

INAPA

**INSTITUTO NACIONAL DE
AGUAS POTABLES Y
ALCANTARILLADOS**

**INFORME DE AUDITORÍA DEL AGUA NO
CONTABILIZADA (ANC) Y AGUA NO
FACTURADA (ANF) CORRESPONDIENTE AL
PERIODO 2024**

27 de junio de 2025

Contenido

1) Resumen Ejecutivo	3
2) Introducción	4
3) Objetivo de la Auditoría	5
4) Alcance del Análisis.....	6
5) Marco Normativo y Antecedentes.....	7
6) Premisas del Análisis.....	8
7) Análisis ANC y ANF del Sistema ALINO.....	10
8) Análisis del ANC por distrito	13
9) Análisis del ANF por distrito.....	17
10) Conclusiones.....	20
11) Recomendaciones	21

1) Resumen Ejecutivo

Este informe presenta los resultados de la auditoría de agua correspondiente al año 2024 en el sistema ALINO, que exige a los prestadores priorizados realizar auditorías anuales con base territorial y técnica, como parte del Plan de Inversión de Reducción del Agua No Contabilizada (ANC).

El sistema ALINO fue identificado como prioritario en la Estrategia Provisional de ANC 2022–2023, en la que se estimaron pérdidas del 62.4% como ANC y del 83.4% como Agua No Facturada (ANF). Para esta auditoría, se utilizaron datos de nuevas campañas de medición de caudal (años 2023 y 2024), registros comerciales por distrito y supuestos metodológicos alineados con la estrategia original.

A nivel global, se estima una leve reducción en el volumen suministrado al sistema (–2.4%) sin cambios en el consumo autorizado. También se estima que hubo un aumento en la facturación reportada en base a los ingresos percibidos en la región noroeste. Esto resulta en una reducción marginal del ANC a 61.0% y del ANF a 82.4%, lo que representa una mejora relativa de 1% con respecto al año base.

El análisis por distrito muestra importantes diferencias en desempeño, con comunidades como Jaibón, Cana Chapetón y Las Matas de Santa Cruz superando el 95% de ANF, mientras que otras como Monte Cristi y Navarrete presentan mejoras significativas. En promedio, el ANF distrital se redujo en 2.3 puntos porcentuales, situándose en 87.0% en 2024.

La auditoría evidencia también la necesidad urgente de fortalecer el monitoreo mediante la instalación de micromedidores, la depuración del catastro comercial y la consolidación del sistema de información por distrito. No obstante, se reconoce el avance técnico que representa la ejecución de nuevas mediciones y la elaboración de balances por comunidad, lo que permite cumplir sustantivamente con el objetivo.

2) Introducción

El presente informe técnico documenta el desarrollo de la auditoría de agua correspondiente al año 2024 para el sistema ALINO, establecido en el marco de seguimiento del Plan de Inversión de Agua No Contabilizada (ANC). Este indicador requiere que los prestadores priorizados implementen auditorías anuales con evidencia técnica y territorial, así como el fortalecimiento progresivo del monitoreo hidráulico.

El sistema ALINO, operado por el Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA), fue identificado en la Estrategia Provisional de Reducción de ANC 2022–2023 como uno de los sistemas con mayor volumen de pérdidas a nivel nacional, con estimaciones iniciales de hasta un 83% de Agua No Facturada (ANF) y más del 60% de Agua No Contabilizada (ANC). En ese contexto, se definieron acciones de referencia para su evaluación, incluyendo el monitoreo de caudales, análisis por distrito y mejoras en el sistema comercial.

Este informe se construye como una actualización técnica del balance planteado en dicha estrategia, utilizando como base las nuevas campañas de medición de caudal realizadas por la Dirección de Operaciones de INAPA durante 2023 y 2024, así como datos del catastro comercial disponibles por distrito. El análisis incorpora además ajustes relevantes, como la estimación del consumo autorizado corregido por continuidad del servicio, y la distribución proporcional del volumen facturado ante la falta de datos comerciales desagregados.

La estructura del documento presenta primero el análisis global del sistema y luego una evaluación detallada por distrito, con estimaciones del ANC y ANF en ambos niveles. Finalmente, se documentan las premisas técnicas, limitaciones, conclusiones y recomendaciones derivadas de esta auditoría.

3) Objetivo de la Auditoría

El presente informe tiene como propósito documentar los resultados de la auditoría de agua correspondiente al año 2024, en cumplimiento con el indicador del marco de seguimiento del Plan de Inversión de Agua No Contabilizada (ANC). Este indicador establece la obligación de realizar auditorías anuales en los sistemas hidráulicos prioritarios identificados en la **Estrategia Provisional de Reducción de ANC** y de evidenciar la implementación de medidas de monitoreo por parte del prestador de servicios correspondiente.

En ese sentido, este documento presenta un análisis técnico del comportamiento del ANC y del Agua No Facturada (ANF) en el sistema ALINO, con énfasis en los distritos seleccionados como representativos, tales como Mao y Villa Vásquez, definidos como Sectores Hidráulicos Prioritarios. El objetivo principal es evaluar las pérdidas de agua físicas y aparentes mediante balances hidráulicos por distrito, utilizando datos operativos, comerciales y de continuidad del servicio, además de identificar acciones de monitoreo ejecutadas durante el año.

