An aerial photograph of a dam and a river. The dam is a long, concrete structure with several spillways, extending across the bottom of the frame. The river flows from the top right towards the bottom left, passing through a dense forest. The water in the river is a milky, light blue color, indicating sediment. The surrounding landscape is lush and green, with a winding road visible on the right side of the river.

# Cómo alargar la vida útil de los equipos de bombeo. Innovaciones en el diseño de bombas para residuales.

Aguasresiduales Webinar

Santiago Gallo, Ingeniero de Ventas

[spicazo@grundfos.com](mailto:spicazo@grundfos.com)

661 22 10 32

Marzo, 2025

**GRUNDFOS** 

Possibility in every drop



**Nuestro propósito es ser pioneros en la creación de soluciones a los desafíos mundiales del agua y el clima y mejorar así la calidad de vida de las personas.**

**Poul Due Jensen**  
CEO and Group President

# Una de las principales empresas mundiales de soluciones de bombeo

**20,000+**  
empleados

**87.9%**  
Pertenece a la Fundación  
Poul Due Jensen

**1945**  
El año que  
empezó todo

**DKK  
28.7bn**  
Facturación en  
2021

**16,000,000**  
Unidades  
producidas al año

**5%**  
Ingresos  
re-invertidos



# La sostenibilidad está en el centro de todo lo que hacemos

## Ahorro de energía

a través de una tecnología de bombeo más inteligente y eficiente

## Ahorro de agua

Con el desarrollo de soluciones eficientes en el uso y reutilización del agua

## Los principios de la Economía circular

Están en toda nuestra organización

## Proporcionar Acceso al agua

a las personas necesitadas



# Compromiso a largo plazo con conseguir cero emisiones netas

## Para 2030

Reducir las emisiones absolutas de gases de efecto invernadero (GEI) de alcance 1 y 2 en un 50%

