

INFORME DE INTERCAMBIO

WOP AySA-OSSE: AGUA NO CONTABILIZADA

1. ANTECEDENTES DE OSSE

OSSE es la empresa municipal de servicios sanitarios, radicada en la ciudad de Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires, República Argentina, que tiene como objeto de acuerdo a las obligaciones establecidas por la Ordenanza de su creación “la prestación, administración, explotación, mantenimiento, control, ampliación, renovación, construcción, estudios, investigación y aplicación de nuevas tecnologías de los servicios de provisión de agua potable, desagües domiciliarios, cloacales, industriales y/o de cualquier otro carácter y, en general, de saneamiento básico en el partido de General Pueyrredón, así como la explotación, captación y utilización de aguas destinadas a tal fin”.

El Partido de General Pueyrredón, área de cobertura de la empresa, tiene una población de 682.605 habitantes, con una superficie de 1460 km² y una densidad de población de 468 habitantes por km². Mar del Plata es la ciudad cabecera del partido que se encuentra sobre el Mar Argentino en la zona S.E de la Provincia de Buenos Aires. La población en temporada estival supera el 1.000.000 habitantes, ascendiendo a 1.200.000 habitantes en los picos de temporada.

OSSE provee un nivel de cobertura de más del 95% del ejido urbano en los servicios de agua y cloaca. En los barrios periféricos exteriores al ejido urbano se viene registrando un incremento significativo de la población. Es en parte de estos barrios donde tiene lugar la expansión de los servicios, y los requerimientos en tal sentido de aquellos vecinos que aún no cuentan con los mismos.

2. DESARROLLO DEL WOP

2.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este hermanamiento es que integrantes de las Gerencias de Obras, Producción y Servicios de OSSE puedan adquirir experiencia y conocimiento en los siguientes aspectos que hacen a la gestión de un Plan de gestión eficiente de la operación de la red de agua y reducción del Agua No Contabilizada:

- Modelización de redes de agua
- Gestión eficiente del servicio de agua
- Gestión de presiones y caudales en la red
- Experiencias de funcionamiento

2.2. DESCRIPCIÓN DE LA VISITA A AYSA

Durante los días 14 y 15 de junio de 2023 se llevó a cabo un encuentro entre profesionales del sector de agua potable de las empresas AySA y OSSE. El

intercambio se desarrolló en el marco de un WOP entre ambas empresas de saneamiento, fomentado a su vez por el COFES.

El encuentro tuvo lugar en las instalaciones de AySA de la Planta Potabilizadora Gral. San Martín y el propósito de dicho encuentro fue intercambiar experiencias y adquirir conocimientos acerca de las prácticas de cada empresa en la gestión de la distribución de agua potable, con especial acento en la gestión del Agua No Contabilizada.

Se realizaron presentaciones por parte de ambas empresas respecto a las temáticas a bordar en un marco de permanente diálogo técnico interactivo entre los presentes.

En representación de OSSE formaron parte del encuentro:

- Pascual Furchi: Gerente de Obras
- Juan Pablo González: Modelización. Ejecución de instalaciones.
- Ángel Ariel Merlo. Dirección y coordinación de proyectos.
- Felipe Garcia Genta: Modelización. Sectorización.
- Diego Lines: Operación del servicio, control de fugas.
- Alejandro Capizzano: Automatización, telemetría y comando. (No pudo asistir al encuentro).

Los principales temas que se abordaron fueron:

- La gestión de datos en sistemas de distribución de agua potable.
- Gestión de presiones y caudales.
- El diseño y operación de redes de agua por sectorización.
- La sectorización de redes en servicio.
- La elaboración de estrategias a partir de indicadores del sistema de agua potable.
- Las tecnologías utilizadas para el desarrollo de estos temas.
- Equipamiento empleado en gestión de presiones y detección de fugas.
- Visitas a campo de instalaciones y obras de renovación de cañerías.

2.3. BUENAS PRÁCTICAS DESARROLLADAS POR AYSA

Aysa realizó una presentación en la que se explicaba sucintamente los indicadores básicos del alcance y cobertura del servicio de agua potable, así como la organización básica de dicha empresa de saneamiento en regiones y distritos.

