



INFORME TÉCNICO SOBRE EL ANÁLISIS DEL CONSUMO ELÉCTRICO IVD-8 (2025)

CORPORACIÓN DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE
SANTIAGO (CORAASAN)

ING. WILSON DARIEL PRATT JEREZ

Contenido

1. Introducción.....	3
2. Objetivos.....	3
Objetivo general.....	3
Objetivos específicos.....	3
3. Metodología.....	4
4. Análisis Técnico.....	4
Comportamiento durante el 2024.....	4
Consumo Energético Mensual.....	5
Instalaciones con mayor consumo energético durante el 2024.....	7
Recargo por Factor de Potencia (FP)	9
5. Observaciones.....	10
6. Conclusiones	11
7. Recomendaciones	12

1. Introducción

El presente informe técnico tiene como objetivo analizar el comportamiento del consumo energético y del factor de potencia de las instalaciones operativas durante el año 2025, en el marco del indicador IVD-8. El análisis se desarrolla a partir de la información contenida en el archivo de seguimiento energético, considerando exclusivamente variables eléctricas, debido a la indisponibilidad completa de los datos de volumen de agua despachado requeridos por el indicador.

El estudio se enfoca en evaluar la tendencia del consumo eléctrico, la identificación de meses e instalaciones de mayor demanda, así como el impacto económico asociado a los recargos por bajo factor de potencia, con el fin de identificar patrones operativos relevantes y oportunidades de mejora en la eficiencia energética del sistema..

2. Objetivos

Objetivo general

Analizar el comportamiento del consumo energético (kWh) y el impacto del factor de potencia de las instalaciones operativas durante el año 2025, en el marco del indicador IVD-8.

Objetivos específicos

- Evaluar la variación mensual del consumo eléctrico (kWh).
- Identificar los meses de mayor demanda energética.
- Analizar los recargos asociados al factor de potencia.
- Identificar oportunidades de mejora en el consumo eléctrico y el factor de potencia.

.

3. Metodología

El análisis se desarrolló a partir de la información de facturación eléctrica mensual correspondiente al año 2025 para las instalaciones del sistema de agua potable. La data analizada incluye el consumo de energía eléctrica expresado en kilovatios-hora (kWh) y los cargos asociados al factor de potencia reflejados en las facturas.

La metodología consistió en la organización y depuración de la información disponible, seguida de un análisis mensual del comportamiento del consumo eléctrico y del factor de potencia por instalación. Se identificaron tendencias, variaciones significativas y períodos de mayor demanda energética, así como la incidencia económica de los recargos por bajo factor de potencia.

El análisis se realizó bajo un enfoque descriptivo-técnico, orientado a la caracterización del desempeño energético del sistema y a la identificación de oportunidades de mejora operativa, sin considerar el volumen de agua despachado a la red, debido a la falta de información completa y consistente para todas las instalaciones.

