




**INSTITUTO COSTARRICENSE DE
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS**

Formulario: Informe de Actividad Oficial en el Exterior

DCAI-Informe-AOE-2022-020

Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
+506 2242-5000 * www.aya.go.cr
Pavas, San José, Costa Rica

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 2 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

DEPENDENCIA:
UEN PROGRAMACIÓN Y CONTROL (UEN PYC)
UNIDAD EJECUTORA PORTAFOLIO DE INVERSIONES AYA-BCIE (UE PI AYA-BCIE)

INFORME DE ACTIVIDAD AL EXTERIOR

DEL 15 AL 18 DE NOVIEMBRE 2022

“Curso Gestión de Agua No Facturada para América Latina”

Fecha: 09 de diciembre de 2022




	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 3 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

Tabla de Contenido

1. Ficha informativa	5
2. Introducción	6
3. Justificación	6
4. Objetivos	7
5. Desarrollo del Informe	8
5.1 Antecedentes	8
5.2 Agenda del curso	9
5.3 Desarrollo de la Agenda: Sesiones (Diarias)	11
5.3.1 Aspectos Principales de la gobernanza, infraestructura, retos, resultados. ..	11
5.3.2 Infraestructura del sistema de Producción y Distribución Primaria y Secundaria	12
5.3.3 La Gestión del Agua No Facturada en SEDAPAL	12
5.3.4 Gestión del estado de las redes, la sectorización, macro medición, detección y control de ANF	13
5.3.5 Gestión de Operación y Mantenimiento en las redes secundarias	14
5.3.6 Proyecto de cooperación para el fortalecimiento de las capacidades en gestión del Agua no facturada – JICA	15
5.3.7 Metodología JICA para la disminución del ANF	16
5.3.8 Exposiciones de la situación actual del ANF en las Empresas Prestadoras de Servicios invitadas	17
5.3.9 Gestión de presiones en sectores controlados integrando las herramientas JICA con otras herramientas	17
5.3.10 Gestión de Agua No Facturada en Sectores no Controlados	20
5.3.11 Modelo de Negocio Comercial	23
5.3.12 Catastro, Facturación y Micro medición	23
5.3.13 Medición Inteligente	25
5.3.14 Principales logros de SEDAPAL en la gestión del ANF	26
5.3.14 Proyectos Piloto en SEDAPAL para la reducción del agua no facturada ...	27
5.4 Visitas realizadas	28
6. Presentación de iniciativa de buena práctica	28

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 4 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

7. Conclusiones /acuerdos/Recomendaciones	30
7.1 Conclusiones	30
7.2 Recomendaciones	31

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 5 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

1. Ficha informativa

País y ciudad visitado:

- Lima, Perú.

Fecha de la visita:

- Del 15 al 18 de noviembre

Funcionario(s) de misión AyA:


- Isaac Calvo Rodríguez, Unidad Ejecutora Portafolio de Inversiones AyA-BCIE
- Melissa Salas Goldenberg, Unidad Ejecutora Portafolio de Inversiones AyA-BCIE
- Jorge Villalobos Madrigal, UEN Programación y Control.

Motivo del viaje:

- Fortalecer las capacidades y herramientas con los que cuentan los profesionales de la institución en cuanto a la gestión del agua no facturada.

Contacto en el lugar de misión:

- Marissa Gonzalez Otoyá
- Teléfono: (+51) 962 374 253

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 6 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

2. Introducción

El presente documento tiene por objetivo evidenciar el aprovechamiento para el AyA de la participación de los funcionarios Jorge Villalobos, Isaac Calvo y Melissa Salas, en el curso Gestión de Agua No Facturada para América Latina, llevado a cabo entre el 15 y el 18 de noviembre de 2022.

El curso patrocinado por JICA y facilitado por la empresa de Saneamiento, agua potable y alcantarillado de Lima SEDAPAL; se ofreció a profesionales relacionados con la gestión del Agua No facturada en empresas de prestación de servicios de América Latina, como una oportunidad para adquirir conocimientos en la reducción del Agua No Facturada mediante la exposición de los mecanismos utilizados por SEDAPAL para lograr una reducción de las pérdidas físicas y comerciales.

Durante el curso se tuvo la oportunidad de conocer los resultados de la implementación de acciones que el AyA debe realizar en los próximos años para mejorar la recaudación y disminuir las pérdidas de agua.


El curso se observa como una oportunidad para aprender de los aciertos y errores de una empresa que ha recorrido un camino que el AyA debe afrontar a un paso acelerado debido a la situación actual en donde se tienen índices de agua no contabilizada superiores al 50% en los sistemas que administra.

3. Justificación

La Institución se encuentra comprometida en la reducción del agua no contabilizada mediante la ejecución del Proyecto RANC-EE, y esta actividad corresponde a una oportunidad de conocer las experiencias de 20 profesionales de distintos países de América Latina en este ámbito, para su posible aplicación en el país.

La Unidad Estratégica de Negocios de Programación y Control (UEN PyC), se encarga de formular y elaborar los perfiles, factibilidades y diseños de los proyectos de inversión de la institución. La UEN PyC se encarga de formular proyectos que permitan garantizar la cantidad, calidad y continuidad del servicio.

Como parte de los diagnósticos de los sistemas existentes es clave interpretar adecuadamente los índices de ANC con el fin de preparar los planes de mantenimiento preventivo y correctivo, acciones de eficiencia operativa y posteriormente plantear inversiones o nuevos proyectos.

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 7 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

Dentro de los planes futuros se espera realizar propuestas de proyectos que permitan disminuir la cantidad de agua no facturada dentro de los sistemas de agua potable, en conjunto con las unidades de Optimización de Sistemas de la institución. Con dichos proyectos se pretende influir directamente en una mejora en cuanto a la operación de los sistemas, así como en el servicio que se brinda a los usuarios. Este tipo de proyectos también influirán directamente en el desarrollo sostenible del país, al optimizar los recursos y la disponibilidad de agua potable.

Este curso permitirá aumentar la capacidad de los profesionales para promover el desarrollo de proyectos que reduzcan el agua no facturada y con ello aportar al desarrollo sostenible del país.


4. Objetivos

General

- Contribuir al desarrollo sostenible de las empresas de agua de los países participantes en el componente del agua no facturada.

