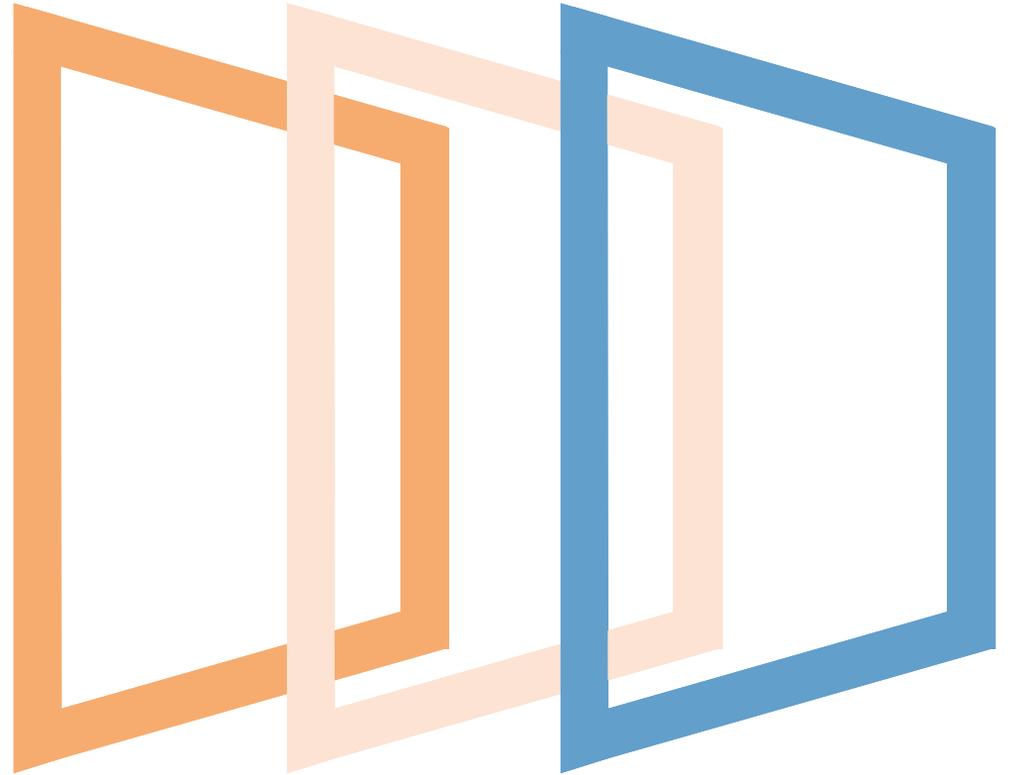


Eficiencia operativa de las plantas de tratamiento de aguas residuales: Oblysis

Energía & Utilities

2023

minsait



An Indra company

Aviso de confidencialidad

© Copyright MINSAIT 2023. Todos los derechos reservados. La expresión total o parcial, así como todos los datos e informaciones contenidos en este documento constituyen una obra cuya propiedad intelectual y/o industrial pertenece al MINSAIT.

Queda prohibida la reproducción, comunicación pública, distribución, modificación, cesión o cualquier otro acto que no haya sido expresamente autorizado por escrito por el MINSAIT.

La información contenida en esta presentación es confidencial y pertenece al MINSAIT. Queda prohibida cualquier forma de divulgación, reproducción, copia o distribución total o parcial de la misma, y su contenido no podrá ser utilizado para fines distintos de la propia información del destinatario, sin la previa autorización expresa y por escrito del MINSAIT.

Índice

- 01. Indra
- 02. Minsait
- 03. Oblysis
- 04. Proyectos

indra

01

Somos uno de los **líderes mundiales** en **tecnología y consultoría**, y el socio para las **operaciones comerciales core** de nuestros clientes en todo el mundo.