Este análisis busca no solo cumplir con el requerimiento institucional, sino también fortalecer la comprensión técnica de las pérdidas en el sistema, orientar la toma de decisiones futuras y establecer una base comparativa para auditorías posteriores.

4) Alcance del Análisis

El presente informe abarca el análisis del Agua No Contabilizada (ANC) y del Agua No Facturada (ANF) correspondiente al periodo **enero–diciembre de 2024**, en el sistema ALINO operado por INAPA. El enfoque está centrado en evaluar el comportamiento hidráulico y comercial en una muestra de **14 comunidades o distritos municipales**, seleccionados por contar con registros tanto de medición de caudal como de catastro comercial, lo que permite realizar balances estimados con base técnica.

El análisis incluye:

- Comparación interanual entre los periodos 2023 y 2024 para los mismos puntos de medición.
- Estimación del ANC y del ANF a nivel global del sistema ALINO y por comunidad.
- Evaluación del impacto de la continuidad del servicio sobre el volumen autorizado.
- Proyección del volumen facturado con base en proporciones extraídas de la estrategia provisional.
- Identificación de las **pérdidas aparentes y pérdidas reales**.
- Inclusión de datos de la **nueva campaña de mediciones** realizada por la Dirección de Operaciones de INAPA durante 2024.
- Documentación de **acciones de monitoreo implementadas** como parte del cumplimiento de los objetivos del plan.

Este análisis no contempla la totalidad del sistema ALINO ni evalúa en profundidad los componentes operativos, físicos o financieros de las instalaciones. Se limita a los aspectos cuantificables a partir de los insumos disponibles para este periodo, y excluye distritos sin datos de caudal medido o sin catastro comercial actualizado.

5) Marco Normativo y Antecedentes

El sistema ALINO fue identificado como una de las prioridades estratégicas en la Estrategia Provisional de Reducción de Agua No Contabilizada (ANC) elaborada por INAPA para el periodo 2022–2023. Esta estrategia definió una línea base operativa del sistema y estableció los criterios técnicos para cuantificar las pérdidas de agua, diferenciando entre Agua No Contabilizada (ANC) y Agua No Facturada (ANF).

En este contexto, los indicadores del Plan de Inversión de ANC establecen la obligación de realizar auditorías técnicas anuales de agua en los sistemas hidráulicos priorizados, así como documentar las medidas de monitoreo implementadas por el prestador de servicios correspondiente. Este informe corresponde a la auditoría técnica del año 2024, y cumple con dicho requerimiento aplicando los criterios establecidos en la estrategia.

En la línea base del sistema ALINO, la Estrategia Provisional estimó lo siguiente:

- Volumen producido: 105.4 millones de metros cúbicos (MMC) por año.
- Volumen consumido estimado (autorizado): 39.6 MMC/año.
- Volumen facturado: 17.5 MMC/año.

A partir de estos valores, se calcularon:

- ANC: $105.4 - 39.6 = 65.8$ MMC, equivalente al 62.4% del agua producida.
- ANF: $105.4 - 17.5 = 87.9$ MMC, equivalente al 83.4% del agua producida.

Estos resultados revelaron un nivel crítico de pérdidas en el sistema, siendo mayoritariamente físicas, según las hipótesis de la estrategia. Con base en esta línea de base, el presente informe actualiza el análisis para el año 2024, incorporando nuevas campañas de aforo, datos de conexiones por distrito, estimaciones de continuidad del servicio y supuestos comerciales conservadores.

6) Premisas del Análisis

El presente informe se fundamenta en una serie de premisas que permiten realizar una estimación razonada del comportamiento del Agua No Contabilizada (ANC) y del Agua No Facturada (ANF), ante la persistencia de limitaciones estructurales en el sistema, especialmente la ausencia de micromedición y la falta de datos comerciales detallados por distrito.

1. Ausencia de micromedición:

Al igual que en la Estrategia Provisional, se asume que la diferencia entre el volumen medido en los puntos de entrada a los sistemas locales (ver Anexo A) y el volumen estimado como demandado por la comunidad (ver Anexo B) equivale al Agua No Contabilizada (ANC). Para estimar el volumen autorizado de consumo, se utiliza una dotación estándar de 30 m³/conexión/mes, conforme a los criterios definidos previamente en el documento base.

2. Representatividad de los caudales medidos:

Para actualizar los datos utilizados en la estrategia original, se consideraron las campañas de medición ejecutadas por la Dirección de Operaciones durante los años 2023 y 2024. Los caudales reportados se asumen representativos del comportamiento promedio del sistema en cada periodo. Las fechas exactas y ubicaciones de las mediciones están disponibles en los anexos técnicos del informe.

3. Variación de la facturación en base a ingresos:

Dado que el sistema comercial se encuentra en proceso de migración a una nueva plataforma, no se dispone de datos confiables y desagregados de facturación para el año 2024. Por tanto, se utiliza como referencia para estimar la facturación el monto total de ingresos percibidos en el periodo 2023 y 2024.

4. Asignación proporcional de la facturación por distrito:

Aunque la facturación total del sistema fue presentada de forma global, para efectos del análisis por distrito se distribuyó proporcionalmente según el número de conexiones activas en cada comunidad. Este método permite estimar el volumen facturado y no facturado en cada distrito, aplicando la relación de 44.2% entre volumen autorizado y volumen facturado establecida en la estrategia de referencia (ver sección “Análisis del ANF por Distrito”).