Reducir las emisiones absolutas de GEI de alcance 3 en un 25%

## Para 2050

Reducir las emisiones absolutas de GEI de alcance 1, 2 y 3 en un 90 %



SCIENCE  
BASED  
TARGETS

DRIVING AMBITIOUS CORPORATE CLIMATE ACTION

Approved science-based net-zero targets

# Water Utility

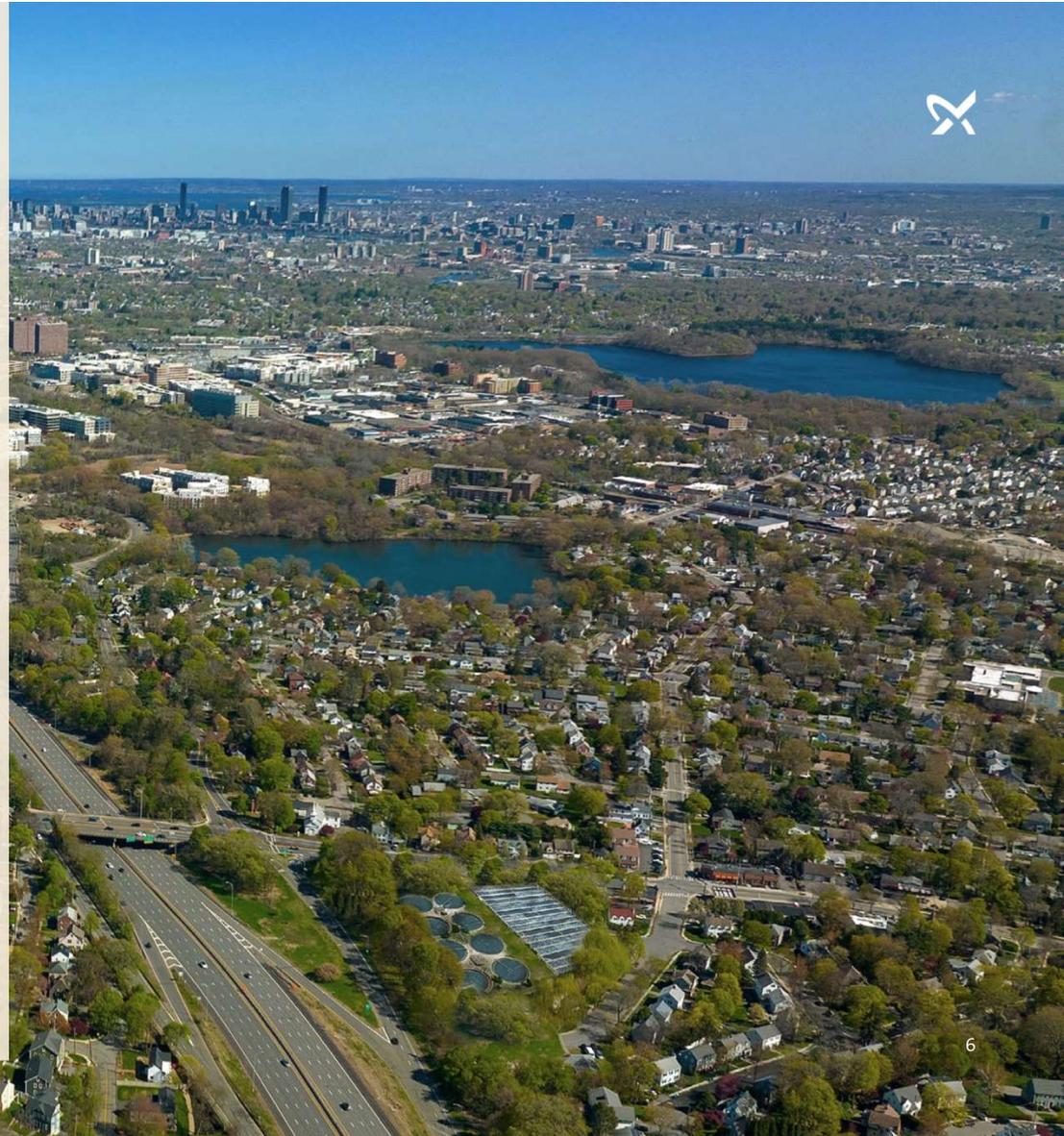
## Transformando juntos el agua

Satisfacer la creciente demanda de agua limpia y segura requiere una transformación de la forma en que gestionamos todo el ciclo del agua, desde el agua potable hasta las aguas residuales, desde las comunidades hasta el riego.

En Grundfos trabajamos en colaboración con todas las partes interesadas en este delicado ecosistema: clientes, ingenieros, consultores, socios y proveedores. Juntos creamos soluciones inteligentes y sostenibles de bombeo y energía solar para optimizar la gestión del agua en todo el mundo. Esto nos permitirá construir una infraestructura hídrica resiliente, preparada para afrontar cualquier desafío climático.