indra

minsoit

3.851 M€

Ventas 2022

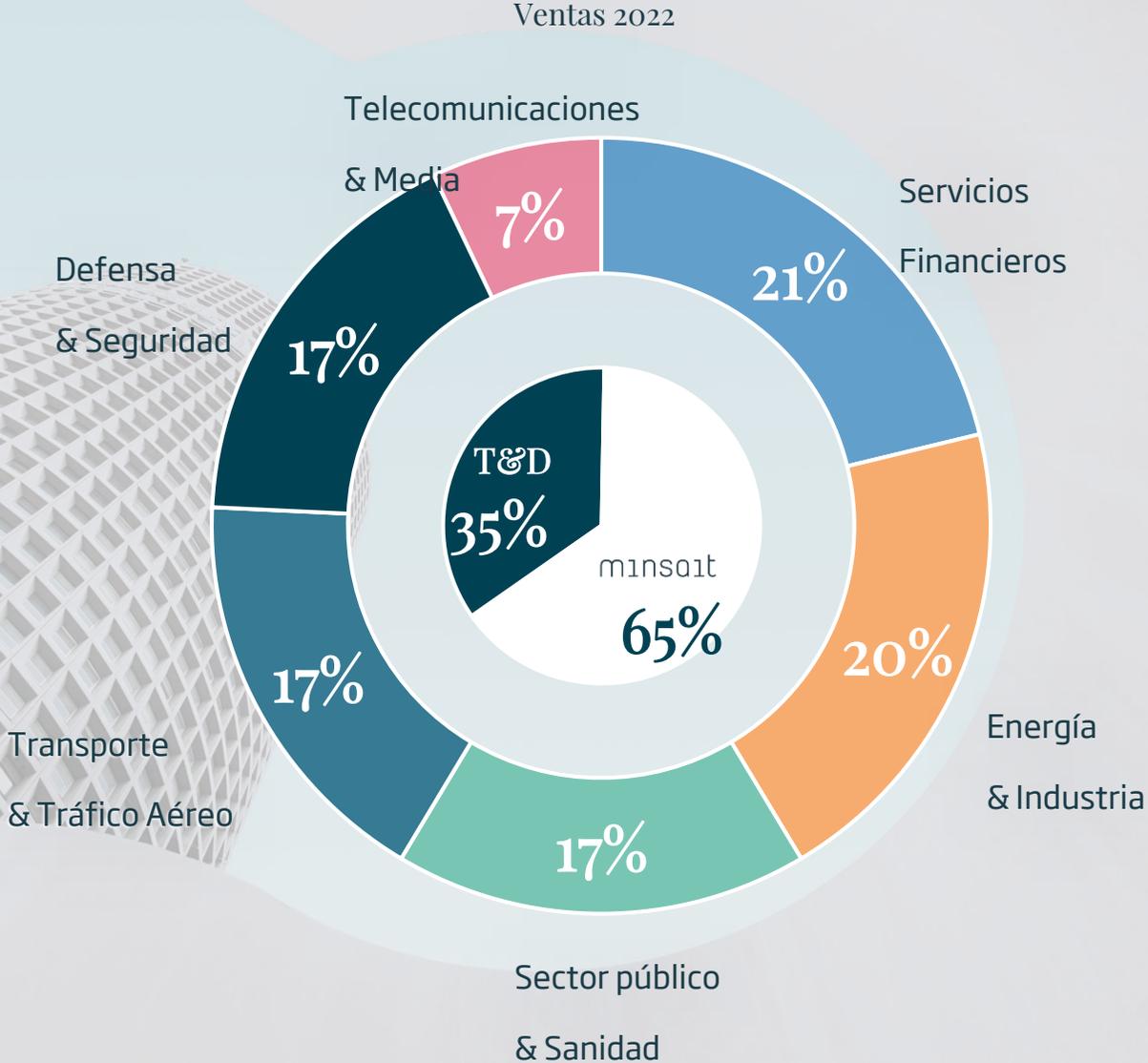
+45.000

profesionales

Proyectos en
+140 países

**36 filiales y
21 sucursales**
en el mundo

Tecnología para las operaciones clave en diferentes sectores



minsait

02

Ámbitos relevantes hoy y estratégicos a futuro

Reforzamos nuestras inversiones en cuatro aceleradores relevantes para nuestros clientes...

Phygital

Porque la **hiperconectividad** ya se extiende a personas, productos, activos y territorios, con un gran potencial de transformación e innovación

- Referencias en +45 países
- +800 profesionales especializados

Payments

Porque pocas compañías son capaces de seguir el ritmo del sector, creando los negocios del futuro y participando en los **nuevos modelos de pago**

- +220M de tarjetas gestionadas
- +800M de operaciones anuales gestionadas

Cloud Data

Porque el **Cloud** y la **explotación del dato** están iniciando un proceso de explosión, que llega a los sistemas críticos y abre nuevas vías de innovación

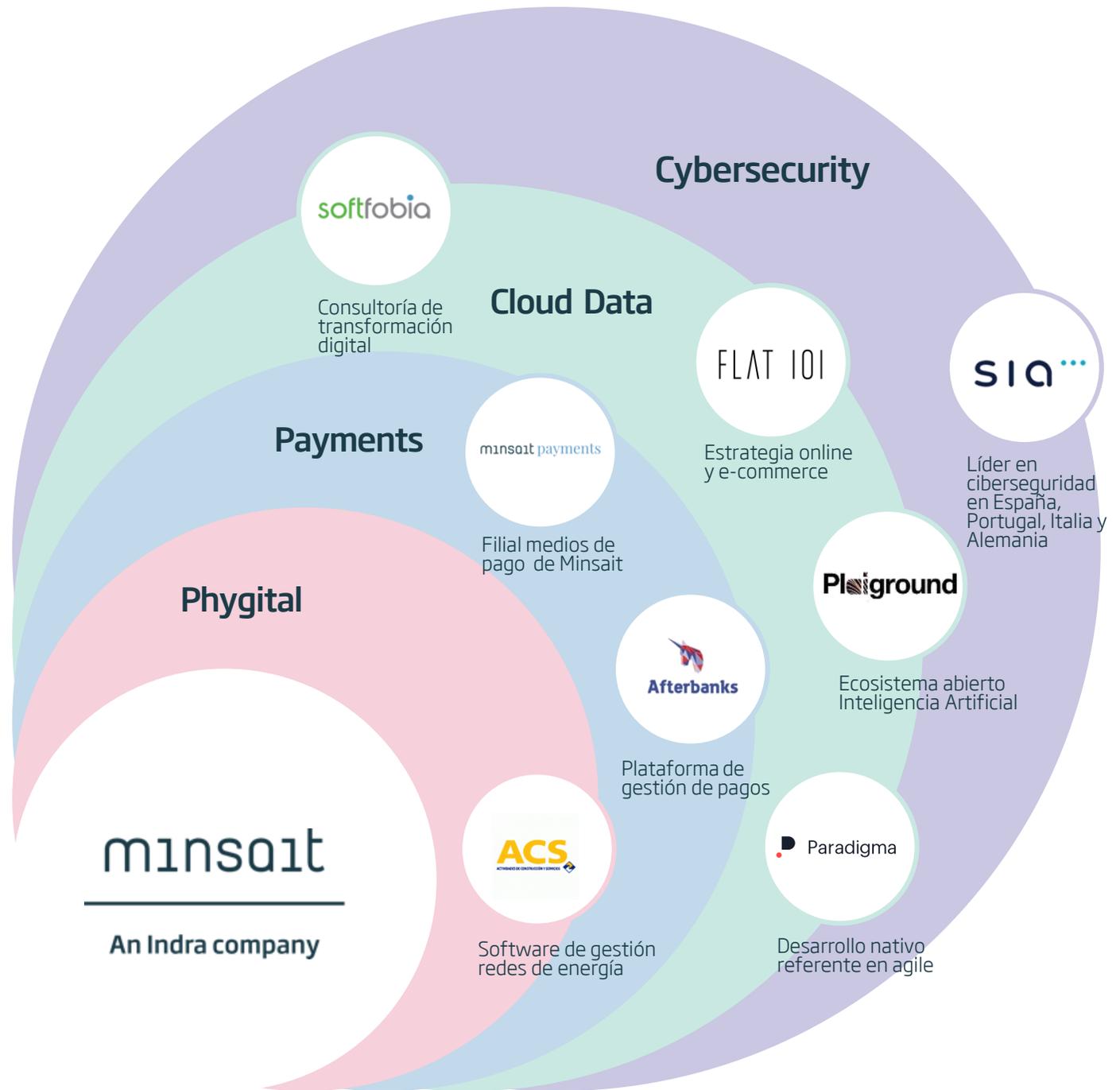
- +5.000 profesionales
- Acuerdos con **todos los hiperescaladores**

Cybersecurity

Porque la estabilidad de los sistemas y el cumplimiento son críticos para garantizar la supervivencia de los negocios en un **entorno comprometido por los ciberataques**

- +30 años de experiencia
- +1.200 profesionales

...Y un ecosistema potente, combinando Minsait con satélites especializados



Phygital

La gestión del mundo físico se está transformando de manera acelerada: desaparecen las barreras entre IT y OT, crecen la conectividad y la capacidad de procesamiento y las cadenas de valor se transforman.