Específicos

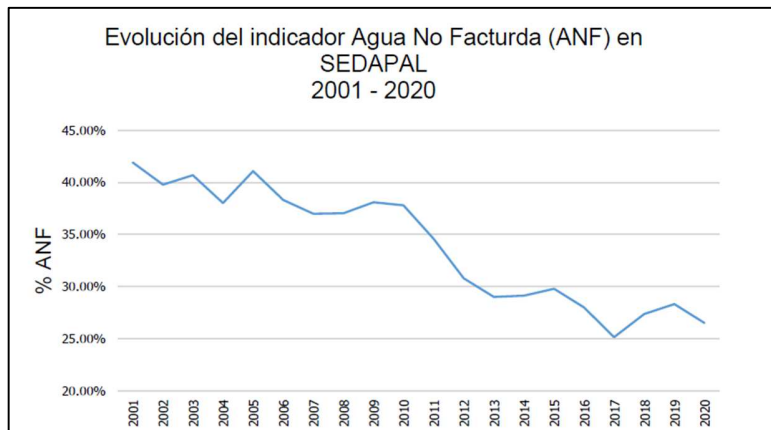
- Planificación estratégica de las actividades a nivel de empresa para la reducción del agua no facturada.
- Fortalecer las capacidades en la gestión del Agua No Facturada (ANF) de 20 profesionales y técnicos de empresas de agua de la región latinoamericana.

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 8 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01


5. Desarrollo del Informe

5.1 Antecedentes

Desde los años 90 el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL) ha venido implementando diversas acciones para mejorar su sistema de distribución de agua potable. Con recursos propios y el financiamiento de organismos bilaterales y multilaterales ha ejecutado diversos proyectos con la finalidad de “sectorizar” su sistema de distribución, implementar sistemas SCADAs para controlar/operar los sistemas de distribución de agua, implantar programas de micro medición y rehabilitar las redes de agua potable. Como se observa en el gráfico, gracias a los trabajos de sectorización, implantación de micro medición y rehabilitación de redes, el índice de agua no facturada ha venido disminuyendo sostenidamente desde un nivel cercano al 45% en los años 2000 hasta llegar a un valor cercano al 25% en los últimos años.



Con fecha 11 de abril del 2022, JICA y SEDAPAL firmaron un convenio de cooperación institucional mediante el cual se dio inicio a la ejecución del proyecto: “Programa de Entrenamiento de Tercer País en la Gestión de Agua No Facturada para la Región de Latinoamérica” (El Proyecto). La finalidad de El Proyecto es de fortalecer las capacidades en la gestión del agua no facturada (ANF) de profesionales y técnicos de empresas de agua de la región latinoamericana con capacitación teórica y práctica en los aspectos operativos y comerciales que tienen influencia en el ANF.


	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 9 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

5.2 Agenda del curso.

Día 1

Horario	Tema
9:00 – 9:30	Inauguración del evento <ul style="list-style-type: none"> • Palabras de JICA • Palabras de SEDAPAL
9:30 – 10:00	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de SEDAPAL: Aspectos principales de la gobernanza, infraestructura, retos, resultados.
10:00 – 10:30	<ul style="list-style-type: none"> • Coffe break
10:30 – 11:00	Presentación de Infraestructura del Sistema de Producción y Distribución Primaria y Secundaria.
11:00 – 11:30	La Gestión del Agua No Facturada en SEDAPAL <ul style="list-style-type: none"> • Comité Interfuncional de Reducción de Agua No Facturada • Plan de Agua No Facturada
11:30 – 12:00	Gestión del estado de las redes, la sectorización, macromedición, detección y control de ANF.
12:00 – 12:30	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de Operación & Mantenimiento en las redes secundarias
12:30 – 13:00	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecto de cooperación para el fortalecimiento de las capacidades en gestión del Agua no Facturada - JICA
13:00 – 14:30	Almuerzo
14:30 – 15:15	Metodología JICA para la disminución de ANF <ul style="list-style-type: none"> • El proyecto “Fortalecimiento de las capacidades en la gestión del agua no facturada de SEDAPAL” Principales resultados
15:15 – 16:00	Presentación de las EPS

Horario	Tema
	<ul style="list-style-type: none"> • Breve exposición de la situación actual del ANF en las EPS invitadas
16:00 – 16:15	Coffee break
16:15 – 17:00	Presentación de las EPS <ul style="list-style-type: none"> • Breve exposición de la situación actual del ANF en las EPS invitadas

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 10 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

Día 2


Horario	Tema
08:30 – 10:30	Gestión de presiones en sectores controlados integrando las herramientas JICA con otras herramientas. <ul style="list-style-type: none"> • Requisitos y procesos para la Implementación de Sectores a estado Controlado. • Determinación de consignas de presión en los sectores SCADA. • Gestión de presiones en sectores controlados (AC) • Verificación de presiones con Dataloggers. (AC) • Sub-sectorización para la mejor gestión de presiones. (AC) Caudal mínimo nocturno (AC)
10:30 – 11:00	Coffee break
11:00 – 12:30	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de Agua No Facturada en Sectores no Controlados.
12:30 – 14:00	Almuerzo
14:00 – 14:45	Modelo de Negocio Comercial
14:45 – 16:15	Catastro, Facturación y Micromedición
16:15 – 17:00	Medición Inteligente

Día 3

Horario	Tema
08:30 – 12:30	Visita técnica al laboratorio de medidores Visita técnica al patio de entrenamiento en el uso de los equipos de detección de fugas
12:30 – 14:00	Almuerzo
14:00 – 17:00	Visita técnica al SCADA Metropolitano de SEDAPAL Visita técnica a planta de tratamiento de agua de Atarjea

Día 4

Horario	Tema
08:30 – 09:30	Principales logros de SEDAPAL en la gestión del ANF.
09:30 – 10:30	Proyectos Piloto en SEDAPAL para la reducción del ANF: <ul style="list-style-type: none"> • Uso de imágenes satelitales en la gestión del agua no facturada • Implementación de proyectos piloto para la reducción del agua no facturada: Software Takadu
10:30 – 11:00	Coffee break
11:00 – 12:30	Clausura del evento
12:30 – 13:00	Almuerzo

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 11 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

