

# V Congreso Galego de Medio Ambiente e Saúde LIV Curso de Saúde Ambiental

III SESIÓN PLENARIA: “A XESTIÓN DAS AUGAS EN GALICIA”

## **AGUA REGENERADA: OBTENCIÓN Y REUTILIZACIÓN PLANIFICADA EN USOS AMBIENTALES Y URBANOS EN EL CONCELLO DE LUGO**

Miguel Ángel Negral Fernández  
Servicio de Medio Ambiente  
Concello de Lugo

# AGUA Y SALUD

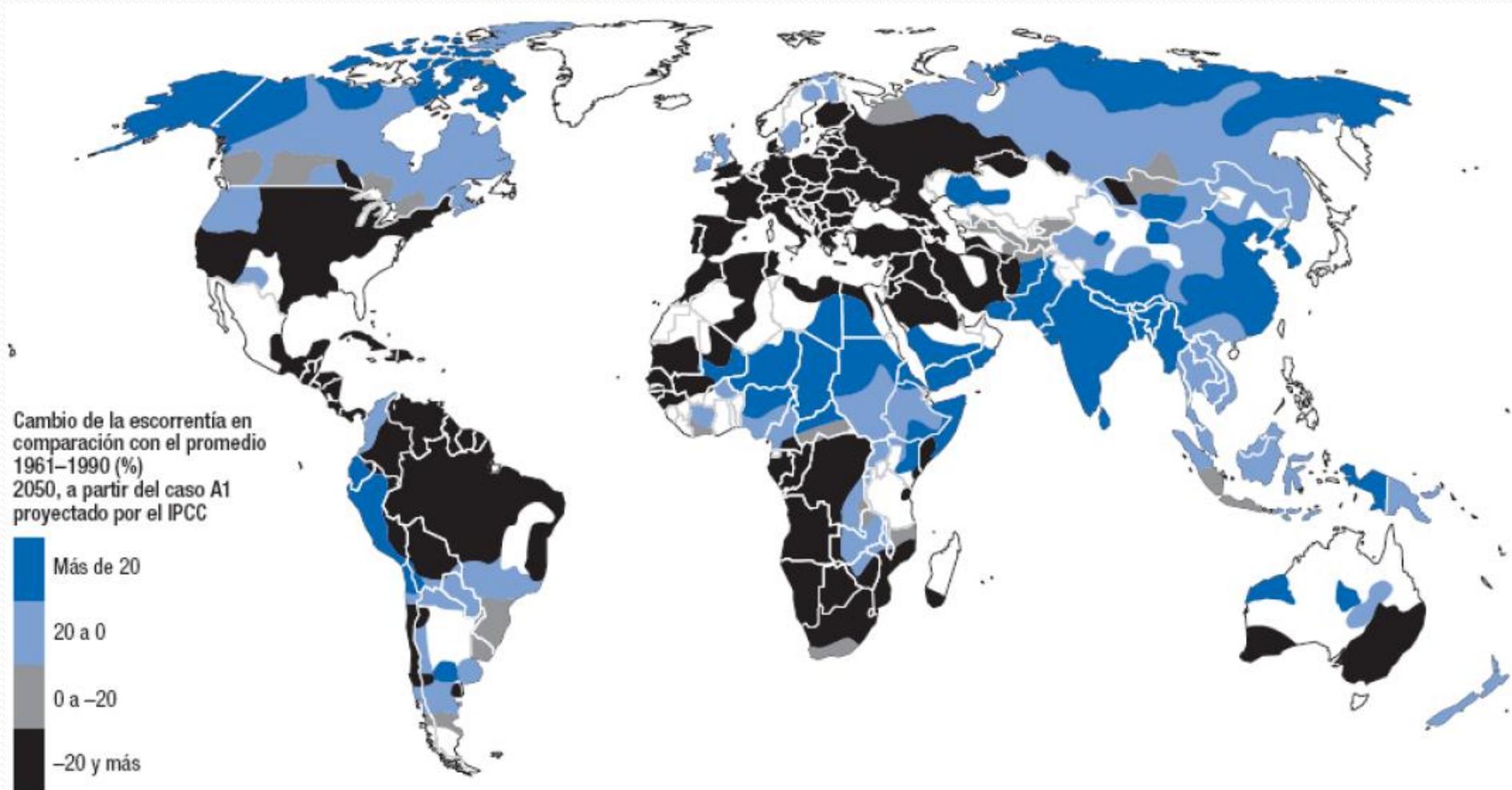
- El progreso y desarrollo humano siempre ha estado ligado a la disponibilidad de recurso hídrico
- El acceso al agua es un derecho humano básico, pero:
  - Más de 1.100 millones de personas sin acceso a agua
  - Más de 2.600 millones de personas sin saneamiento
- Según la **OMS** el 80% de las enfermedades infecciosas están relacionadas con el agua en malas condiciones
  - Enfermedades diarreicas
  - Malaria
  - Esquistosomiasis

- La **Organización Mundial de la Salud (OMS)** en su documento “WHO Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater” relaciona **los Objetivos de Desarrollo del Milenio** con la reutilización del agua. Considera la reutilización del agua como un recurso estratégico y de especial valor en zonas donde existe **estres hídrico**, siempre y cuando se asegure la salud pública y la protección del medio ambiente. Y señala como **ventajas**:
  - la reducción de las presiones sobre el recurso agua
  - la reducción de los riesgos sobre la salud para los usuarios aguas abajo
  - el mantenimiento de la calidad de los ecosistemas.