Estas premisas permiten estructurar un análisis coherente y reproducible, aunque se reconoce que las limitaciones señaladas deben ser superadas a futuro mediante la

implementación progresiva de sistemas de micromedición, mejoras en el registro comercial y monitoreo automatizado.

7) Análisis ANC y ANF del Sistema ALINO

El análisis global del sistema ALINO se fundamenta en la comparación entre los resultados establecidos en la Estrategia Provisional para el periodo 2022–2023 y las estimaciones actualizadas con base en la campaña de aforos correspondiente al año 2024. Para este estudio se utilizaron como insumos principales la Estrategia Provisional, los datos operativos de caudal generados por la Dirección de Operaciones de INAPA, y la base de facturación y catastro comercial del sistema.

En el análisis de línea base, correspondiente al año 2023, la Estrategia Provisional estimó que se suministraron al sistema 105.4 millones de metros cúbicos (MMC) de agua durante el año. De este volumen, se consideraron como consumo autorizado 39.6 MMC, mientras que el volumen facturado alcanzó solamente 17.5 MMC. A partir de estos valores se derivaron los siguientes indicadores: el volumen de agua no contabilizada (ANC) fue de 65.8 MMC, equivalente al 62.4% del volumen suministrado; mientras que el volumen de agua no facturada (ANF) ascendió a 87.9 MMC, lo que representa el 83.4% del total suministrado. De acuerdo con los supuestos establecidos en la estrategia, se estimó que el 25% del ANC correspondía a pérdidas aparentes y el 75% restante a pérdidas físicas. Esta distribución se presenta en la Figura 1.

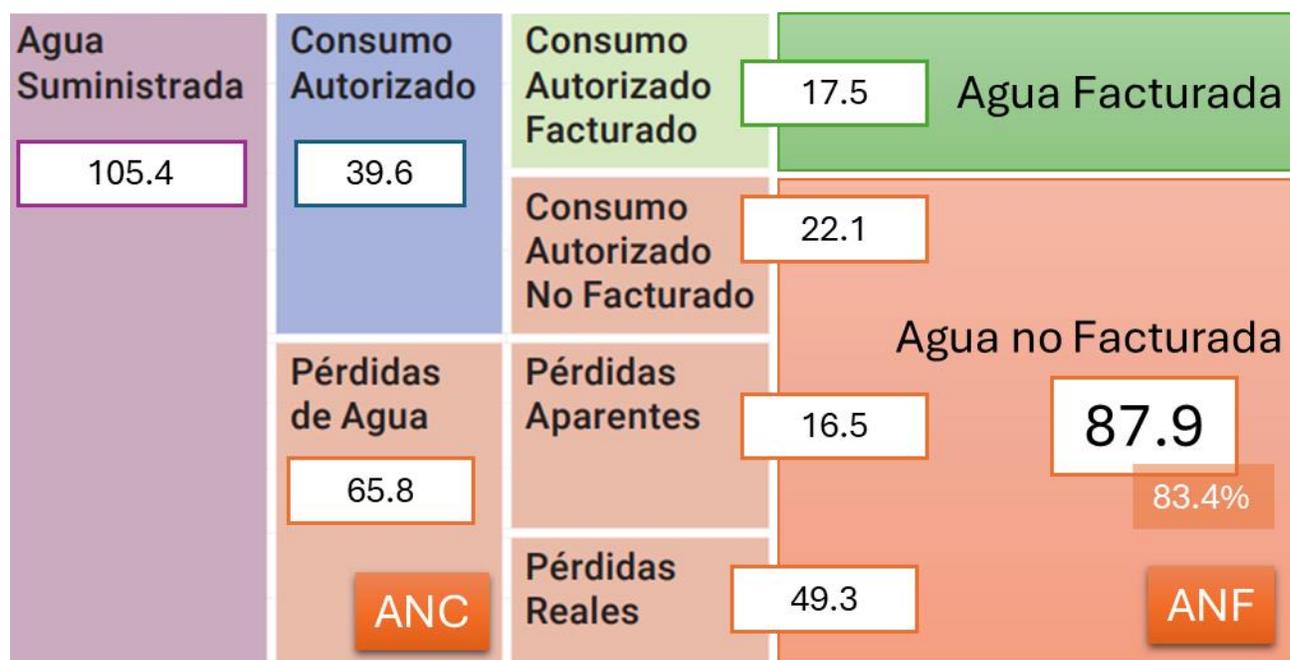


Figura 1 – Análisis del ANC y ANF para el sistema ALINO planteada en la Estrategia Provisional para el periodo 2023. Unidades en millones de metros cúbicos anuales. Se consideró un 25% de pérdidas aparentes como se plantea en la Estrategia Provisional.