En la presentación de AySA se señaló inicialmente la conformación dentro del Organigrama de dicha empresa, como parte de la Dirección Técnica y Desarrollo Tecnológico, de una Unidad Operativa dedicada a atender e intervenir en la coordinación de tareas e intervenciones relativas al Agua no Contabilizada. A su vez se señaló que se implementa un Comité de Presiones con integración de participantes interdisciplinarios, en el que mediante reuniones mensuales se efectúa el seguimiento de la gestión de presiones del sistema de agua potable.

La incorporación de nuevos partidos al área de prestación de AySA, en general con suministro mediante pozos, genera el desafío de su integración al sistema general de suministro y distribución, planteándose en las mismas una importante cantidad de intervenciones tanto de ampliación como de mejoramiento operativo del servicio.

Se abordaron diferentes aspectos que integran el Plan Director de AySA que incluyen Planes de Acción en diferentes líneas de trabajo relacionadas a la gestión eficiente del servicio de agua.

Se destacó la existencia de un **Plan de Mejoras y Mantenimiento**, en cuyo marco se explicó que se efectúa un monitoreo del sistema de distribución de agua mediante puntos de medición de caudal y presión, una evaluación del funcionamiento de las redes de distribución de agua, y consecuentemente se determinan acciones para propender a una gestión eficiente del sistema teniendo como objetivo una reducción de pérdidas físicas y de la dotación de agua suministrada. De esta forma se definen y priorizan las obras que permitan alcanzar los objetivos planteados.

Para ello, se remarcó la importancia del desarrollo de indicadores de la gestión eficiente del servicio de agua potable, elaborados mediante parámetros adimensionales que permitan seguir la evolución de variables basadas en mediciones y datos de la red, adecuadamente distribuidos a estos efectos.

Entre los indicadores desarrollados, se encuentran:

- Dotación de Agua (l/h/día): Cantidad de agua asignada a cada habitante considerando los consumos de los servicios y las pérdidas que existen en el sistema de distribución. AySA establece una meta de reducción anual de 2 %.
- Pérdidas físicas de agua (m³/km/día)

Asimismo, se hizo referencia al **Plan de Gestión de Activos**, a partir del cual se efectúa renovación de redes de agua y de conexiones y elementos. En este aspecto se mostraron los avances en diferentes sectores de la red, en general localizados en los nuevos partidos en los que se amplió la concesión. En este aspecto, en cada sector analizado para su posterior intervención, se determinan las sectorizaciones y DMA adecuadas, la localización de puntos de medición de presiones y caudales, las modelaciones hidráulicas pertinentes y los requerimientos de regulación de presión más convenientes.

La renovación y reconstrucción de redes es una práctica que se realiza de manera periódica y la elección de los sectores sobre los que se avanza se determina a partir del análisis de indicadores propios. Durante el desarrollo del WOP se pudo realizar una visita a obra de renovación de cañerías en Ciudadela, donde se aplicó el método de renovación de cañerías con resinas epoxy.

Como indicadores de avance del Plan de Gestión de Activos se tienen:

- Tasa anual de rehabilitación de redes (%)
- Tasa anual de renovación de redes (%)
- Tasa anual de renovación de conexiones y elementos (%)

Además, se lleva adelante un **Programa de cierres de mallas y regularización de redes de agua**.

Complementariamente, se señaló que si bien el alcance de la **micromedición** es proporcionalmente bajo, se está efectuando una incorporación gradual de medidores. En estos casos se emplea un sistema mixto de facturación en el cual existe una componente importante de módulo básico de caudal, el cual una vez superado se facturan los excedentes conforme al caudal medido, para procurar atenuar el impacto que generan los consumos excesivos o pérdidas internas.

También se agregó que cuando se detectan incrementos repentinos de consumo domiciliario -comúnmente asociados a pérdidas internas- se da un preaviso de tal situación al cliente para que subsane la situación. Transcurrido el lapso prudencial establecido para ello sin que se corrija tal situación, se factura conforme a lo medido.