# **TENEMOS ESCASEZ DE AGUA EN ESPAÑA?**

# AGUA Y CAMBIO CLIMÁTICO



# Qué hacer ante la escasez de agua?

- Reducción de la **demanda**, recurriendo a una gestión racional de ésta y potenciando el ahorro y el reciclaje.
- Aporte de nuevos recursos hídricos convencionales, construyendo infraestructuras hidráulicas.
- Aumento de los recursos disponibles, **reutilizando** planificadamente para distintos usos las aguas residuales regeneradas.

# Reutilización de aguas

- Se llama así a la aplicación, antes de su devolución al dominio público hidráulico y al marítimo terrestre para un **nuevo uso** privativo de las aguas que, habiendo sido utilizadas por quien las derivó, se han sometido al proceso o procesos de **depuración** establecidos en la correspondiente autorización de vertido y a los necesarios para alcanzar la **calidad requerida** en función de los usos a que se van a destinar.

- **Aguas depuradas:** aguas residuales que han sido sometidas a un proceso de tratamiento que permita adecuar su calidad a la normativa de vertidos aplicable.
- **Aguas regeneradas:** aguas residuales depuradas que, en su caso, han sido sometidas a un proceso de tratamiento adicional o complementario que permite adecuar su calidad al uso al que se destinan.

# Causas del desarrollo de la reutilización de aguas

- Escasez de recursos hídricos. España es el país europeo con mayor déficit hídrico
- Aumento de la demanda de agua de uso industrial.
- Deterioro de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.
- Incremento del número de depuradoras de aguas residuales.
- Nuevas políticas de saneamiento (establecimiento de zonas sensibles, aplicación de la nueva normativa sobre los vertidos de aguas residuales a las zonas de baño, etc.).
- Preocupación por reducir los riesgos sanitarios causados por los vertidos de aguas residuales tratadas y sin tratar.

# Marco jurídico de la reutilización de aguas

- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000 que establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Ley de Aguas del Estado
- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

# Usos permitidos del agua regenerada

- RESIDENCIAL

- Riego de jardines privados
- Descarga de aparatos sanitarios

- SERVICIOS URBANOS

- Riego de zonas verdes urbanas (parques, campos deportivos y similares).
- Baldeo de calles.
- Sistemas contra incendios.
- Lavado industrial de vehículos.

## • USO AGRÍCOLA

- Riego de cultivos con sistema de aplicación del agua que permita el contacto directo del agua regenerada con las partes comestibles para alimentación humana en fresco.
- Riego de productos para consumo humano con sistema de aplicación de agua que no evita el contacto directo del agua regenerada con las partes comestibles, pero el consumo no es en fresco sino con un tratamiento industrial posterior.
- Riego de pastos para consumo de animales productores de leche o carne.

- 
- Riego localizado de cultivos leñosos que impida el contacto del agua regenerada con los frutos consumidos en la alimentación humana.
  - Riego de cultivos de flores ornamentales, viveros, invernaderos sin contacto directo del agua regenerada con las producciones.
  - Riego de cultivos industriales, viveros, forrajes ensilados, cereales y semillas oleaginosas.
  - Acuicultura.



- **USO INDUSTRIAL**

- Aguas de proceso y limpieza, excepto en la industria alimentaria.
- Otros usos industriales.
- Aguas de proceso y limpieza para uso en la industria alimentaria
- Torres de refrigeración y condensadores evaporativos. (excepcionalmente)

- USO RECREATIVO

- Riego de campos de golf
- Estanques, masas de agua y caudales circulantes ornamentales, en los que está impedido el acceso del público al agua

- USO AMBIENTAL

- Recarga de acuíferos por percolación localizada a través del terreno
- Recarga de acuíferos por inyección directa
- Riego de bosques, zonas verdes y de otro tipo no accesibles al público
- Silvicultura