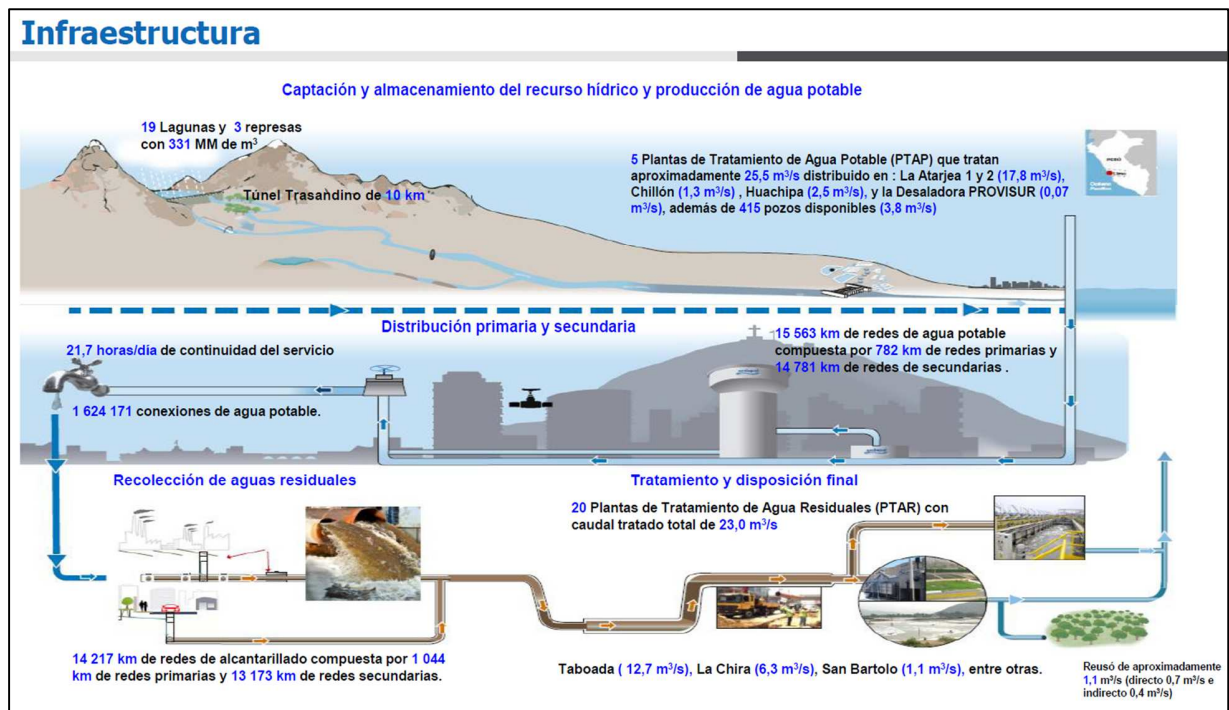
5.3 Desarrollo de la Agenda: Sesiones (Diarias)

5.3.1 Aspectos Principales de la gobernanza, infraestructura, retos, resultados.

Expositor: Jayme Luy Foster. Gerente de Servicios Centro.

Se refiere a la interacción de los sistemas políticos, sociales económicos y administrativos que entran en juego para regular el desarrollo y gestión de los recursos hídricos y la provisión de servicios de agua a diferentes niveles de la sociedad (*).


A continuación, se presenta un esquema de la infraestructura de SEDAPAL:



Principales retos:

- 1.5 M de personas sin acceso al agua potable
- 1.7 M de personas sin acceso al saneamiento básico
- Incremento de la demanda de agua potable en 11.4 m³/s
- Lima es la segunda ciudad más grande en medio de un desierto
- Se requiere una inversión alrededor de \$7,162.35 M (S/ 27,374.5 M)

(*) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP, 2000)

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 12 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

5.3.2 Infraestructura del sistema de Producción y Distribución Primaria y Secundaria

Expositor: Ing. Yolanda Andía Cardenas. Gerencia de Producción y Distribución Primaria.

Se cuenta con canales de recolección-conducción que transportan el agua hacia las represas y Lagunas.

Sistema de almacenamiento de agua en lagunas y represas; Cuenca Marca, Sub Cuenca Santa Eulalia y Sub Cuenca San Mateo. Este sistema de almacenamiento tiene una capacidad de 330,96 mmc.

La captación del recurso hídrico se realiza en:

- Río Rimac: bocatoma de captación planta “La Atarjea”
- Río Rimac: bocatoma de captación planta “Huachipa”
- Río Chillón: bocatoma de captación planta “Chillón”
- 415 pozos de extracción de agua subterránea.

Actualmente se cuenta con una producción de 24.79 m³/s.

La distribución primaria se realiza por gravedad por medio de redes de distribución en diámetros mayores a 350mm y por medio de cámaras de rebombeo.

Adicionalmente se realiza un control de calidad de acuerdo al Reglamento de Calidad D.S. N° 031-2010-SA. Este control de calidad se realiza en los distintos componentes del sistema de agua (Fuente, Planta de Tratamiento, Pozos, Reservorios, redes).


La empresa cuenta con varios proyectos para el control y reducción de fugas, así como para la sostenibilidad del servicio.

5.3.3 La Gestión del Agua No Facturada en SEDAPAL

Expositor: Germán Ramos Ortega. Gerente de Servicios Norte.

La empresa se encuentra dividida territorialmente en tres Gerencias de Servicios y siete centros de servicios, con un total de 52 distritos y una población servida superior a los 12 millones de habitantes. Administra 15.000 Kilómetros de redes de agua potable, 1.500.000 conexiones domiciliarias de agua potable.

SEDAPAL ha conformado un comité interfuncional de Agua No Facturada (CIANF). Es un comité permanente de apoyo al logro de la meta de Agua No Facturada y detecta

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 13 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

oportunidades de mejora o innovación en procesos y actividades claves de la Empresa para la gestión del ANF.

Este comité está conformado por la Gerencia de Servicios (Norte, Sur y Centro), Gerente Comercial, Gerente de Desarrollo e Investigación y Gerente de Producción y Distribución Primaria.

El CIANF sesiona periódicamente y cita a las diferentes áreas de la empresa para que realicen exposiciones de acuerdo a los temas de interés, tales como buenas prácticas y acciones de gestión.

La gestión del ANF es transversal a los cinco objetivos empresariales de SEDAPAL y se incluye dentro del plan estratégico de la empresa como un objetivo de primer nivel. El modelo de gestión y componentes del ANF de SEDAPAL se basa en las metodologías del IWA.

Las principales acciones para el control del ANF de la empresa SEDAPAL son:

- Controlar macro medición y gestión de presiones.
- Controlar fugas en las redes y conexiones.
- Mejorar la micro medición.
- Incrementar la facturación de usuarios sin medidor.
- Regularizar conexiones clandestinas o ilegales de agua.


5.3.4 Gestión del estado de las redes, la sectorización, macro medición, detección y control de ANF.

Expositor: Liliana Gamarra León. Equipo Control y Reducción de Fugas.

Para la gestión del estado de las redes la empresa cuenta con un catastro técnico en un sistema de información geográfico. En este catastro además de la ubicación de las tuberías se pueden visualizar características tales como; materiales, diámetros y antigüedad.

El sistema de información geográfica está integrado con todos los sistemas de la empresa; SCADA, OPEN-SGC, SAP, SGI. El mantenimiento y actualización de cada sistema corresponde a cada área según su responsabilidad.

La sectorización consiste en la delimitación hidráulica de las redes de distribución de agua y el cierre de sus mallas internas, para ejercer un mayor control operativo de parámetros como la presión, la continuidad, calidad del agua distribuida y reducción del agua no facturada.

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 14 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

El control de las presiones consiste en mantener las variaciones de la presión en la red dentro de un rango definido. Esto permite reducir la cantidad de fugas y el caudal que se pierde por cada una de ellas.

Para tener una adecuada sectorización y control, se debe garantizar la hermeticidad de cada sector. Para ello se debe realizar una revisión de los límites mediante la verificación de las válvulas.

La contrastación de los macro medidores consiste en evaluar su correcto funcionamiento mediante el método de comparación directa de volúmenes o flujos instantáneos, utilizando un medidor portátil ultrasónico referencial.

