

GS INIMA: EFICIENCIA ENERGÉTICA AL SERVICIO DE LA DESALACIÓN SOSTENIBLE

Con ejemplos como Atacama, Barka V o Mostaganem, GS Inima demuestra que es posible desalar agua con la máxima eficiencia energética. Su modelo combina innovación tecnológica, digitalización y energías renovables para reducir consumos y emisiones sin comprometer la calidad ni la disponibilidad del recurso.

En un mundo donde el agua y la energía se han convertido en vectores estratégicos inseparables, la desalación emerge como una solución imprescindible para garantizar el suministro en regiones afectadas por el estrés hídrico. Sin embargo, la desalación —especialmente a través de ósmosis inversa— ha enfrentado tradicionalmente un gran desafío: su elevado consumo energético. Frente a este contexto, GS Inima se ha posicionado como una de las empresas líderes a nivel internacional en la búsqueda de soluciones que reduzcan de forma drástica el consumo energético asociado al tratamiento de agua marina.

Con una trayectoria consolidada y una presencia global, GS Inima ha logrado convertir la eficiencia energética en un eje central de su propuesta de valor. Lejos de tratar la eficiencia como un simple elemento de cumplimiento, la compañía la integra desde las fases iniciales de diseño de cada planta, apoyándose en innovación tecnológica, criterios de sostenibilidad, digitalización y energías renovables.

Este compromiso se refleja tanto en las nuevas instalaciones como en la mejora continua de las plantas existentes. En todas ellas, el denominador común es una estrategia enfocada a minimizar el consumo específico de energía (SPC, por sus siglas en inglés), con resultados que sitúan a muchas de sus instalaciones por debajo de

los 3 kWh/m³ —un hito en la industria de la desalación a gran escala.

A lo largo de este reportaje exploraremos cómo GS Inima está liderando esta transformación, con ejemplos concretos de sus plantas más emblemáticas —Atacama, Barka V y Mostaganem—, y una visión transversal que une ingeniería, sostenibilidad y tecnología avanzada para impulsar un modelo de desalación más eficiente y respetuoso con el medio ambiente.

Una estrategia integral: innovación para consumir menos energía

La eficiencia energética es un eje central en la estrategia de GS Inima. No es el resultado de ajustes puntuales, sino de una visión global que combina ingeniería avanzada, digitalización, energías renovables y una apuesta constante por la innovación. El objetivo: reducir al mínimo el consumo específico de energía en cada fase del proceso de desalación.

Desde el diseño inicial, GS Inima incorpora criterios de eficiencia, seleccionando tecnologías de bajo consumo como intercambiadores de energía isobáricos, membranas de ósmosis inversa de baja presión y configuraciones hidráulicas que eliminan pérdidas innecesarias. Todo el sistema se concibe para operar con las presiones justas, sin comprometer la calidad ni la disponibilidad del agua.

“Plantas como Atacama, Barka V y Mostaganem ilustran una realidad que se extiende a muchos de nuestros proyectos: es posible alcanzar una eficiencia energética destacada incluso en entornos complejos y a gran escala. Estos casos reflejan el resultado de una estrategia que integra innovación tecnológica y sostenibilidad en todas las etapas del desarrollo y operación de nuestras plantas desaladoras”

Diego de Vera,
Chief Business Development
Officer – GS Inima



El pretratamiento, clave para prolongar la vida útil de las membranas y reducir limpiezas, se adapta a cada entorno. Tecnologías como DAF, filtración por gravedad o ultrafiltración aseguran un agua de entrada óptima. En algunas plantas, incluso utilizamos la presión residual de la salmuera proveniente de los recuperadores de energía para lavar filtros, eliminando bombeos adicionales y ahorrando energía.

La digitalización es otro pilar fundamental. Sistemas de control en tiempo real y gemelos digitales permiten optimizar la operación continuamente, ajustando parámetros como caudal, presión o número de bastidores en uso. Este enfoque predictivo mejora el rendimiento y reduce tanto consumos como costes.

Por último, la incorporación de energías renovables completa esta estrategia. A través de instalaciones fotovoltaicas propias o parques solares asociados, como los de El

Boco (Chile) o El Fenazar (España), GS Inima reduce su dependencia energética externa y su huella de carbono. El resultado es un modelo de desalación eficiente, sostenible y replicable a escala global.

Modelos de eficiencia: tres plantas que marcan el camino

La estrategia de eficiencia energética de GS Inima se materializa en sus plantas desaladoras a través de decisiones de diseño, operación y mantenimiento que permiten alcanzar consumos específicos por debajo de los estándares del sector. Tres instalaciones en particular —Atacama (Chile), Barka V (Omán) y Mostaganem (Argelia)— ilustran cómo la ingeniería aplicada con criterios de sostenibilidad puede convertir a una planta de desalación en un referente mundial.

En el caso de la planta desaladora de Atacama, la eficiencia energética fue un

objetivo prioritario desde la licitación. Todo el proceso fue concebido para minimizar el consumo, desde la elección de la ubicación —a una cota optimizada frente al mar, sin comprometer la seguridad ante tsunamis— hasta la configuración hidráulica y los equipos seleccionados. Se instalaron membranas de ósmosis inversa de baja presión tras un proceso de comparación con distintos fabricantes, y se integró un sistema de recuperación de energía isobárico de última generación. Además, se eliminaron pérdidas de carga en la red de

El objetivo: reducir al mínimo el consumo específico de energía en cada fase del proceso de desalación

captación mediante piezas especiales, se implementó una bomba booster con variador de frecuencia en la aspiración de la bomba de alta presión para adaptar la presión en tiempo real y mantener el caudal de permeado, y se aprovechó la salmuera para el retrolavado de las membranas de ultrafiltración, reduciendo consumo de agua, químicos y energía.