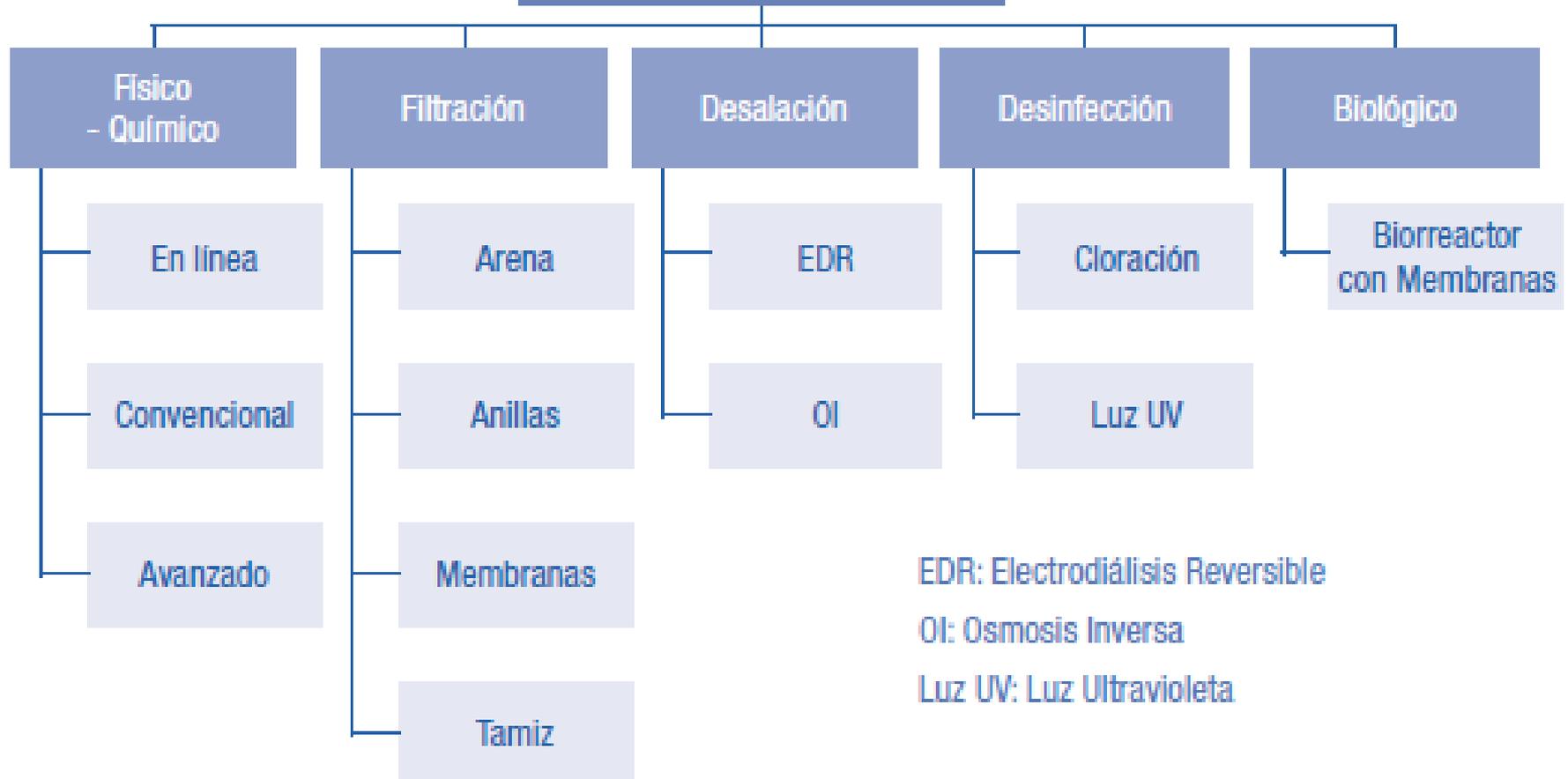
# Usos prohibidos

- Consumo humano, salvo situaciones de declaración de catástrofe.
- Usos propios de la industria alimentaria.
- Uso en instalaciones hospitalarias y otros usos similares.
- Cultivo de moluscos filtradores en acuicultura.
- Uso recreativo como agua de baño.
- Uso en torres de refrigeración y condensadores evaporativos.
- Uso en fuentes y láminas ornamentales en espacios públicos o interiores de edificios públicos.

# Claves para una adecuada gestión

- Una **planificación adecuada e integrada** del recurso, de manera que se pueda satisfacer una demanda razonable con agua de calidad adecuada a cada uso.
- Una **seguridad** sanitaria y ambiental del recurso.
- Una seguridad del recurso a largo plazo por lo que respecta a la cantidad.
- Un **precio razonable** del recurso, que pueda ser asumido económicamente por los diversos usuarios.
- Una garantía de conocimientos que aseguren al usuario final que el agua no le va a crear problemas tanto de índole sanitaria como en su producto final.