La detección y control de fugas no visibles consiste en ubicar, con el apoyo de equipos electrónicos y acústicos, las fugas no visibles en las redes de distribución y conexiones domiciliarias de agua, en las que se presume la existencia de fugas de agua que no afloran a la superficie. Se debe establecer los criterios para la programación para su revisión. Esto tiene la finalidad de reducir las pérdidas físicas de agua por fugas no visibles. El registro de las fugas se realiza en el SGIO a través de la APP móvil GIS, lo que permite a los encargados su pronta reparación.

Adicionalmente, la empresa trabaja en un sensor de radar de apertura sintética para la localización de fugas no visibles.

5.3.5 Gestión de Operación y Mantenimiento en las redes secundarias.


Expositor: Fredy Gomez Hospina. Gerente Servicios Sur.

La Gerencia Sur planteó el desarrollo de la gestión del mantenimiento en dos grandes procesos:

- Mantenimiento correctivo de los sistemas de agua potable y alcantarillado en la GSS
- Servicio de mantenimiento preventivo, predictivo y evaluación de los sistemas de agua potable y alcantarillado en la gerencia de servicios sur.

Dentro de las actividades de mantenimiento correctivo se incluyen:

- Mantenimiento correctivo del sistema de agua potable (hasta 350mm)
- Mantenimiento correctivo del sistema de alcantarillado (hasta 350mm)
- Mantenimiento correctivo de válvulas (hasta 300mm) e hidrantes
- Mantenimiento correctivo de estructuras de almacenamiento, limpieza y desinfección de ambientes
- Mantenimiento correctivo de las conexiones domiciliarias de agua potable (1/2" a 2")

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 15 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

- Mantenimiento correctivo de las conexiones domiciliarias de alcantarillado (4" a 6")
- Acoplamiento de conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado
- Mantenimiento de surtidores

Dentro de las actividades de mantenimiento preventivo se incluyen:

- Mantenimiento preventivo del sistema de agua potable (hasta 350mm)
- Mantenimiento preventivo del sistema de alcantarillado (hasta 350mm)
- Mantenimiento preventivo de válvulas e hidrantes contra incendios
- Mantenimiento de las estructuras de almacenamiento y regulación
- Mantenimiento preventivo de las conexiones domiciliarias de agua potable
- Mantenimiento preventivo de las conexiones domiciliarias de alcantarillado
- Elaboración de estudios para mejoramiento y/o rehabilitación de redes y conexiones.

5.3.6 Proyecto de cooperación para el fortalecimiento de las capacidades en gestión del Agua no facturada – JICA

Expositor Ing. Germán Ramos Ortega. Gerente de Servicios Norte.


La meta de este proyecto es reducir el Agua No Facturada (ANF) de SEDAPAL, así como mejorar las capacidades para reducir el ANF de SEDAPAL.

Los resultados esperados del proyecto fueron:

- Mejorar la capacidad del ANF para realizar de manera continua la planificación, el control de medidas a aplicar, la evaluación de obras realizadas, etc; en relación con la reducción del ANF.
- Mejorar la capacidad del ANF para realizar las actividades relacionadas con la reducción del ANF.
- Mejorar la capacidad del ANF para el control de calidad de las obras de instalación de conexiones domiciliarias del agua.

Para el desarrollo del proyecto se seleccionaron dos sectores piloto, en donde se llevaron a cabo las actividades. Se realizaron actividades relacionadas con la mejora de la capacidad de gestión para reducir el ANF, actividades con la mejora de la capacidad de ejecución para reducir el ANF y actividades relacionadas con la mejora de la capacidad de control respecto a la instalación de conexiones domiciliarias.

El personal de la empresa participó en capacitaciones en el exterior y recibieron donación de equipos tales como; medidores de caudal, equipos para detección de fugas, un vehículo

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 16 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

para el laboratorio móvil, materiales de tubería de distribución secundaria, materiales de tubería de suministro de agua, accesorios, entre otros.

5.3.7 Metodología JICA para la disminución del ANF

Expositor Ing. Germán Ramos Ortega. Gerente de Servicios Norte.


La metodología se divide en dos estrategias; estrategia pérdidas físicas y estrategia pérdidas comerciales.

Estrategia pérdidas físicas:

- Sectorización de los Sistemas: Es imperativo el implementar sectores de abastecimiento, y luego de implementarlos mantenerlos hermetizados.
- Macro medición de los Sectores: mantener una medición confiable del volumen producido en cada sector de abastecimiento.
- Gestión de presiones: Determinación de consignas del sector basadas en tomas de presiones al interior del mismo.
- Catastro Comercial: Información correcta de los suministros (ubicación de conexiones, usos, tarifas, etc.)
- Catastro Técnico: Información correcta de la infraestructura del Sector (redes, reductoras de presiones, reservorios, etc.)
- Sub Sectorización: División de sectores en áreas de maniobra menores.
- Gestión de Fugas: Construcción de cámaras de medición, evaluación de fugas (caudal mínimo nocturno), detección de fugas y reparación.

Estrategia pérdidas comerciales:

- Instalación del parque de medidores: es imperativo contar con niveles de facturación por lectura muy altos (95% de medidores instalados).
- Mantenimiento del Parque de medidores: asegurar que la facturación por lectura del medidor sea correcta (errores de lectura, medidores vandalizados, subregistro de medidores, vida útil, conexiones clandestinas).
- Mantenimiento del Catastro Comercial: asegurar que los suministros estén asociados al sector de abastecimiento, que corresponden a las tarifas al uso del agua, correcta ubicación de las cajas de control de los medidores, correctos registros de resultados de las inspecciones de campo.

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 17 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

- Análisis de la información Comercial: Análisis de consumos atípicos, de suministros sin medidor, de consumos mínimos en tarifas comerciales, industriales, multifamiliares.
- Dimensionamiento correcto de medidores: Para asegurar una correcta facturación con una medición cercana al volumen real consumido.

Como resultado de la implementación de esta metodología se produjo una disminución del ANF. Como ejemplo se muestran los resultados obtenidos en los sectores pilotos ejecutados en el Centro de Servicio Surquillo posterior a la culminación de la cooperación con el JICA:

Sector piloto	Nivel de ANF Inicial	Nivel de ANF Final	Reducción Relativa del ANF
Sector 27	28.95 %	22.34 %	22.83 %
Sector 73	33.39 %	22.87 %	31.50 %
Sector 39	27.16 %	22.87 %	15.79 %
Sector 94	47.22 %	35.15 %	25.56 %

5.3.8 Exposiciones de la situación actual del ANF en las Empresas Prestadoras de Servicios invitadas

Las Empresas Prestadoras de Servicios (EPS) realizan una breve presentación sobre la situación del Agua No Facturada (ANF) de las empresas a la cual pertenecen.