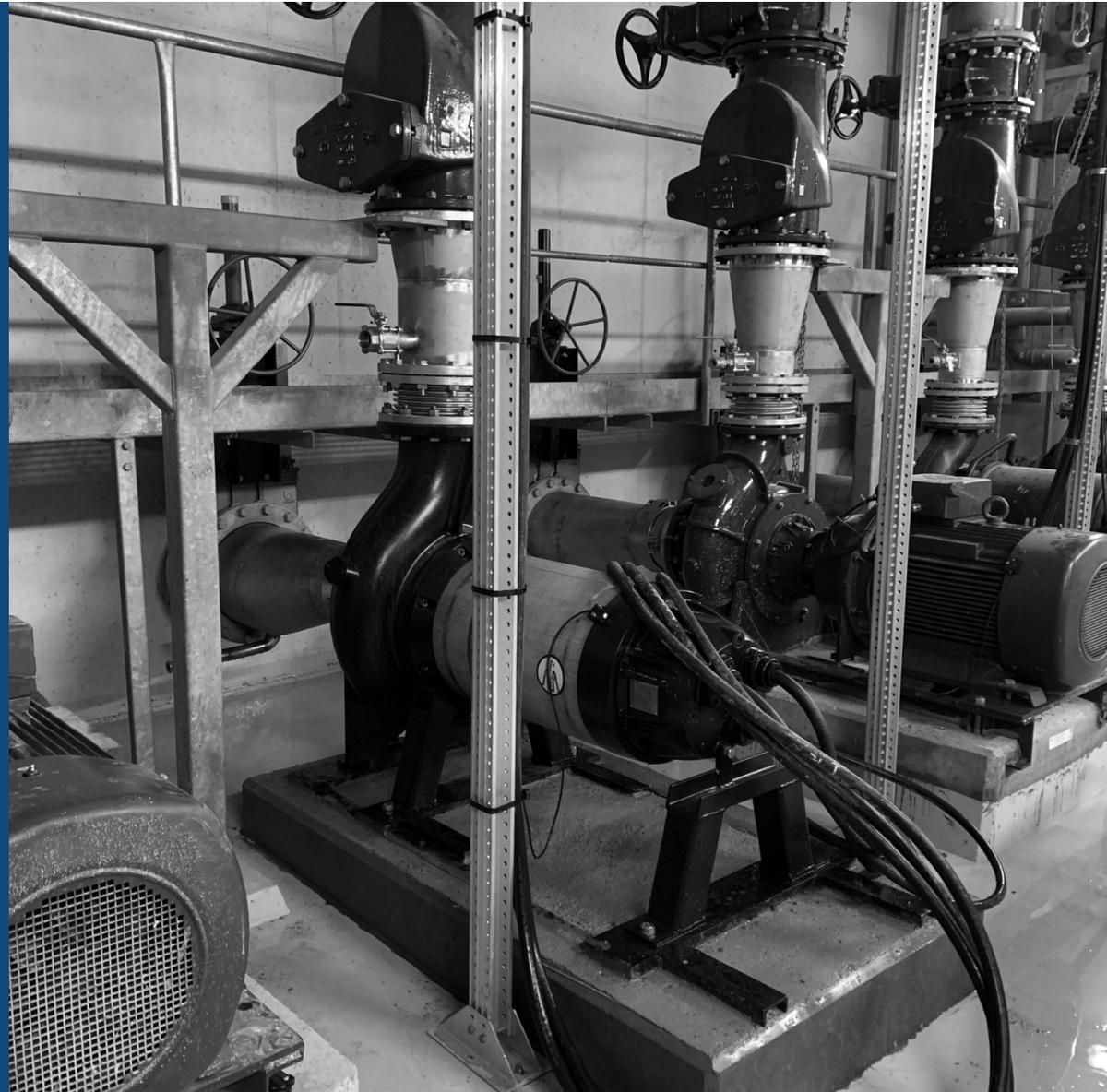
## Juntos hacia un futuro sostenible del agua en aplicaciones como:

- Captación de aguas subterráneas y riego
- Suministro de agua potable
- Gestión de aguas residuales
- Gestión de inundaciones
- Soluciones para la captación de agua bruta



**Cómo alargar la vida útil  
de los equipos de  
bombeo.**

**Últimas innovaciones en  
el diseño de bombas.**





¿Sabías que las empresas del sector del agua son responsables del 4% del consumo energético global, según la Agencia Internacional de la Energía (IEA)?

En otras palabras, el consumo energético de las empresas dedicadas al ciclo del agua en el mundo es prácticamente igual al consume energético de toda Australia.

A pesar de los esfuerzos para aumentar la eficiencia, este número sigue subiendo, y la IEA prevé que aumente más de un 50 % de aquí a 2030.

Este aumento es debido a tendencias positivas, como el hecho de que las empresas del sector ahora son capaces de gestionar más agua residual o que el suministro de agua potable cada vez alcanza a más población en todo el mundo.

Source: Page 122 IEA World Energy Outlook 2018, [https://iea.blob.core.windows.net/assets/77ecf96c-5f4b-4d0d-9d93-d81b938217cb/World\\_Energy\\_Outlook\\_2018.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/77ecf96c-5f4b-4d0d-9d93-d81b938217cb/World_Energy_Outlook_2018.pdf)

**GRUNDFOS** 

Possibility in every drop

# ¿Por qué es importante un correcto mantenimiento de bombas y sistemas?



253 gramos

Emisiones medias de dióxido de carbono por kWh de electricidad producida en las 6 mayores economías de Europa (Alemania, Francia, UK, Italia, España y Países Bajos)

Datos de noviembre de 2023.\*

## Veámoslo con un ejemplo:

Bomba de 100kW

Bombea 300l/s @ 25 metros durante 5.000 horas/año

Eficiencia total con mantenimiento adecuado: 80%.

Tras dos años sin mantenimiento, la eficiencia cae al 70%.

La diferencia entre la potencia consumida después de dos años es 65,700 kWh.