Para el año 2024, se utilizó como insumo principal la campaña de mediciones de caudal realizada por la Dirección de Operaciones. Las mediciones mostraron una variabilidad

importante a lo largo del tiempo, especialmente en la salida de las plantas de tratamiento, donde se observaron desviaciones de hasta 1 m³/s respecto a las campañas previas. Sin embargo, al analizar los promedios de todos los puntos de aforo incluidos en el sistema, se estimó una disminución general del volumen suministrado de aproximadamente 3.7%. Dado que no se reportaron eventos operativos relevantes que afectaran la continuidad del servicio en el periodo evaluado, se mantuvo como constante el valor del consumo autorizado. Asimismo, ante la persistencia de deficiencias en la plataforma comercial y la ausencia de micromedición en la mayoría de los distritos, no estuvieron disponibles los datos de facturación en términos de volumen actualizados para el periodo 2024. Sin embargo, fue posible obtener los datos de ingresos totales del 2023 y 2024 (ver anexo), permitiendo realizar una relación de variación en la facturación.

Durante el periodo 2023, se reportaron ingresos totales de \$15,460,672.66 en la zona comercial I, correspondiente a la línea noroeste. Durante el 2024, se reportaron \$15,731,293.50 para un incremento de 1.75%, considerado como agua facturada para los fines de este análisis (ya que se desconoce si fueron registrados ingresos por otras fuentes). Utilizando este patrón, podemos estimar el volumen de agua facturado para el periodo 2024 utilizando como referencia los 17.5 millones de metros cúbicos facturados en el periodo 2023. Esto por consiguiente resulta en un estimado de 17.8 MMC.

Con base en estas premisas, se recalculó el balance general del sistema para el año 2024. El volumen suministrado estimado fue de 101.5 MMC, el consumo autorizado se mantuvo en 39.6 MMC ya que no se reportó un aumento o disminución de cobertura, y el volumen facturado incrementó a 17.8 MMC en base al aumento de ingresos. A partir de estas cifras, el volumen de agua no contabilizada redujo a 61.9 MMC (60.9%), y el volumen de agua no facturada a 83.7 MMC, para un nuevo valor de 82.8%. Las pérdidas aparentes se estimaron en 15.5 MMC, y las pérdidas reales en 46.4 MMC, siguiendo la misma proporción de la estrategia original (Figura 2).

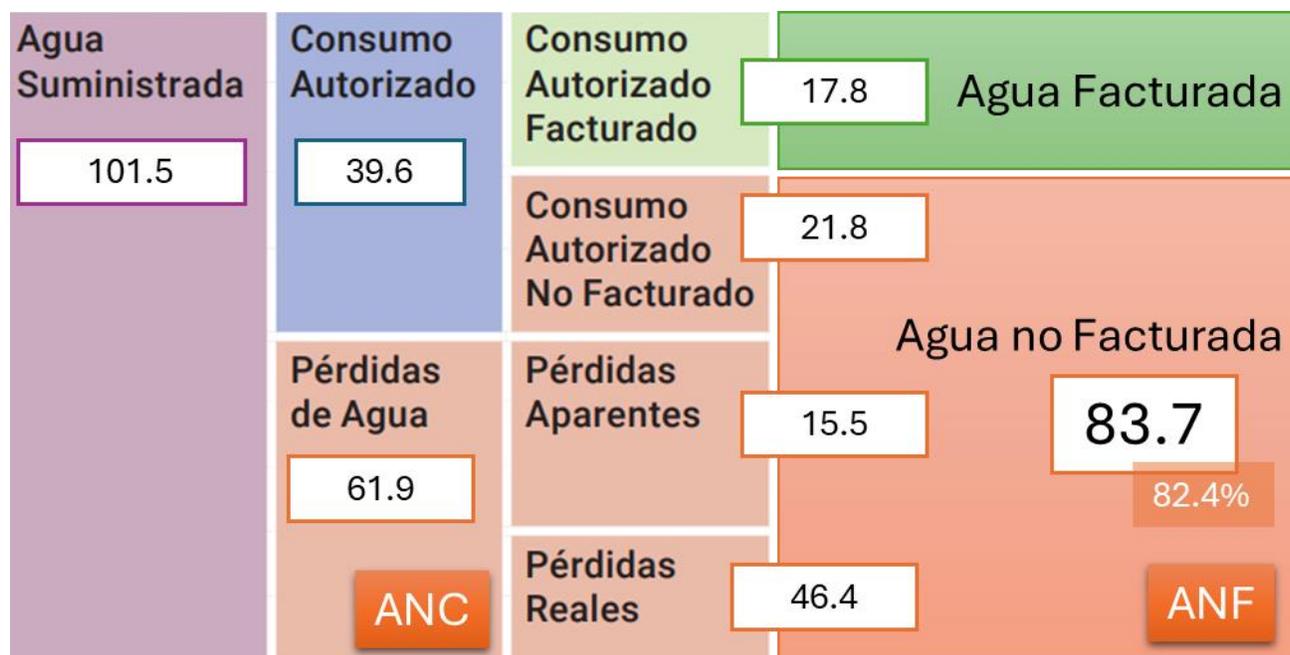


Figura 2 – Análisis del ANC y ANF para el sistema ALINO planteada en la Estrategia Provisional para el periodo 2024. Unidades en millones de metros cúbicos anuales.

Según estos resultados, se refleja una reducción del agua ANF en un 1% en el periodo 2024 (83.4%) respecto al 2023 (82.4%). Es importante tener en cuenta las premisas planteadas en este análisis y se incentiva a mejorar el cálculo utilizando información más detallada (ver recomendaciones al final del informe).