Otra de las prácticas destacadas reiteradamente durante el encuentro es la **regulación de presión nocturna** en sincronía con el **caudal mínimo nocturno**. Atento a la disminución de la demanda durante las horas de la noche, se reducen las presiones en esa franja horaria para evitar presiones elevadas en la red, ayudando a disminuir las pérdidas en cañerías y asimismo efectuar un ahorro energético. Para ello, se emplean válvulas reguladoras de presión con pilotos electrónicos que se configuran en función de las presiones deseadas a diferentes horarios.

El conocimiento del caudal mínimo nocturno también es de utilidad para la detección de pérdidas no visibles. Al estar sectorizada la red, en caso de producirse un incremento notorio del caudal nocturno, se puede inferir la aparición de una rotura dentro del sector delimitado para su subsanación.

2.4. SECTORIZACIÓN, DMA Y MODELACIÓN DESARROLLADOS POR AYSA

Como parte del encuentro, AySA realizó una presentación respecto a la sectorización de redes, conformación de áreas de medición de distrito (DMA) y la modelación hidráulica de soporte, complementado con casos de aplicación.

Las sectorizaciones desarrolladas como ejemplo han requerido la confección de un proyecto de obras para poder independizar redes, la instalación de medidores de presión en puntos críticos de la red, la determinación de puntos de ingreso y egreso del agua a cada sector, y la instalación de caudalímetros en cada uno de ellos. Todo este equipamiento reporta por telemetría a una central de comando.

Otra de las intervenciones que se realizan concomitantemente con la sectorización de redes de agua es el control de presiones. En las situaciones referidas, en general la alimentación proviene de impulsiones de mediana o gran magnitud que trabajan a presiones elevadas, por lo que instalan válvulas reguladoras de presión sobre las derivaciones que dan ingreso a cada sector.

2.5. Visita a cámara de válvula de regulación automática en suministro a Barrio 31

Como caso de aplicación de la gestión de presiones mediante Válvulas de Control Automático (VCA), se efectuó la visita a cámara de válvula de regulación automática en suministro a Barrio 31.

En la misma se realiza la derivación del caudal que alimenta a la red de agua del Barrio 31 mediante una impulsión de D° 700mm, la cual cuenta con una VCA de D° 500 mm operada con un controlador electrónico Pegasus Plus. La función de la válvula es reducir la presión aguas abajo a valores acordes a lo que requiere la red del barrio, ya que el caudal proviene de un acueducto de alta presión.



Además, esto se complementa con un caudalímetro que mide la totalidad del agua que ingresa a la red, permitiendo detectar cualquier anomalía que pueda ocurrir para actuar rápidamente. El conjunto también cuenta con válvulas de alivio y con filtro de partículas.



2.6. Visita a obra de renovación de cañerías - Ciudadela

Se llevó a cabo la visita a una obra de Renovación cañerías de redes de agua en Ciudadela. Para los trabajos, AySA contrató a la firma PRFV LINERS, a través de la licitación correspondiente y con el objetivo de realizar una renovación de cañerías en la zona.

La cañería intervenida en el momento de la visita era de H^ºF^º D^º 125 mm. Las tareas consisten en diversos pasos que básicamente son: diagnóstico del interior de la tubería mediante el paso de una cámara filmadora; desbaste de incrustaciones internas; reparación o reemplazo de tramos de cañerías dañadas; lavado y verificación de que esté en condiciones; aplicación de pintura epoxy previamente dosificada sobre toda la superficie interior (el requerimiento de espesor de la pintura es función de las prestaciones técnicas de proyecto); evaluación de la aplicación correcta mediante nuevo paso interior de la filmadora; cierre de accesos a la cañería; verificación de conexiones y eventual apertura de las mismas; y finalmente restitución del servicio.

Las principales ventajas de este método constructivo son la alta velocidad de avance y el bajo impacto de la obra, ya que las excavaciones se reducen a dos pozos de ataque en los extremos de tramos (longitud de 120 m aproximadamente) y el servicio se interrumpe solo 6 hs al día. Esta tecnología permite renovar hasta 120 m de cañerías en dos días de trabajo por cada frente de trabajo y es ideal para sectores urbanos donde se necesita reducir el impacto de la obra al máximo.

