wastewater treatment process generates sludge with a high content of organic matter and nutrients. We will treat them using the best technology for sludge sanitization and drying that can yield a top quality fertilizer, thereby contributing to the circular economy.

LODOS VALORIZADOS (%)

RECOVERED SLUDGE (%)




Buscaremos soluciones integrales para la gestión de residuos, avanzando desde el origen hacia el residuo cero, reutilizando todos los residuos generados y contribuyendo a un menor consumo de recursos naturales. De esta forma, gracias a este plan, pretendemos valorizar en el año 2022 el 87% de nuestros lodos mediante tratamiento avanzados.

Para completar la valorización de los lodos, no solo se utilizarán como abono para aplicación agrícola, sino que la energía utilizada para secarlos se aprovechará a través de instalaciones de cogeneración.

We will look for comprehensive solutions for waste management, step by step from origin to zero waste, reusing any waste generated and thereby contribute to lower consumption of natural resources. In this way, thanks to this plan, we intend to make 87% of our sludge usable by 2022 through advanced treatment techniques.

Moreover, not only will sludge be used as fertilizer for agricultural application, but also, the energy used to dry it will come from cogeneration facilities.



La progresiva exigencia de un mayor tratamiento de los lodos procedentes de la depuración de aguas residuales nos permite aumentar en gran medida nuestra generación de energía eléctrica para el secado de estos lodos. Adicionalmente instalaremos mayor capacidad de cogeneración de biogás de EDAR, e implementaremos la novedosa tecnología de aprovechamiento del biogás que se quema en las antorchas, mediante microgeneraciones.

La generación de energía eléctrica para el secado de lodos será la principal protagonista de este plan, ya que se pretende generar con ella más de 200 GWh en 2030.

The progressive demand for greater treatment of sludge from wastewater treatment allows us to greatly increase our production of electrical energy for drying this sludge. In addition, we will install more WWTP biogas cogeneration capacity, and we will implement the new micro-cogeneration technology that uses the biogas burned in the flares.

The generation of electricity for sludge drying will be the main protagonist of this plan, since the goal is to generate more than 200 GWh by 2030.

A decorative graphic on the left side of the page showing a splash of water with many small bubbles and droplets, rendered in shades of blue and white.

### Hidráulica

Las centrales hidroeléctricas permiten transformar la energía cinética y potencial de una corriente del agua en energía eléctrica. El movimiento del agua provoca el giro de las turbinas hidráulicas, y éstas a su vez, hacen girar a los generadores que producen electricidad.

Las centrales minihidráulicas son pequeñas centrales hidroeléctricas con una potencia instalada inferior o igual a 10 MW. Este tipo de energía presenta ventajas en cuanto a su disponibilidad, consumo, autonomía, distribución, fiabilidad y respeto al medioambiente. En 2030 el objetivo es instalar 2,5 MW de minihidráulica.

Continuaremos con nuestro Plan de despliegue de microturbinas con 0,5 MW adicionales. Los turbogeneradores hidráulicos de esta tecnología aprovechan los excesos de presión de las redes de abastecimiento para generar energía eléctrica, que se consume en su totalidad en las propias instalaciones de Canal de Isabel II.

### Hydraulics

Hydroelectric power plants can transform the kinetic energy and potential of a stream of water into electrical energy. The movement of water makes the hydraulic turbines rotate, and these in turn rotate the generators that produce electricity.

Mini-hydraulic power plants are small hydroelectric power plants with an installed power of 10 MW or less. This type of energy has advantages in terms of availability, consumption, autonomy, distribution, reliability, and respect for the environment. The goal is to have 2.5 MW of mini-hydraulics installed by 2030.

We will continue with our micro-turbine deployment plan with an additional 0.5 MW. The hydraulic turbogenerators of this technology take advantage of the excess pressure in the supply networks to generate electricity, which is consumed entirely at the Canal de Isabel II facilities.

A decorative graphic in the top left corner showing a splash of water with many small bubbles and droplets, rendered in shades of blue and white.

### **Geotermia**

Queremos iniciar el aprovechamiento de otras energías como es la geotermia, en principio 0,5 MW de esta tecnología para la calefacción de edificios. Las ventajas que ofrece este tipo de tecnología son su estabilidad y continuidad, su disponibilidad, eficiencia y respeto al medioambiente.

### **Geothermal**

We want to start using other energies such as geothermal energy, in principle 0.5 MW of this technology for heating buildings. The advantages offered by this technology are its stability and continuity, its availability, efficiency, and respect for the environment.