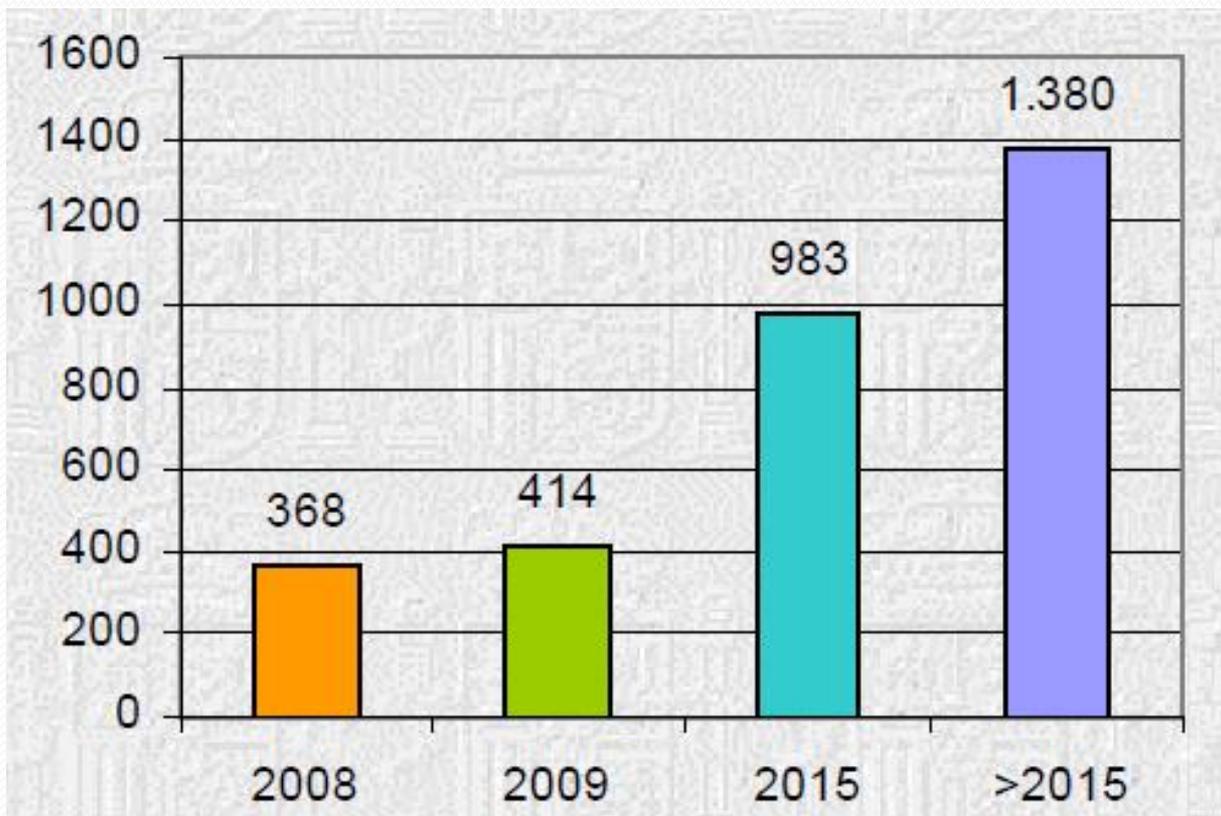
# TRATAMIENTOS DE REGENERACIÓN





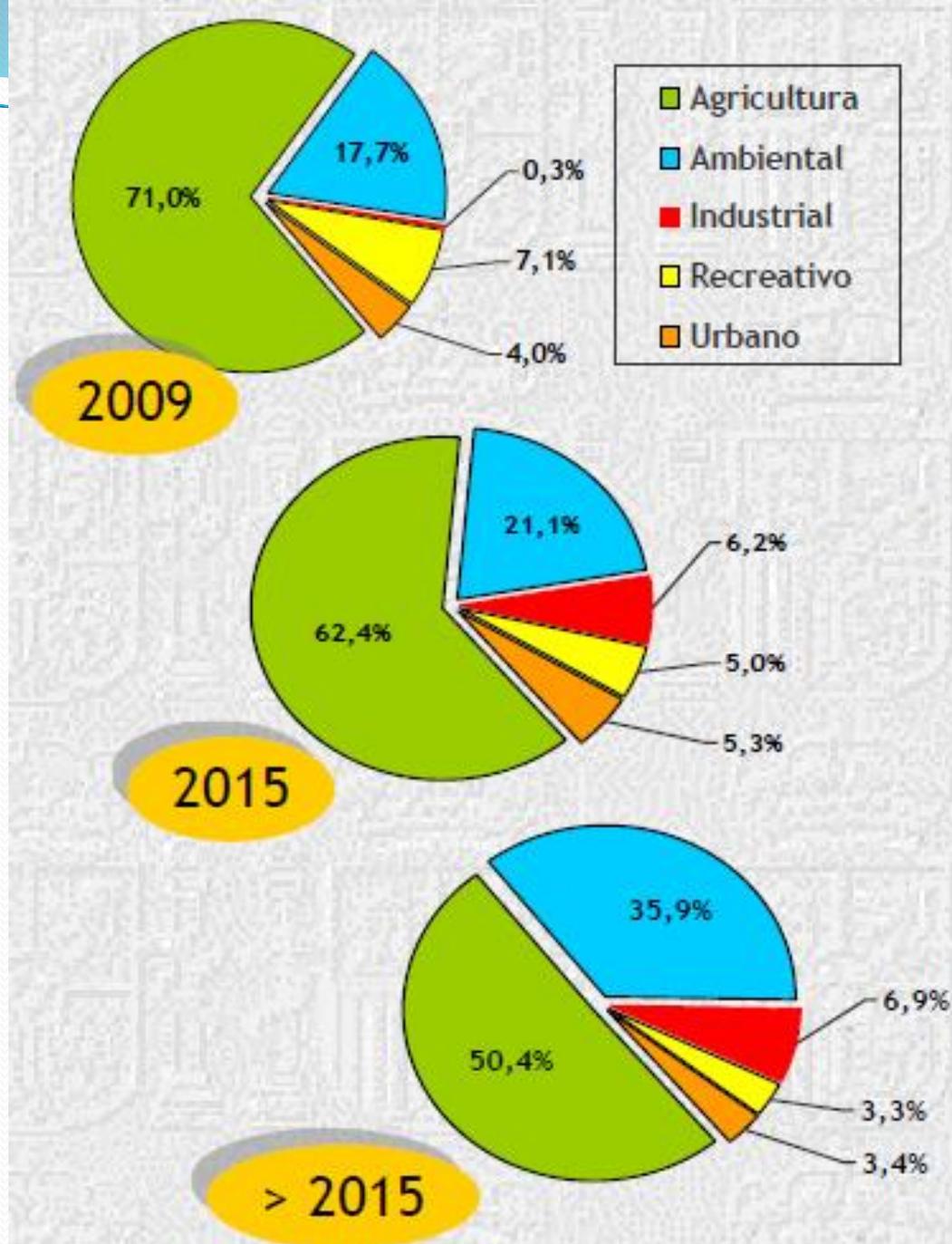
# **SITUACIÓN DEL AGUA REGENERADA EN ESPAÑA**

