



ANEXO I - ANÁLISIS DE LOS RETOS

emALCSA#120

hacia un modelo DUSA

Antecedentes y motivación.

EMALCSA es una sociedad mercantil privada nacida en el año 1903 y que desde el año 1967 es propiedad en exclusiva del Ayuntamiento de A Coruña. Tiene encomendado, como medio propio de dicho ayuntamiento y en su condición de Sociedad Anónima de capital Municipal, la gestión del servicio de Abastecimiento de agua en el término municipal. Además, y de acuerdo con sus estatutos, presta otros servicios al propio ayuntamiento y gestiona el complejo CASA DEL AGUA en la ciudad de A Coruña desde el año 2003.

Como consecuencia del desarrollo de sus infraestructuras durante el último tercio del pasado siglo, EMALCSA es también responsable del suministro en alta a otros 7 ayuntamientos de su entorno, lo que supone una población servida de unos 400.000 habitantes.

Para este suministro, EMALCSA toma los recursos de acuerdo con las concesiones otorgadas de la cuenca del Río Mero y que suponen un caudal potencial de tratamiento de 2,3 m³/seg. La empresa tiene en el embalse de Cecebre su principal infraestructura de regulación, que garantiza los caudales necesarios en todos los momentos del año. La cuenca del Río Mero tiene apenas 300 km² de extensión, lo que supone que menos del 1% de la superficie de Galicia tiene la responsabilidad de abastecer al 15% de la población, lo que nos da una idea de la importancia de su protección y correcta explotación.

En sus 120 años de historia, EMALCSA ha podido desempeñar su función de abastecer de agua en cantidad y calidad suficiente a la sociedad coruñesa, permitiendo con ello su desarrollo y crecimiento, de tal manera que el agua no ha sido nunca un condicionante. La presencia en el área de un puerto de gran actividad, o de empresas como la cervecera ESTRELLA GALICIA, la Refinería y la embotelladora de Coca Cola, consumidores intensivos de agua, suponen la mejor demostración de la capacidad de la cuenca y de la compañía para responder, así como el crecimiento de la población y su bienestar a lo largo de diferentes momentos históricos.



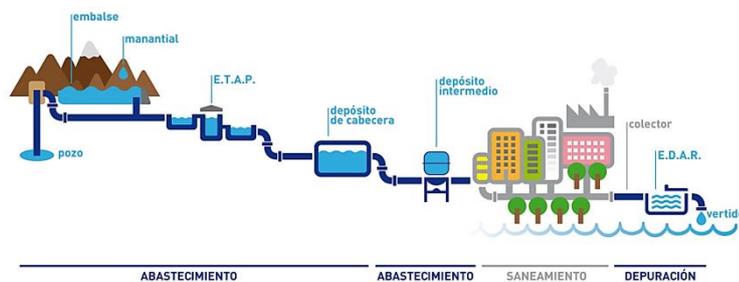
Que consiguiéramos llegar hasta aquí haciendo lo necesario para poder atender a nuestras obligaciones supone una gran responsabilidad de cara al futuro, dado que los retos de la sociedad moderna, relacionados con temas tan complejos como la lucha contra el cambio climático, la protección del medio ambiente y la biodiversidad o la garantía de calidad sanitaria del agua en un contexto de aparición de nuevos contaminantes y amenazas, suponen un nuevo horizonte en cuanto a la estrategia de la compañía en su proceso de mejora constante.

En la actualidad ya no es suficiente suministrar agua en cantidad y calidad suficiente. Ahora los retos de los operadores están del lado de la **gestión de la demanda** como herramienta de protección del recurso, la **participación social** como mecanismo para mejorar nuestra gobernanza y la **innovación** permanente como palanca para poder acometer los retos de futuro. En este contexto EMALCSA desarrolla desde hace 10 años una intensa actividad de I+D+i en la búsqueda de nuevas y mejores soluciones para su día a día y también para las nuevas amenazas y exigencias de su actividad.

En la sociedad moderna la implicación de los gestores va más allá de captar el agua, potabilizarla y distribuirla con eficacia, necesitamos ser capaces de concienciar y encontrar la colaboración ciudadana y social para poder desarrollar nuevas formas de hacer las cosas que permitan un modelo más sostenible, donde las técnicas de economía circular y la descarbonización son pilares que permitirán diseñar un modelo más eficiente de suministro de agua, respetando el medio y manteniendo siempre la calidad de vida de los ciudadanos. Para ello se desarrolló a través de una colaboración con el grupo GEAMA, y bajo la Dirección del profesor Dr. Joaquín Suárez un nuevo enfoque en la planificación y la gestión del agua denominado DUSA (Desarrollo Urbano Sensible al Agua). Este enfoque trata de modificar la visión tradicionalmente lineal del esquema de Ciclo Integral del Agua, utilizado de forma universal en este sector, por otra más sistémica, donde los elementos y procesos que componen la actividad del suministro se relacionan entre sí de manera orgánica, mediante un balance permanente de entradas y salidas de recursos y buscando la optimización de los distintos elementos que componen el *mix* del agua urbana. DUSA trata de integrar, mediante un proceso flexible, participativo e iterativo, los elementos del sistema de agua urbana con el desarrollo de las ciudades y la gestión de la cuenca fluvial, de manera que podamos mejorar la sostenibilidad de estos mediante la maximización de los resultados económicos, sociales y ambientales de una manera equitativa. Este enfoque promueve una aproximación al desarrollo urbano que se adapte a las características naturales de los emplazamientos, protegiendo los ecosistemas naturales y optimizando el uso del agua. Para ello se trata de buscar la compatibilización de las actividades humanas con los ecosistemas mediante la aplicación de la ciencia y el conocimiento en la certeza de que el mejor mecanismo para garantizar un agua de calidad es un entorno de calidad y una gestión respetuosa con el mismo.

El DUSA propone una integración de estos elementos en un sistema (no en un ciclo, que al final no deja de ser un proceso lineal), donde estos elementos tienen entornos de superposición o solape que pueden ser zonas de oportunidades de mejora. A su vez,

estas “relaciones” están supeditadas, condicionadas por elementos como el medio acuático y territorial y sus connotaciones legales.



Visión de ciclo tradicional y representación lineal real del proceso



Esquema genérico DUSA (J. Suárez 2017).

Si nos centramos en el ámbito del abastecimiento, el punto de oportunidad identificado actualmente se centra en la diversificación de las fuentes de suministro, pasando de una gestión orientada a la oferta a través de las fuentes naturales a una gestión de la demanda, donde la tecnología y los hábitos suponen oportunidades de mejora y donde en la actualidad debemos dar un paso más en la búsqueda de como implementar estas



ideas en sistemas muy apalancados en prácticas y esquemas tradicionales. Este paso está vinculado a conocer la calidad del agua, en cada ámbito, y entender que distintos usos requieren distintas calidades y eso supone en el contexto del sistema una oportunidad para mejorar las fuentes de suministro aportando agua desde otros contextos diferentes al natural. Es este caso existen grandes oportunidades de mejora, pero con importantes limitaciones legales por el actual ordenamiento en gestión de aguas existente tanto en Europa como por supuesto en España.

Partiendo de este enfoque conceptual, EMALCSA plantea una serie de propuestas que permitan establecer nuevas soluciones en distintos procesos e infraestructuras que nos permitan prepararnos para prestar el servicio que tenemos encomendado con una visión más sostenible, como la que se propone en el marco DUSA. Con carácter general los objetivos que podemos definir, dentro de los tres ejes que definen la sostenibilidad, serían:

- AMBIENTALES:
 - o Conservación y recuperación de espacios naturales y limitar al máximo las alteraciones de los equilibrios ecológicos
 - o Racionalización de la demanda del suministro, potenciando uso de fuentes complementarias y el uso de diferentes calidades de agua para diferentes usos.
 - o Protección activa de las aguas superficiales y subterráneas, manteniendo la diversidad y riqueza de los hábitats.
- SOCIALES:
 - o Crear entornos urbanos de mayor calidad natural
 - o Crear corredores y nodos que unan espacios de actividad social significativa
- ECONÓMICOS:
 - o Ahorro de costes en potabilización
 - o Ahorro de costes en red mediante mejora del dimensionamiento y extensión
 - o Mejora del valor de mercado de las propiedades a través de la mejora de las condiciones del entorno
 - o Mejora de la eficiencia energética en todos los procesos, tanto públicos como privados.

Todos estos objetivos están directamente relacionados con la visión que EMALCSA tiene del servicio que gestiona y para lo que es necesario involucrar al sector del conocimiento e incorporar desde ya nuevas tecnologías y planteamientos que nos permitan alcanzar los objetivos y contestar a los retos planteados.

RETOS DE INNOVACIÓN

EMALCSA en su responsabilidad por contribuir al progreso de la sociedad y a la conservación del medio natural garantizando la continuidad y calidad en la prestación del servicio de abastecimiento de agua en su ámbito de competencia, se plantea la necesidad de continuar con la implementación de procesos que den respuesta a 4 grandes retos, relacionadas con los objetivos surgidos del análisis del marco DUSA. Esperamos que estas problemáticas puedan resolverse a través de la adquisición de soluciones innovadoras que superen el estado del arte en estos momentos. Dicha adquisición se realizaría a través de procesos de Compra Pública de Innovación (CPI) y podrán ser cofinanciados con la línea FID del Ministerio de Ciencia (MCIN) en el marco del Programa Operativo Plurirregional FEDER 21-27.

Con carácter previo a posibles futuras licitaciones y con el fin de recabar información de los operadores económicos, los agentes sociales y los de conocimiento, EMALCSA convoca esta Consulta Preliminar al Mercado (CPM). Este proceso permitirá obtener información sobre el estado del arte e identificar y especificar las características de las posibles soluciones que mejor se adapten a los requisitos de los retos lanzados, y al mismo tiempo informar a los operadores del mercado de las conclusiones que vaya alcanzando EMALCSA y los planes que establezca para el futuro.