## 2. Plan de eficiencia energética y cambio climático

Canal no solo está comprometido a incrementar su producción de energías limpias, sino que apuesta por invertir en medidas de eficiencia energética. Con este objetivo se crea el PE 4.2. Plan de eficiencia energética y cambio climática.

El cambio climático es una seria amenaza. Para poder adaptarnos a las nuevas realidades, lo primero es conocer qué efectos concretos tiene sobre nuestros recursos estratégicos. Ha de estudiarse cómo evolucionarán las masas de agua embalsada y la recarga de nuestros acuíferos.

La conciliación de nuestra actividad con el medio ambiente es un vector fundamental que guía el desempeño del Canal. Combatir y mitigar el cambio climático mediante la reducción del consumo y fomento del ahorro energético que redundan directamente sobre las emisiones de gases efecto invernadero e implementando medidas de eficiencia energética es uno de los objetivos fundamentales de este Plan.

## 2. Energy efficiency and climate change plan

Canal is not only committed to increasing its production of clean energy, but also to investing in energy efficiency measures. That is why we created SP 4.2. Energy efficiency and climate change plan.

Climate change is a serious threat. In order for us to adapt to the new realities, the first thing is to find out what specific effects it has on our strategic resources. Study must be made of how the water in our reservoirs and the refilling of our aquifers will evolve.

The conciliation of our activity with the environment is a fundamental vector that guides Canal's endeavors. Accordingly, one of the key objectives of this Plan is to combat and mitigate climate change by reducing consumption, promoting energy savings that directly affect greenhouse gas emissions, and implementing energy efficiency measures.

### **Alcance**

El cambio climático es un hecho. Estamos obligados a adaptarnos a la nueva realidad y a contribuir a combatir su avance y mitigar sus efectos. Queremos ser parte de la solución, contribuyendo a la disminución de las emisiones de gases efecto invernadero por la vía del ahorro y la eficiencia energética. Por este motivo, este plan está vertebrado en dos ejes.

El primero se centra en trabajar para conocer y proyectar a futuro el impacto real que el ascenso de las temperaturas está teniendo y tendrá sobre nuestras reservas estratégicas de agua. La gestión más compleja del recurso a que nos aboca el cambio climático nos obliga a conocer y actuar sobre los efectos que sobre los embalses y acuíferos tendrá este fenómeno.

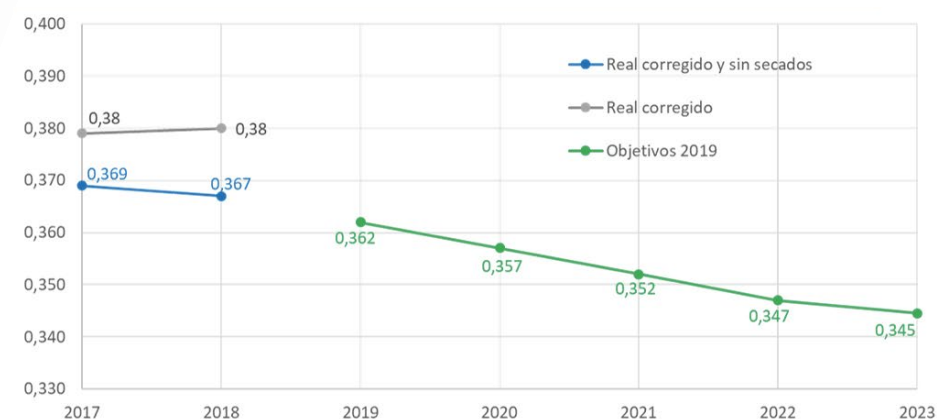
### **Scope**

Climate change is a fact. We are obliged to adapt to the new reality and to contribute to combating its progress and mitigating its effects. We want to be part of the solution by helping cut down on greenhouse gas emissions through energy saving and efficiency. For this reason, this plan is articulated along two lines.

The first focuses on working to determine and project the real impact that rising temperatures are having and will have on our strategic water reserves. Because of climate change, water management becomes ever more complex, obliging us to know and act on the effects this phenomenon will have on our reservoirs and aquifers.