4. Análisis Técnico

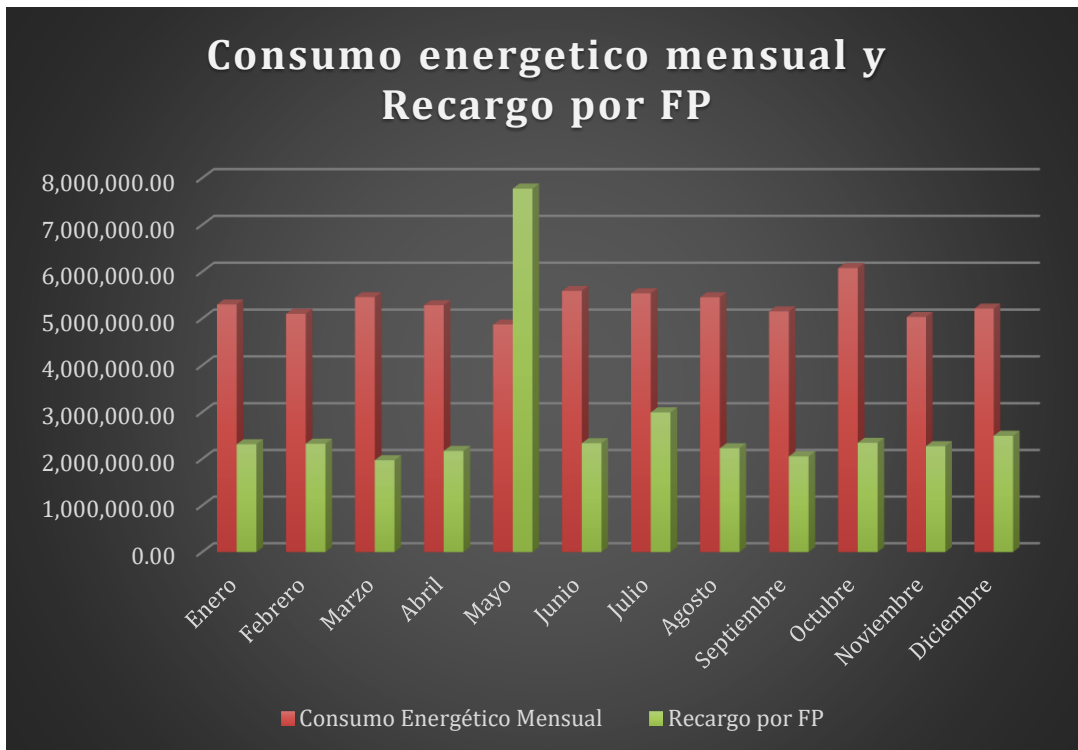
Comportamiento durante el 2025

Durante el año 2025, el consumo eléctrico del sistema de agua potable presentó un comportamiento relativamente estable, condicionado por la operación continua de plantas de tratamiento y estaciones de bombeo. Las variaciones mensuales observadas responden a cambios normales en la demanda operativa del sistema.

El consumo energético se concentra principalmente en un grupo reducido de instalaciones de alta capacidad, lo que evidencia una elevada dependencia energética de estos puntos críticos. Se identifican incrementos puntuales en determinados meses, asociados a mayores requerimientos operativos, sin que se observen desviaciones significativas respecto a un comportamiento esperado para este tipo de infraestructura.

Consumo Energético Mensual

Consumo energético mensual y Recargo por FP		
Meses	Consumo Energético Mensual	Recargo por FP
Enero	5,298,651.00	\$ 2,312,909.06
Febrero	5,098,919.00	\$ 2,323,768.98
Marzo	5,455,262.00	\$ 1,969,176.90
Abril	5,282,618.00	\$ 2,168,989.22
Mayo	4,871,712.00	\$ 7,773,129.15
Junio	5,588,569.00	\$ 2,335,686.76
Julio	5,537,930.00	\$ 2,994,427.55
Agosto	5,453,139.00	\$ 2,226,867.11
Septiembre	5,151,951.00	\$ 2,051,182.38
Octubre	6,075,785.00	\$ 2,344,146.55
Noviembre	5,031,047.00	\$ 2,271,576.81
Diciembre	5,210,471.00	\$ 2,493,980.29



A partir de la información de consumo energético mensual, se identifican como **meses de mayor consumo eléctrico** los siguientes:

- **Octubre:** 6,075,785 kWh
- **Junio:** 5,588,569 kWh
- **Julio:** 5,537,930 kWh
- **Marzo:** 5,455,262 kWh
- **Agosto:** 5,453,139 kWh