# Evolución de la reutilización de agua en España (Hm<sup>3</sup>/año)



Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

# Distribución de usos del agua regenerada en España. Distribución actual y esperada



# Distribución de los sistemas de reutilización en España



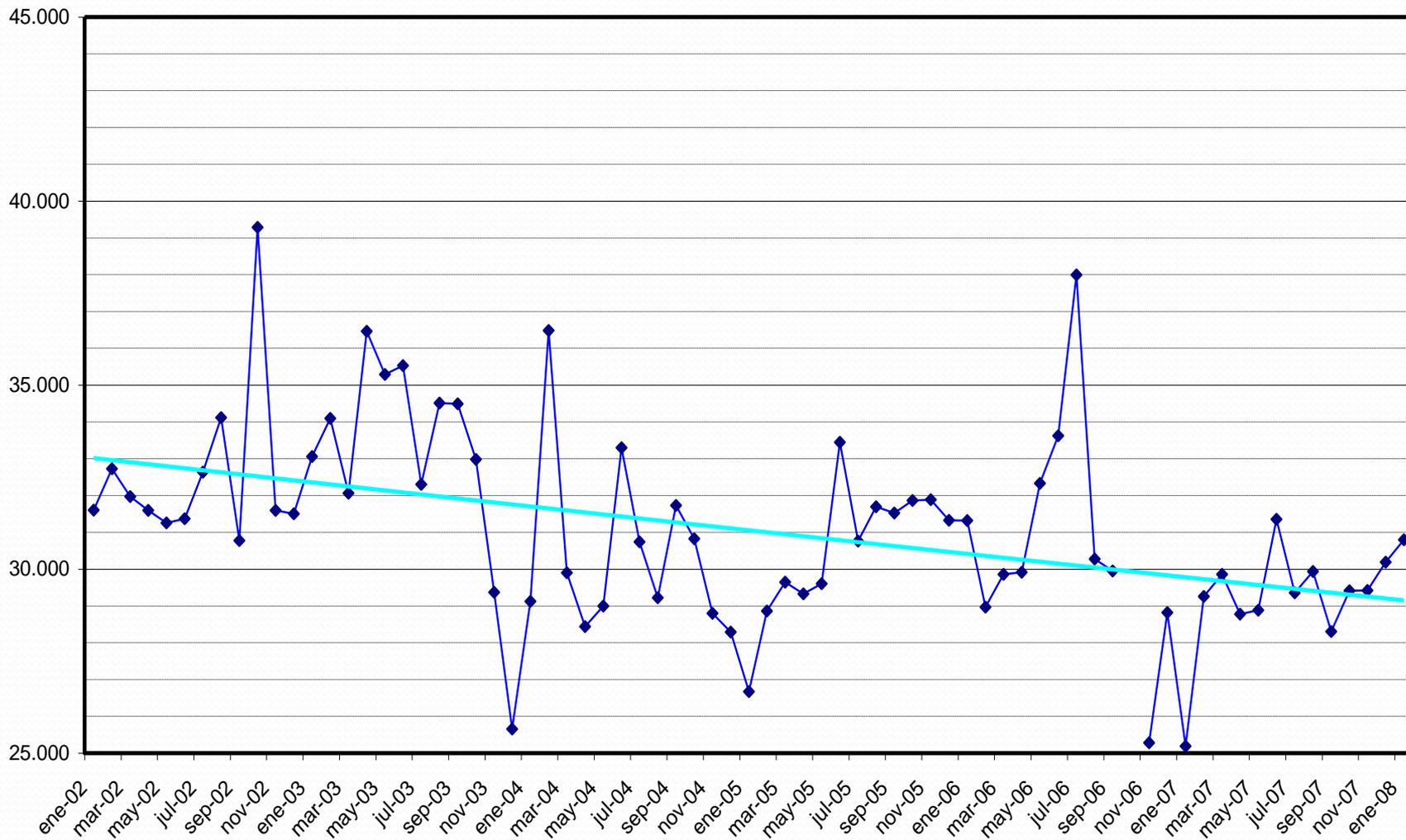


# **Sistema de agua regenerada de Lugo**

# Infraestructuras Preexistentes



# CONSUMOS MEDIOS DIARIOS



Fuente: Ayuntamiento de Lugo

# Demanda de Agua futura

	Población	Dotación	m3/día	hm3/año industria	m3/día industria	TOTAL l/s
<b>DATOS P.H. CUENCA NORTE I</b>						
1º HORIZONTE (2007)	92.757	350	32.465	1,80	4.932	433
2º HORIZONTE (2017)	108.853	360	39.187	1,82	4.986	511
<b>DATOS considerados en ETAP (2030)</b>	<b>112.835</b>	<b>360</b>	<b>40.621</b>	<b>3,88</b>	<b>10.630</b>	<b>593</b>
<b>DATOS de diseño ETAP (2030)</b>	<b>123.667</b>	<b>360</b>	<b>44.520</b>	<b>4,25</b>	<b>11.651</b>	<b>650</b>
DATOS AYUNTAMIENTO (2007)	93.853	311	29.162			338
DATOS P.G.O.M. (2004)						
incremento residencial máximo	52.128	360	18.766			217
incremento industrial máximo				4,32	11.824	137
<b>TOTALES AYTO.+P.G.O.M.</b>	<b>145.981</b>	<b>328</b>	<b>47.928</b>	<b>4,32</b>	<b>11.824</b>	<b>692</b>

# Nuevo abastecimiento de Agua a Lugo

- ✓ Nueva toma en el Miño
- ✓ Nueva E.T.A.P. con capacidad para 650 l/s
- ✓ Depósito de 9.000 m<sup>3</sup> en E.T.A.P.
- ✓ Estación de bombeo
- ✓ 2 Depósitos en Penarrubia de 25.000 m<sup>3</sup>
- ✓ Conducción de agua reutilizada desde la nueva E.D.A.R. hasta cabecera del sistema