5.3.9 Gestión de presiones en sectores controlados integrando las herramientas JICA con otras herramientas

Expositores:

- German Ramos. Gerente de Servicios Norte.
- Álvaro Cárdenas. Gerencia de Servicios Sur.

Entre los principales requisitos para la sectorización según las experiencias de SEDAPAL se encuentran:

- Abastecimiento mediante grandes zonas de presión
- Instalación de grandes redes troncales para eliminar el abastecimiento por zonas de presión

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 18 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

En general, SEDAPAL definió los siguientes aspectos como los principales parámetros y criterios para la elaboración del proyecto de Sectorización del Sistema de Distribución de Agua de Lima Metropolitana

- División del Sistema de Distribución en Sub Sistemas independientes de hasta 10 000 conexiones y áreas menores a 3 km²
- Implementación de una sola entrada de Abastecimiento y otra de Emergencia
- Implementación de sistemas de control para medición de caudal, presión y cloro residual
- Instalación de sistemas de Control a distancia a través de un sistema de Supervisión, Control y Adquisición de datos (SCADA)

Para el cálculo del ANF se utiliza la siguiente fórmula:


$$ANF = \frac{\text{Volumen Producido} - \text{Volumen Facturado}}{\text{Volumen Producido}}$$

Para determinar las consignas SCADA se definen las variables que se quieren controlar, para esto se deben realizar varias acciones entre las cuales se detallan seguidamente:

Determinación Puntos de Monitoreo de Presiones con dataloggers:

- Los dataloggers deben estar ubicados dentro de cámaras e instalados directamente a las redes de agua potable.
- El período de medición es mensual, debiendo tener un período de lectura de dos días (48 horas continuas) al mes.
- La información sirve para que nuestro Regulador verifique las metas de presión y continuidad establecidas a SEDAPAL en el estudio tarifario, estableciéndose que para considerar como período donde existe continuidad deservicio la presión debe de ser igual o mayor a 5 mca.
- Pero PRINCIPALMENTE la información sirve para realizar una correcta de gestión de presiones en nuestro sistema de distribución de agua potable.

La gestión de presiones se realiza a través del sistema SCADA y la regulación de consignas de presión en los sectores de abastecimiento, lo cual se ha logrado con: equipos Nemo N100, mediante la verificación de cumplimiento de presión y máxima del servicio en un Sector, verificando las presiones con Dataloggers, gestión de presiones con PRV.

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 19 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

La verificación de presiones con Dataloggers (AC) tiene los beneficios siguientes:

- Analizar condiciones del servicio para gestionar presiones en sectores
- Estudiar la Información básica para gestionar presiones en sectores
- Revisar los resultados de la medición de presiones al interior del Sector
- Evaluación de presiones para la gestión de consignas en sectores
- Revisión continua de presiones y de Consignas de Presión
- Programación de consignas para el abastecimiento por temporadas verano/invierno
- Programación de consignas para el abastecimiento sábados y domingos


La empresa SEDAPAL realiza una sub-sectorización para mejorar la gestión de presiones, para lo cual se debe ejecutar las siguientes actividades:

- Realizar un estudio sobre el estado de la presión, analizando el registro de los datos de medición de la presión del agua en varios lugares del sector
- Atención de fugas no visibles y reparación con equipo de detección de fuga por escucha
- Reparación de fugas no visibles (a) detectadas con equipo de detección de fuga geófono – barra de escucha
- Reparación de fugas no visibles detectadas con equipo correlador multipunto

Con la Medición del Caudal Nocturno ha sido posible analizar la variación de la presión de agua en factor del tiempo y la velocidad Media, obteniendo las fluctuaciones de los caudales mínimos nocturnos en relación con Cámara SCADA.

En síntesis, con la ejecución de las acciones de sectorización la Empresa SEDAPAL ha logrado cumplir con puntos importantes que han mejorado la prestación de servicio:

- Se redujo volumen de pérdidas con la reparación de 101 fugas no visibles en 16 3 m³ /hora
- Se ha logrado disminuir el caudal mínimo nocturno Q_{mn} de 93 m³ /hora a 60 m³ /hora
- El volumen que se pierde con la medición directa representando el 28 del Q_{mn} 14 35 m³ / el cual puede deberse a pérdidas No físicas como sub registro
- En todos los subsectores se ha realizado, analizado y disminuido el Q_{mn}
- En todos los subsectores se ha monitoreado la línea de gradiente hidráulica en cotas topográficas alta media y baja verificando la distribución de presión a fin de que no existan estrangulamiento de válvulas internas que distorsione los resultados

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 20 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

- Se interioriza el concepto de perdidas no solo en función al sino al concepto de l/min/km y l/ dia /con Los mismos que son tomados como indicador por varias Empresas de Agua potable en el mundo
- El % de ANF se disminuyó en niveles

5.3.10 Gestión de Agua No Facturada en Sectores no Controlados

Expositor: Michael Vega B. Gerente Servicios Centro

Las características de las zonas sin sectorización son: zonas no controladas automáticamente, zonas que no son herméticas, presentan diferentes ingresos o interconexiones, presentan restricciones para establecer consignas de presión, presentan mayor cantidad de incidencias operativas, dificultan el proceso de incremento de eficiencia del sistema de agua potable.

Estos sistemas no controlados se operan y controlan de acuerdo al área de Influencia de las estructuras de almacenamiento o reservorios.


En un sistema nuevo y a gravedad, el diseño propio de la tubería y sus especificaciones hacen que el rango de presiones a las se está trabajando estén muy lejos del punto de ruptura

En un sistema en el que ya empiezan a haber transitorios, ese margen de seguridad entre las presiones máximas que llega a experimentar el sistema y el punto de ruptura se va acercando, probablemente se mantendrá lo suficientemente lejos del punto de ruptura y la frecuencia o la presencia de incidencias no será muy elevada

Si analizamos tuberías que tienen un tiempo de vida más dilatado, ya empiezan a afectar diferentes factores como la antigüedad de la tubería o los fenómenos de corrosión que van afectando a su capacidad de resistencia. También puede ocurrir que la infraestructura esté afectada por carga de tránsito en determinadas ubicaciones, por movimientos del terreno, o incluso por bajas o altas temperaturas que inciden en los coeficientes de dilatación de la tubería. Si a todo esto se unen presiones y fenómenos transitorios, el punto de operación de las redes ya está más cercano a los puntos de ruptura e incrementa significativamente la frecuencia de averías

Las actividades desarrolladas para optimizar zonas de abastecimiento no controladas son:

- Contar con registro de la calidad del servicio prestado mediante el monitoreo de las presiones de servicio que se entregan a la población.

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 21 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

- Tener el registro de fallas e incidencias operativas en toda la jurisdicción ubicada y caracterizada.
- Identificación del área de influencia de los almacenamientos.
- Identificación de áreas de influencia críticas: Definirla considerando zonas de alta presión y problemas operativos reiterados.


Para priorizar las zonas a intervenir se toman en cuenta los sectores críticos vs las incidencias operativas.