Las operaciones en el mundo físico requieren una transformación estructural, generando nuevas oportunidades y modelos de negocio

Nuestra propuesta de valor en Phygital te ofrece una combinación de productos propios, plataformas open-source, red de alianzas, y capacidades end-to-end en 5 ámbitos concretos



Minsait combina la experiencia y capacidades necesarias para conectar el mundo físico y digital (IT/OT)

+800

profesionales especializados transversal y verticalmente

+18

menciones de productos Onesait en Gartner en ámbito phygital

+45

países con proyectos realizados

+100k

organizaciones conectadas a nuestros ecosistemas verticales y múltiples iniciativas de innovación en industria 4.0

Principales clientes de agua



+30

Empresas de agua de todo el mundo confían en nosotros como socios

+50M

de gente tiene agua todos los días gracias a nuestra tecnología

4 Continentes

Se benefician de los proyectos desarrollados por nuestros equipos



Oblysis®



Tecnología Oblysis®

Oblysis® es una tecnología patentada aplicada a plantas de fangos activos existentes de **alimentación continua** que, sin necesidad de realizar intervenciones estructurales, permite la formación de biomasa granular en el interior del sistema, aportando todos los beneficios de la **granulación aerobia**.

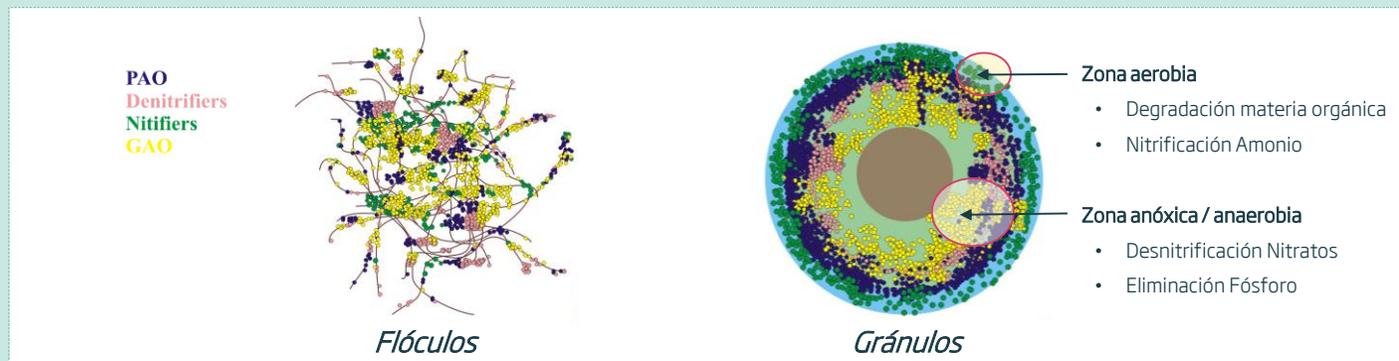
Fango Granular Aerobio

Los **gránulos aerobios** son **densos aglomerados de biomasa** que incluyen en su interior diferentes especies bacterianas. Se denominan gránulos por su **geometría cuasi-esférica**.

Se considera fango granular cuando el tamaño medio de los gránulos es **superior a 0,212 mm** (de Kreuk, et al. 2006).

Ventajas sobre Fango Activo Convencional

- Los gránulos son de **mayor tamaño** y tienen una **estructura más regular, más densa y más compacta** que los fangos activados tradicionales. Tienen un **mayor peso específico** y mejores características de **sedimentabilidad**.
- Permiten operar con **valores de carga orgánica más altos**.
- En el interior del gránulo se establecen **condiciones aeróbicas, anóxicas y anaeróbicas**, ocurriendo simultáneamente reacciones biológicas por parte de poblaciones de bacterias autótrofas y heterótrofas, nitrificantes y desnitrificantes. Esta característica permite la **eliminación de la materia orgánica y los nutrientes de manera combinada y dentro de un mismo reactor**.
- Favorece el desarrollo de las **bacterias PAO**, consiguiendo una mayor tasa de **eliminación de fósforo** de manera biológica y reduciendo, a su vez, el uso de sales metálicas.
- Son más resistentes a los **picos y variaciones de carga**, así como a cualquier **evento tóxico o inhibidor** para la biomasa.



Tecnología Oblysis®

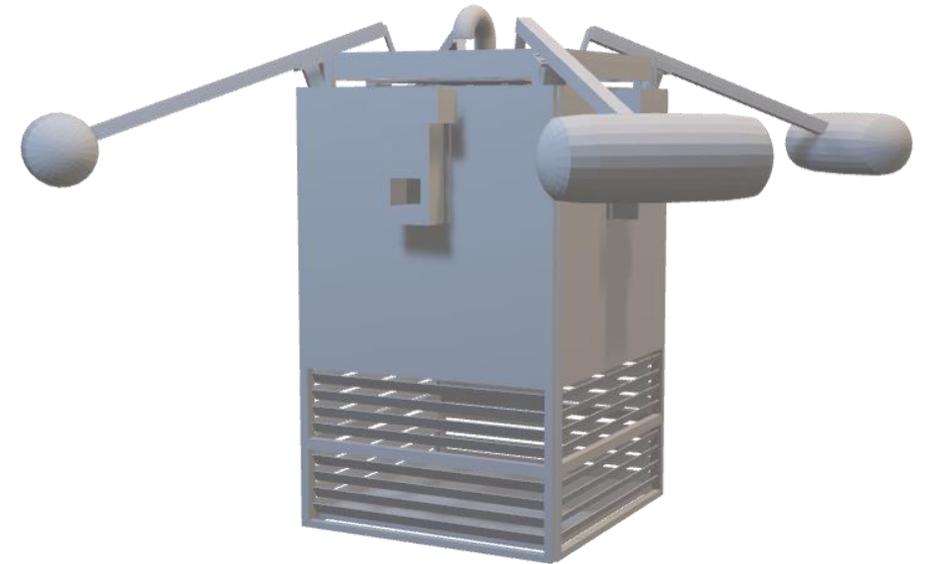
¿En qué consiste?