### CONSUMO ESPECÍFICO CORREGIDO (KWH/M<sup>3</sup>)

### CORRECTED SPECIFIC CONSUMPTION (KWH/M<sup>3</sup>)

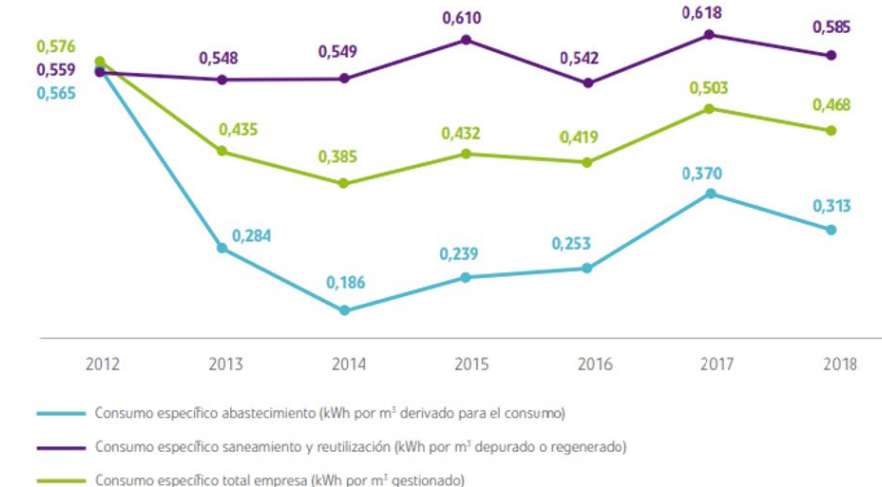


Para llevar a cabo este plan se pondrán en marcha diferentes actuaciones con el objetivo de reducir el consumo energético específico. Dada la menor disponibilidad del recurso, unido a las condiciones meteorológicas adversas que puedan afectar a la gestión del mismo, nos hemos propuesto llevar a cabo mayores esfuerzos para mejorar la eficiencia energética de nuestro consumo de electricidad, la principal fuente de emisiones de CO<sub>2</sub>.

Para medir la consecución de este plan pretendemos reducir y controlar nuestro consumo específico corregido por las condiciones climatológicas.

### CONSUMOS ESPECÍFICOS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS (KWH/M<sup>3</sup>)

### SPECIFIC CONSUMPTION IN RECENT YEARS (KWH/M<sup>3</sup>)



This plan will be carried out by implementing different actions aimed at reducing specific energy consumption. Given the reduced availability of the resource as well as adverse weather conditions that may affect its management, we intend to make greater efforts to improve the energy efficiency of our electricity consumption, the main source of CO<sub>2</sub> emissions.

To measure the achievements of this plan we intend to reduce and control our specific consumption corrected for weather conditions.

### **Programa de despliegue de proyectos de eficiencia energética**

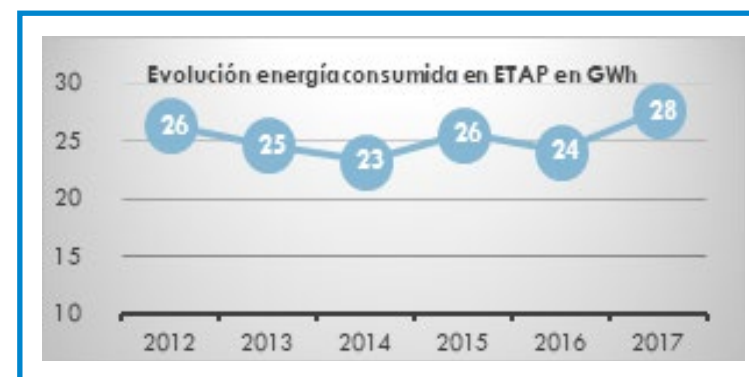
El ahorro eléctrico se enfrenta, en procesos industriales, con el reto de producir cada vez productos de mayor calidad en procesos cada vez más electrodependientes. El ciclo integral del agua es un proceso industrial que comparte ese gran reto de hacer compatible unos mayores estándares de calidad, con un mayor ahorro y eficiencia. El reto es desacoplar el binomio mayor calidad - mayor consumo eléctrico. El desafío es tal que el propio Plan Energético de la Comunidad de Madrid, muy ambicioso para los sectores del transporte y doméstico, fija como objetivo de reducción de la intensidad energética para el sector industrial del 0% para 2020. Es decir, las mejoras en ahorro y eficiencia se verán amortizadas por procesos más intensivos en el consumo eléctrico.

Canal de Isabel II, para robustecer los procesos del ciclo integral del agua, obteniendo la máxima calidad posible tanto en abastecimiento como en agua restituida a cauce, está apostando en lo que se refiere a la potabilización por el ozono o el carbón activo, procesos intensivos en el consumo eléctrico.