A partir de esa priorización, se realizan una serie de acciones para preparar la zona a intervenir:

- Con los problemas identificados i) presiones críticas y ii) incidencias operativas, y las condiciones existentes en el sistema de agua potable (Catastro de Redes y clima estacional), se define la zona de intervención y se debe Identificar las áreas de abastecimiento y las características de la infraestructura instalada previa a aplicar la gestión de presiones
- Identificar los puntos estratégicos en la parte alta, media y baja del área de influencia, para el monitoreo de presiones en el sector y/o zona de abastecimiento identificada (presiones de servicio con el uso de dataloggers por un plazo de 15 días)
- De corresponder, proceder a subsectorizar las áreas de influencia para cada una de las Estructuras de Almacenamiento
- Monitoreo de presiones de forma manual (por 15 días) que permita corroborar e inspeccionar zona
- Paralelo al monitoreo de presiones antes indicado, se deberá tomar en cuenta el funcionamiento integral del sector o subsector a evaluar
- Establecer condiciones de funcionamiento de las estructuras de almacenamiento El llenado del reservorio en proporción al horario de mayor y menor demanda

Para aplicar la gestión de presiones en un sector o área de influencia se deben realizar las siguientes acciones:

- Considerar, retrasar el movimiento de válvulas en horas de la mañana (El tiempo de retraso será de acuerdo a las condiciones del Sistema) para evitar roturas y monitorear al comportamiento del sistema
- Continuar con el monitoreo de presiones en los diferentes turnos 22 00 horas, 03 00 horas, 10 00 horas y 15 00 horas) con diferentes escenarios hasta encontrar el punto de operación más conveniente

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 22 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

- Establecer las regulaciones de las válvulas en horarios de menor demanda, para definir el nivel óptimo de operación según demanda
- Producto de la anterior medida, establecer presiones óptimas de trabajo del sistema de agua potable
- Elaborar el Manual de Operación del sector o zona de abastecimiento para la temporada
- correspondiente
- Gestionar la automatización para el sistema de llenado de las estructuras de almacenamiento y accionamiento de válvulas de acuerdo a la presión definida como óptima para la zona

Para verificar la eficacia de las acciones realizadas se realiza un monitoreo por 15 días de las presiones, para conocer si el comportamiento previsto se da y es sostenible. En caso de ser necesario se procede a plantear ajustes y se realiza un nuevo monitoreo una vez alcanzado lo previsto.

Para que las acciones sean sostenibles en el tiempo se realizan las medidas siguientes:


- Elaborar el Manual de Operación del sector o zona de abastecimiento para la temporada correspondiente
- Asegurar la automatización para el sistema de llenado de las estructuras de almacenamiento y accionamiento de válvulas de acuerdo a la presión definida como óptima para la zona
- Plantear un plan de mantenimiento preventivo de toda la infraestructura instalada en el área controlada
- Repetir la labor para condiciones estacionales diferentes, considerado en el manual de operación integrado
- Implementar un Plan de Reducción de pérdidas

Los beneficios de la sectorización en la operación de los sistemas son:

- Optimizar la operación de la red
- Permite definición de estrategias de control de demanda del cliente
- Definición de planos óptimos de presión
- Permite implementar manuales de operación

Por otro lado, los beneficios de la sectorización en el mantenimiento de los sistemas son:

- Mantenimiento correctivo más dinámico

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 23 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

- Establecer el índice de pérdidas, localizar sus posibles causas y recomendar acciones para su recuperación o disminución, por sectores
- Elaboración de planes de renovación de redes
- Mantenimiento preventivo de infraestructura y facilitar la rehabilitación de la infraestructura física

5.3.11 Modelo de Negocio Comercial

Expositora: Katia Ochoa Trucios. Gerente Comercial.

Se expuso la situación actual de SEDAPAL en cuanto a:

- Conexiones ilegales e irregulares
- Micro medición
- Catastro de agua potable –red
- Volumen facturado
- Micro medición vs anf 2010 -2022
- Facturación | deuda | cobranza
- Deudas por cobrar importes
- Acciones para reducir la cartera

5.3.12 Catastro, Facturación y Micro medición

Tema: Catastro comercial.


Expositor: Enrique Cadenas Acosta. Gerencia Comercial.

El catastro Comercial es el inventario que permiten la exacta identificación y localización de los usuarios de los servicios de agua potable y desagüe. Contiene datos del usuario y del predio, las características técnicas de las conexiones de agua potable y desagüe, de las cajas de registro, de los marcos, tapas y micromedidores, así como datos complementarios de los servicios y del predio

Gis en SEDAPAL

- Inicia en 2000 para apoyar las labores del Catastro Comercial
- Integra en 2013 el catastro técnico (redes agua y alcantarillado)
- Mantenimiento de datos permanente.

Catastro y ANF

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 24 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

- Identifica conexiones por Sector.
- Reciclaje de facturación.
- Análisis comercial geográficamente.
- Programación de campañas.

Procedimiento Comercial para reducir ANF

Tiene como objetivo estandarizar el Análisis de la información obtenida del Sistema Comercial OPEN SGC, que permita realizar acciones preventivas y correctivas en un determinado Sector para lo cual se deberá priorizar las acciones a realizar, orientado a reducir el Agua No Facturada

Su alcance inicia con la selección del Sector, el análisis de la Base de Datos, hasta la ejecución de actividades comerciales y operativas que permitan reducir el Agua No Facturada

Tema: Facturación


Expositor: Juan Jáuregui Chavez. Gerencia Comercial.

Los responsables de la facturación tienen los siguientes objetivos:

- Tomar acciones inmediatas con los usuarios que incurran en manipulación, vandalismo y robo de medidores.
- Evaluar a los usuarios según su nivel de consumos (correspondencia entre el volumen facturado y la magnitud del predio, diámetro de conexión, medidor).
- Realizar la evaluación posterior de los medidores.
- Realizar acciones para detectar el uso no autorizado del servicio (By Pass, conexiones directas, etc)
- Determinar la vida útil de los medidores según registro.
- Identificar el tipo de medidor necesario para cada tipo de cliente.

Por parte de la empresa se realizan las siguientes acciones para reducir las pérdidas comerciales:

- Reemplazar oportunamente los medidores con: contómetro suelto, luna agujereada, luna rota y robados.
- Instalar dispositivos de seguridad a los medidores que son retirados o invertidos por tiempos.
- Revisión de antecedentes (cantidad de medidores levantados por robo y/o

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 25 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

- vandalismo reiterado)
- Instalación de dispositivos de seguridad
- Identificar medidores con Subregistro (Generado por un mal dimensionamiento, calidad, antigüedad, etc.)
 - a. Predios que registren bajos consumos o disminución de su promedio histórico o que estas no corresponden a la magnitud del predio.
 - b. Evaluación Posterior de Medidores orientados a los medidores con disminución de consumos sin causa justificable.