Hardware

- El componente **hardware** es un dispositivo de acero flotante.
- Contiene equipos que posibilitan los **fenómenos necesarios para la formación de los gránulos** en el sistema de la planta.
- Se instala en una **zona de paso del licor mezcla**, en el tanque de oxidación o desnitrificación.
- Características físicas:
 - Dimensiones: 2 m x 1.5 m x 1.5 m
 - Peso: 800 kg
 - Consumo de energía: 5 kWh/día

Software

- El componente **software** establece los métodos operativos particulares que también son necesarios para lograr el objetivo buscado.
- El sistema se controla de forma remota desde una **sala de control** operativa 24x7.
- El software está desarrollado en una **plataforma asistida por IA**.



Tecnología Oblysis®

¿Cómo es la operación?



Control ON/OFF de los dispositivos de Aireación

Ciclos de aireación alternos en función de diferentes parámetros (OD, SSLM, amonio, redox, ...).

Para resultados óptimos, es conveniente alcanzar picos de más de 2 ppm de OD.

Se alternan condiciones aeróbicas y de nitrificación con condiciones anóxicas para favorecer la desnitrificación.



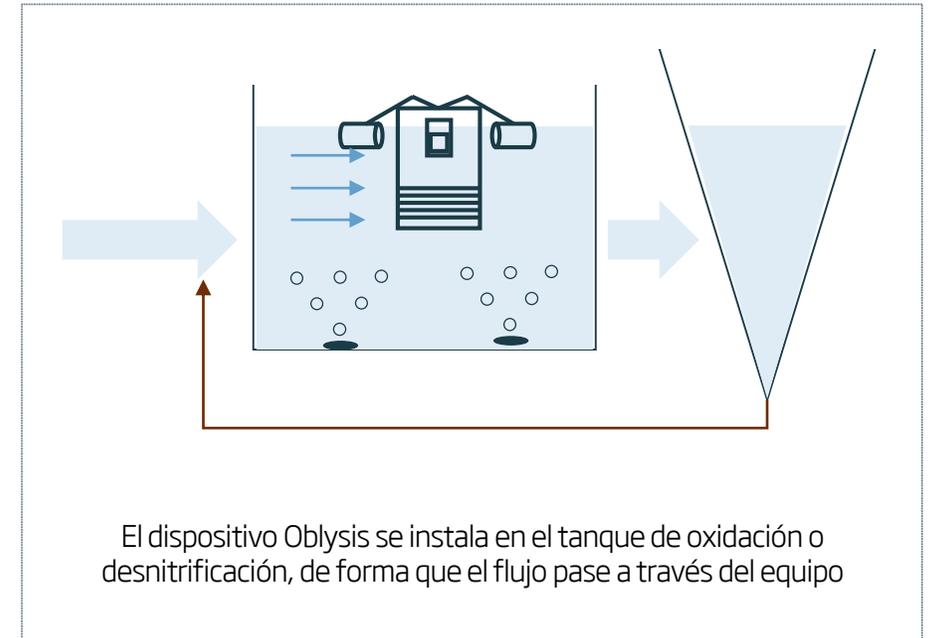
Control ON/OFF de los Agitadores

Encendido y apagado de los mezcladores en el tanque de desnitrificación u oxidación.



Control ON/OFF de las Bombas de recirculación interna

Encendido y apagado de las bombas de recirculación internas permitiendo la distribución más adecuada de los nitratos en el sistema con el fin de eliminarlos en la mayor medida posible.



Tecnología Oblysis®

Condiciones de operación

Condiciones óptimas para el proceso de transformación del fango:



Capacidad de aireación suficiente para alcanzar picos de al menos **2 ppm de Oxígeno Disuelto** en los reactores



Velocidad Ascensional en los decantadores secundarios **< 0,6 m/h**
(siendo $V. asc = Q \text{ medio (m}^3\text{/h)} / \text{Área (m}^2\text{)}$)