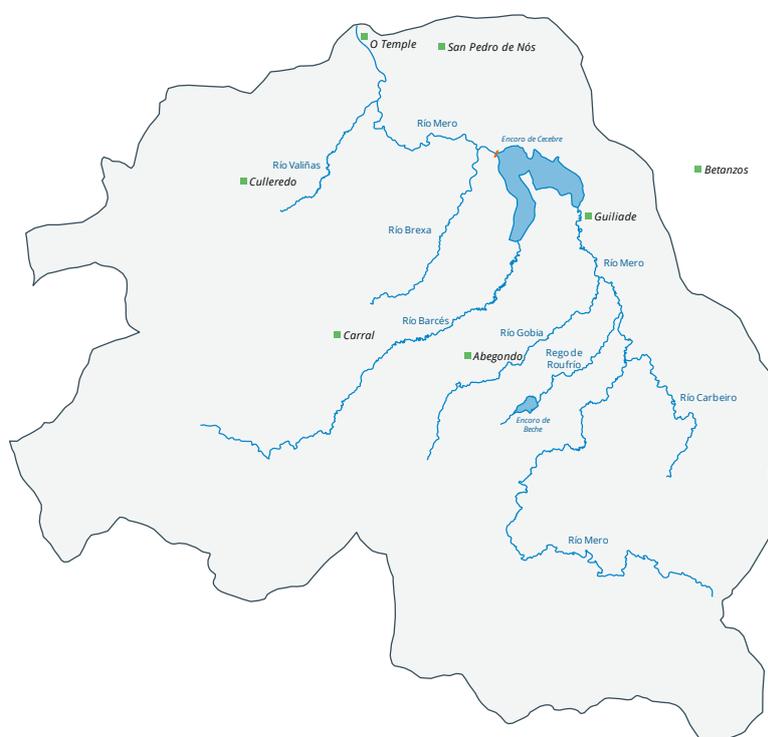
De manera orientativa y no limitativa, EMALCSA estima que el presupuesto que puede llegar a invertir, especialmente si se obtiene la financiación del MCIN, para el global de los retos sería de entre 15M€ y 20M€ millones de euros (IVA no incluido).



RETO 1.- #seguridad: MONITORIZACIÓN SISTEMAS DE AGUA.

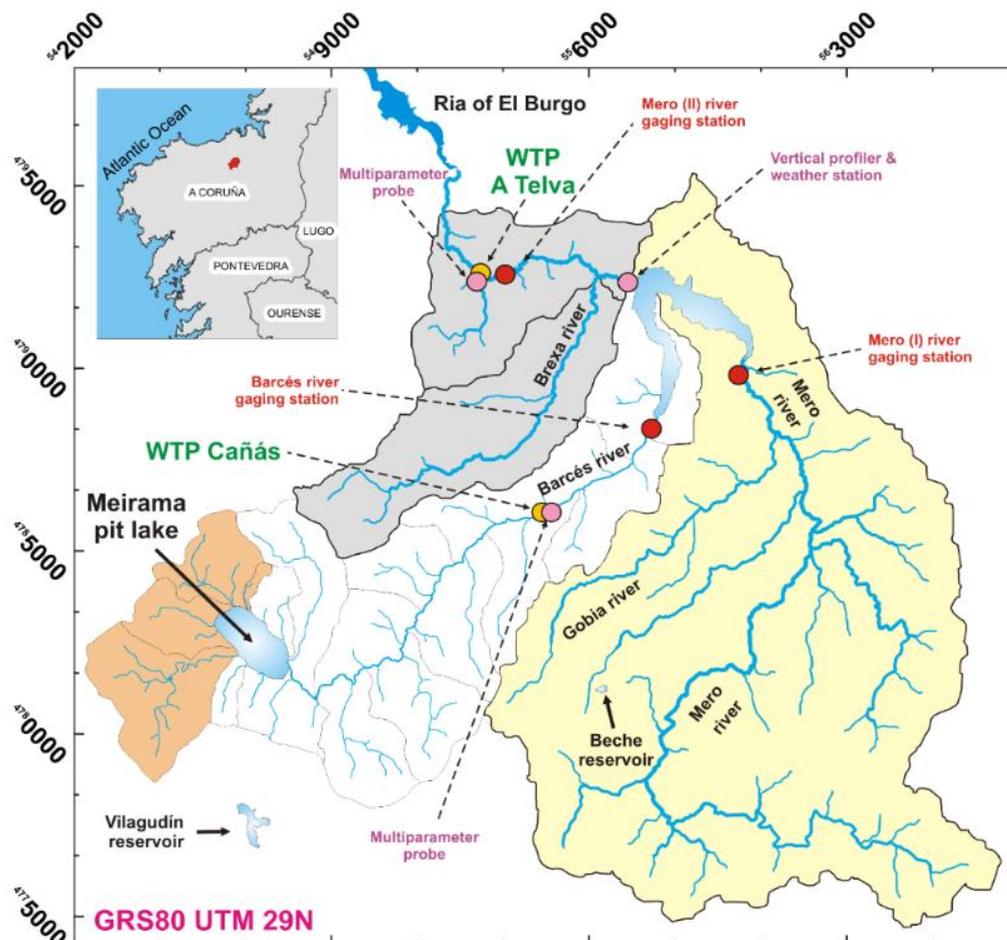
1. ANTECEDENTES.

Menos del 1% de la superficie de Galicia, lo que supone la cuenca completa del Río Mero, tiene la responsabilidad de producir el agua que permite abastecer a más de 400.000 habitantes y una importante industria agroalimentaria y textil en el área de A Coruña.



Cuenca del Río Mero. Superficie, con una superficie de 283,5 km²

EMALCSA dispone de recursos propios para la realización de las analíticas y controles establecidos pero, para poder realizar su labor de forma más eficaz, siempre ha existido una alta sensibilidad hacia un mayor control de la calidad del servicio y del agua distribuida, como quedó demostrado por los esfuerzos realizados con los sistemas de telecontrol implementados ya a finales del siglo pasado y las más recientes apuestas como la realizada en el marco del proyecto CORUÑA SMART CITY o los trabajos que, se han realizado para la monitorización de la calidad de agua, tanto en la cuenca como en distribución, en paneles instrumentados, y en ambos casos con sistemas de captación de datos de alta frecuencia.



Configuración actual del sistema de monitorización de cuenca del Rio Mero gestionado por EMALCSA.

El actual sistema desplegado consta de sondas multiparamétricas YSI EXO2 en los tres puntos críticos del sistema, las dos ETAP y la Presa de Cecebre, esta última montada sobre un perfilador que permite realizar 6 controles diarios en profundidad, con un paso de 0,5 m y una profundidad máxima de 14 m, para conocer el estado de la columna de agua. Los parámetros incluidos en estos equipos de forma estándar son:

- Oxígeno Disuelto
- Temperatura
- pH
- Conductividad Eléctrica
- Potencial Redox (solo en sonda de presa)
- Turbidez
- Concentración de clorofila
- Concentración de Ficocianina
- Materia Orgánica Disuelta (fDOM).
- Profundidades parámetros de interés recogidos son:

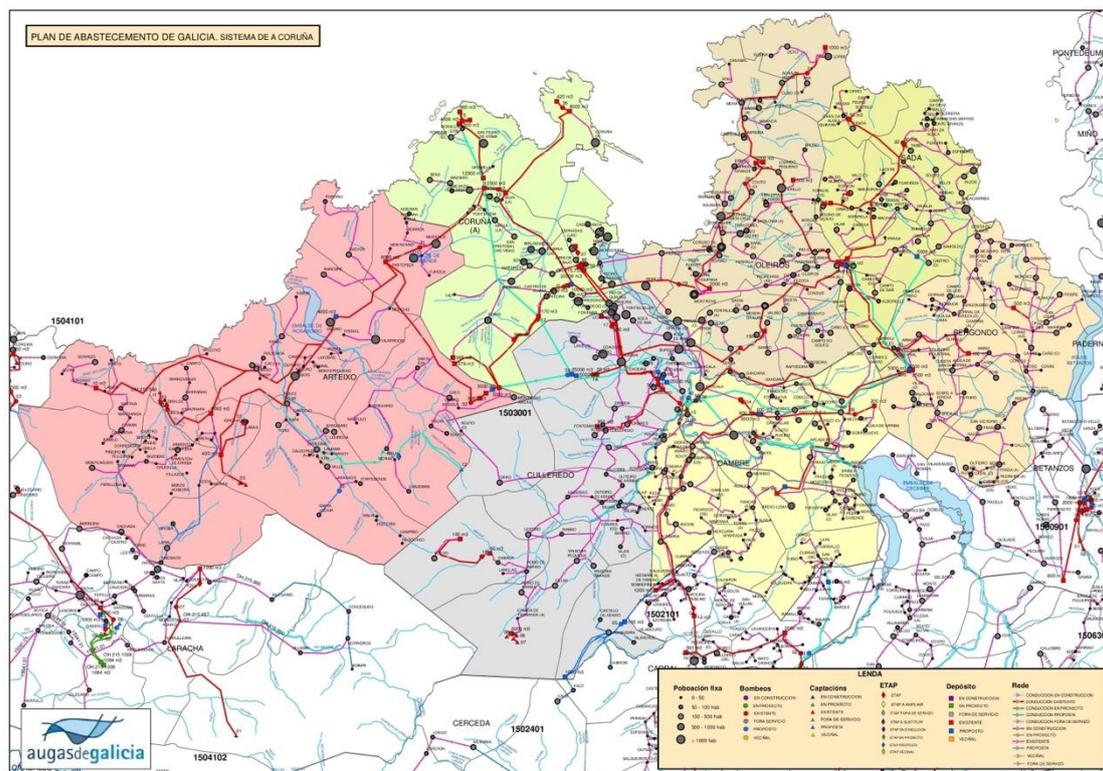


Además, se captan datos meteorológicos como temperatura, precipitación, ETP y viento, y se realizan, mediante sondas radar, aforamientos en las colas del embalse, correspondientes a las aportaciones de los ríos Mero y su afluente el Barcés, y control de caudales mediante estimación en válvulas y compuertas de la presa, así como el agua tratada en las dos ETAP (señaladas en el mapa como WTP A TELVA y WTP CAÑAS).