### **Energy Efficiency Project Deployment Program**

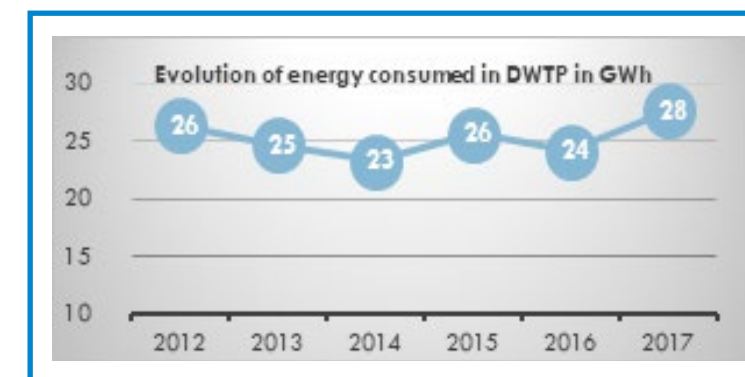
In industrial processes, electricity saving faces the challenge of producing increasingly higher quality products in processes increasingly dependent on electricity. The complete water cycle is an industrial process that shares the great challenge of trying to make higher quality standards compatible with greater savings and efficiency. The challenge is to decouple the binomial of 'higher quality - higher power consumption.' The challenge is so great that the Comunidad de Madrid's own Energy Plan, which is a very ambitious one for the transport and domestic sectors, sets an energy intensity reduction target of 0% for the industrial sector by 2020. In other words, more intensive processes in electricity consumption will offset improvements in savings and efficiency.

In order to make the processes of the complete water cycle more robust, obtaining the maximum possible quality both in supply and in water returned to the waterways, Canal de Isabel II is advocating potability by ozone or activated carbon, intensive processes in electricity consumption.



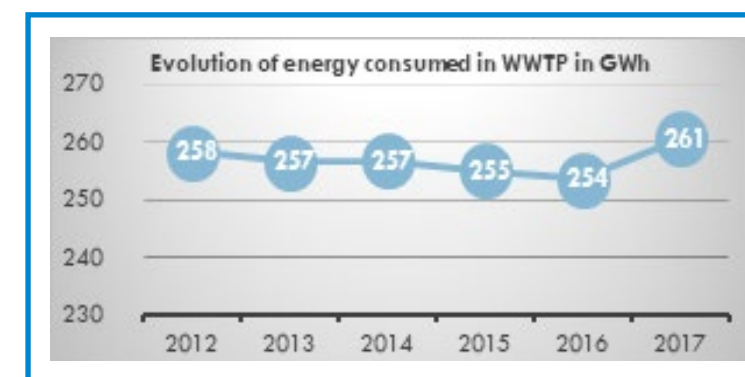
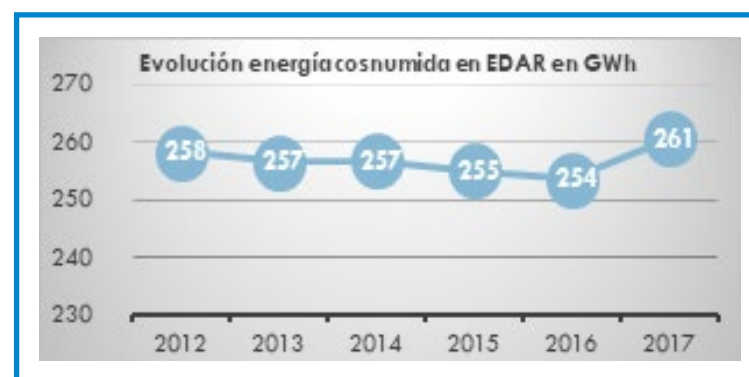
Lo mismo ocurre en los procesos de depuración, que con la conversión de la práctica totalidad de sus 8.000 km<sup>2</sup> en zona sensible, tienen la obligación de reducir el contenido de nitrógeno en los efluentes, la eliminación de tratamientos blandos, o la apuesta por la producción de agua regenerada presionan al alza los consumos eléctricos.

Canal de Isabel se comprometió tras el día Mundial del Agua de 2017 a mantener el funcionamiento los tratamientos terciarios durante todo el año: durante la primavera y verano para producir agua regenerada y durante el otoño y el invierno para verter con la mejor calidad a los cauces de la Comunidad de Madrid. Un ejemplo más de como la apuesta por la calidad, en este caso medioambiental, suponen mayores consumos eléctricos.