Particularidades de los gránulos Oblysis



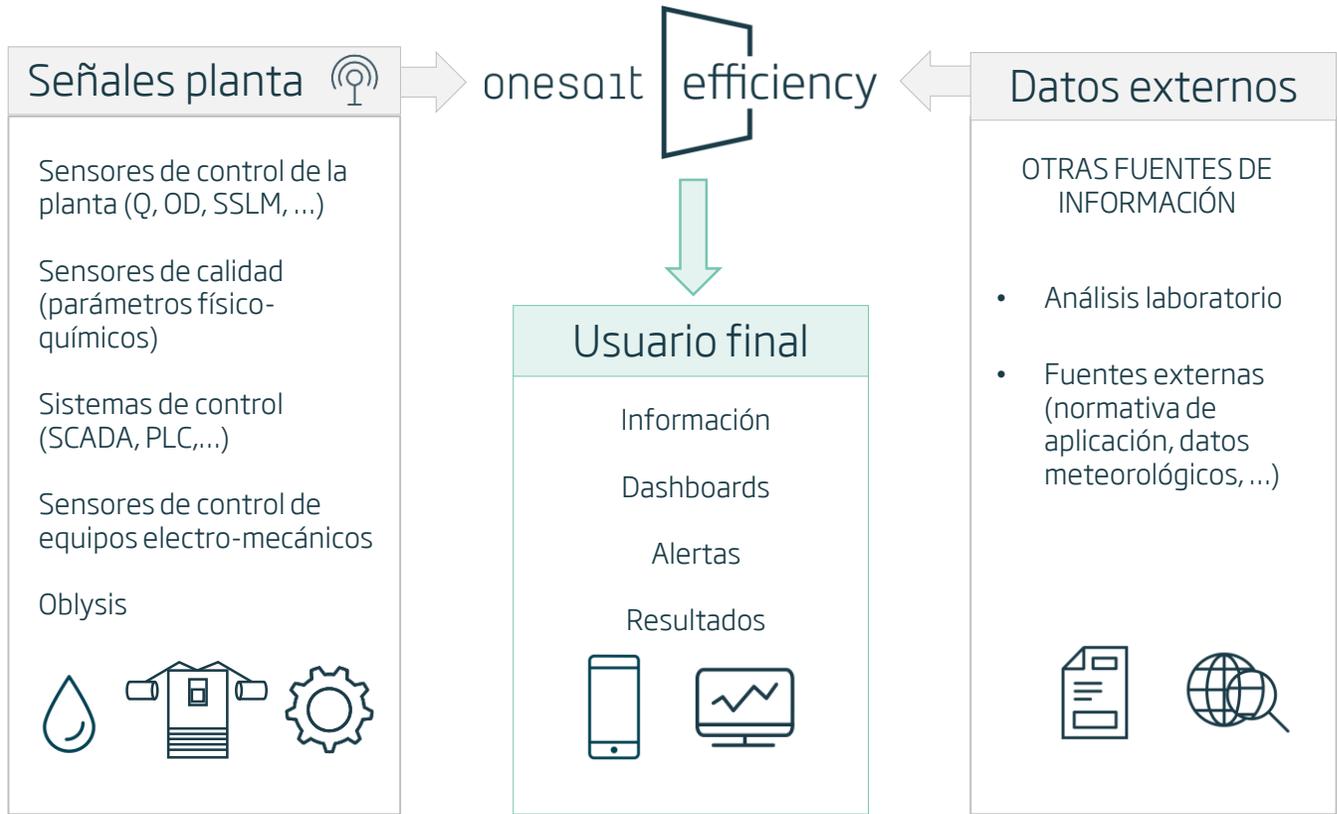
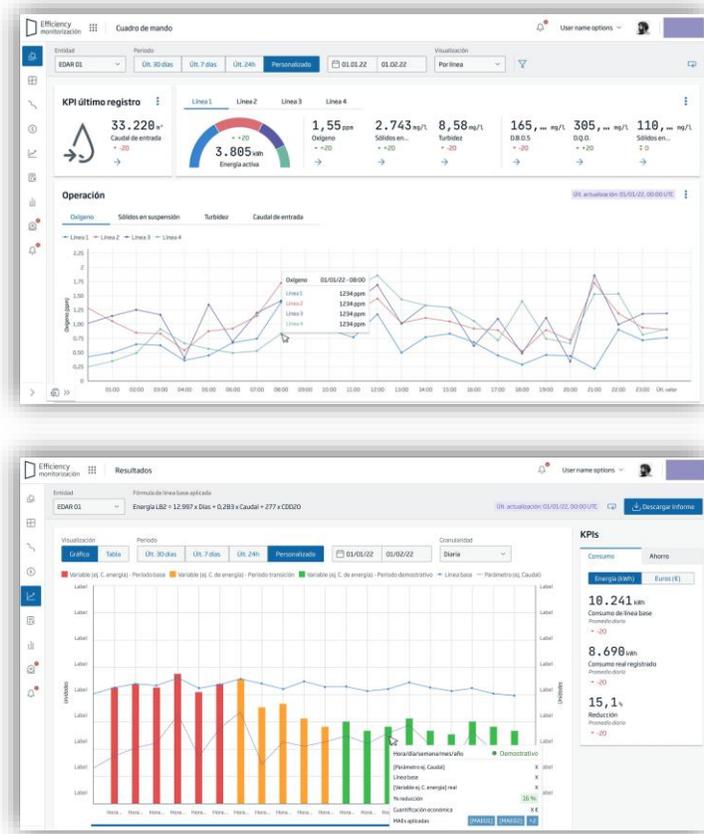
- Los gránulos de Oblysis pueden ser sometidos a **esfuerzos mecánicos** (bombeos, agitadores, aireación)
- Se alcanza un tamaño medio de gránulos entre **0,3 - 0,6 mm**

Tiempo de transformación del fango

- Dependiendo de las condiciones de la planta, se aprecia la transformación del fango entre **3-6 meses**. Se trata de un proceso continuo que mejora progresivamente.
- Siempre hay que considerar la **coexistencia de fango flocular y fango granular** ya que en condiciones reales de operación no es posible llevar a cabo una transformación completa.
- La proporción entre **fango activo flocular / fango granular** dependerá de las condiciones de cada planta (carga afluente, condiciones estructurales, capacidad de equipos electromecánicos, T^a , etc)

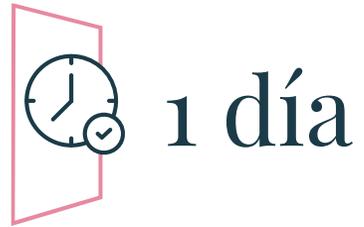
Tecnología Oblysis®

Seguimiento y Monitorización con Onesait Platform



Tecnología Oblysis®

Instalación



SIN modificaciones estructurales

SIN parada de planta

SIN intervención en equipos eléctricos



Tecnología Oblysis®

Aplicaciones

Características de las plantas en las que se ha aplicado la tecnología:

- **Tipo de proceso:**
 - Fango activo convencional con o sin tanque de desnitrificación
 - Sistema Carrousel®
 - Sistema MBR con filtración externa
- **Altura de tanques:** variable entre 2,5 - 6 m
- **Términos de carga:** aplicable en todas las condiciones de funcionamiento (aireación prolongada, baja carga, media carga y alta carga)
- **Sistemas de aireación:** soplantes, turbinas superficiales, aireadores sumergidos (próxima instalación en sistema con oxígeno líquido)
- **Dimensiones de plantas:** de 2.500 h.e. a 600.000 h.e.
- **Tipologías de aguas residuales** a las que se ha aplicado con éxito tecnología:
 - Urbana
 - Industrial: papeleras, industria textil, lixiviados de vertederos, industria alimentaria, producción de diversa índole provenientes de zonas industriales.

¿En qué plantas NO es posible el uso de la tecnología Oblysis®?