AGUA POTABLE. MONITORIZACION DISTRIBUCION.

Por otro lado, el sistema que gestiona EMALCSA es responsable del suministro de agua no solo al ayuntamiento de A Coruña con sus 250.000 habitantes, sino también a los 7 ayuntamientos de su entorno metropolitano, que suponen otros 150.000 habitantes, lo que en conjunto supone casi el 15% de la población de Galicia. Para poder llevar a los ciudadanos el agua que recogemos en la cuenca y potabilizamos en nuestras instalaciones de A Telva y Cañas, es necesaria una red de más de 600 km con un importante número de puntos críticos, entre los que podemos considerar:

- Los bombes de agua para garantizar la calidad del suministro. En este sentido solo tenemos en cuenta los que gestiona directamente EMALCSA, que son más de 20, incluyendo los generales de A Telva, pero existen también numerosas instalaciones que los ayuntamientos del entorno tienen para atender a sus necesidades.
- Los depósitos de almacenamiento en los distintos escalones que el sistema tiene para poder optimizar la gestión y aportar resiliencia al abastecimiento de la población.
- Los puntos de entrega a otros gestores de los distintos ayuntamientos.



Red de abastecimiento del Área de A Coruña, con los puntos más significativos.

La figura adjunta representa la complejidad del área, si bien la responsabilidad de EMALCSA se circunscribe a los elementos generales (puntos de entrega a otros gestores), y los que están dentro del término municipal coruñés.

En la actualidad un operador es responsable legal de un importante número de analíticas de calidad de agua distribuida para verificar el cumplimiento de los parámetros que la reglamentación vigente obliga. Estos se van a ver incrementados con la reciente transposición de la directiva europea de aguas de abastecimiento al ordenamiento español, lo que pone a los operadores en la necesidad de incrementar sus sistemas de control sobre las redes de distribución.

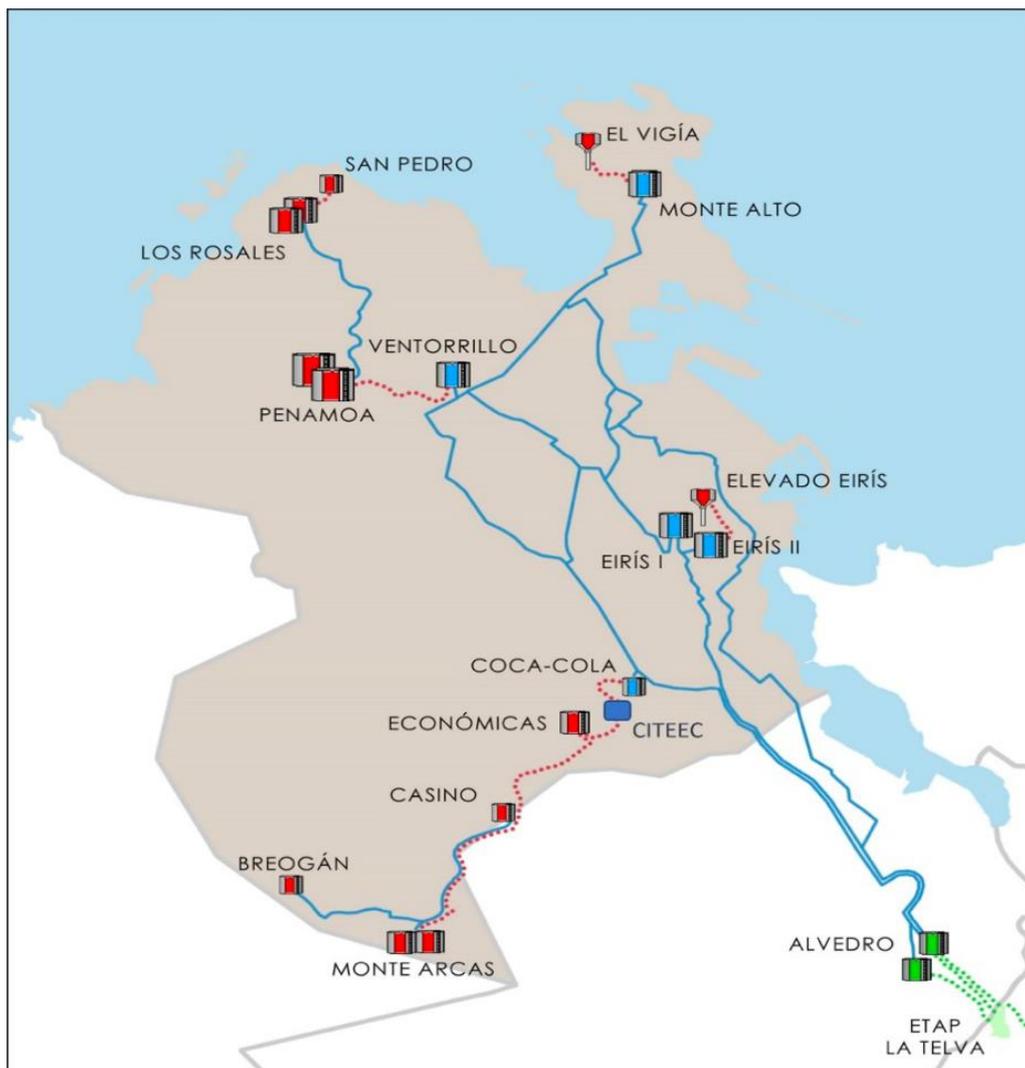
En el ámbito de la ciudad de A Coruña, de forma resumida la situación es la siguiente:

Todos los bombeos están tele controlados:

- Conexión radio/3G con sistemas de medición de nivel en depósitos por sondas piezométricas.
- Autómata de control, con sistema inteligente para balancear el bombeo en función de parámetros de nivel y de tarifa.
- Conexión plataforma de gestión (3G).

Además, la red está parcialmente sectorizada, de forma que un porcentaje alto de la misma está controlado en 15 puntos de entrega compuestos de:

- Sensor de presión
- Caudalímetro electromagnético SIEMENS SITRANS F M MAG 5000/6000 con rango de medida regulable
- Conexión con plataforma de gestión (3G)



Esquema general de la red principal de abastecimiento de Coruña desde cabecera de sistema.

También disponemos de puntos de control de calidad monitorizados en red:

- Panel control de calidad de Agua, instalado en la red de distribución con la siguiente instrumentación:

- 2 sensores de presión modelo Unik 5000 con rango de medida de 0 – 5.5 bar y señal de salida de 4 a 20 mA, para instalar a la entrada y salida del panel.
- 1 caudalímetro ultrasónico AquaTrans mod. AT 600, con rango de medida regulable.
- 1 caudalímetro modelo SIEMENS SITRANS F M MAG 5000/6000 con rango de medida regulable.
- 1 contador de partículas modelo Particle Sense de Pi Instruments con data-logger interno que permite el registro de hasta 8 rangos de tamaño de partículas seleccionables y comprendidos entre las 2 y las 100 micras.
- 1 sistema de medida multiparamétrico para la monitorización físico-química de agua potable modelo micro::station de S::CAN, equipado con data logger interno y la siguiente relación de sensores:
 - Sensor de pH (mod. pH::lyser V2) que permite tomar medidas en el rango de 2 – 14 ud. de pH, con un tiempo de respuesta de 30 s y una resolución de 0.01 ud de pH.
 - Sensor de Conductividad y temperatura (mod. Condu::Lyser V2) para la toma de registros en los rangos 0 – 500000 $\mu\text{s}/\text{cm}$ y -20 a 130 °C, con una precisión de $\pm 0.10\%$ y tiempo de respuesta de 60 s.
 - Sensor de Cloro libre residual (mod. Chlori:lyser V1) con compensación de temperatura y pH, para el registro de concentraciones el rango 0 – 2 mg/L, con una resolución de 0.01 mg/L y tiempo de respuesta de 120 s.
 - Sensor de Oxígeno disuelto (mod. Oxy::lyser V1) con compensador de temperatura, que toma medidas en el rango 0 – 25 mg/L con una precisión de 0.02 mg/L y deriva $< 1\%$ año.
 - Sonda espectrométrica mod. Sprecro:lyser V2 con tiempo de estabilización de 60 s y una precisión de 0.01% para la medida de:
 - Color: Rango 0 – 500 Ud. Hazen.
 - Turbidez: Rango 0 – 100 NTU.
 - NO₃: Rango 0 – 100 mg/L.
 - COD: Rango 0 – 50 mg/L.
 - COT: Rango 0 – 100 mg/L.
- 1 sistema Datalogger Arduino de 2 GB, que gobierna la apertura de las electroválvulas y actúa como dispositivo de almacenamiento de los registros de los sensores de presión y el caudalímetro.
- 2 electroválvulas GV mod. 21HT5K0Y160, empleadas para regular
- En control de depósitos dos equipos contador de partículas modelo *Particle Sense de Pi Instruments*, integrados en los sistemas de comunicación de los autómatas de control de bombeos para disponer información en tiempo real.

2. NECESIDADES QUE CUBRIR.

En estos momentos los sistemas que EMALCSA tiene implementados para la monitorización de los parámetros de calidad en todo el sistema presentan algunas dificultades para su operación y mantenimiento, pero sobre todo para su extensión.

Además de estos controles cualitativos, existen los de carácter cuantitativo (presiones y caudales), que, aunque funcionan con tecnologías maduras en su concepción de origen, están sujetos a la problemática de los sistemas de integración y comunicación.

AGUA NATURAL. CUENCA RIO MERO.