Emisiones adicionales de CO<sub>2</sub> tras dos años: **16.6 toneladas**

Costes de la energía: **13,000€.**

0.2 €/kWh



\*data from electricitymaps.com

## Elegir la bomba correcta

Cuando seleccionamos una bomba para aguas residuales, hay muchos factores que considerar y a veces el operador tiene especificaciones adicionales que también hay que considerar.

Uno de los factores más importantes para asegurar una vida útil larga y sin problemas es el punto de trabajo donde la bomba estará funcionando. Conocer la aplicación también es crítico.

Para conocer el punto de trabajo, debemos conocer la curva del sistema.

Pero la curva del sistema no es constante, y tampoco lo es el rendimiento a lo largo de toda la curva de la bomba ya que el punto de trabajo también va variando con el tiempo.

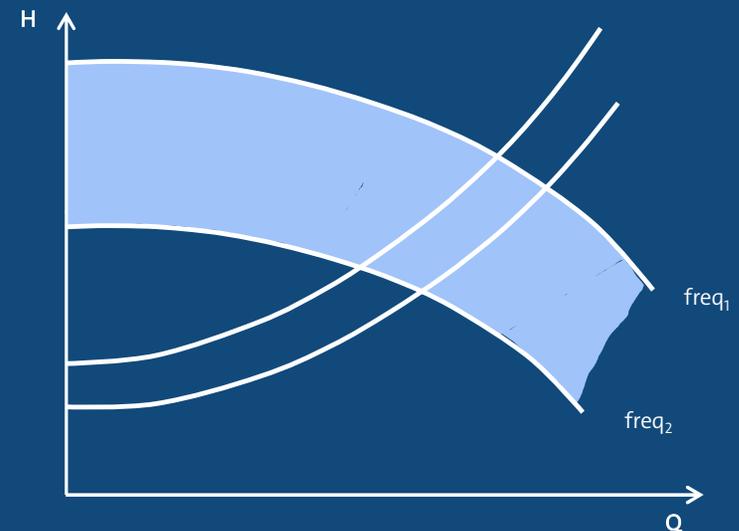
¡Y todo esto empeora aún más sin el mantenimiento correcto!

Por no hablar de la correcta selección de materiales, recubrimientos, tipos de cables, etc.

También se deben tener en cuenta los sensores y los sistemas de monitoreo y recopilación de datos para un mantenimiento predictivo.