Tema: Medidores

Expositor: Sandro Ballarte Muñoz. Gerencia Comercial.

Se exponen los tipos de medidores que utiliza la empresa y su cobertura de Micro medición.

Para detectar las posibles conexiones clandestinas, la empresa SEDAPAL utiliza las siguientes formas de investigación:

- Evaluación continua de los volúmenes facturados, para identificar la disminución del consumo en predios de uso comercial, multifamiliar, industrial, entre otros
- Identificar conexiones cerradas
- Identificación de predios que no tienen conexión de Sedapal
- Información recibida del personal de campo o usuarios

Los siguientes factores se deben priorizar en pro de buscar la reducción de las pérdidas comerciales:


- Conexiones sin Medidores
- Medidores con errores de lectura Medidores inoperativos por el tiempo o caudal registrado, Medidores vandalizados
- Errores de Lectura de medidor, por Inconsistencia en el sistema comercial
- Conexiones clandestinas

5.3.13 Medición Inteligente

Expositor: Evy Orejón Romero. Gerencia Comercial.

Sedapal realizó un plan piloto de instalación de micro medición inteligente donde sus resultados se detallan a continuación

- Reducción del ANF

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 26 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

- Incremento del volumen facturado
- Incremento del importe facturado
- Lectura a distancia
- Recuperación del costo de inversión
- Instalación de medidores ultrasónicos

Como lecciones aprendidas de este plan piloto se puede resaltar que la actualización en línea de la información de lecturas permitirá alimentar reportes interactivos para la oportuna toma de decisiones. Por otro lado, la actualización en línea de la información de lecturas permitirá alimentar reportes interactivos para la oportuna toma de decisiones. El uso de nuevas tecnologías para la satisfacción del cliente, mejora de procesos y reducción de costos Finalmente, con la implementación de los paneles solares en favor de la conservación del medioambiente y reducción de costos de energía eléctrica

5.3.14 Principales logros de SEDAPAL en la gestión del ANF

Expositor: Ing. Jaime Luy Foster. Gerente de Desarrollo Investigación.


De acuerdo a lo establecido en las metas y los resultados esperados para el proyecto de cooperación para el fortalecimiento de las capacidades en gestión del Agua no facturada – JICA, se plantearon varias etapas de implementación.

1. Rehabilitación zona centro y sectorización; proyectos CRF y micro medición.
2. Administración de presiones
3. Quinta consigna en los sectores
4. Contratos de mantenimiento, incluyendo instalación de medidores
5. Robo de medidores.
6. SIAC
7. Rehabilitación de la zona norte.
8. Fortalecimiento de capacidades – JICA

Con estas acciones se logró disminuir el ANF de un 45% en 1998 a un 26% en el 2020.

Un dato relevante es que en 1998 la empresa contaba con un 32% de micro medición y para el 2020 ya contaba con un 95,8%. Por lo que se puede visualizar el impacto que tuvo la micro medición en la reducción del ANF.

Mediante la reducción de pérdidas físicas de aguas, se logró disminuir la cantidad de agua distribuida al sector. Mediante las mejoras en las mediciones de consumos se logró aumentar el volumen facturado por medición. Ambas actividades también lograron impactar en la reducción del ANF en el sector.

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 27 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

Adicionalmente se realizan otras acciones que permiten la reducción y el control del ANF:

- Entrenamiento al personal con materiales.
- Inspección de la calidad de los materiales para la conexión domiciliaria.
- Entrenamiento con equipos – correlador multipunto.
- Transferencia de tecnología- Metodología de Investigación y detección de fugas.
- Entrenamiento con equipos – Integración del conocimiento.
- Entrenamiento con equipos – Micromedición.

Un aspecto muy importante es que la empresa SEDAPAL tiene formalizados a nivel del sistema de gestión de calidad todos los procesos que realiza.

5.3.14 Proyectos Piloto en SEDAPAL para la reducción del agua no facturada

Expositor: Ivan Rodriguez. Gerencia de Desarrollo e Investigación.

La empresa SEDAPAL ha realizado varios proyectos para la reducción del agua no facturada, dentro de los cuales destacan:

- Gestión de eventos en las redes de agua potable de SEDAPAL, Perú. Utilizando la tecnología TaKadú.


Objetivo: Detectar, analizar y administrar eventos e incidencias en la red de agua potable, como fugas, fallas operativas, entre otros, para la reducción de Agua no Facturada.

Descripción del proyecto: Conversión de datos del SCADA, SGIO y Data Loggers (ya disponibles en la red), utilizando análisis de Big Data e inteligencia artificial, para identificar, analizar y gestionar eventos e incidencias en la red, como fugas, roturas, datos fallas operativas y otros inconvenientes.

Resultados- Beneficio estimado: Cálculos de ahorro de agua y dinero por detección temprana utilizando la tecnología de Maching Learnig que utiliza Takadú y la solución de reparación temprana en la red de agua potable. El monto estimado ahorrado sería por el monto de USD 675,000.00 en el caso que no se hubiera detectado tales fugas en un año.

- Tecnología satelital para detección de fugas no visibles.

Objetivo: Evaluar los beneficios y verificación de las ventajas y desventajas de la tecnología SAR (Sensor de Radar de Apertura Sintética) en la detección de las fugas no visibles de agua, a través de imágenes satelitales del suelo.

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 28 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

Descripción del proyecto: Consiste en usar el sistema satelital para localizar áreas de fugas de agua subterráneas a través de imágenes satelitales del suelo. Las imágenes cubren hasta 3.500 Km² a la vez. Las Fugas se muestran en informes GIS amigables para el usuario, incluyendo ubicaciones, con precisión, ahorrando trabajo asociado con la búsqueda de fugas con los métodos actuales.

Resultados: Con dos laboratorios móviles se revisaron en campo 110.4 Km de tuberías de agua potable con 12839 conexiones, en 23 días útiles, detectándose 20.35 lps.

5.4 Visitas realizadas

Como parte del curso se realizaron visitas técnicas a los lugares siguientes:

- Visita técnica al laboratorio de medidores
- Visita técnica al patio de entrenamiento y uso demostrativo de los equipos de detección de fugas
- Visita técnica al SCADA Metropolitano SEDAPAL
- Visita técnica a la planta de tratamiento de agua Atarjea

6. Presentación de iniciativa de buena práctica.


- Nombre

Gestión de presiones en Sectores controlados

- Resumen

Como se observa en la sección 5.3.9. SEDAPAL dirigió sus esfuerzos a generar sectores controlados en la totalidad del acueducto, de manera que se inició un proceso de sectorización mediante la instalación de válvulas de corte e identificando y midiendo las entradas a cada uno de estos sectores. Lo anterior se realiza con el fin de conocer el estado del ANF en cada uno de estos sectores y poder optimizar los recursos atacando las zonas más afectadas y poder verificar la efectividad de cada una de las acciones realizadas. Posteriormente se controlan las presiones mediante monitoreo y válvulas de control hidráulico que permitan solo las presiones mínimas necesarias para la prestación del servicio y se disminuyan las pérdidas físicas por fugas.