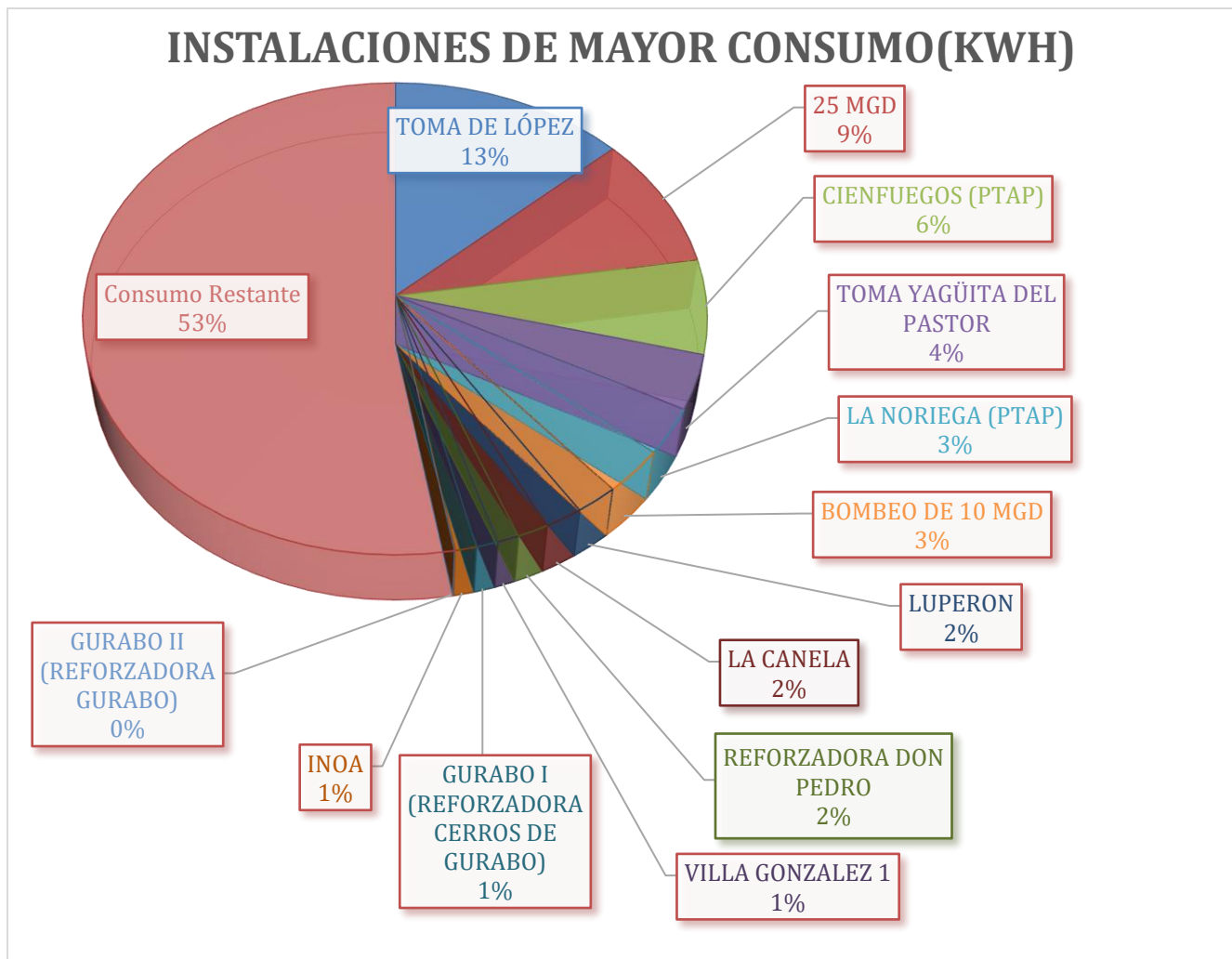
El consumo anual acumulado asciende aproximadamente a 64,056,054 kWh, con un promedio mensual cercano a 5.34 GWh.

Octubre se posiciona como el mes de mayor demanda energética del año, superando los 6.0 GWh, lo cual representa un período de máxima exigencia operativa del sistema.

En contraste, el mes de menor consumo fue mayo (4,871,712 kWh), aunque paradójicamente presentó el mayor recargo por factor de potencia.

El comportamiento observado sugiere una mayor exigencia operativa en los meses intermedios y finales del año, asociada al aumento en las horas de operación de las estaciones de bombeo y plantas de tratamiento. Este incremento de consumo coincide, en varios casos, con recargos elevados por factor de potencia, lo que evidencia una relación directa entre mayor demanda activa y presencia significativa de potencia reactiva.

Instalaciones con mayor consumo energético durante el 2025



El análisis ampliado de la distribución del consumo energético anual evidencia una estructura de demanda concentrada, aunque más distribuida que en el análisis inicial.

Las principales instalaciones presentan la siguiente participación dentro del consumo total del sistema:

- **Toma de López:** 16,202,400 kWh (13 %)
- **25 MGD:** 11,138,400 kWh (9 %)

- **Cienfuegos (PTAP):** 7,838,572 kWh (6 %)
- **Toma Yagüita del Pastor:** 4,492,200 kWh (4 %)
- **La Noriega (PTAP):** 3,812,160 kWh (3 %)
- **Bombeo de 10 MGD:** 3,705,176 kWh (3 %)

Las demás instalaciones individuales presentan participaciones entre 1 % y 2 %, evidenciando una distribución progresivamente menor del consumo.