## Coste del ciclo de vida

## Selecciona la bomba correcta para tu aplicación y punto de trabajo



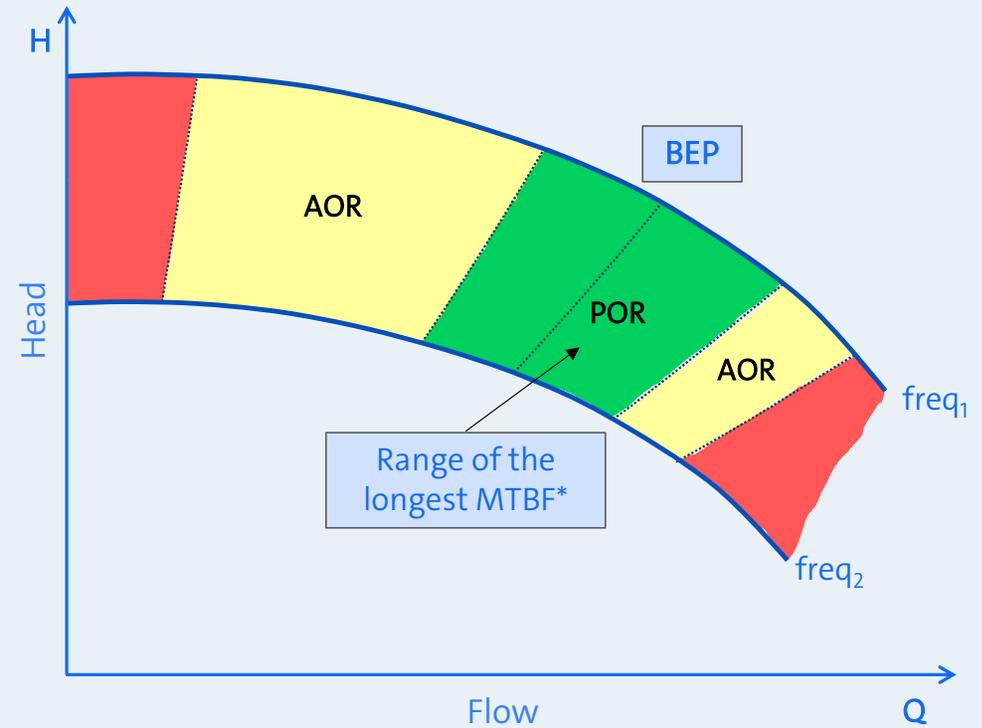


## Best Efficiency Point

Es el punto de máxima eficiencia de la bomba y el punto óptimo de funcionamiento para el cual la bomba ha sido diseñada.

Seleccionar una bomba con el punto de trabajo lo más cerca posible del BEP asegurará:

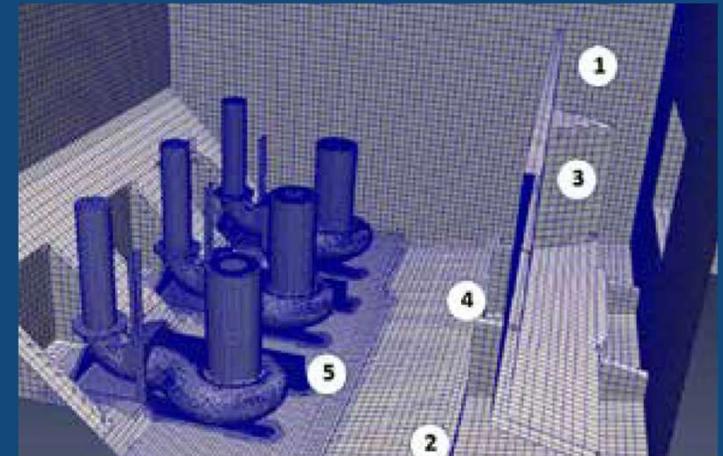
- Menores episodios de atasco
- Menores vibraciones
- Intervalos de mantenimiento más largos: mayor vida útil de rodamientos, cierres, ejes, etc. Por tanto, menor mantenimiento en general.
- Menor consumo energético
- Mayor vida útil de la bomba



MTBF: Mean time Between Failures  
BEP: Best efficiency point  
POR: Preferred operating range  
AOR: Allowed operating range



## Diseño óptimo de la estación de bombeo, controles y vigilancia



- Diseño de la estación de bombeo: Clave para asegurar la fiabilidad y mantener los costes bajos.
- El diseño influye en la sedimentación y la capa de flotantes.
- La velocidad del agua y los dispositivos para limpieza mantienen en buenas condiciones las tuberías y reducen las pérdidas por fricción.
- Unos adecuados niveles de arranque/parada ayudarán a garantizar la limpieza de la estación de bombeo.
- Operar con VFD puede reducir el consumo energético y ayudar a mejorar las condiciones de operación.
- Los sensores, así como las soluciones digitales, pueden ser de gran ayuda en el mantenimiento predictivo.
- Dependiendo del controlador tendremos disponible una adaptación automática para mejorar el consumo específico, estimaciones de caudal, variación de los niveles de arranque/parada, funcionamiento hasta “ronquido” y muchas más funcionalidades.
- Una comunicación y monitorización remota adecuadas puede reducir costes y horas de trabajo.



**¿Recibe el mantenimiento preventivo y periódico la atención suficiente?**

**Y, sobre todo, ¿merece la pena?**

Empresa a cargo del mantenimiento preventivo y correctivo de más de 100 estaciones de bombeo durante 2 años.

Pertencientes a diferentes empresas del sector.

Conclusiones en relación con el dimensionamiento y mantenimiento de las bombas:

- 54% de las bombas funcionaban a un caudal inferior al 50% del caudal óptimo (BEP), y fuera del rango AOR definido por el fabricante.
- 43% de las bombas funcionaban con valores de eficiencia inferiores hasta en 15 puntos porcentuales con respecto a las curvas oficiales del fabricante.