- Cualquier planta con tratamiento que NO se basa en fangos activos
- Plantas con reactores que presentan limitación física para instalar el dispositivo, como por ejemplo:
 - MBBR - se necesitaría una zona aislada de los *carriers* donde instalar el equipo Oblysis

Tecnología Oblysis®

Rendimientos obtenidos con la tecnología

Los rendimientos máximos alcanzados en aplicaciones reales:

- ✓ **Energía:** hasta un **40%** de reducción del consumo energético en el reactor biológico;
- ✓ **Producción de fangos en exceso :** hasta un **40%** de reducción;
- ✓ **Consumo de aditivos químicos:** hasta un **50%** de reducción;
- ✓ **Capacidad de la planta :** hasta **35%** de aumento de la capacidad de tratamiento;
- ✓ **Eliminación Nitrógeno total:** hasta un **90%** de eliminación con respecto a la carga afluente;
- ✓ **Eliminación de Fósforo por vía biológica :** hasta un **80%**;
- ✓ **Eliminación de DBO5:** hasta un **98%**.
- ✓ **Reducción IVF:** hasta un **70%** (120 -> 24 en un año)



La tecnología tiene capacidad para orientarse hacia los **objetivos específicos** requeridos por cada planta en particular.

Los **objetivos máximos alcanzables** en cada planta dependerán de las condiciones de la misma (carga afluente, condiciones estructurales, capacidad de equipos electromecánicos, Tª, etc)

Proyectos

Tecnología Oblysis®

Fases de proyecto

ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO

TRABAJOS DE PREPARACIÓN

INSTALACIÓN Y CALIBRACIÓN

OPERACIÓN

- Identificación de plantas
- Recopilación de información de las plantas / visita a la planta
- Análisis de viabilidad técnica
- Definición de objetivos a conseguir con Oblysis
- Propuesta económica

Nombre EDAR		PLANTA 1			
Localización	-				
HE de diseño	-				
Caudal medio diario	m ³ /día				
Tipo de tratamiento secundario	-				
Nº de líneas de tratamiento secundario	-				
¿Las líneas son totalmente independientes o se mezclan fangos entre las distintas líneas a través de recirculación?	-				
Datos de energía de la planta					
¿Hay co-generación de energía?	-				
Consumo total planta	kWh/año				
Gasto anual energía	€/año				
Tarifa media energía (actual)	€/kWh				
Aireación					
Tipos de dispositivos de suministro de aire	-				
¿Es posible alcanzar 2 ppm de OD en tanque oxidación	-				
Datos de producción de fangos					
Producción anual fangos	tn/año				
% materia seca	%				
Tarifa transporte + disposición de fangos	€/tn				
Polielectrolito para deshidratación de fangos					
Consumo anual polielectrolito	kg/año				
Tarifa polielectrolito	€/kg				
Aditivo para eliminación de fósforo					
Tipo aditivo químico	-				
Consumo anual aditivo	kg/año				
Tarifa polielectrolito	€/kg				
Parámetros con requerimientos a la salida					
		Entrada	Salida	Requerimiento de Ley	¿Incumplimientos en último año?
DBO5	mg/l				
DQO	mg/l				
SS	mg/l				
N total	mg/l				
P total	mg/l				
otra (indicar)	mg/l				
otra (indicar)	mg/l				
otra (indicar)	mg/l				
otra (indicar)	mg/l				
PLANTA 1					
Indicar la prioridad de los objetivos a conseguir con Oblysis	Prioridad	Comentario			
Reducción consumo energía					
Reducción producción fangos					
Reducción consumo Polielectrolito					
Reducción consumo otros aditivos					
Aumento capacidad de tratamiento					
Cumplimiento de requerimientos ambientales					
Otros					

Ejemplo ilustrativo de formulario de recopilación de información

Tecnología Oblysis®

Fases de proyecto

ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO

TRABAJOS DE PREPARACIÓN

INSTALACIÓN Y CALIBRACIÓN

OPERACIÓN

- Elaboración y firma de documentación contractual.
- Planificación de la instalación y verificación de aspectos técnicos.
- Definición de metodología de medición y verificación de los objetivos acordados.
- Identificación de datos de operación necesarios durante el servicio, siendo datos mínimos:
 - Concentración de OD en los reactores
 - Concentración de SS en los reactores
 - Caudal de entrada



Tecnología Oblysis®

Fases de proyecto

ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO

TRABAJOS DE PREPARACIÓN

INSTALACIÓN Y CALIBRACIÓN

OPERACIÓN

- Transporte e instalación de los dispositivos Oblysis en los reactores. Recursos necesarios:
 - Soporte por parte de al menos dos operarios de la planta durante 2-4h
 - Grúa de brazo extensible para la descarga e instalación del equipo Oblysis en el reactor (2h-4h)
 - Eventualmente, carretilla en función de la accesibilidad a la zona de los reactores
- Instalación de PLC y conexiones para el control de encendido / apagado de equipos de aireación, agitadores y bombas de recirculación internas.
- Conectividad con sistemas de la planta para visualización de datos de operación en la plataforma Onesait, en su caso.
- Puesta en marcha de los dispositivos Oblysis y calibración (1-3 semanas)



Tecnología Oblysis®

Fases de proyecto

ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO

TRABAJOS DE PREPARACIÓN

INSTALACIÓN Y CALIBRACIÓN

OPERACIÓN

- Servicio de operación de Oblysis
- Se requiere, durante todo el proyecto, seguimiento de las recomendaciones del equipo técnico de Minsait sobre los parámetros de operación necesarios para optimizar el proceso de tratamiento con la tecnología Oblysis
- Seguimiento del servicio
- Informes periódicos de resultados



Referencias de implantaciones

Ubicación	h.e.	Q (m3/d)	DBO (mg/l)	Proceso	Vertido	Objetivos			
						Reducción del consumo energético	Reducción producción lodos	Mejora calidad / capacidad	Reducción del consumo de aditivos
	600.000	52.060	358,5	Lodos activos	Urbano	X	X		X
	60.000	9.000	475	Lodos activos + MBR	Urbano	X			
	170.000	22.000	350	Carrousel®	Urbano + industrial	X	X	X	X
	90.000	21.600	230	Lodos Activos	Urbano	X	X		
	18.000	4.800	360	Lodos Activos	Urbano	X	X	X	
	4.000	513	211	Lodos Activos	Urbano	X		X	
	170.000	22.000	351	Lodos Activos	Urbano	X	X		
	460.000	74.000	199	Lodos Activos	Urbano + industrial	X	X		
	400.000	(30.500-61.500)	231-630	Carrousel®	Urbano + industrial	X	X		
	300.000	(30.400-55.000)	380-410	Lodos Activos	Urbano + industrial	X	X		
	400.000	(60.000-78.000)	340-420	Lodos Activos	Urbano + industrial	X	X		