8) Análisis del ANC por distrito

Aunque el análisis global del sistema ALINO permite estimar el nivel de pérdidas de manera general, es igualmente importante evaluar el desempeño hidráulico a escala sectorial. Esto permite identificar zonas críticas, orientar intervenciones específicas y generar evidencia local para validar o ajustar las estimaciones agregadas. En particular, los sistemas de Mao y Villa Vásquez fueron definidos en la Estrategia Provisional como Sectores Hidráulicos Prioritarios, con el propósito de servir como referencia para el resto del sistema. Sin embargo, dada la ausencia de micromedición a nivel de usuario, los análisis se deben limitar a estimaciones preliminares basadas en los mejores datos disponibles.

El primer paso consistió en identificar aquellas comunidades (distritos municipales) donde fue posible vincular mediciones de caudal en puntos representativos, particularmente en empalmes de tanques, considerados como los puntos de inyección hacia la red de distribución local. Utilizando los datos de la campaña de aforo realizada por la Dirección de Operaciones de INAPA y contrastándolos con el catastro comercial del sistema ALINO proporcionado por la Dirección Comercial, se seleccionaron 14 comunidades con información suficiente para realizar un análisis de ANC estimado, aunque aún limitado.

A diferencia de la estrategia provisional, este informe incorpora una corrección adicional para ajustar el volumen de agua considerada como “consumo autorizado” tomando en cuenta la continuidad media del servicio. Esta metodología se fundamenta en lo planteado en la página 22 de la Estrategia Provisional. La siguiente tabla muestra el cálculo corregido del volumen autorizado para cada comunidad seleccionada, incluyendo la continuidad media asumida:

*Tabla 1 – Estimación de consumo en los distritos ALINO seleccionados. La comunidades resaltadas de Mao y Villa Vásquez corresponden a las definidas como los Sectores Hidráulicos Prioritarios definidos en la estrategia preliminar. *asumida **se asume que es un sistema independiente en el distrito de Jaibón.*

Comunidad (Distrito)	Conexiones (con cobertura)	Población (por Censo)	Continuidad media	Volumen autorizado [m ³ /mes]
Mao	22,993	53,443	100%	689,790
Jaibon	2,828	8,105	15%	12,726
Esperanza	17,594	45,124	78%	411,700
Laguna Salada	3,365	11,132	82%	82,779
Jaibon1**	1,909	6,631	15%	8,591
Monte Cristi	7,795	23,545	30%	70,155
Castañuelas	5,030	9,627	18%	27,162
Guayubin	3,753	12,412	50%	56,295

<i>Hatillo Palma</i>	2,563	8,706	50%*	38,445
<i>Cana Chapetón</i>	240	5,528	50%*	3,600
<i>Santa Cruz</i>	3,097	10,909	7%	6,504
<i>Villa Vásquez</i>	3,967	14,303	45%	53,555
<i>Dajabon</i>	7,217	25,174	40%	86,604
<i>Navarrete</i>	12,260	42,834	50%*	183,900
		<u>Promedio</u>	<u>45%</u>	

Es importante aclarar que la aplicación de este ajuste puede subestimar el volumen real consumido, ya que en situaciones de suministro intermitente los usuarios tienden a maximizar su consumo durante los períodos de disponibilidad, por ejemplo llenando tanques o realizando actividades de alto consumo. Sin embargo, el uso de una dotación estándar mensual de 30 m³/conexión/mes tiende a suavizar este efecto, en contraste con metodologías basadas en litros por habitante por día.

A partir de los caudales registrados en la campaña de aforos de 2023, se estimaron los volúmenes mensuales suministrados a cada distrito, interpretados como el volumen bruto inyectado al sistema de distribución de cada comunidad. Dado que no se dispone de datos confiables sobre interrupciones o restricciones en el suministro a nivel de planta, no se aplicó ajuste por continuidad en esta etapa. El ANC se calculó como la diferencia entre el volumen suministrado y el consumo autorizado corregido.

Tabla 2 - Estimación del ANC para las comunidades seleccionadas.

Comunidad (Distrito)	Caudal 2023 (LPS)	Volumen 2023 (m3/mes)	ANC 2023	ANC% 2023
Mao	626	1,646,736	956,946	58.1%
<i>Jaibon</i>	190	499,648	486,922	97.5%
<i>Esperanza</i>	215	565,392	153,692	27.2%
<i>Laguna Salada</i>	205	539,094	456,315	84.6%
<i>Jaibon1</i>	62	163,043	154,453	94.7%
<i>Monte Cristi</i>	100	262,973	192,818	73.3%
<i>Castañuelas</i>	50	131,486	104,324	79.3%
<i>Guayubin</i>	140	368,162	311,867	84.7%
<i>Hatillo Palma</i>	70	184,081	145,636	79.1%
<i>Cana Chapetón</i>	48	126,227	122,627	97.1%
<i>Santa Cruz</i>	50	131,486	124,983	95.1%
<i>Villa Vásquez</i>	85	223,527	169,972	76.0%
<i>Dajabon</i>	90	236,676	150,072	63.4%
<i>Navarrete</i>	146	383,940	200,040	52.1%
			<u>Promedio</u>	<u>75.9%</u>

Usando los resultados de este análisis, podemos evidenciar el estado de los distritos de forma individual en cuanto al comportamiento del Agua No Contabilizada (ANC). Los

valores estimados muestran una gran variabilidad entre comunidades, con un promedio general de ANC de 75.9% para el año 2023. Los mejores desempeños se observaron en Esperanza (27.2%), Navarrete (52.1%) y Mao (58.1%), lo que sugiere una relación más equilibrada entre el agua suministrada y el consumo autorizado, posiblemente debido a mejores condiciones operativas o de control.