El Proyecto RANC-EE busca a través de licitaciones, generar una propuesta de sectorización y ejecutar en campo los trabajos necesarios para crear estos sectores mediante la instalación de válvulas de corte o eliminación de tuberías de trasiego entre

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 29 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

sectores. También se pretende contar con puntos de medición de caudal y presiones para mantener monitoreados dichos sectores y de esta manera gestionar las presiones mediante la instalación de válvulas de control hidráulico.

Si bien estas acciones serán implementadas por el Proyecto RANC-EE dentro del área de cobertura establecido y las acciones serán replicadas posteriormente a otras áreas, es de suma importancia que el concepto de sectorización cae dentro de la conciencia del AyA en las áreas de construcción, mantenimiento, operación y mantenimiento de las redes, por lo que se deben proponer criterios comunes y cumplir con buenas prácticas que impidan el trasiego de agua entre sectores.

Objetivo general y específicos

Objetivo General

- Establecer lineamientos que vayan en línea con la construcción, mantenimiento y gestión de sectores controlados en los sistemas abastecidos por el AyA.

Objetivos específicos

- Identificar las acciones necesarias para la creación de sectores controlados
- Establecer controles para la construcción y mantenimiento de redes que permitan la gestión de sectores controlados
- Elaborar manuales de aplicación para uso y consulta de la institución


Descripción de actividades

- Determinación de la situación actual.

Para estimar la magnitud de las obras y las inversiones que se deben realizar, es necesario conocer la realidad de la infraestructura de redes para poder plantear una redistribución e identificar puntos de monitoreo para cada sector planteado.

En esta línea de trabajo el Proyecto RANC-EE se encuentra trabajando en un levantamiento detallado y una modelación matemática de la red troncal y de macro-distribución. Posteriormente la licitación “045 Servicios de Ingeniería” será utilizada para realizar una verificación, levantamiento y digitalización de la totalidad de las redes de distribución.

Posteriormente, la misma licitación se encargará de realizar un modelo matemático de las redes y planteará un escenario modificado con una propuesta de sectorización mediante la colocación de válvulas de corte y la construcción de cajas para medición de caudales y registro de presiones.

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 30 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

Si bien estos trabajos se deben realizar en total coordinación y acuerdo con las áreas operativas de la institución, es aún más importante que posterior a estos trabajos se mantenga la estructura planteada por lo que se requiere que la información de catastro sea de conocimiento de todos los interesados y que cualquier modificación o intervención en estas redes sea previamente validada por personal de optimización de sistemas.

Adicionalmente las inversiones en mejoras y ampliación de redes debe estar alineada a los objetivos de la sectorización por lo cual toda propuesta debe ser valorada y aprobada por personal capacitado en el tema.

Finalmente, se debe elaborar la documentación necesaria para replicar estas acciones en aquellos sistemas que no estén dentro del alcance del proyecto RANC-EE o que no sean cubiertos con el presupuesto definido.

- **Resultados esperados**

La sectorización permitirá conocer la realidad de los sistemas y priorizar las inversiones que se realicen con el fin de minimizar las pérdidas y tener el recurso disponible para los usuarios.

Por otra parte, se podrán realizar reparaciones o intervenciones sin tener que quitar el suministro a una gran parte de la población o trabajando en caliente (con agua).

La información sobre desabastecimientos programados o no programados, serán mucho más precisas, lo que permitirá tomar medidas más adecuadas y brindar información veraz a los usuarios, lo que implica una mejora en la imagen de la institución.


Se podrá tener un plan de inversiones para periodos más largos y con justificaciones técnicas más sólidas.

7. Conclusiones /acuerdos/Recomendaciones

7.1 Conclusiones

El curso de Gestión de Agua No Facturada (ANF) para América Latina permitió conocer no solo la realidad de SEDAPAL en Lima, sino también de otras empresas de agua en la región y las diferentes dificultades que se presentan. Si bien tenemos uno de los mejores servicios en cuanto alcance y calidad del recurso, nos falta mucho en temas de ordenamiento y control de nuestras redes.

El Proyecto RANC-EE representa una importante oportunidad para el AyA en busca de una optimización de los sistemas que administra, sin embargo, es importante destacar que los

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 31 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

logros e SEDAPAL se deben a un esfuerzo sostenido por más de 20 años de trabajo y que continúan en constante mejora. El Proyecto RANC-EE va a generar una mejora tangible en la recuperación de caudales y facturación, sin embargo, no es un asunto que concluya con la finalización del proyecto, sino que deben replicarse las acciones y evitar cometer los errores identificados como detonantes de la situación actual de la institución.

Los pasos planteados en el curso para reducir el ANF coinciden con los propuestos por el Proyecto RANC-EE, el reto aumenta debido a particularidades propias de nuestra realidad como lo son la falta de un catastro de infraestructura adecuado, zonas con topografía quebrada que dificulta la gestión de presiones, un índice de fugas/km/año muy por encima de lo normal y un crecimiento que a veces no puede ser planificado debido a la obligación que tiene el AyA por Ley de asumir acueductos construidos por municipalidades o asadas.

La implementación de nuevas iniciativas de proyectos, deben incluir desde su concepción, en la medida de lo posible, los componentes necesarios para fomentar la reducción y el control del ANF, como lo son: la macro medición, control de presiones, sectorización, automatización de los sistemas.


7.2 Recomendaciones

La Agencia de cooperación JICA informó que se realizarán capacitaciones adicionales como continuación de este curso. Por lo tanto, se recomienda que se de continuidad a los funcionarios que participaron en este curso. Así mismo, se recomienda se pueda sumar un funcionario que labore en la operación de los sistemas.

Se recomienda instaurar a nivel institucional un comité de alto nivel que permita sumar esfuerzos para la reducción del Agua No Facturada, tal y como se realiza de manera exitosa en la empresa SEDAPAL. La gestión del Agua No Facturada debe visualizarse de manera transversal en el plan estratégico de la institución y no únicamente como un proyecto en una unidad ejecutora.

Se debe mejorar y fortalecer el castro de redes a nivel institucional en un sistema de información geográfica integrado.

Se debe fomentar a nivel de la administración superior el ordenamiento en el crecimiento territorial de la población, mediante el involucramiento y participación de la institución en los planes reguladores de las municipalidades.

	Informe de Actividad Oficial en el Exterior	Página 32 de 7
	Código: EST-05-01-F3	N° de Versión: 01

Nota: Todo informe de Actividad Oficial en el Exterior debe estar firmado por los funcionarios que participaron en dicha actividad.

Isaac Calvo Rodríguez
UE PI AyA-BCIE

Melissa Salas Goldenberg
UE PI AyA-BCIE

Jorge Villalobos Madrigal
UEN Programación y Control.