Caso 1

Datos del proyecto

Inicio: enero 2022
 Fin: en curso
 Duración contrato: 5 años

Objetivo del cliente

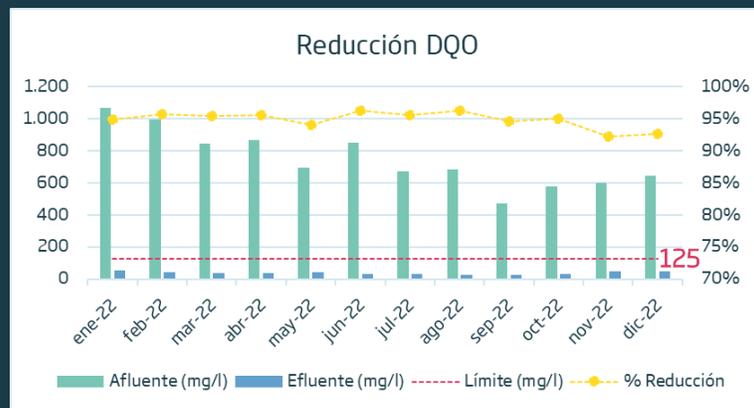
Reducción del consumo eléctrico: 15%
 Cumplimiento de límites legales vigentes (DBO5, DQO, SS)

Datos EDAR

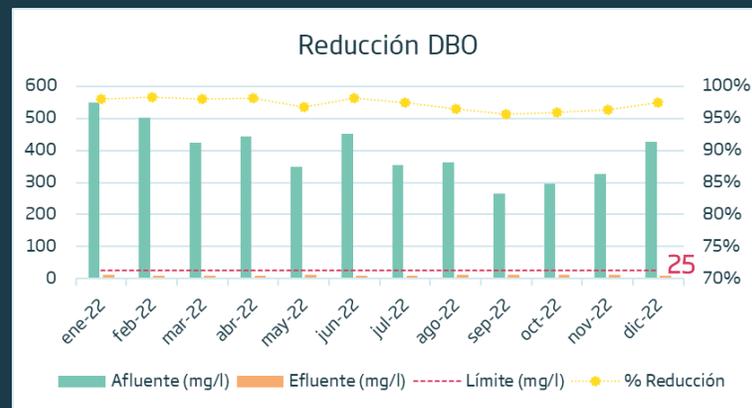
- 60.000 H.E.
- Tratamiento biológico: fangos activos + MBR
- Ubicación: España

Conclusiones:

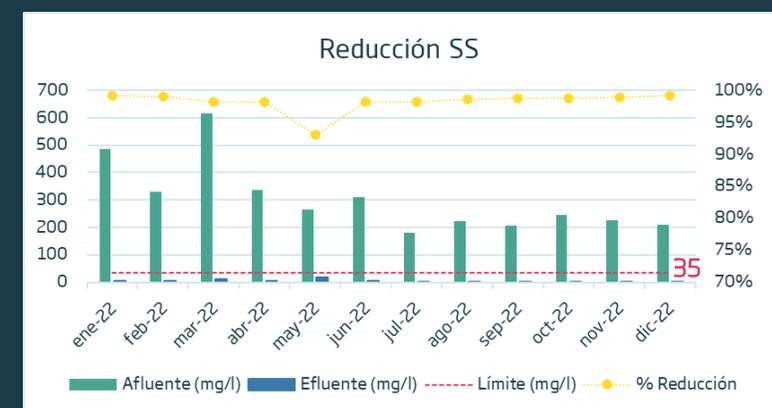
Ahorro del 21% en el consumo de energía de la planta, manteniendo los parámetros del efluente por debajo del límite requerido.



DQO afluente medio (mg/l)	747
DQO efluente medio (mg/l)	37,7
% Reducción	95%



DBO afluente medio (mg/l)	396
DBO efluente medio (mg/l)	10,1
% Reducción	97,4%



SS afluente medio (mg/l)	303
SS efluente medio (mg/l)	5,4
% Reducción	98,2%

Caso 2

Datos del proyecto

Inicio: enero 2023
 Fin: en curso
 Duración contrato: 3 años

Objetivos del cliente

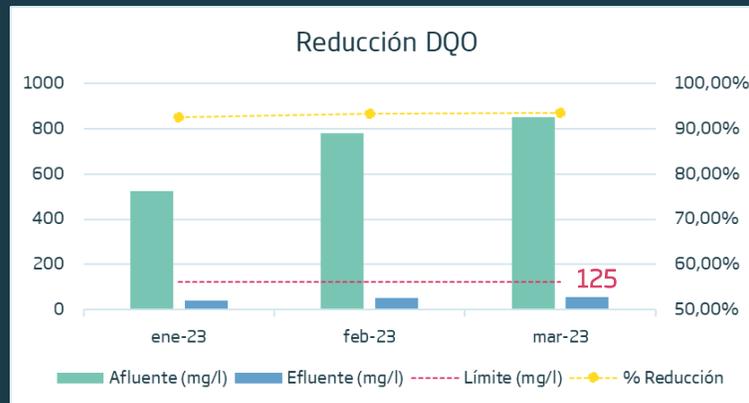
Reducción del consumo eléctrico
 Reducción de la producción de fangos y mejora de la decantabilidad del fango
 Reducción del consumo de aditivos químicos
 Cumplimiento de límites legales vigentes (DBO5, DQO, SS, Ntot)

Datos EDAR

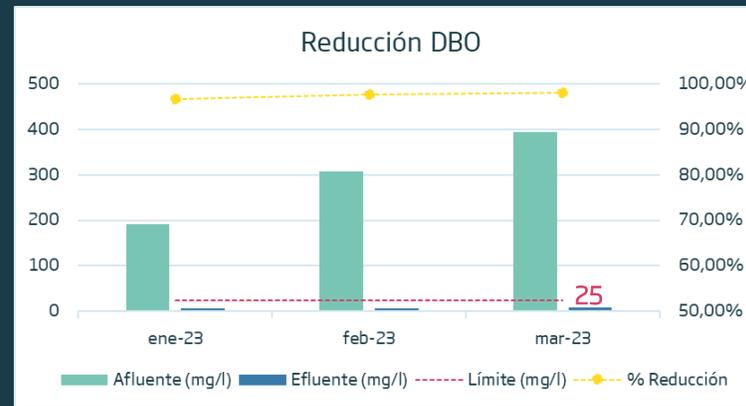
- 120.000 H.E.
- Tratamiento biológico: fangos activos Carrusel
- Industria textil (DQO media anual ~ 930mg/l)
- Ubicación: Portugal