Por otro lado, los peores indicadores de ANC se registraron en Jaibón (97.5%), Cana Chapetón (97.1%), Santa Cruz (95.1%) y Jaibón 1 (94.7%), donde prácticamente todo el volumen suministrado se pierde sin ser contabilizado como consumo. Estos casos críticos reflejan debilidades importantes en la infraestructura, el control operativo o la capacidad de monitoreo, y deben ser considerados como prioritarios para intervenciones de reducción de pérdidas.

Posteriormente, utilizando los datos actualizados de caudal obtenidos en la campaña de 2024, se estimó nuevamente el ANC para cada distrito, lo que permitió observar las variaciones anuales y evaluar posibles mejoras o deterioros en la eficiencia operativa.

Tabla 3 – Estimación del ANC para el periodo 2024

Comunidad (Distrito)	Caudal 2024 (LPS)	Volumen 2024 (m3/mes)	ANC 2024	ANC% 2024	Diferencia 2024-2023
Mao	633	1,664,618	974,828	58.6%	0.4%
Jaibon	109	286,640	273,914	95.6%	-1.9%
Esperanza	221	581,170	169,470	29.2%	2.0%
Laguna Salada	206	541,724	458,945	84.7%	0.1%
Jaibon1	63	165,673	157,082	94.8%	0.1%
Monte Cristi	61	160,413	90,258	56.3%	-17.1%
Castañuelas	27	71,003	43,841	61.7%	-17.6%
Guayubin	85	223,527	167,232	74.8%	-9.9%
Hatillo Palma	68	178,822	140,377	78.5%	-0.6%
Cana Chapetón	50	131,486	127,886	97.3%	0.1%
Santa Cruz	72	189,340	182,837	96.6%	1.5%
Villa Vásquez	83	218,267	164,713	75.5%	-0.6%
Dajabon	92	241,935	155,331	64.2%	0.8%
Navarrete	98	257,713	73,813	28.6%	-23.5%
			Promedio	71.2%	-4.7%

En promedio, el sistema ALINO muestra una reducción de 4.7% en el ANC entre 2023 y 2024. Esta reducción puede atribuirse principalmente a una disminución en el volumen suministrado, sin variaciones significativas en el número de conexiones o en la frecuencia de servicio reportada. Si bien los resultados deben interpretarse con cautela debido a las premisas asumidas (en particular, la estimación fija del volumen autorizado y la

constancia en la base comercial), este análisis proporciona una base útil para priorizar sectores y planificar intervenciones.

Finalmente, es importante subrayar que la confiabilidad de estas estimaciones está condicionada por la falta de medición directa en el punto de consumo. La instalación progresiva de micromedidores a nivel de usuario es esencial para validar o corregir estos resultados, así como para avanzar hacia un sistema de monitoreo moderno, eficiente y transparente.

9) Análisis del ANF por distrito

Con base en la misma lógica utilizada en el análisis global, se procede a estimar el volumen de Agua No Facturada (ANF) a nivel distrital. Debido a que no se dispone de datos desagregados de facturación por comunidad, se recurrió a una inferencia indirecta utilizando la relación entre el volumen total facturado y el consumo autorizado para todo el sistema ALINO. Según la Estrategia Provisional, esta relación fue de 44.2%, valor que se mantuvo constante para estimar la facturación en cada distrito.

Partiendo del volumen autorizado ya corregido por continuidad del servicio (ver sección anterior), se aplicó esta proporción para calcular el volumen facturado estimado por distrito. La diferencia entre el volumen autorizado y el facturado se asumió como pérdida aparente, mientras que la diferencia entre el volumen suministrado y el autorizado se consideró pérdida real. El volumen total de agua no facturada se calculó como la diferencia entre el volumen suministrado y el volumen facturado.

La siguiente tabla muestra los resultados para el año 2023, a partir de los caudales medidos ese año.

Tabla 4 – Consumo facturado y no facturado estimado para los distritos seleccionados.

Comunidad (Distrito)	Agua Suministrada 2023	Consumo autorizado	Consumo facturado	Consumo no facturado
Mao	1,646,736	689,790	304,887	384,903
Jaibon	499,648	12,726	5,625	7,101
Esperanza	565,392	411,700	181,971	229,728
Laguna Salada	539,094	82,779	36,588	46,191
Jaibon1	163,043	8,591	3,797	4,793
Monte Cristi	262,973	70,155	31,009	39,146
Castañuelas	131,486	27,162	12,006	15,156
Guayubin	368,162	56,295	24,882	31,413
Hatillo Palma	184,081	38,445	16,993	21,452
Cana Chapetón	126,227	3,600	1,591	2,009
Santa Cruz	131,486	6,504	2,875	3,629
Villa Vásquez	223,527	53,555	23,671	29,883
Dajabon	236,676	86,604	38,279	48,325
Navarrete	383,940	183,900	81,284	102,616

A partir de los datos anteriores, se calculó el volumen de pérdidas aparentes y reales, así como el porcentaje de ANF con respecto al total de agua suministrada a cada distrito. Los resultados se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5 – Estimado de pérdidas y cálculo del ANF para cada distrito seleccionado.