Gracias a estas medidas, la planta ha registrado consumos energéticos inferiores al valor garantizado de 2,8 kWh/m³, manteniéndose por debajo de este umbral incluso durante condiciones operativas adversas, como episodios de alta carga orgánica en el agua de mar. Aunque durante buena parte de la operación se ha trabajado con un solo bastidor, lo que penaliza el rendimiento energético, la instalación ha demostrado su robustez y fiabilidad, validando por completo el diseño proyectado.

En Barka V, planta desaladora ubicada en Omán con una capacidad de hasta 105.000 m³/día, la eficiencia energética también fue uno de los pilares del diseño. La planta cumple con los exigentes requisitos de PWP, no solo en cuanto a disponibilidad y calidad del agua producida, sino también en sostenibilidad y reducción de consumo energético. Su pretratamiento incluye flotación por aire disuelto, filtros multimedia de gravedad y filtros de cartucho, con bombas de captación e intermedias equipadas con variadores de frecuen-



“En GS Inima entendemos la eficiencia energética no como un objetivo aislado, sino como parte integral de nuestro modelo de desalación sostenible. Desde el diseño hasta la operación y la optimización continua, cada decisión tecnológica se orienta a reducir el consumo específico de energía. Hacer más con menos, sin comprometer la calidad ni la continuidad del servicio, es nuestra manera de impulsar una desalación verdaderamente eficiente y respetuosa con el entorno”

Diego de Vera,
Chief Business Development Officer – GS Inima

cia. El lavado de los filtros de gravedad se realiza aprovechando la presión residual de los recuperadores de energía eliminando así el bombeo de lavado. El diseño con tubos de ocho membranas permitió reducir el número de bastidores y, en consecuencia, disminuir la necesidad de bombeo.

El SPC contractual de esta planta es de 3,0698 kWh/m³, pero desde el inicio de la operación se han logrado registros muy inferiores. **De hecho, el consumo promedio de los últimos 10 meses ha sido de 2,74 kWh/m³, consolidando a Barka V como un modelo regional en efi-**

ciencia energética. Además, se encuentra en construcción una planta solar fotovoltaica de 5 MW que abastecerá parte del consumo eléctrico con energía limpia, contribuyendo a la reducción de emisiones y la optimización de costes operativos.

En Argelia, GS Inima opera la planta de Mostaganem desde 2011, una instalación diseñada desde el principio con criterios de alta eficiencia y equipada con ocho trenes de ósmosis inversa y recuperadores de energía isobáricos. A pesar del paso del tiempo, la planta mantiene un rendimiento sobresaliente gracias a la implementación de nuevas tecnologías como el gemelo digital cognitivo. Este sistema replica el comportamiento de la planta en tiempo real, utilizando inteligencia artificial para aprender, predecir y optimizar la operación. En 2024, gracias a esta herramienta, la planta alcanzó un consumo específico medio de 2,88 kWh/m³, posicionándose entre las más eficientes del sector. Además, se proyecta un ahorro adicional del 2% en consumo energético gracias al gemelo digital, incluso en una instalación ya altamente optimizada.

Estos tres ejemplos demuestran que la eficiencia energética en desalación no depende exclusivamente del tamaño de la planta o del año de construcción, sino del compromiso con el diseño inteligente, la operación rigurosa y la mejora continua. Para GS Inima, cada proyecto es una oportunidad para ir un paso más allá en sostenibilidad y rendimiento.

Más allá del dato energético: impacto económico, ambiental y social

La optimización energética en las plantas de GS Inima tiene efectos que van mucho más allá de los kilovatios por metro cúbico. En el plano económico, reducir el consumo eléctrico supone una disminución directa de los costes operativos y, por tanto, tarifas más competitivas para los usuarios finales.

Desde el punto de vista ambiental, cada kilovatio no consumido implica menos emisiones de CO₂. Y cuando se suman

La eficiencia energética en GS Inima es el resultado de una cultura de innovación permanente

instalaciones de autoconsumo renovable, como en Barka V o en los parques solares adquiridos por la compañía, el impacto positivo se multiplica. La estrategia energética de GS Inima contribuye así a los objetivos de descarbonización y adaptación al cambio climático.

Además, la eficiencia energética ha consolidado el prestigio internacional de la compañía. Reconocimientos como el de “Mejor Empresa Privada Global” por la IDA o los premios a la planta de Atacama por su sostenibilidad tecnológica refuerzan su proyección global. Y al mismo tiempo, las comunidades beneficiadas acceden a un recurso crítico como el agua desalada con menores costes y menor impacto ambiental, reforzando el valor social de cada proyecto.

Innovación como cultura: proyectos disruptivos de GS Inima

La eficiencia energética en GS Inima es fruto de una apuesta firme por la innovación. La compañía impulsa proyectos como FOWE, que obtiene la conocida energía azul y logra hasta un 30% de ahorro energético de agua osmotizada. También ha desarrollado tecnologías como DC-SOIAS, que permite recuperar más agua sin incrementar el consumo, y ROWSIP, un innovador pretratamiento, sostenible y adaptable a las condiciones cambiantes del agua de mar, con una reducción en el consumo energético. La implementación de gemelos digitales completa esta visión, permitiendo optimizar el funcionamiento de las plantas en tiempo real. Estas soluciones consolidan a GS Inima como referente en desalación eficiente y sostenible.