Mediante la aplicación de esta tecnología, más allá de sellar pérdidas que pueda tener la cañería, se logra recuperar la sección interna original y bajar notablemente la rugosidad, recuperando capacidad hidráulica y reduciendo costos energéticos.



3. IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS EN OSSE

3.1 Descripción general del sistema de agua

El sistema de abastecimiento y suministro de agua de OSSE a la ciudad de Mar del Plata se realiza mediante pozos de explotación. El esquema de conducción se encuentra dividido según los siguientes tres Sistemas: Acueducto Norte y Oeste (SAN-SAO), Acueducto Sur (SAS) y de Impulsión Directa (SID).

Se cuenta con 5 cisternas de almacenamiento que totalizan 76.500 metros cúbicos. Además, en urbanizaciones o localidades emplazadas más allá del casco urbano de la ciudad existen sistema independientes con alimentación de pozos. La red de conducción y distribución de más de 2.400 kilómetros de cañerías permite otorgar el servicio de agua a más de 280.000 conexiones domiciliarias.

OSSE cuenta con más de 30 de **puntos de presión** en sectores críticos a lo largo de la red de agua que reportan al sistema centralizado de operaciones. A ello se agregan mediciones de presión en estaciones de bombeo y en concordancia con los pozos que cuentan con variador de velocidad. Con ello se procura contar con información en línea de la presión de servicio, tanto para las decisiones operativas como para el control de la evolución del servicio ante cada maniobra implementada.

Por el lado de la **medición de caudales**, se cuenta con caudalímetros instalados en los ingresos y egresos de los principales centros de abastecimiento y se proyecta avanzar con la colocación de macromedidores en varios puntos de interés para cuantificar el agua distribuida. La instalación de equipos para medición es parte del plan estratégico de la empresa para una gestión integral del agua potable, basada en la obtención de datos e indicadores que permitan operar con mayor eficiencia y elaborar objetivos medibles.

Asimismo, se han instalado variadores de velocidad en algunos de los sistemas de bombeo de las cisternas y en las estaciones de rebombeo. Además, algunos pozos semisurgentes de explotación, particularmente en sistemas aislados o sectorizados, cuentan con variadores de velocidad. En todos los casos se configura la presión de salida en función de la demanda prevista en la red.

3.1 Gestión de presiones y caudales

Actualmente en OSSE se cuenta con un registro de datos por telemetría disponible, sin embargo se debe reforzar el análisis de esos datos con el fin de elaborar indicadores de utilidad a los fines propuestos en el presente WOP. Por otro lado, recientemente se ha tomado consciencia de la importancia de la medición de parámetros técnicos y se está procurando avanzar en los proyectos de redes para incorporar equipos macromedidores en distintos puntos del sistema.

La elaboración de indicadores certeros y objetivos del funcionamiento del sistema de agua potable permite **optimizar la operación** del servicio en varios aspectos: asegurando una mayor eficiencia hidráulica y energética; determinando avances y mejoras en la gestión eficiente del servicio; y reduciendo el consumo

mediante parámetros concretos de seguimiento y control. A su vez, estos indicadores son de gran utilidad para el **pedido de financiamiento** en organizaciones externas.

El proceso para lograr la obtención de indicadores implica los siguientes pasos:

- Medición de parámetros
- Transmisión y almacenamiento
- Análisis de datos
- Elaboración de los indicadores
- Comparación y uso de indicadores

En principio, los principales indicadores sobre los que se tiene interés en avanzar son los citados a continuación:

- Caudales (m³/h) de producción / distribuidos desde Estaciones de Bombeo / entregados en red;
- Dotación (l/hab día);
- Pérdidas en red (m³/km día);
- Porcentaje de agua no contabilizada;
- Caudal mínimo nocturno (m³/h);
- Porcentaje de pérdidas por material de cañería.