Comunidad (Distrito)	Perdidas de Agua ANC	Perdidas Aparentes	Perdidas Reales	Agua no Facturada ANF	ANF [%]
Mao	956,946	239,236	717,709	1,341,848	81.5%
Jaibon	486,922	121,731	365,192	494,023	98.9%

<i>Esperanza</i>	153,692	38,423	115,269	383,420	67.8%
<i>Laguna Salada</i>	456,315	114,079	342,236	502,506	93.2%
<i>Jaibon1</i>	154,453	38,613	115,839	159,246	97.7%
<i>Monte Cristi</i>	192,818	48,204	144,613	231,964	88.2%
<i>Castañuelas</i>	104,324	26,081	78,243	119,481	90.9%
<i>Guayubin</i>	311,867	77,967	233,900	343,280	93.2%
<i>Hatillo Palma</i>	145,636	36,409	109,227	167,088	90.8%
<i>Cana Chapetón</i>	122,627	30,657	91,970	124,636	98.7%
<i>Santa Cruz</i>	124,983	31,246	93,737	128,612	97.8%
<i>Villa Vásquez</i>	169,972	42,493	127,479	199,856	89.4%
<i>Dajabon</i>	150,072	37,518	112,554	198,397	83.8%
<i>Navarrete</i>	200,040	50,010	150,030	302,656	78.8%
				Promedio 2023	89.3%

Los resultados indican que el ANF promedio a nivel distrital para 2023 fue de 89.3%, superior al 83.4% estimado para el sistema completo. Este análisis permite identificar comunidades con indicadores particularmente altos de pérdida de ingreso, tales como Jaibón, Cana Chapetón, Las Matas de Santa Cruz y Santa Cruz, todas con ANF superiores al 97%.

A continuación, se repite el mismo análisis utilizando los caudales medidos en la campaña de aforo de 2024, manteniendo las mismas premisas de consumo considerando el incremento en la facturación en base a ingresos (1.75%) como fue definida anteriormente.

Tabla 6 – Consumo facturado y no facturado estimado correspondientes al periodo 2024.

<i>Comunidad (Distrito)</i>	<i>Agua Suministrada 2024</i>	<i>Consumo autorizado</i>	<i>Consumo facturado</i>	<i>Consumo no facturado</i>
<i>Mao</i>	1,664,618	689,790	310,223	379,567
<i>Jaibon1</i>	286,640	12,726	5,723	7,003
<i>Esperanza</i>	581,170	411,700	185,156	226,544
<i>Laguna Salada</i>	541,724	82,779	37,229	45,550
<i>Jaibon</i>	165,673	8,591	3,863	4,727
<i>Monte Cristi</i>	160,413	70,155	31,551	38,604
<i>Castañuelas</i>	71,003	27,162	12,216	14,946
<i>Guayubin</i>	223,527	56,295	25,318	30,977
<i>Hatillo Palma</i>	178,822	38,445	17,290	21,155
<i>Cana Chapetón</i>	131,486	3,600	1,619	1,981
<i>Santa Cruz</i>	189,340	6,504	2,925	3,579
<i>Villa Vásquez</i>	218,267	53,555	24,085	29,469
<i>Dajabon</i>	241,935	86,604	38,949	47,655
<i>Navarrete</i>	257,713	183,900	82,706	101,194

Tabla 7 - Estimado de pérdidas y cálculo del ANF correspondientes al periodo 2024.

Comunidad (Distrito)	Perdidas de Agua ANC	Perdidas Aparentes	Perdidas Reales	Agua no Facturada ANF	ANF [%]	Diferencia
Mao	974,828	243,707	731,121	1,354,395	81.4%	-0.1%
Jaibon1	273,914	68,479	205,436	280,917	98.0%	-0.9%
Esperanza	169,470	42,368	127,103	396,014	68.1%	0.3%
Laguna Salada	458,945	114,736	344,209	504,495	93.1%	-0.1%
Jaibon	157,082	39,271	117,812	161,809	97.7%	0.0%
Monte Cristi	90,258	22,565	67,694	128,862	80.3%	-7.9%
Castañuelas	43,841	10,960	32,880	58,787	82.8%	-8.1%
Guayubin	167,232	41,808	125,424	198,209	88.7%	-4.6%
Hatillo Palma	140,377	35,094	105,282	161,531	90.3%	-0.4%
Cana Chapetón	127,886	31,972	95,915	129,867	98.8%	0.0%
Santa Cruz	182,837	45,709	137,128	186,415	98.5%	0.6%
Villa Vásquez	164,713	41,178	123,535	194,182	89.0%	-0.4%
Dajabon	155,331	38,833	116,498	202,986	83.9%	0.1%
Navarrete	73,813	18,453	55,360	175,007	67.9%	-10.9%
				Promedio 2024	87.0%	-2.3%

En el año 2024 se estima un ANF promedio de 87%, lo que representa una reducción de 2.3 puntos porcentuales con respecto al año anterior. Este descenso puede atribuirse, en parte, a una disminución del volumen suministrado, sin cambios relevantes en la cobertura ni en el consumo autorizado. Al observar las diferencias interanuales por distrito, se identifican mejoras significativas en Monte Cristi, Castañuelas y Navarrete, con reducciones del ANF entre 7% y 10%. No obstante, se mantienen niveles críticos de ANF en distritos como Jaibón, Las Matas de Santa Cruz y Cana Chapetón, donde el indicador supera el 98%.