En este ámbito la intención es renovar los sistemas actualmente instalados por una tecnología más avanzada que cubra las necesidades, así como la ampliación de los puntos existentes hasta cubrir todos los puntos singulares de la cuenca. De manera resumida, y con criterio de máximos, podríamos establecer:

- Captación A Telva
- Embalse Cecebre. Cuerpo Presa
- Embalse Cecebre. Cola Rio Mero
- Embalse Cecebre. Cola Rio Barcés
- Captación Cañas.
- Tramo medio Rio Bércés (a definir)
- Lago de Meirama. Control de entradas y parámetros de salida en aliviadero hacia Rio Barcés
- Intersecciones tributarios varios:
 - o Valiñas
 - o Brexa
 - o Govia
 - o Fontao
 - o Carboeira

Todo ello con el objeto de tener información en tiempo cuasi real de las diferentes calidades de agua que se aportan al sistema de abastecimiento desde los puntos más significativos de la cuenca.

La configuración de cada punto se establecerá en función del tipo de tecnologías ofrecidas, sus costes y la robustez teniendo en cuenta las ubicaciones que se plantean.

AGUA POTABLE. RED ABASTECIMIENTO.

Nuestra intención a priori es implementar secciones de control que nos permitan cubrir los puntos más significativos de la red, con diferentes configuraciones según las características de cada punto, completando una malla que nos permita disponer información en tiempo real del estado de operación y sanitario del suministro en niveles de prealerta. Si bien el alcance dependerá de las tecnologías, a título orientativo los puntos más significativos de los denominados sistemas generales:

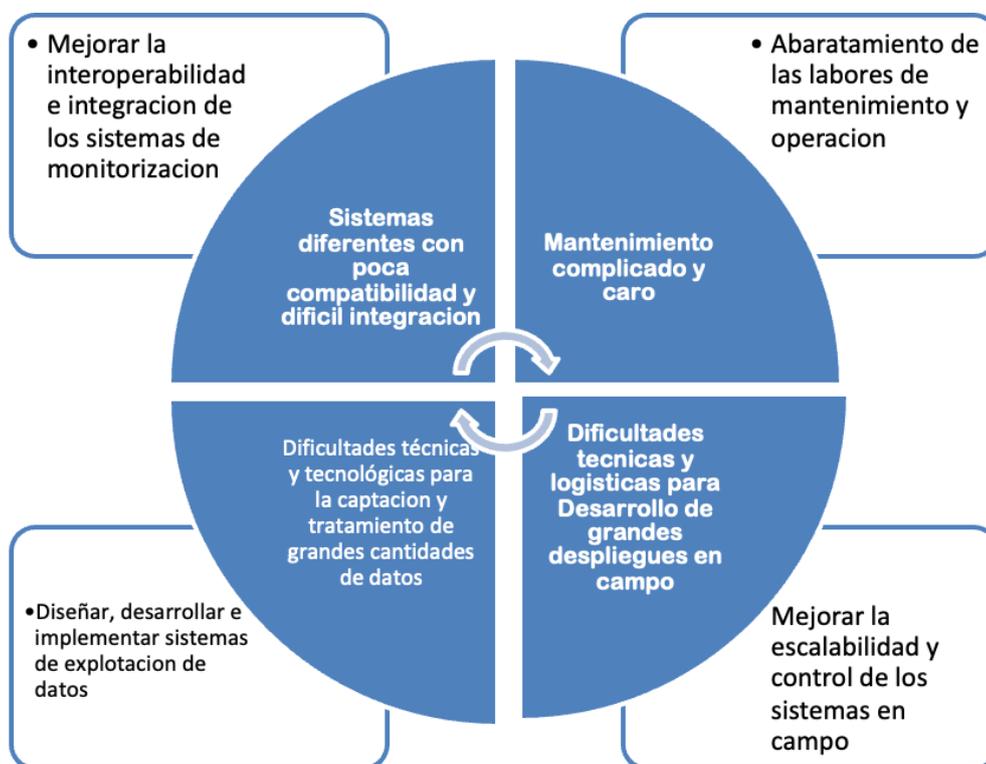
De forma genérica nos encontramos que la monitorización que se implementan habitualmente en los sistemas de agua urbano tiene cuatro problemas básicos:



Los problemas detectados implican grandes dificultades para poder ampliar tanto la densidad de puntos de muestreo como los parámetros a controlar. En su actual configuración los sistemas que tenemos implementados no solo suponen un importante coste económico para la empresa, sino que, y esto es lo más importante, generan en muchos casos desconfianza por las altas necesidades de mantenimiento, sobre todo calibraciones, y las dificultades de reposición, que en algunos casos generan importantes vacíos de información. Todo ello se ve acompañado de los problemas de despliegue en una amplia zona, lo que implica de forma transversal problemas de vandalismo y también de daños por efectos de la intemperie.

Otro aspecto relevante para contemplar es la necesidad de que los sistemas incorporen fuentes de alimentación autónomas y con garantías, incluida la posible generación in situ, pero sobre todo que signifiquen un salto con los actuales sistemas de paneles solares y baterías cuya fiabilidad es muchas veces insuficiente.

De acuerdo con la experiencia del uso de las tecnologías existentes, y de forma conceptual se plantean las siguientes necesidades a explorar en el marco de la innovación de los sistemas de monitorización para aguas:



INSTALACIONES CONTROL RED DE DISTRIBUCIÓN:

La red de abastecimiento que gestiona EMALCSA para el abastecimiento de los 400.000 habitantes del entorno metropolitano tiene unos 650 km y, por las especiales condiciones geográficas del entorno, y para garantizar un correcto servicio a la población, dispone de un amplio sistema de bombeos y depósitos de almacenamiento.

3. OBJETIVOS Y REQUISITOS ESPERADOS DE LA SOLUCIÓN.

Las soluciones esperadas a los problemas que se plantean en el despliegue de los sistemas de monitorización para control de calidad del agua implican mejoras en diferentes ámbitos que deben ser resueltos de manera multidisciplinar.

De forma resumida podríamos considerar los siguientes, desde una perspectiva física de los sistemas a proponer:

- Implementación de sistemas con **sondas** de bajo coste.
- **Sportes** configurables de alta flexibilidad y robustez, con configuración en bloques de sensores que puedan intercambiarse en función de diferentes necesidades sobre una base tecnológica común.
- Sistemas de limpieza y mantenimiento de los bloques autónomo.
- Sistemas de verificación y calibración automáticos

Además de estos aspectos básicos, también es una necesidad la ampliación del rango de parámetros que se puedan implementar en los bloques de sensores, incluyendo nuevos controles, tanto para agua natural como agua potable, relacionados con contaminantes emergentes.

Por otro lado, y atendiendo a la problemática de explotación de resultados, necesitamos trabajar aspectos como:

- Algoritmia: operación ordinaria de las series de datos obtenidas y detección de anomalías funcionales, desarrollo de variables elaboradas como sensores lógicos e integración de otros metadatos no directamente obtenidos por los sistemas físicos (meteorología, consumos, incidencias externas, etc.).
- Adquisición de datos, en el sentido de la generación y consolidación de bases de datos.
- Desarrollo de sistemas de alertas, tanto funcionales como de estado del medio, y desarrollo de modelos en base a técnicas de IA o ML.
- Generación y distribución de informes, tanto de los parámetros medidos, como de los propios sistemas.

Desde un punto de vista más funcional, las soluciones que buscamos deben ser igualmente aplicables al medio natural (monitorización cuenca y sistemas de captación), como para redes de distribución.

Las soluciones deben cumplir además las premisas de:

- Modularidad, con un diseño que permita intercambiar configuraciones y bloques
- Escalabilidad, de manera que el número de parámetros pueda cambiar según necesidades



- Sostenibilidad, en el sentido de aspectos como la eficiencia energética, la generación de residuos o su configuración con criterios de economía circular, etc.

EMALCSA considera, de manera preliminar, y con el objetivo de orientar al mercado, que el presupuesto que podría llegar a invertir, especialmente si se consigue la cofinanciación FID, en la resolución de este reto oscilaría entre 2,0 y 2,5 millones de euros (IVA no incluido).

4. CONTENIDO INNOVADOR.

En este momento, existen un limitado número de soluciones y tecnologías en el mercado que están relacionadas o tienen una potencial aplicación directa en los procedimientos de control, inspección y monitorización de los sistemas de Agua. Sin embargo, muchas de estas tecnologías o soluciones, a pesar de presentar un nivel de madurez alto, aun no tienen una aplicabilidad real sobre el entorno del sector del agua, sobre todo si como pensamos los despliegues deben ser grandes.

Por otra parte, estas soluciones tecnológicas se quedan en gran medida en la toma de datos sin ofrecer un post-procesado de los mismos y su estructuración e integración en los sistemas de gestión para su posterior análisis, calibración, desarrollo de alarmas, etc.