Otras prácticas relevantes y de interés en que se hizo hincapié en las jornadas de reuniones con AySA:

- Válvulas reguladoras con controlador para reducir y modular la presión en sectores.
- Caudal mínimo nocturno como herramienta de detección de fugas.
- Antenas de medición de consumo.

4. CASO DE APLICACIÓN PRÁCTICA Y SEGUIMIENTO

A partir de los conocimientos intercambiados en esta oportunidad, se toma como caso de aplicación de buenas prácticas el Sistema de Almacenamiento y Distribución "Base Sur", planteándose:

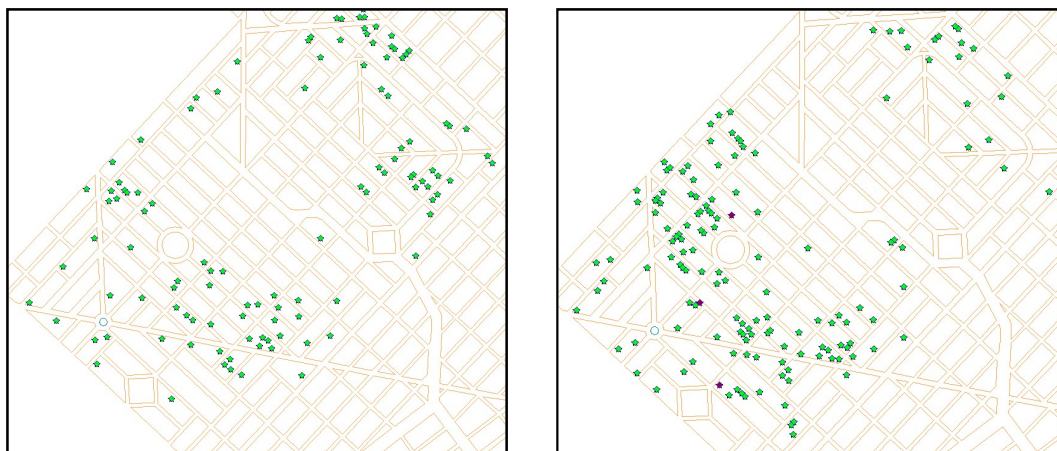
- La determinación de objetivos parametrizables en la gestión del servicio.
- El desarrollo de un plan de acción en cada caso.
- La implementación de las intervenciones que se entiendan adecuadas para los objetivos de cada caso.
- El seguimiento de evolución y avances en base a parámetros a medir.

La estación Base Sur se encuentra en el extremo final del Sistema Acueducto Sur, compuesta por un tanque elevado de 1.000 m³ y una cisterna semi-enterrada de 6.000 m³ de capacidad, equipada con un manifold con 5 electrobombas verticales.

La misma abastece a los barrios del sur de la ciudad, cuya superficie estimada se muestra en la siguiente tabla:

SECTOR	SUPERFICIE [ha]
FARO NORTE	210
ALFAR	62
BOSQUE II	80
BOSQUE III	120
COLINAS	50
PUNTA MOGOTES	40
TOTAL	562

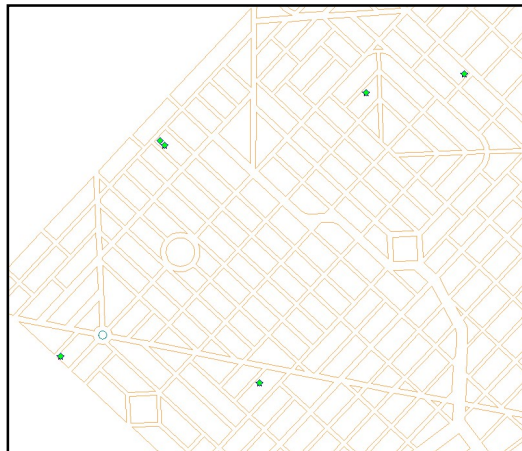
Los reclamos por falta de agua en algunos periodos de temporada alta es un escenario recurrente en este sector. En los últimos años (enero 2021 y 2022) la situación se fue agravando cuando en sectores críticos los usuarios sufrieron la falta de agua durante varios días seguidos, lo que derivó en manifestaciones públicas e incluso cortes de calle.