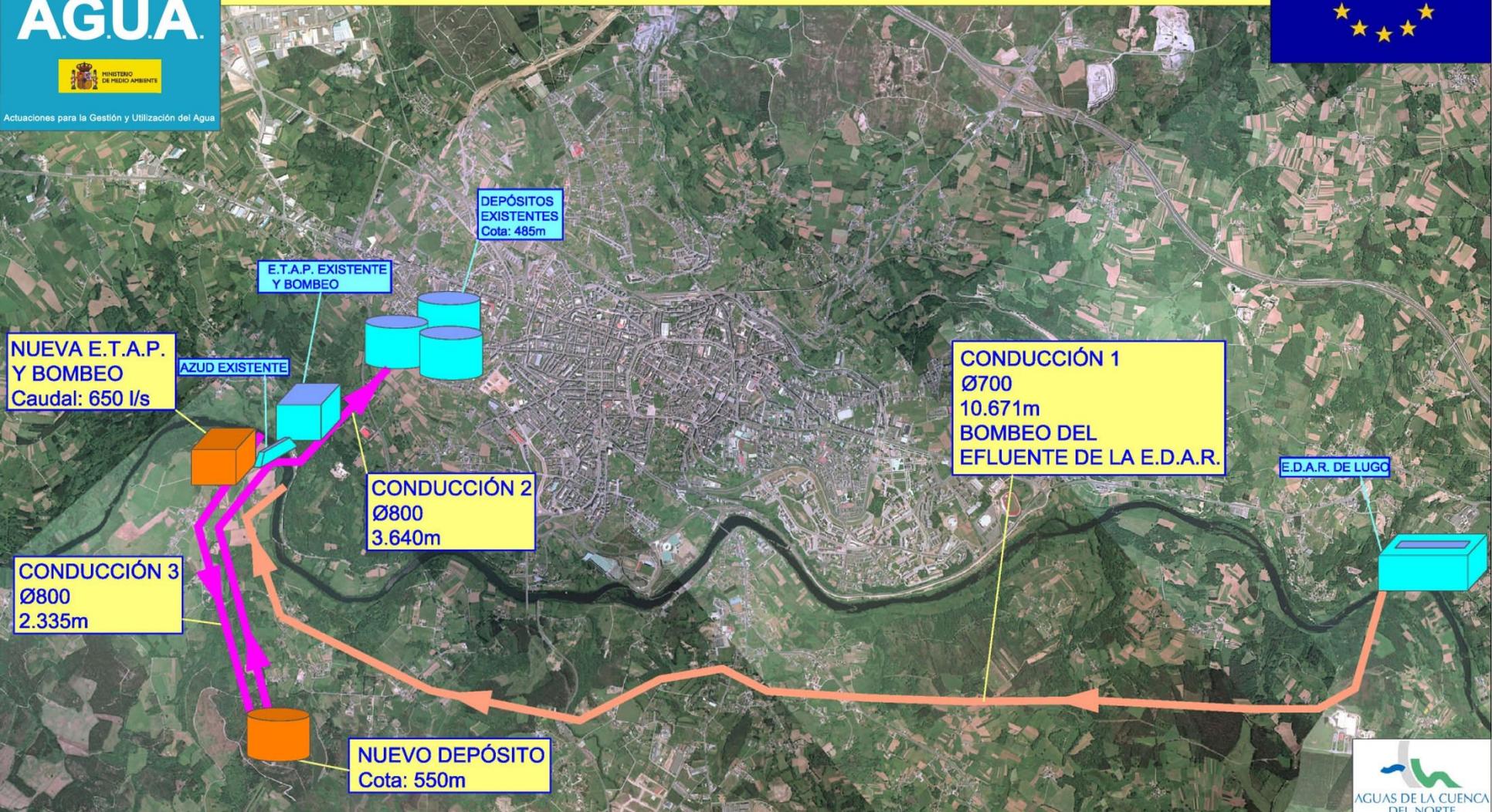
# ABASTECIMIENTO DE AGUA A LUGO



Programa  
**AGUA.**



Actuaciones para la Gestión y Utilización del Agua



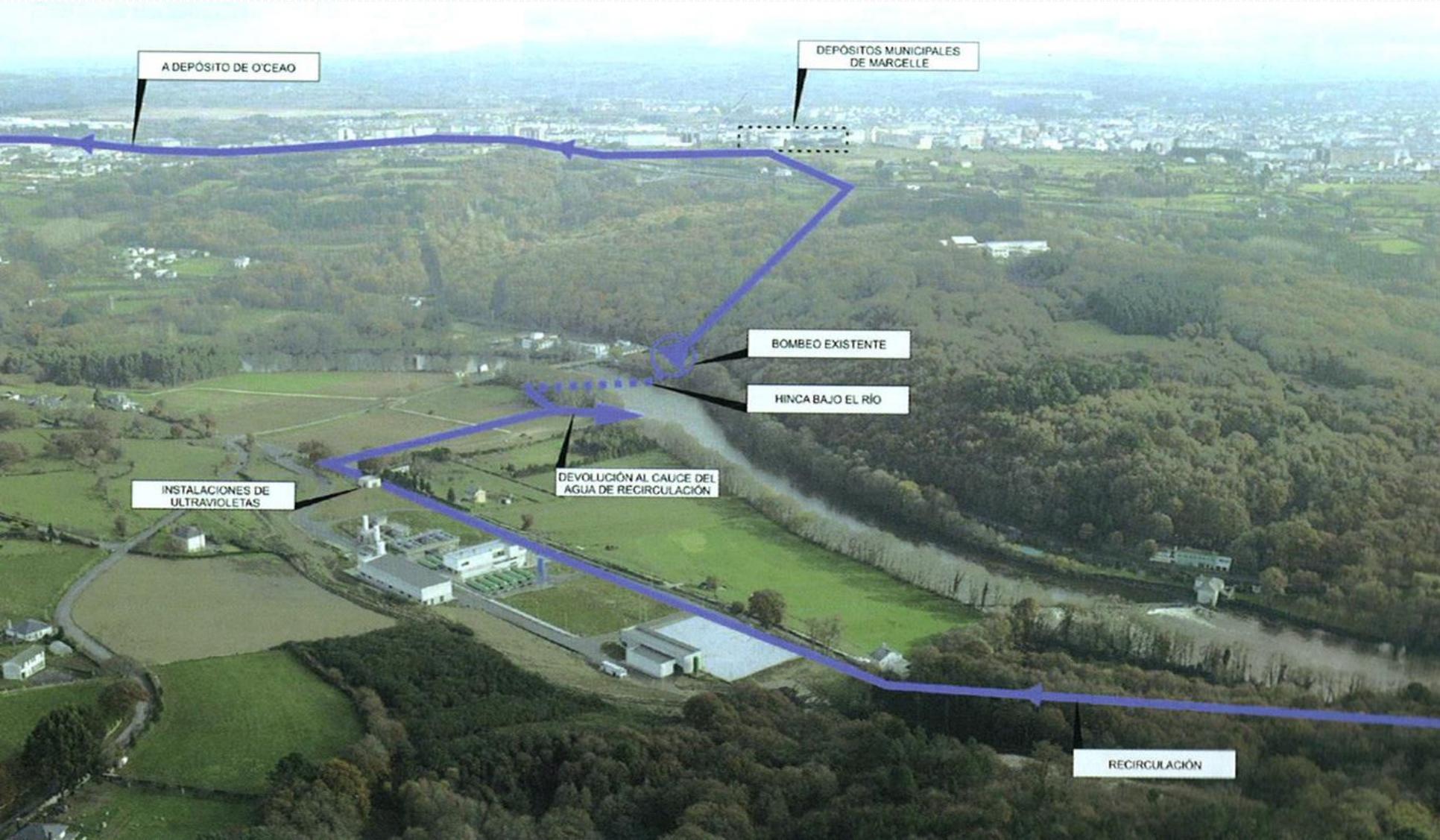
# Nuevas infraestructuras de abastecimiento