En resumen, este análisis confirma que, aunque el comportamiento global del sistema muestra una ligera mejora, existen diferencias sustanciales entre distritos. Estos resultados son útiles para orientar las acciones de reducción de pérdidas aparentes, fortalecimiento del sistema comercial y priorización de la micromedición.

10) Conclusiones

El presente informe documenta el desarrollo de la auditoría técnica de agua correspondiente al año 2024 para el sistema ALINO. A partir de los datos disponibles y los criterios metodológicos definidos en la Estrategia Provisional, se actualizó el análisis del Agua No Contabilizada (ANC) y del Agua No Facturada (ANF) tanto a nivel global como por distrito.

A nivel general, se estimó una reducción del 2.4% en el volumen total suministrado al sistema con respecto al año anterior, sin cambios significativos en el consumo autorizado ni en la facturación. Como resultado, el ANC estimado para 2024 fue de 61.9 millones de m³, representando un 60.9% del volumen producido, mientras que el ANF se estimó en 83.7 millones de m³, equivalente al 82.4% del volumen total. Estas cifras representan una mejora marginal (-1.0%) respecto al año base (2023).

El análisis por distrito permitió identificar comunidades con niveles críticos de pérdidas, como Jaibón, Cana Chapetón, Las Matas de Santa Cruz y Santa Cruz, donde el ANF supera el 95%. Por el contrario, se observaron mejoras significativas en Monte Cristi, Castañuelas y Navarrete, debido a la potencial mejora de la eficiencia basado en la premisa de que se envió menos agua para satisfacer las mismas necesidades.

A pesar de estas observaciones positivas, el informe confirma que el sistema ALINO opera aún con niveles inaceptables de pérdidas, especialmente por la carencia de micromedición y la persistencia de deficiencias en el sistema comercial. La confiabilidad de las estimaciones presentadas depende de supuestos que deben ser validados con datos directos.

No obstante, la auditoría demuestra avances relevantes en el seguimiento, particularmente en el fortalecimiento de la base operativa y en la implementación de nuevas campañas de aforo para alimentar el sistema de monitoreo. Esto constituye una base sólida para la consolidación del análisis de eficiencia y para guiar decisiones futuras.

11) Recomendaciones

Con base en los resultados del presente análisis y en las limitaciones identificadas durante la auditoría, se proponen las siguientes recomendaciones técnicas y operativas para avanzar hacia una reducción sostenida del Agua No Contabilizada (ANC) y del Agua No Facturada (ANF) en el sistema ALINO:

1. Implementar micromedición en distritos prioritarios:

La ausencia de medición directa a nivel de usuario limita severamente la capacidad de diagnóstico del sistema. Se recomienda iniciar un programa progresivo de instalación de micromedidores, comenzando en los **Sectores Hidráulicos Prioritarios** (Mao y Villa Vásquez), donde ya se cuenta con mediciones confiables a nivel de entrada.

2. Mejorar el sistema comercial y la facturación por distrito:

Es urgente completar la **migración e integración del sistema comercial**, asegurando que la facturación pueda registrarse y analizarse a nivel de comunidad o sector. Esto permitiría verificar las estimaciones hechas en este informe y establecer líneas de base reales de ANF.

3. Expandir y sistematizar la red de monitoreo hidráulico:

Las campañas de aforo han sido fundamentales para este análisis. Se recomienda establecer una **programación regular de mediciones** con frecuencia mínima semestral, e incorporar sensores permanentes en puntos estratégicos de las líneas A, B y C del sistema ALINO.

4. Reforzar el control operativo en comunidades con alta pérdida:

Comunidades como Jaibón, Cana Chapetón y Las Matas de Santa Cruz presentan **índices críticos de pérdida aparente y real**. Se recomienda implementar **acciones correctivas focalizadas**, como mejoras en presión, sectorización o control de fugas no visibles.

5. Actualizar y depurar el catastro comercial:

El número de conexiones activas, aún utilizado como variable proxy para el consumo, debe ser revisado y validado en campo para evitar errores de estimación. Una **campana de depuración de catastro** es esencial para la precisión de los balances.

6. Establecer indicadores de eficiencia por distrito:

En línea con los resultados obtenidos, se recomienda definir y monitorear indicadores operativos (ANC, ANF, caudal promedio, consumo por conexión) por comunidad, para apoyar la planificación y justificar futuras inversiones.

7. Documentar y reportar anualmente la evolución del sistema:

Finalmente, se recomienda consolidar un **sistema de auditoría técnica anual**, que sirva de insumo para los reportes y que permita evaluar con evidencia técnica los avances hacia la reducción de pérdidas en el sistema ALINO.