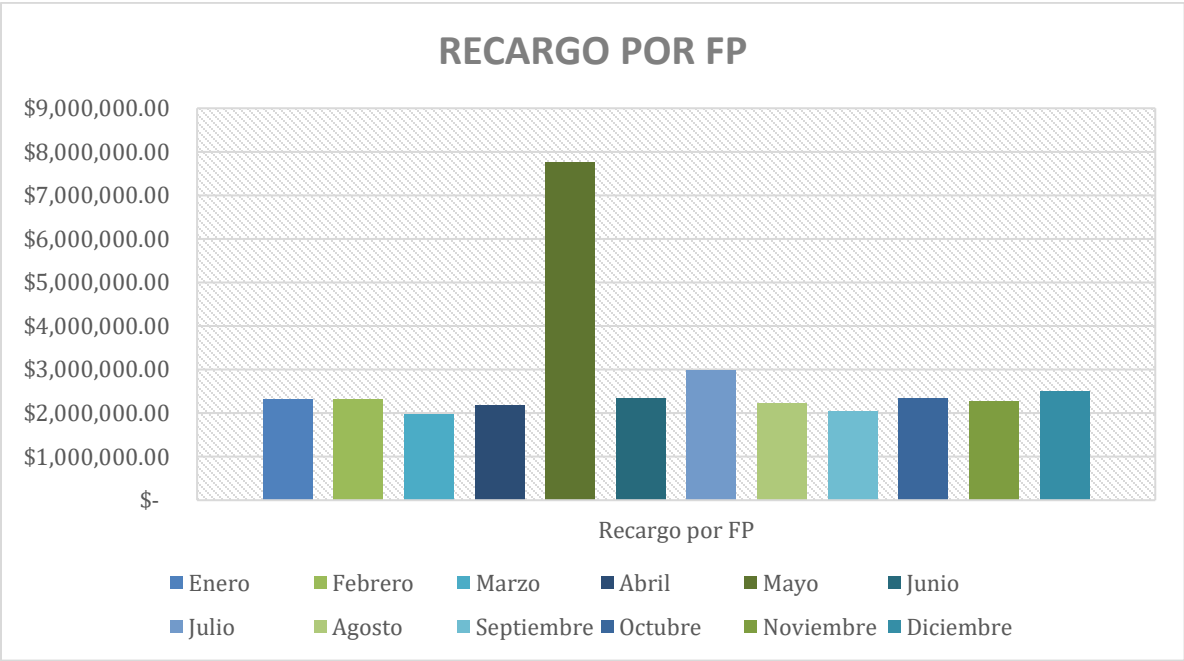
En conjunto, las instalaciones listadas representan aproximadamente **47 % del consumo total del sistema**, mientras que el 53 % restante corresponde al conjunto de infraestructuras no incluidas en el grupo de mayor consumo.

Instalaciones con mayor consumo		
Instalación	Consumo anual (kWh)	Equivalencia Porcentual
TOMA DE LÓPEZ	16,202,400	13.00%
25 MGD	11,138,400	9.00%
CIENFUEGOS (PTAP)	7,838,572	6.00%
TOMA YAGÜITA DEL PASTOR	4,492,200	4.00%
LA NORIEGA (PTAP)	3,812,160	3.00%
BOMBEO DE 10 MGD	3,705,176	3.00%
LUPERON	2,476,800	2.00%
LA CANELA	2,186,577	2.00%
REFORZADORA DON PEDRO	1,800,000	2.00%
VILLA GONZALEZ 1	1,248,300	1.00%
GURABO I (REFORZADORA CERROS DE GURABO)	1,246,080	1.00%

INOA	1,224,240	1.00%
GURABO II (REFORZADORA GURABO)	28,200	0.00%

Esta distribución confirma que el consumo energético del sistema AP está parcialmente concentrado en infraestructuras críticas de bombeo y tratamiento, las cuales constituyen puntos estratégicos para la gestión energética, el control del consumo y la reducción de impactos asociados al factor de potencia, en concordancia con el indicador IVD-8.

Recargo por Factor de Potencia (FP)



El análisis del factor de potencia durante el año 2025, evaluado de manera indirecta a través de los recargos aplicados en la facturación eléctrica, evidencia la presencia recurrente de niveles elevados de potencia reactiva en diversas instalaciones del sistema AP.

A lo largo del año se registraron recargos significativos por bajo factor de potencia, incluso en meses donde el consumo energético no fue el más alto, lo que indica que el comportamiento del factor de potencia no depende exclusivamente del nivel de demanda

activa, sino de las características operativas de los equipos electromecánicos, principalmente motores y sistemas de bombeo.

Mes	Recargo FP
Enero	\$ 2,312,909.06
Febrero	\$ 2,323,768.98
Marzo	\$ 1,969,176.90
Abril	\$ 2,168,989.22
Mayo	\$ 7,773,129.15
Junio	\$ 2,335,686.76
Julio	\$ 2,994,427.55
Agosto	\$ 2,226,867.11
Septiembre	\$ 2,051,182.38
Octubre	\$ 2,344,146.55
Noviembre	\$ 2,271,576.81
Diciembre	\$ 2,493,980.29

Destaca el mes de mayo, donde se produjo un recargo excepcionalmente alto, desproporcionado en relación con el consumo energético registrado, lo cual sugiere condiciones operativas críticas asociadas a bajo factor de potencia, posiblemente vinculadas a arranques frecuentes, operación a carga parcial o ausencia de sistemas adecuados de compensación reactiva.