# Línea de agua regenerada





**VISTA DE LOS DOS EQUIPOS DE BOMBEO DE AGUA DEPURADA**

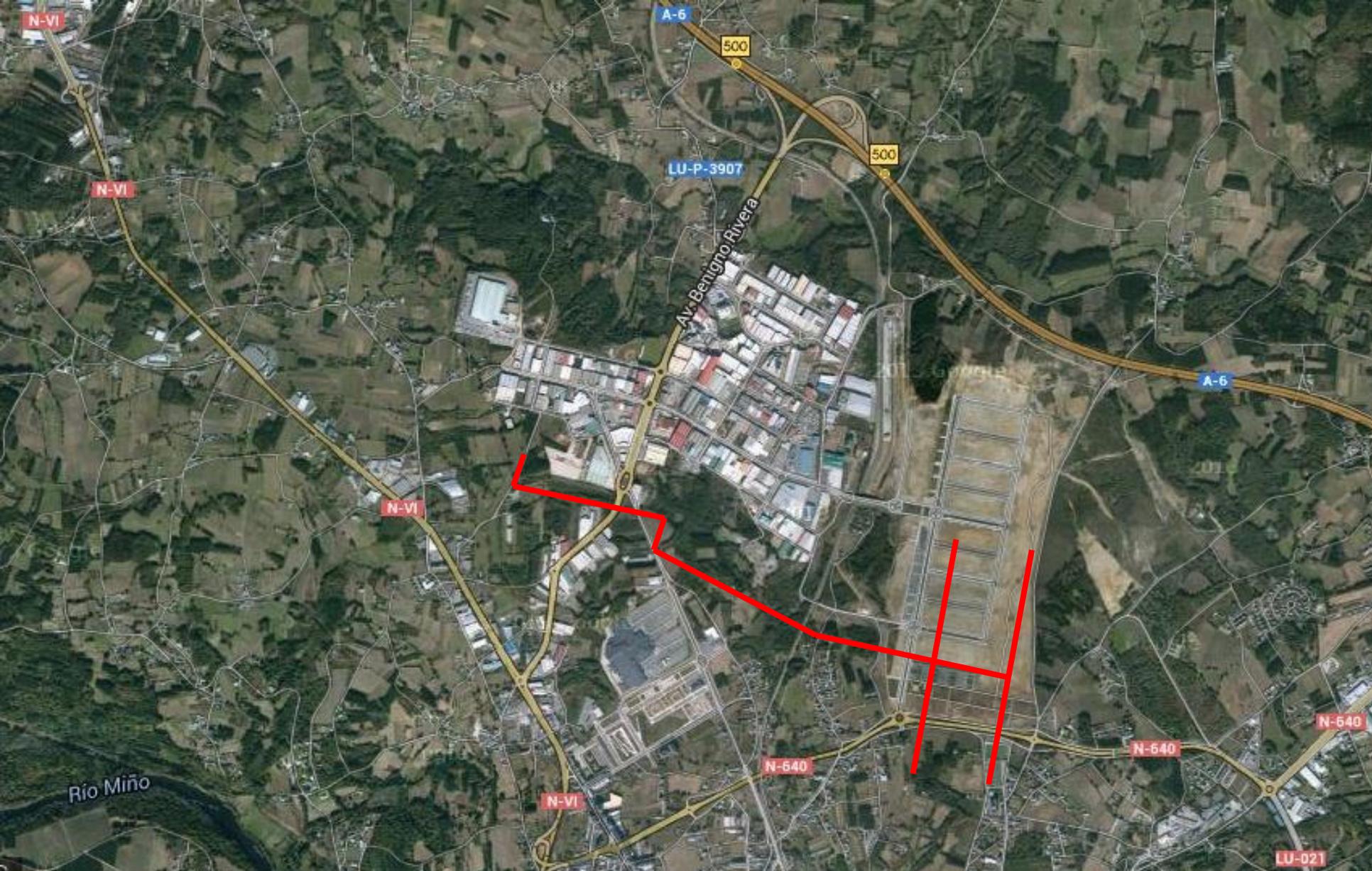


**VISTA DE LOS DOS EQUIPOS DE LÁMPARAS DE RAYOS ULTRAVIOLETA**

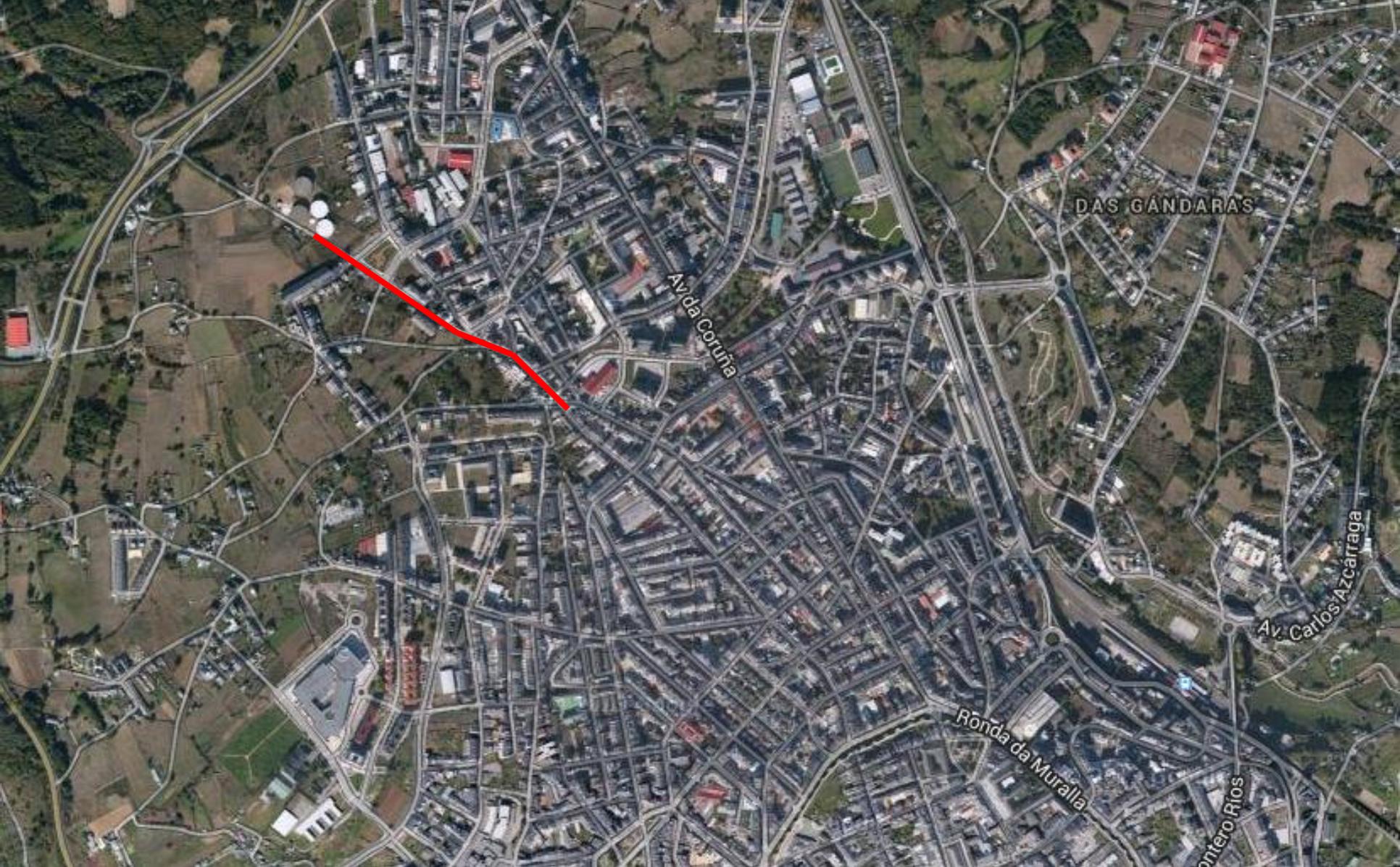


**DETALLE DE UN EQUIPO DE LÁMPARAS DE RAYOS ULTRAVIOLETA**





**AMPLIACIÓN DE LA RED A ZONAS INDUSTRIALES**



# AMPLIACIÓN DE LA RED A ZONAS URBANAS

# Usos del agua regenerada en Lugo

- Aportación de caudal ecológico
- Riego de zonas verdes.
- Mantenimiento de instalaciones deportivas.
- Baldeo de calles. Limpieza viaria.
- Usos industriales.
- Recarga de acuíferos
- Sistemas contra incendios

## Claves de la reutilización de agua en Lugo

- Gran inversión en infraestructuras realizada.
- Oportunidad de desarrollo de la red en zonas industriales
- Necesidad de avanzar en normativa y definición de usos.
- Balance energético negativo, debido a las grandes necesidades de bombeo.
- Contribución decisiva al mantenimiento de los caudales ecológicos

V Congreso Galego de Medio Ambiente e Saúde  
LIV Curso de Saúde Ambiental

**MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN**

Miguel Ángel Negral Fernández  
Servicio de Medio Ambiente  
Concelllo de Lugo