## Hablando desde la experiencia: ¿Qué nos dice un mantenedor de estaciones de bombeo?



## Principales conclusiones:

- Sustituir bomba por bomba y no tener en cuenta posibles alternativas, supone continuar con un equipo que puede ser ineficiente y más caro de lo necesario.
- Un mantenimiento regular mejora considerablemente el rendimiento de todo el sistema.
- Una mala selección de la bomba no solo supone mayor consumo energético si no también mayores costes de mantenimiento.



## Hablando desde la experiencia: ¿Qué nos dice un mantenedor de estaciones de bombeo?

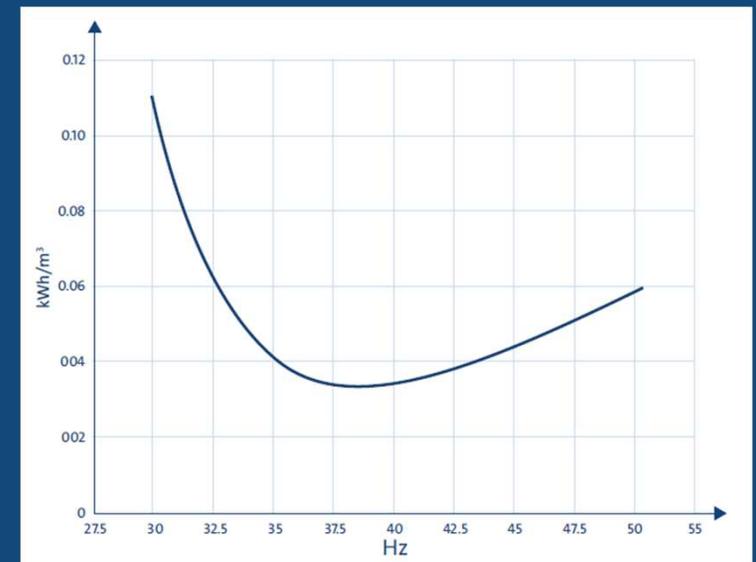


## ¿Qué debemos hacer?

- Inspecciones regulares: No solo de la bomba si no también de todos los elementos que forman parte de la estación de bombeo. ¿Cada cuánto tiempo? Dependerá de las condiciones en planta, el perfil de funcionamiento, fiabilidad requerida y horas de funcionamiento.
- Antes de ir a la instalación debemos revisar todos los datos disponibles (sensores, controlador, monitorización remota) y comprobar factores como la evolución de la energía específica, atascos, alarmas, reparaciones recientes. Consulta siempre el manual del fabricante para definir los pasos a seguir una vez allí.



**En el fondo... todos sabemos como hacerlo mejor...**



## ¿Qué debemos hacer?

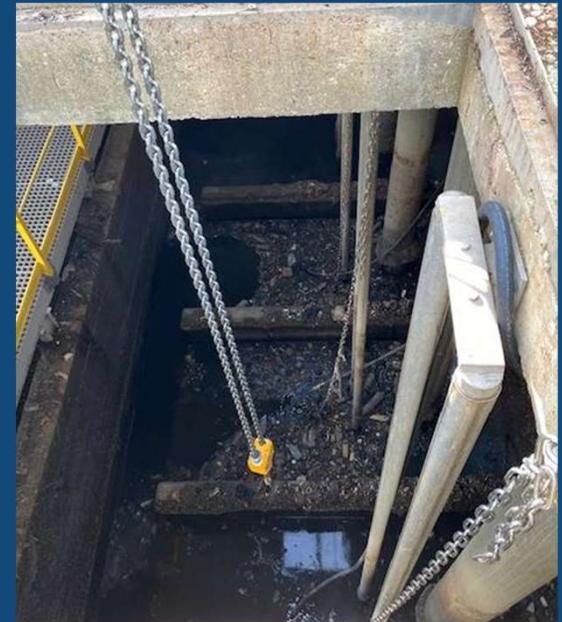
- Una vez en la instalación, escúchala 😊 Busca sonidos de cavitación, vibraciones, signos de corrosión, daños visibles a simple vista, desgaste o daños en cables. Revisa si hay sedimentación o una capa muy espesa de flotantes (¡puede afectar al funcionamiento de los sensores!). Revisa el cuadro eléctrico (humedad, corrosión, roedores) así como las alarmas.

→ Si los atascamientos son habituales, puede deberse a un incremento de la holgura entre impulsor y voluta o cubierta de aspiración.