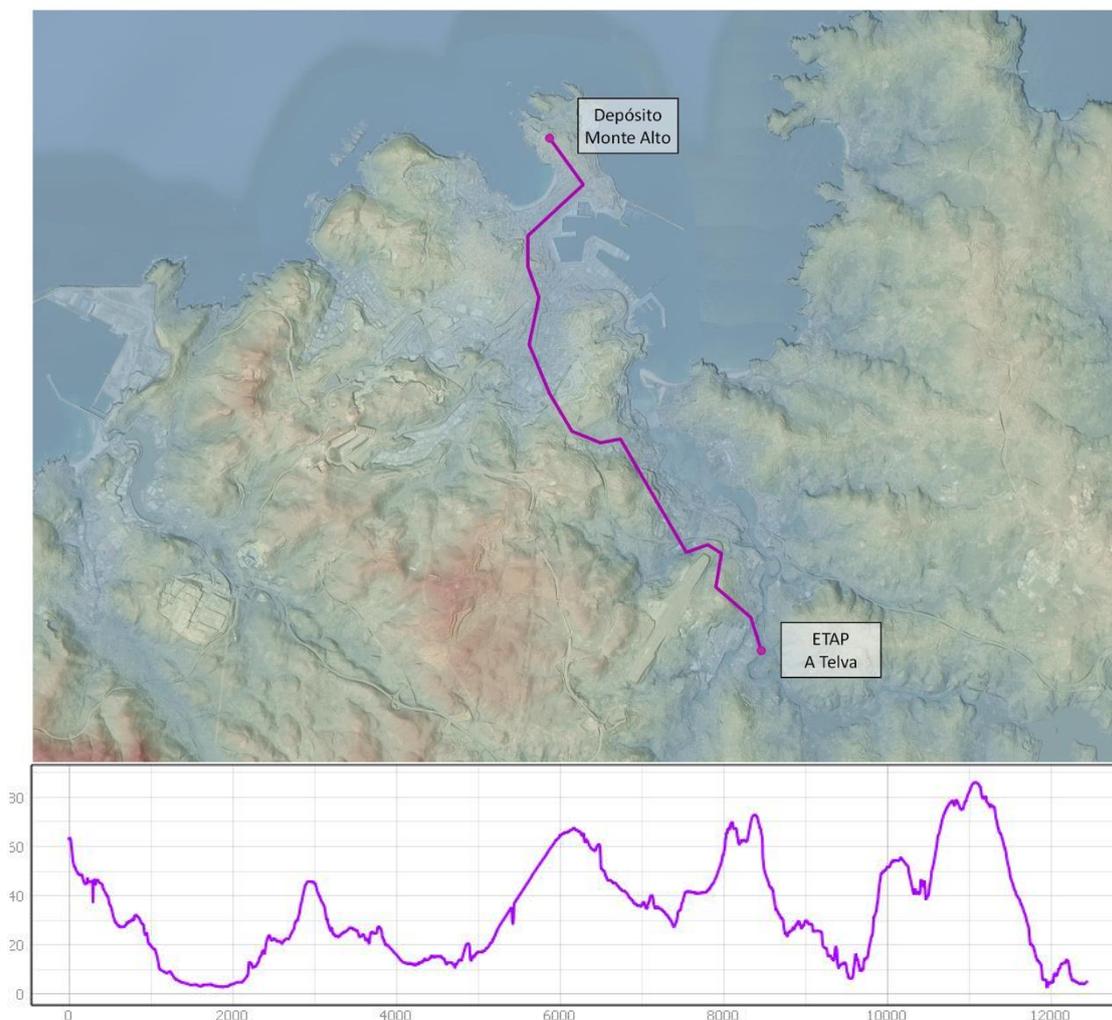
Es por ello por lo que EMALCSA, requiere de desarrollos innovadores que permitan la monitorización de los diferentes elementos que componen dicha red, mediante una solución Tecnológica desarrollada para su uso específico en el sistema de aguas, que mejore la eficiencia de las actuales, reduzca el contenido subjetivo en la toma de datos, mejore los sistemas de verificación y calibración automáticos con gran autonomía y autoalimentados según necesidades, así como que contemple toda la casuística que implica la amplia extensión del sistema de Abastecimiento, permitiendo avanzar en la digitalización del elemento analizado para asegurar la calidad del agua y la optimización del recurso en base a un conocimiento exhaustivo.

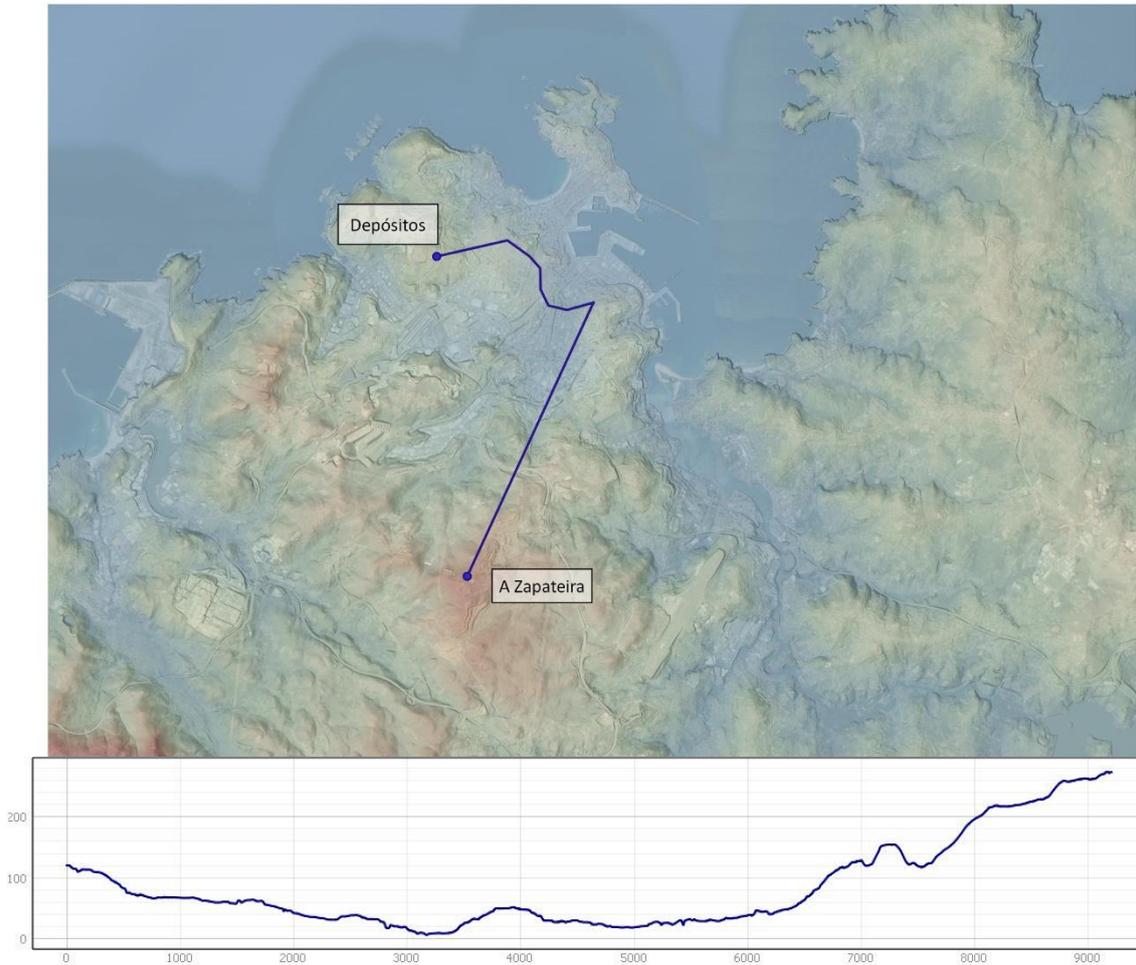
Estas soluciones deben permitir superar las limitaciones de los sistemas actuales. Las tecnologías o soluciones propuestas, si bien podrán ser generales o particularizadas a la resolución de una problemática concreta, deberán estar preparadas para su demostración o prueba a corto plazo con todas sus funcionalidades definidas, ya sea en modelos matemáticos e informáticos como capaz de realizar evaluaciones y mediciones objetivas en entornos de prueba reales en los sistemas de gestión del Agua.

RETO 2.- #eficiencia: MEJORAS EN LOS SISTEMAS DE BOMBEO Y POTABILIZACIÓN.

1. ANTECEDENTES.

A Coruña y su entorno metropolitano presenta una orografía compleja, lo que ha llevado a que el sistema de distribución de agua tenga que asumir un número elevado de sistemas de elevación que permita cubrir de forma eficiente los servicios prestados. Prácticamente el 100% de los ciudadanos coruñeses disfrutan de agua con presión suficiente desde la red pública, sin necesidad de implementar, salvo los edificios que por normativa lo requieran, sistemas de bombeo propios. Esta situación supone que, en el actual contexto energético la mejora de estos sistemas, que suponen entre un 15 y un 20% de los costes operativos de la compañía, es una prioridad.



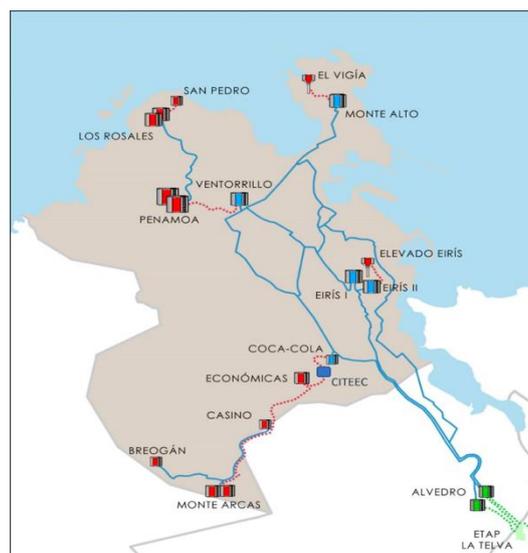
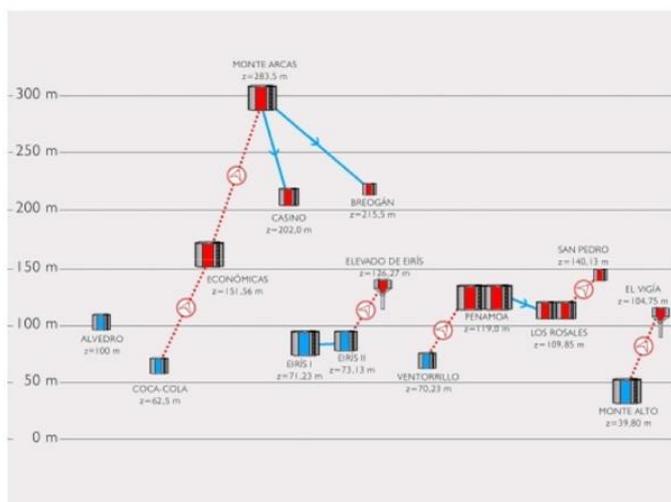


Secciones topográficas de la comarca coruñesa donde se puede ver la variación de cotas en longitudes pequeñas.

Además, la contribución a la reducción de la huella de carbono en el contexto de la lucha contra el cambio climático, o las estrategias urbanas de descarbonización suponen un estímulo adicional, y son aspectos esenciales del marco DUSA.

SISTEMAS DE BOMBEO.