5. Observaciones

Durante el año 2025, el sistema de agua potable registró un consumo energético anual aproximado de **64 GWh**, con un promedio mensual superior a 5.3 GWh. El comportamiento mensual presenta variaciones moderadas; sin embargo, se identifican picos operativos en los meses de junio, julio y octubre, este último superando los 6.0 GWh.

El análisis ampliado por instalación evidencia una estructura de consumo parcialmente concentrada, donde las principales infraestructuras (bombeo y plantas de tratamiento) representan aproximadamente el **47 % del consumo total del sistema**. No obstante, ninguna instalación individual supera el 15 % del consumo global, lo que indica una concentración relevante pero no crítica.

Las estaciones de bombeo y plantas de tratamiento constituyen los principales centros de demanda energética, lo cual es consistente con la naturaleza electromecánica del sistema, caracterizada por operación continua de motores de mediana y alta potencia.

En cuanto al factor de potencia, los recargos registrados durante el año evidencian una condición estructural de presencia significativa de potencia reactiva, con penalizaciones recurrentes en todos los períodos evaluados. Se observa una desvinculación técnica entre el nivel de consumo activo (kWh) y el monto de los recargos, destacándose el mes de mayo como un evento atípico, donde el recargo alcanzó un valor excepcionalmente alto pese a no corresponder al mayor consumo energético del año.

6. Conclusiones

El comportamiento energético del sistema de agua potable analizado muestra un patrón de consumo elevado y concentrado, dominado por infraestructuras de bombeo y tratamiento que operan de manera continua. Esta condición, combinada con un desempeño inadecuado del factor de potencia, ha derivado en recargos económicos recurrentes, evidenciando ineficiencias en la gestión de la energía eléctrica.

El análisis confirma que los sobrecostos asociados a la potencia reactiva no responden exclusivamente al nivel de consumo activo, sino a deficiencias estructurales en la compensación y control eléctrico del sistema. En consecuencia, se identifican oportunidades técnicas para mejorar la eficiencia energética mediante la corrección del factor de potencia, la optimización de la operación electromecánica y el fortalecimiento del monitoreo eléctrico.

7. Recomendaciones

Implementación de auditorías energéticas eléctricas

- Realizar auditorías energéticas periódicas en las instalaciones de mayor consumo, con énfasis en estaciones de bombeo y plantas de tratamiento.
- Evaluar perfiles de carga, curvas de demanda, factor de potencia, armónicos y condiciones de operación de motores eléctricos.
- Identificar ineficiencias asociadas a sobredimensionamiento de equipos, operación a carga parcial y arranques frecuentes.

Instalación y optimización de bancos de capacitores

- Implementar bancos de capacitores automáticos en las instalaciones con mayores recargos por bajo factor de potencia.
- Dimensionar los sistemas de compensación reactiva en función del perfil horario de carga, evitando sobrecompensación.
- Incorporar sistemas de protección contra armónicos, para preservar la vida útil de los equipos.

Mejoras en la operación de sistemas de bombeo

- Optimizar los horarios de operación de las estaciones de bombeo para reducir picos de demanda y minimizar penalizaciones.
- Evaluar la viabilidad técnica de variadores de frecuencia (VRF) en motores de bombeo, con el objetivo de mejorar el control de carga y el factor de potencia.
- Reducir arranques directos y ciclos innecesarios de operación.

Monitoreo y control eléctrico continuo

- Implementar sistemas de medición y monitoreo en tiempo real de variables eléctricas (kWh, kVArh, FP, demanda máxima).

- Establecer umbrales de alerta para detectar desviaciones del factor de potencia y actuar de forma preventiva.
- Integrar los datos eléctricos a los sistemas de gestión operativa.

Mantenimiento electromecánico especializado

- Fortalecer los programas de mantenimiento preventivo y predictivo de motores, transformadores y tableros eléctricos.
- Verificar el estado de aislamiento, balance de fases y condiciones de conexión.
- Corregir desbalances eléctricos que impactan negativamente el factor de potencia.

Estandarización y fortalecimiento de la gestión energética

- Desarrollar procedimientos internos para el seguimiento del desempeño energético de las instalaciones críticas.
- Capacitar al personal técnico en eficiencia energética y calidad de energía.
- Establecer indicadores internos de desempeño eléctrico alineados con el IVD-8.