- Planta que cuenta con sistema de optimización de la aireación previo a instalación de Oblysis
- Tras primeros meses, se aprecia proceso más estable y mejora de la decantabilidad del fango
- Ahorro energético progresivo y cumplimiento de todos los requerimientos (DBO5, DQO, SS, Ntot)

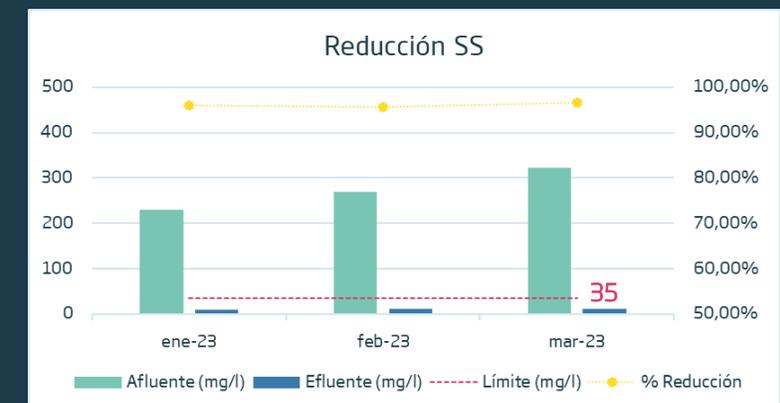
Resultados primeros 3 meses:



DQO afluyente medio (mg/l)	719
DQO efluente medio (mg/l)	48,7
% Reducción	93%



DBO afluyente medio (mg/l)	298
DBO efluente medio (mg/l)	7,0
% Reducción	98%



SS afluyente medio (mg/l)	274
SS efluente medio (mg/l)	10,7
% Reducción	96%

Caso 3

Datos del proyecto

Inicio: febrero 2022

Fin: en curso

Duración: 2 años prorrogables

Objetivo del cliente

Aumento capacidad de tratamiento

Reducción del consumo eléctrico en reactor biológico

Reducción de la producción de fangos

Cumplimiento de límites legales vigentes

Datos EDAR

- 18.700 H.E.
- Tratamiento biológico: fangos activos
- Ubicación: Italia

Conclusiones tras 9 meses:

- Se aumentó la capacidad de tratamiento de la planta en un 18% (de 18.700 h.e. a 22.000 h.e.)
- Se obtuvo ahorro energético en el reactor biológico entre 30% y 35% según mes.
- Se obtuvo reducción en la producción de fangos en exceso entre 18% y 40% según mes.

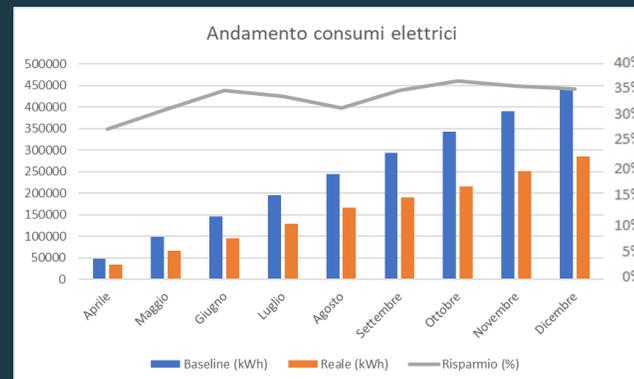
Aumento capacidad de tratamiento:

18.700 h.e → 22.000 h.e

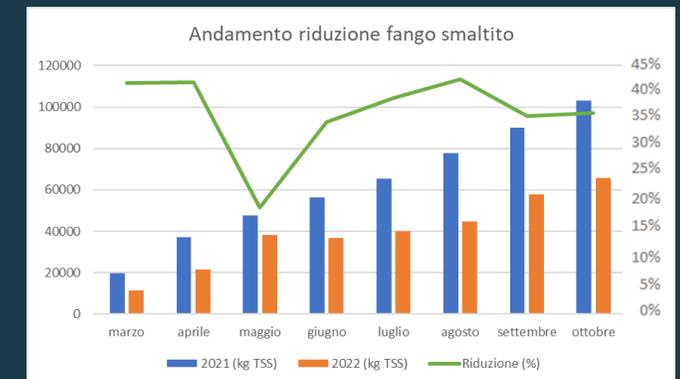


Incremento del 18% de la capacidad de tratamiento de la planta

Reducción consumo energía en reactor biológico:



Reducción producción de fangos:



Caso 4

Datos del proyecto

Inicio: septiembre 2022
Fin: diciembre 2022
Duración: 3 meses

Objetivo del cliente

Mejora de parámetros del efluente
Parámetros monitorizados:

- DQO
- Nitrógeno
- Fósforo
- Consumo aditivos químicos

Datos EDAR

- 74.000 H.E.
- Tratamiento biológico: fangos activos
- Ubicación: Italia

Conclusiones tras 3 meses de prueba:

- Hubo un **aumento promedio en las cargas de contaminantes** (entre 3% y 27%)
- Se obtuvo **mayor rendimiento en la eliminación** de contaminantes (entre 3% y 10%), a pesar del aumento de las cargas.
- Se aumentó el rendimiento de **eliminación de fósforo**, reduciendo a la vez el **consumo del aditivo** empleado:
 - 49% reducción consumo aditivo (litros)
 - 60% reducción consumo específico aditivo (litros/kg Ptot eliminado)

Aumento de las cantidades de contaminantes tratados:

Parámetros	Incremento respecto línea base
Nitrógeno amoniacal (NH4+)	7 %
Nitrógeno total (Ntot)	3 %
Fósforo total (Ptot)	19 %
DQO	28 %

Aumento del rendimiento de eliminación de contaminantes:

Parámetros	Incremento respecto línea base
Nitrógeno amoniacal (NH4+)	3 %
Nitrógeno total (Ntot)	11 %
Fósforo total (Ptot)	6 %
DQO	5 %

Reducción consumo aditivos:



¡Muchas gracias!