Emalcsa distribuye al año del entorno de 31 Hm³ de agua a sus clientes. Toda esta agua ha de ser bombeada para llegar a las redes de distribución desde las plantas de tratamiento y, posteriormente, debe ser rebombada, a diferentes escalones de presión, por lo menos otro 50%. Esta operación, aparte de las altas inversiones y costes de mantenimiento, tiene el hándicap de que apalanca casi el 15% de los costes operativos de la compañía en energía.



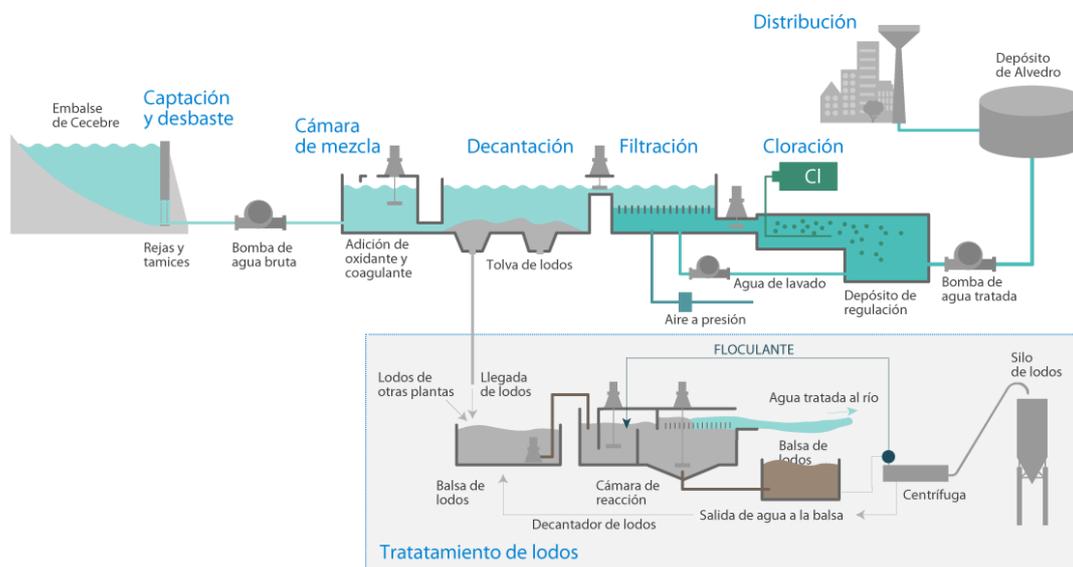
Esquema parcial de los sistemas de bombeo en la ciudad de A Coruña (cotas reales)

En la actualidad EMALCSA dispone de 10 bombeos a depósitos con diferentes capacidades en la ciudad, además de los generales que se adscriben a la planta de tratamiento.

SISTEMAS DE POTABILIZACIÓN.

Por otro lado, los modelos actuales de potabilización son muy intensivos en energía y se requiere la búsqueda de soluciones más eficientes que aprovechen la calidad del agua natural de A Coruña y que permitan a su vez abordar nuevos retos como los que suponen los contaminantes emergentes o la eutrofización de las masas de agua.

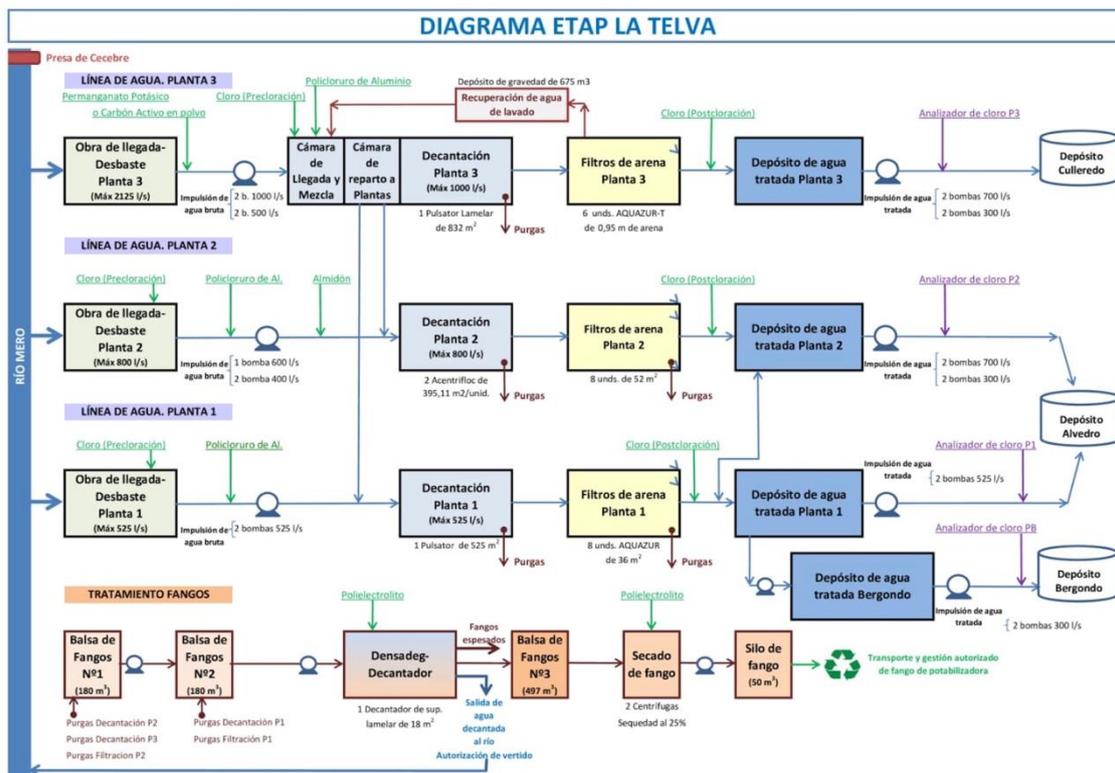
En la actualidad los tratamientos que se desarrollan de manera general en las dos plantas que dispone en sistema de agua de A Coruña que opera EMALCSA, tienen un proceso de coagulación-floculación, con preoxidación con permanganato y desinfección en post tratamiento con Cloro.



Esquema básico del proceso de captación-potabilización en EMALCSA, incluida fase de bombeo principal.

En el caso de EMALCSA, el agua captada tiene que ser bombeada a cabecera de tratamiento en su totalidad, unos 34 hm³/año. Desde el punto de vista de operación los puntos críticos de consumos energéticos están vinculados a los sistemas de filtrado por arena en su limpieza. Desde una perspectiva de mantenimiento todos los elementos de las plantas son muy intensivos, ya que además las instalaciones tienen una antigüedad importante, si bien en todas ellas se han ido haciendo actualizaciones y un mantenimiento intenso que permite su total operatividad y fiabilidad.

El esquema siguiente refleja el cuadro resumen de activos y procesos de la planta más importante, la de A Telva, donde se ven las tres líneas de tratamiento correspondientes a tres plantas distintas interconectadas y que corresponden a tres ampliaciones de los años 60 (planta 1), años 80 (planta 2) y finales de los 90 (planta 3), incluida en este caso una línea conjunta para tratamiento de lodos.



Esquema general de activos y procesos en la ETAP A TELVA.

2. NECESIDADES QUE CUBRIR.

En estos momentos existen diferentes sistemas de bombeo en la compañía que están en fase de renovación. En concreto, el bombeo general de la planta de A Telva tiene los siguientes equipos instalados:

P L A N T A 1	
Cantidad	Equipo
2	Bomba de impulsión de agua tratada Worthington de 500 l/s con motor Siemens de 780 Kw

P L A N T A 2	
Cantidad	Equipo
2	Bomba de agua tratada Worthington de 700 l/s con motor AEG de 1.200 C.V.
2	Bomba de agua tratada Worthington de 300 l/s con motor AEG de 475 C.V.

P L A N T A 3	
Cantidad	Equipo
2	Bomba de agua tratada Worthington de 700 l/s con motor Alconza de 809 Kw.
2	Bomba de agua tratada Worthington de 300 l/s con motor Alconza de 372 Kw.

B O M B E O A B E R G O N D O	
Cantidad	Equipo
2	Bomba de agua tratada Worthington de 257 l/s con motor Siemens de 880 Kw.

A G U A B R U T A	
Cantidad	Equipo
2	Bomba Worthington de recogida de 1.000 l/s con motor Alconza de 270 C.V. (PLANTA 3)
2	Bomba Worthington de recogida de 500 l/s con motor Alconza de 150 C.V. (PLANTA 3)
2	Bomba Ideal de recogida de 400 l/s con motor de 125 C.V. (PLANTA 2)
1	Bomba Worthington de recogida de 600 l/s con motor de 125 C.V. (PLANTA 2)
2	Bomba Worthington de recogida de 550 l/s con motor de G.E. De 115 C.V. (PLANTA 1)



Todos estos equipos son susceptibles de sustitución, pero especialmente el de la planta 2 de A Telva, con una capacidad nominal instalada de 825 l/seg, y el de la planta 1, con una capacidad de 1000 l/seg.

En el caso de los bombes de red de distribución su sustitución no es tan inminente y está supeditada a conseguir tecnologías que demuestren mejoras sustanciales en rendimiento con respecto a los actuales, cuya edad media es en general inferior a los 15 años.

En el caso de los sistemas de potabilización, nos encontramos en un contexto de renovación de tres de las plantas actualmente operativas.

- Planta de Cañas, con una capacidad nominal de 100 l/seg. si bien y debido a su antigüedad su régimen de operación esta en la mitad. Fue construida en los años 20 del siglo pasado y necesita una renovación global para poder operar en condiciones de eficiencia y seguridad, tanto desde el punto de vista de caudales, como de la calidad del agua.
- Planta 1, del complejo de A Telva, con capacidad para 525 l/seg con tecnología de los años 60 del siglo pasado
- Planta 2, del complejo de A Telva, con capacidad de 800 l/seg y con tecnología de los años 80 del siglo pasado.