The same applies to treatment processes, which, by having almost all of their 8,000 km<sup>2</sup> turned into a sensitive area, are obliged to reduce the nitrogen content in effluents, the elimination of natural treatments, or the commitment to the production of reclaimed water push up electricity consumption.

After World Water Day 2017, Canal de Isabel II pledged to keep tertiary treatment plants in operation all year long: in spring and summer to produce reclaimed water and in autumn and winter to release the best quality water into the watercourses of the Comunidad de Madrid. A further example of how the commitment to quality, in this environmental case, means higher electricity consumption.



Casi la mitad del consumo energético de Canal de Isabel II es eléctrico, bien a partir de producción propia a través de cogeneraciones con biogás o bien importada. Además, el consumo eléctrico se concentra el 89% en dos procesos: la depuración de las aguas residuales con un 54% de peso y la captación y la potabilización con el 36%.


Por tanto, dado el peso relativo de los datos anteriores, las medidas de eficiencia se centrarán en los ahorros y la mejora de la eficiencia en los procesos eléctricos y focalizados de manera fundamental en los procesos de depuración y abastecimiento.

La planificación de las acciones previstas ha seguido un enfoque metodológico ascendente (bottom-up), similar a la utilizada por el Plan de Acción Nacional de Eficiencia Energética 2011-2020, en el que se cuantifican los ahorros energéticos que prevemos en cada proceso del ciclo integral del agua, y de cuya agregación se obtiene el ahorro energético final. Para cada proceso, se adoptarán medidas de ahorro y se obtendrán indicadores de consumo unitario que reflejará la efectividad de las medidas adoptadas, la suma de todas ellas generará el indicador global.

Almost half of Canal de Isabel II's energy consumption is of electricity, either from its own production through biogas cogeneration or imported. Moreover, 89% of electricity consumption is concentrated in only two processes: wastewater treatment, at 54% of the weight, and water collection and drinking water treatment, at 36%.

Therefore, given the relative weight of the above data, efficiency measures will focus on savings and improved efficiency in electrical processes and will focus mainly on treatment and supply processes.

The actions have been planned following a bottom-up methodological approach similar to that used by the 2011-2020 National Energy Efficiency Action Plan, which quantifies the energy savings that we can expect in each process of the complete water cycle. Their sum total is the total energy savings obtained. Savings measures will be adopted for each process. Unit consumption indicators will then be calculated that will show the effectiveness of the measures adopted, and the sum of all of them will generate the global indicator.



Dado que el futuro está marcado por un mayor consumo eléctrico que presiona nuestra intensidad energética, nuestro Plan de Eficiencia, ha de iniciarse con un profundo estudio diagnóstico de nuestros consumos a través de auditorías energéticas dentro de cada instalación para hacerlas lo más eficientes posible, a pesar de que los consumos, en valor absoluto aumenten.

Las auditorías energéticas son herramientas que nos permitirán conocer nuestra situación respecto al uso de energía, nos permitirán detectar las operaciones dentro de los procesos que pueden contribuir al ahorro y la eficiencia de la energía primaria consumida.

Para que las auditorías y el posterior seguimiento de los consumos sean lo más efectivos posibles, en paralelo se ha lanzado un primer proceso administrativo para la contratación del suministro e instalación de analizadores de red que nos permitan la segregación de los consumos.

Given that the future is marked by greater electricity consumption that puts pressure on our energy intensity, our Efficiency Plan must begin with an in-depth diagnostic study of our consumption through energy audits of each facility to make them as efficient as possible, even if absolute-value consumption increases.

Energy audits are tools that will help us know our situation regarding the use of energy. They will allow us to detect which process operations can contribute to saving and efficiency of primary energy consumed.

Meanwhile, to ensure that the audits and subsequent monitoring of consumption are as effective as possible, an administrative process has been launched to subcontract the supply and installation of network analyzers that allow us to segregate our energy use.



Las principales actuaciones que estamos llevando de manera transversal son:

- Segregación de los consumos a través de analizadores de red.
- Realizar auditorías energéticas a todas las instalaciones con consumos relevantes (incluidas en el listado que suman el 85% del consumo de Canal).
- Apostar por la industria 4.0. Aumento de la automatización y digitalización de los procesos.
- Modelización de los patrones de consumos para cada instalación y de manera comparada.


En total, dentro del plan estratégico se contemplan en los próximos 4 años, una inversión superior a los 5,7 millones de euros para llevar a cabo estas actuaciones.