Reclamos por falta de agua en BPR Temporadas 2021 - 2022

La carencia de agua se puede asociar al hecho de que al hallarse en el extremo final del Sistema Acueducto Sur, la estación recibe un caudal remanente de lo que no fue consumido por los barrios ubicados aguas arriba, por lo que en momentos de máxima demanda la disponibilidad es mínima. A su vez, el diseño de la estación era poco eficiente ya que se contaba con una sola impulsión de salida de diámetro insuficiente (HF DN400 mm) generando pérdidas de energía importantes. Otro factor a tener en cuenta es la presencia de balnearios dentro del área de cobertura, que se llevaban gran parte del volumen de reserva en el pico nocturno.

Durante el año 2022 se realizó un análisis intensivo del sistema Base Sur y se decidió avanzar con algunas intervenciones para solucionar estos inconvenientes. Algunas de las acciones fueron la derivación del sector Punta Mogotes al Sistema Norte, o el empalme entre dos impulsiones de salida para aliviar la salida original que se hallaba sobre-exigida.



Reclamos por falta de agua en BPR Temporada 2023

A su vez, en el marco del estudio técnico del suministro del área de aporte de la estación Mario Bravo, con particular acento en la alimentación del Bosque Peralta Ramos y para dar lugar a la regularización de la red distribuidora en el 3er loteo del mismo, paralelamente a las obras de regularización y recambio de cañerías en el mismo se implementó una modificación en las impulsiones de alimentación al barrio.

Todo ello permitió la mejora del servicio reflejada en la contundente baja de reclamos en el sector. Sin embargo, estas acciones aportan soluciones transitorias siendo menester consolidar las mismas, por lo que se pensó en avanzar de manera sostenible con la gestión de presiones y caudales y la sectorización del área de cobertura.

El objetivo principal que se quiere alcanzar en Base Sur es mejorar la eficiencia de la distribución mediante la sectorización del área de cobertura. Esta necesidad surge de los inconvenientes que presenta la estación en su balance de caudales y las limitaciones de almacenamiento actuales. La prioridad en este sector es ganar un mayor control sobre el funcionamiento de la red para mejorar el servicio.

Como objetivo inmediato se puede enunciar la búsqueda de un mayor conocimiento del funcionamiento de la red a partir de mediciones de caudal y presión, estudios del sistema y modelaciones hidráulicas.

Una vez que se logre avanzar con la sectorización del radio servido de Base Sur, en conjunto con la gestión de presiones (que ya se lleva a cabo actualmente) y la medición de caudales, no solo se facilitará la reparación de pérdidas, sino que también se reducirán los caudales de salida de la estación. Al mismo tiempo, esto se traduce en una mayor disponibilidad del recurso en las reservas y un ahorro energético -y por consiguiente económico- para la empresa.

Por otro lado, esto también ayudará a obtener por primera vez indicadores ciertos a partir de la recolección y análisis de datos, como el porcentaje de ANC, caudal mínimo nocturno de la estación, dotación de consumo, promedio de pérdidas por kilómetro de red, y demás. Esta es una herramienta clave no solo para la mejorar la operación en OSSE, sino también para la búsqueda de financiamiento a través de los organismos pertinentes.

5. CONCLUSIONES

Para los participantes de OSSE, el encuentro en el marco del WOP resulta de gran utilidad para conocer las buenas prácticas aplicadas por AySA, interpretar cómo trasladarlas a nuestro sistema de agua potable, y a partir de ellas reordenar el sentido de avance hacia una mejor gestión del sistema de abastecimiento y distribución del agua potable.

Además esta experiencia aportó una gran motivación a los participantes y esperamos poder transmitir todo lo aprendido en nuestros equipos de trabajo para ponerlo en práctica lo antes posible.

En OSSE estamos dispuestos a mantener el intercambio con AySA para seguir por el camino de las buenas prácticas y lograr una situación de la cual ambas organizaciones salgan fortalecidas, aportando al progreso del saneamiento desde el lugar del hermanamiento.

OBRAS SANITARIAS MAR DEL PLATA S.E.

Mar del Plata, julio de 2023