Todas ellas tienen el mismo proceso descrito en los antecedentes, además la necesidad permanente de actualización de infraestructuras de la compañía va acompañada de su visión de liderazgo técnico y operativo en el área metropolitana de A Coruña.

3. OBJETIVOS Y REQUISITOS ESPERADOS DE LA SOLUCIÓN.

Desde un punto de vista funcional lo que se busca con esta acción son propuestas que puedan resolver los siguientes aspectos:

- Abaratamiento de los costes de inversión y complejidad en su implementación en instalaciones existentes.
- Optimización de las labores de mantenimiento y operación de los sistemas a implementar.
- Mejora sustancial del rendimiento energético, introduciendo novedades y mejoras tanto en los sistemas de impulsión como en los procesos de potabilización que puedan aportar mejoras significativas a los consumos eléctricos a partir de la situación actual.

EMALCSA considera, de manera preliminar, y con el objetivo de orientar al mercado, que el presupuesto que podría llegar a invertir, especialmente si se consigue la cofinanciación FID, en la resolución de este reto oscilaría entre 10, y 15 millones de euros (IVA no incluido).



4. CONTENIDO INNOVADOR.

Actualmente existen soluciones que desde un punto de vista técnico tratan de abordar la mejora en la eficiencia y rendimiento energético de los sistemas de Bombeo y Potabilización. Básicamente esos sistemas están apalancados en la mejora de los sistemas mecánicos y de control, mediante el uso de variadores. También es habitual combinarlos con una mayor eficiencia en el control de demanda para poder ajustar, mediante sistemas más o menos desarrollados, los tiempos de servicio y sobre todo los tramos horarios.

En la actual coyuntura energética, desde EMALCSA, pensamos que se requieren desarrollos que permitan dotar a los sistemas de bombeos y potabilizadoras de herramientas, procesos y soluciones tecnológicas de marcado origen innovador, que permitan la mejora del rendimiento energético, reducción de costes de inversión, optimización de tareas y costes de mantenimiento, así como que contemplen aspectos relacionados con la integración en el entorno, la optimización de las infraestructuras existentes y la economía circular en su concepción.

Estas soluciones deben permitir superar las limitaciones de los sistemas actuales. Las tecnologías o soluciones propuestas, si bien podrán ser generales o particularizadas a la resolución de una problemática concreta, deberán estar preparadas para su demostración o prueba a corto plazo con todas sus funcionalidades definidas, ya sea en modelos matemáticos e informáticos como capaz de realizar evaluaciones y mediciones objetivas en entornos de prueba reales en los sistemas de potabilización y bombeo.

RETO 3.- #comunicación: NUEVOS PROCESOS DE ATENCIÓN AL CLIENTE/CIUDADANO.

1. ANTECEDENTES.

La sociedad moderna requiere de sus servicios públicos transparencia y eficiencia. En este sentido muchos de los procesos relacionados con la atención al cliente clásica se han quedado obsoletos y requieren una reingeniería basada en el uso de los datos y las TIC.

EMALCSA presta su servicio de forma directa a unos 250.000 habitantes en las poblaciones de Coruña y Carral, y de manera indirecta a otros 150.000 en los ayuntamientos de Arteixo, Culleredo, Cambre, Oleiros, Sada y Bergondo, que gestionan su distribución por medios propios.



Distribución de los ayuntamientos dependientes del sistema de EMALCSA.

En la actualidad los ratios de satisfacción en términos de servicio, calidad de producto y precio que tienen los ciudadanos atendidos por EMALCSA de forma directa es muy alta según las encuestas que de forma periódica se realizan desde la Dirección Administrativa de la compañía. No obstante, dado que esa valoración es así desde hace años, se entiende que no debemos quedarnos parados ante una aparente percepción positiva, dado que necesitamos incrementar ese grado de satisfacción de forma permanente para garantizar la calidad de nuestro trabajo.



Los aspectos más innovadores de la nueva política del agua, amparada a nivel europeo en la DMA (Directiva Marco del Agua), indican la necesaria participación ciudadana en todos los procesos relacionados con el uso del agua. En este sentido los modelos clásicos de prestación no ofrecen demasiadas herramientas para que la sociedad desarrolle esa participación.

En la actualidad las principales actividades de conexión con el ciudadano/cliente son:

- El contrato de suministro, una acción puntual que en la mayoría de los casos se hace de forma telefónica o a través de la oficina virtual (menos). El número de operaciones contractuales al año, incluyendo los cambios de titular y subrogaciones no llega a las 2.000, sobre un total de 136.000 contratos existentes.
- La facturación, que en nuestro caso tiene una frecuencia trimestral para la gran mayoría de clientes y mensual para un porcentaje inferior al 1% de los clientes que suponen casi el 70% de la facturación en términos de volúmenes de agua servidos.
- Las quejas/reclamaciones, una actividad cuya vinculación principal es la facturación o los problemas con los contadores y que tiene también un volumen anual muy residual, con menos de 5.000 expedientes sobre un volumen de más de 600.000 facturaciones al año. También existen quejas/reclamaciones vinculadas a:
 - o la calidad del servicio (problemas puntuales de presiones/caudales)
 - o Las obras y reparaciones de red y sus efectos en la calidad del agua y el servicio
 - o La propia atención en las operaciones de contratación derivadas de plazos de desprecintado de contadores o cortes por impagos
 - o Otros servicios adicionales prestados por la compañía como limpieza de redes de alcantarillado o actividades vinculadas a los servicios en la Casa del Agua.

Por otro lado, el canal de comunicación más usado es la atención telefónica, con un tráfico de más de 60.000 llamadas año. El segundo es la oficina de atención presencial, con unas 15.000 visitas/año y finalmente la oficina virtual donde el número de clientes registrados es menor de 5.000 y su uso es prácticamente nulo, salvo para la gestión de facturas y de forma residual alguna reclamación.

2. NECESIDADES QUE CUBRIR.

En las ciudades hacer un uso eficiente del agua es una manera de preservar el medio ambiente, y para ello debemos mejorar no solo las infraestructuras y los servicios, sino también la relación con los ciudadanos mediante herramientas de sensibilización, monitoreo y participación pública. Además, las sociedades urbanas modernas presentan nuevos retos como los de una población envejecida, con muchas personas solas, o la presencia de enfermedades o tecnologías médicas dependientes del agua que es necesario controlar y garantizar.



La formación e información de los ciudadanos requiere también de un enfoque tecnológico y sistemático que hay que integrar de alguna manera en los procesos de negocio. Además, la nueva ley SAC, cuyo proyecto de ley fue aprobado recientemente impone a las empresas en general, y el sector del agua en particular, una serie de estándares de servicio y calidad para cuyo seguimiento será necesario el desarrollo de procesos y herramientas nuevos. Entre las principales novedades de esta normativa, destacan:

- Los SAC, además de resolver quejas y reclamaciones, atenderán y resolverán incidencias y consultas de los usuarios. Estas podrán presentarse incluso por el mismo canal por el que se contrató y debe quedar constancia (grabación de llamada e información de acceso).
- El servicio se prestará 24 horas / 365 días al año y por numeración sin coste para el cliente.
- Será obligatorio implantar un sistema de evaluación de calidad y auditarlo anualmente mediante empresa acreditada.
- La formación especializada al personal del SAC y la atención de un supervisor durante la llamada, si el cliente lo solicita, serán obligatorias.
- La resolución de quejas y reclamaciones se realizará en un mes (o 15 días hábiles).
- Habrá atención especializada para personas discapacitadas (mensajería escrita instantánea móvil o vídeo interpretación en lengua de signos).

Todos estos aspectos deben integrarse de manera natural en herramientas y actividades que impliquen de forma activa a la ciudadanía, sacando de los actuales esquemas de gestión a los operadores. En estos momentos, con las redes prácticamente renovadas y una ANR<10%, no es posible mejorar de forma significativa los ratios de uso de agua sino somos capaces de implicar a los ciudadanos en nuestras políticas de gestión, todas ellas vinculadas en el marco DUSA como sostenibles e integradas en los servicios ciudadanos generales.

En este sentido actualmente la compañía no dispone de herramientas de análisis para poder evaluar tendencias o progresiones de los distintos aspectos de la atención al cliente más allá de estadísticas numéricas. No tenemos referencias con respecto a problemas en diferentes ámbitos geográficos y por supuesto no tenemos habilitados mecanismos que animen a la participación del público en mejoras de hábitos de consumo o que impliquen una mejor comprensión de las actividades de la compañía para poder asumir cambios tarifarios derivados de diferentes coyunturas como pueden ser inversiones en infraestructuras, subidas de precios de energía o consumibles o la propia evolución tecnológica de los servicios con sus costes asociados.

Recordemos en este punto que el precio del agua en España está en general por debajo de los costes operativos de las compañías y que, si bien Coruña lo tiene cubierto en un 100% con la actual tarifa, esta es muy baja con respecto a las necesidades que los nuevos requerimientos normativos y las inversiones pendientes, sobre todo



atendiendo a criterios de sostenibilidad e integración de estas, van a implicar importantes acondicionamientos para poder atenderlas de forma viable. En este sentido es necesario trasladar la sociedad las hipotecas que un porcentaje alto de la población, Coruña y su cinturón metropolitano, imponen al resto de los entes vinculados a la cuenca del Río Mero en términos de protección del recurso y que, de alguna manera debemos retornar al medio.

También es importante los aspectos relacionados con la solidaridad y la oportunidad que A Coruña tiene de exponer su modelo de gestión en el mundo, sobre todo con una gran vocación en Hispanoamérica, para poder ayudar a otras comunidades a mejorar su gestión del agua, y en este sentido hay que llegar a los ciudadanos para que conozcan y compartan la visión de la compañía en las actividades y retos que se planteen de participación en programas multilaterales de cooperación internacional.