Revisa todos los elementos y si es posible lleva a cabo una limpieza a fondo con camión o con las bombas y limpia también las tuberías aumentando la velocidad del agua.



**En el fondo... todos sabemos como hacerlo mejor...**



# ¿Has revisado todas tus estaciones de bombeo...?



- ¿Conoces los costes totales asociados a todas tus estaciones de bombeo? Con esa información puedes ahorrar horas de trabajo, energía, repuestos y reducir emisiones.
- ¿Tienes costes operativos mayores en alguna de las estaciones de bombeo? ¿Por qué? ¿Podemos comparar de alguna manera entre ellas?
- ¿Qué cosas podemos implementar de manera sencilla?
  - Revisa el punto de trabajo y la curva del sistema.
  - ¿Son necesarios elementos para redirigir el caudal o su velocidad?
  - Niveles de arranque y parada: Quizá se pueden modificar para disminuir la altura estática.
  - ¿Supondría alguna mejora usar VFD?
  - Revisa el impulsor y su holgura: 1 mm de más puede suponer -3/-8% en eficiencia.
  - Revisa las bombas y su antigüedad: ¿Tendría sentido una nueva más eficiente?
  - ¡Limpieza, limpieza, limpieza!



- Con las más problemáticas o que más costes suponen, tendría sentido hacer un análisis más detallado para encontrar las causas y los ahorros potenciales.
- Si no cuentas con los recursos/conocimientos/equipamientos para hacer un análisis así, puedes contar con asesoría externa.
- Se pueden hacer una investigación con distinto nivel de detalle:
  - Basada únicamente en datos teóricos a partir de las hojas de datos de los equipos. Un cálculo teórico de lo que una sustitución podría suponer.
  - Recopilar todos los datos relevantes como caudal, niveles, energía consumida, etc.. Se puede obtener de los sistemas de monitorización existentes y analizarlos para hacer un informe más realista.
  - O podríamos instalar equipo de medición específico y recopilar datos durante cierto tiempo. Con esa información y una inspección visual tendríamos una imagen muy clara de lo que ocurre en el bombeo.



## Ahora, revisa a fondo las 10 estaciones con mayores gastos operativos





**Y por último...**

**¿Conoces nuestro impulsor abierto Open S-tube  
para agua residual?**

# Impulsor Open S-tube®



## Fiable

Este sistema hidráulico se desarrolló para la gama SE/SL de 9-30 kW y se introdujo en el mercado a principios de 2021. En todo este tiempo, no se ha registrado ni un solo atasco.

## Autolimpiante y con bajo consumo energético

La hidráulica es autolimpiante, no acumula trapos ni fibras y funciona constantemente con un alto rendimiento que, además, se mantiene estable.

Esto significa que el sistema hidráulico funciona siempre con el menor consumo de energía indicado en las curvas de rendimiento.

## Máxima eficiencia hidráulica

La eficiencia hidráulica es de hasta el 87% y el NPSH requerido tan bajo como 2 a 3 metros alrededor del punto de mejor eficiencia.

## Amplia gama

La hidráulica con impulsor Open S-tube® está disponible en toda la gama SE/SL, hasta 63 kW.



# SmartTrim: Maximise efficiency with minimal effort



## Field test en España

En España, una estación de bombeo no daba abasto para satisfacer una demanda muy cambiante a lo largo de las estaciones debido a las fluctuaciones en el tamaño de la población y las precipitaciones.

La zona tiene 18.000 habitantes, que aumentan a unos 200.000 durante el verano. Para complicar aún más las cosas, el tiempo persistentemente seco se ve interrumpido de vez en cuando por lluvias repentinas e intensas.

La solución: SE.56M.630.4.51D.250

«Ante todo, nuestro cliente no ha tenido ni un solo incidente de atasco desde que instalamos la nueva bomba SE. A pesar de las enormes fluctuaciones en los volúmenes bombeados, la nueva bomba ha ampliado la capacidad de la estación de bombeo lo suficiente como para permitirle seguir el ritmo de la demanda».

Además, el personal de la estación de bombeo está ahorrando hasta cuatro horas-hombre de limpieza por cada atasco evitado.

José Vicente Verdejo  
Ingeniero de ventas de Grundfos





**GRUNDFOS**

Possibility in every drop