The main actions we are carrying out transversally are:

- Segregating consumption through network analyzers.
- Carrying out energy audits on all facilities with relevant consumption (included in the list that accounts for 85% of Canal's energy use).
- Advocating industry 4.0. Increased automation and digitization of processes.
- Modeling and comparing of consumption patterns for each facility.

In total, the strategic plan contemplates an investment of more than 5.7 million euros over the next four years to carry out those actions.





En el despliegue del programa de eficiencia a implantar en todos los procesos del ciclo integral del agua destacan:


- Diagnóstico de las instalaciones que representan más del 85% del consumo eléctrico de Canal de Isabel II para su renovación.
- Renovación de la flota de vehículos de Canal de Isabel II con el cambio progresivo a coches con accionamiento eléctrico. En esta primera etapa, se han renovado 69 vehículos e instalado 200 postes de recarga y evitado la emisión de 124 toneladas de CO2 a la atmósfera.
- Conexión de la primera instalación completamente digitalizada. La EDAR Arroyo Culebro Cuenca Baja en Pinto, será la primera EDAR conectada. La disponibilidad de millones de datos transformados en información, permitirán modelizar y optimizar sus consumos.

Para completar la caracterización de consumos en todas las instalaciones de Canal con consumo relevante, se llevará a cabo una nueva batería de licitaciones que permitan el despliegue final de analizadores conectados y las auditorías energéticas.

Deployment of the efficiency program to be implemented in every process of the complete water cycle notably includes:

- Diagnosis of the facilities that represent more than 85% of Canal de Isabel II's electricity consumption for their renovation.
- Renovation of Canal de Isabel II's fleet of vehicles with the progressive change to electric cars. In this first stage, 69 vehicles have been renewed and 200 recharging poles have been installed, thereby avoiding the emission of 124 tons of CO2 into the atmosphere.
- Connection of the first fully digitized facility. The Arroyo Culebro Cuenca Baja WWTP in Pinto will be the first connected WWTP. Millions of data transformed into information will be available to model and optimize its energy use.

To complete the characterization of how energy is used at all the facilities of the Canal with relevant consumption, a new tendering process will be carried out to allow the final deployment of connected analyzers and energy audits.

A decorative graphic on the left side of the page showing a splash of water with many small bubbles and droplets, rendered in shades of blue and white.

En cuanto al seguimiento de los consumos de los procesos, una vez finalizadas todas las medidas de eficiencia energética implantadas mediante plataformas de gestión inteligente de los consumos, con el objetivo de facilitar la toma de decisiones se utilizará el análisis de KPIs en tiempo real, informes de rendimiento y evaluación comparativa.

Gracias a todas las actuaciones anteriores, esperamos una reducción del consumo específico medido como kWh/m<sup>3</sup> en los procesos del ciclo integral del agua gestionado por Canal de Isabel II. Se plantea como objetivo una reducción del 8% en la intensidad energética, pasando de 0,38 kWh/m<sup>3</sup> a 0,35 kWh/m<sup>3</sup>. Es una apuesta ambiciosa, que si se anualiza supone una bajada del 1,6%. Bajada en consonancia con el objetivo global del el Plan Energético de la Comunidad de Madrid Horizonte 2020 que fija una mejora de la eficiencia en el consumo de energía con reducciones entre el 1,5% y el 2% anual de la intensidad energética final, si bien, al pertenecer el ciclo integral del agua al sector industrial, el objetivo fijado en este Plan Canal Energía va más allá, pues aquél reserva para este sector un 0% de mejora.

In terms of monitoring process consumption, once all the energy efficiency measures implemented by intelligent consumption management platforms have been completed, real-time KPI analysis, performance reports and benchmarking will be used to facilitate decision-making.

Thanks to all the above actions, we expect a reduction in specific consumption measured as kWh/m<sup>3</sup> in the complete water cycle processes managed by Canal de Isabel II. The goal is to reduce energy intensity by 8%, from 0.38 kWh/m<sup>3</sup> to 0.35 kWh/m<sup>3</sup>. This is an ambitious pledge that, if it annualized, means a decrease of 1.6%, in line with the overall objective of the Horizon 2020 Energy Plan for the Comunidad de Madrid. It sets improvement in energy consumption efficiency with 1.5% to 2% reductions per year in final energy intensity. More notably, the complete water cycle belongs to the industrial sector, which means the objective set in this Canal Isabel II Energy Plan goes even further, since the Comunidad plan allots the industrial sector a 0% improvement.



Canal   
de Isabel II

[www.canaldeisabelsegunda.es](http://www.canaldeisabelsegunda.es)