3. OBJETIVOS Y REQUISITOS ESPERADOS DE LA SOLUCIÓN.

Los planteamientos que se pretende obtener están vinculados a la implementación de técnicas y tecnologías que cumplan tres objetivos básicos:

- Mejorar la capacidad de la compañía de resolver de una manera más personal y eficiente todas las relaciones con los clientes ciudadanos e integre de forma amigable todos los canales de conexión.
- Desarrollo de actividades y técnicas que permitan ampliar y medir la implicación de los ciudadanos en los procesos de cambio en los modelos de gestión basados en la sostenibilidad, la integración y la solidaridad que se propugnan en el marco conceptual DUSA.
- Mejora y monitorización de las actividades relacionadas con el cliente/ciudadano, mediante el análisis de actividades y resultados para optimización constante de los procesos, mediante la integración del Big Data o los modelos de IA, así como sistemas avanzados de visualización.

Para ello es necesario disponer de soluciones que monitoricen y analicen las actividades actuales y propongan de forma constante un modelo de atención que cumpla en cada momento diferentes necesidades. Asimismo, es importante la atención a tendencias y necesidades en el ámbito local, metropolitano, autonómico, nacional e internacional que tengan relación con la gestión del agua y que supongan oportunidades para lanzar retos ciudadanos que mejoren la relación de la ciudad con el agua, a nivel funcional pero también a nivel emocional, convirtiendo a Coruña en una comunidad implicada con el desarrollo y la protección de los recursos y un modelo para otras ciudades.

EMALCSA considera, de manera preliminar, y con el objetivo de orientar al mercado, que el presupuesto que podría llegar a invertir, especialmente si se consigue la cofinanciación FID, en la resolución de este reto oscilaría entre 0,5 y 1 millón de euros (IVA no incluido).



4. CONTENIDO INNOVADOR.

En este momento, existen soluciones y tecnologías en el mercado que están relacionadas o tienen una potencial aplicación directa en los procedimientos de comunicación, gestión y control, pero su adaptación a las necesidades específicas del reto de forma natural es cuando menos limitada, sobre todo porque las características socio-económicas y físicas en términos de territorio de cada ámbito son diferentes y es necesario atender a estas particularidades dentro de la solución/es.

Es por ello por lo que EMALCSA, responsable de la gestión del servicio de Abastecimiento de agua en el término municipal, requiere de desarrollos innovadores que permitan dotar a su sistema tecnologías innovadoras que permitan superar las limitaciones de los sistemas actuales, facilitar la gestión de incidencias, integración del sistema, etc.

Las tecnologías o soluciones propuestas, si bien podrán ser generales o particularizadas a la resolución de una problemática concreta, deberán estar preparadas para su demostración o prueba a corto plazo con todas sus funcionalidades definidas.



RETO 4.- #planificación: GEMELO DIGITAL CON INTEGRACIÓN DE ESTRATEGIAS.

1. ANTECEDENTES.

Las infraestructuras que dan cobertura a los servicios de abastecimiento de agua a las ciudades se diseñan y construyen con horizontes de amortización técnica y económica muy largos. Basta el ejemplo de que las redes de abastecimiento tienen una duración garantizada de 50 años, pero en muchos casos tienen edades superiores. Los depósitos de almacenamiento y otras infraestructuras que por su complejidad y coste elevado necesitan periodos aún más largos ni siquiera se prevé su obsolescencia y si la tienen, su reposición es complicada, o imposible, por cuestiones urbanísticas o de complejidad en el contexto de las infraestructuras urbanas.

En los últimos 25 años hemos pasado de un modelo de gestión de la oferta, es decir, la sociedad consumía agua y la extraíamos de la naturaleza sin ponernos límites, a otro basado en la gestión de la demanda. En este caso las administraciones empezaron a preocuparse por el uso eficiente del agua y forzando a los agentes sociales a implementar mecanismos y procesos para consumir menos agua sin afectar a la productividad o la calidad de vida. Los resultados son un descenso del volumen de agua por usuario que ha pasado de 150-170 l/hab. Día a menos de 100-120 l/hab. Día en la actualidad en los sistemas más avanzados, entre los que se encuentra Coruña.

En este contexto somos conscientes en el momento presente que la planificación de las futuras infraestructuras requiere analizar no solo cuestiones de carácter puramente técnico, basadas en las necesidades y la implementación de mecanismos para satisfacerlas, sino que es necesario introducir en los modelos otros elementos de decisión que tienen que ver con las grandes políticas sociales, medioambientales y económicas con una perspectiva de largo recorrido. Para que esas decisiones sean las mejores posibles es necesario conocer que es lo que hacemos ahora y cómo funciona, no solo para que a nivel operativo podamos optimizar recursos y oportunidades, sino también para entender que cosas podríamos hacer mejor en el futuro, ya que muchas veces el presente lo tenemos apalancado por los diseños y desarrollos hechos hace unos años. Estos se hicieron con visiones completamente distintas a las que ahora se imponen en el contexto de lucha contra el cambio climático, protección del medio ambiente y la biodiversidad y la estrategia de infraestructuras verdes con su nueva visión del medio urbano conectado con el medio natural.

En la actualidad las herramientas como sistemas de telecontrol y modelos hidráulicos, vinculados todo a sistemas GIS y herramientas de cálculo más o menos desarrollados, son técnicas y tecnologías muy implantadas y con las que vivimos el día a día. Estas han simplificado y optimizado nuestros procesos, haciéndolos más eficientes y resilientes y aportando calidad al trabajo de los profesionales de los operadores urbanos. Sin embargo, las ciudades, y sus servicios, son cada día más complejos y la ciudadanía más



exigente y concienciada, lo que supone en muchos casos necesidades adicionales que las empresas debemos cubrir, no solo como soluciones muchas veces coyunturales, sino también en los procesos de planificación de los servicios del futuro y, tal y como el DUSA propone, con una visión integrada y sostenible.

2. NECESIDADES QUE CUBRIR.

En la actualidad las herramientas, denominadas gemelos digitales, que son capaces de integrar sobre una misma tecnología diferentes elementos como GIS, sistemas Scada y de telecontrol o comerciales y datos de fuentes externas varias están en un alto grado de madurez, incluso muchas veces por encima de los sistemas de los que se alimentan, que, en muchos casos, como Coruña, son precarios con respecto a las capacidades de las plataformas de análisis.

En ese sentido es necesario rediseñar un modelo de gemelo digital que sea capaz, con una base pequeña de fuentes establecer sistemas, que permitan introducir variables externas al sistema de agua urbano, para poder afrontar una modelización de lo que serán esos sistemas en el futuro. En esta línea adquiere interés la posibilidad de combinar fuentes propias parciales con modelos externos que puedan ser similares, para hacer proyecciones en el diseño de infraestructuras, con criterios de eficiencia y reducción de costes, tanto de inversión como de operación.

También es importante, la introducción de elementos de valoración donde los intangibles (paisaje, calidad de vida, integración, valores culturales o históricos), puedan ser cuantificados de manera que tengan la adecuada contribución a los modelos de desarrollo, son grandes retos en el marco DUSA que debe guiar el diseño de los sistemas de agua en las ciudades del futuro. Estos elementos tienen en sí mismo dos dificultades:

- Que son particulares de cada sistema y que no están catalogados a nivel global de una forma sistemática.
- Que los criterios de valoración son muy subjetivos y es necesario llevarlos de alguna manera a un sistema de valoración objetivo en base a los grandes retos que acompañan en el mundo actual el desarrollo urbano, con elementos como las infraestructuras verdes, la descarbonización, la movilidad inteligente y sostenible o los servicios sociales como claves.

Todos estos elementos son manejados de forma habitual, por los tecnólogos que aportan herramientas para mejorar el desempeño en términos, sobre todo, de operación de sistemas de agua urbanos. En nuestro caso el reto no es tanto la operación en sí misma, que, por supuesto tiene un gran interés y que tiene un recorrido en términos de medición y mejora indudable, sino también los aspectos relacionados con la planificación estratégica integrada y las soluciones que se deben implementar con horizontes de más de 50 años. En este sentido, necesitamos plantear mediante modelización escenarios de desarrollo con introducción no solo de condiciones intrínsecas, sino también de aportar los valores de los demás factores de desarrollo urbano.



3. OBJETIVOS Y REQUISITOS ESPERADOS DE LA SOLUCIÓN.

Sobre la base de un modelo de gemelo digital estándar se busca la aportación de dos elementos:

- Identificación de aspectos relacionados con el desarrollo urbanos que sean relevantes para el diseño futuro de la ciudad, su entorno y los elementos de influencia en el área metropolitana. A partir de esa identificación la clasificación y determinación de su importancia relativa y la sistematización técnica y tecnológica de su integración en los modelos de gemelo digital.
- Establecimiento de un modelo algorítmico de relación entre los distintos elementos relacionados en los entornos de desarrollo urbano, su importancia en términos de modelización para diferentes escenarios y el diseño y desarrollo del modelo de A Coruña.

La necesidad concreta está también vinculada al desarrollo de un modelo de identificación, clasificación, cuantificación y relaciones de los elementos descritos para su aplicación de forma sistemática en cualquier modelo de desarrollo urbano.

EMALCSA considera, de manera preliminar, y con el objetivo de orientar al mercado, que el presupuesto que podría llegar a invertir, especialmente si se consigue la cofinanciación FID, en la resolución de este reto oscilaría entre 1 y 1,5 millones de euros (IVA no incluido).

4. CONTENIDO INNOVADOR.

Actualmente existen medidas innovadoras que desde un punto de vista técnico tratan de abordar la adaptabilidad de las infraestructuras a las nuevas necesidades y la seguridad y comodidad de las ciudades y entornos.

Es por ello por lo que EMALCSA, responsable de la gestión del servicio de Abastecimiento de agua en el término municipal, requiere de desarrollos innovadores que permitan realizar una planificación estratégica integrada de los diferentes escenarios a futuro.

En este sentido, necesitamos plantear, mediante modelización, escenarios de desarrollo con introducción, no solo de condiciones intrínsecas, sino también de aportar los valores de los demás factores de desarrollo urbano, pero también con perspectiva global teniendo en cuenta estrategias europeas, nacionales y regionales, para la planificación de las futuras infraestructuras y el rediseño permanente de procesos y actividades relacionadas con el servicio de abastecimiento.