

SiLibeads®

Perlas filtrantes de vidrio





Propiedades del material y del producto

- ✓ Características materiales
- ✓ Graduación (distribución del tamaño)
- ✓ Resistencia al aplastamiento y resistividad a la abrasión
- ✓ Pureza química y microbiológica
- ✓ Calidad certificada **NSF/ANSI-50 y 61**



Propiedades del material y del producto

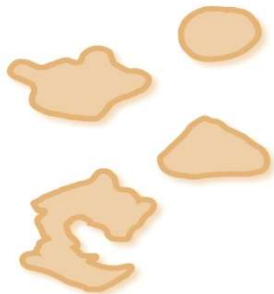
- ✓ Composición química
 - Calidad constante de la materia prima
- ✓ Geometría
 - Alta redondez ($> 0,95$)
 - Sin artefactos materiales
- ✓ Distribución de tamaños
 - Mallas precisas y estrechas para un diseño de lecho de filtración eficiente
- ✓ Características adicionales
 - Sin impurezas
 - Sin contaminación orgánica

Comparación de material filtrante

Geometría y material de fabricación



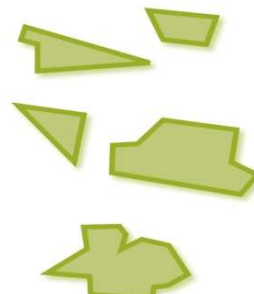
Arena & Zeolita



- Forma amorfa, desigual
- Superficie porosa a muy porosa
- Baja dureza del material y calidad de la superficie
- Alta abrasión, desgaste excesivo
- Alto contenido de polvo (tamaño inferior, grano cero)



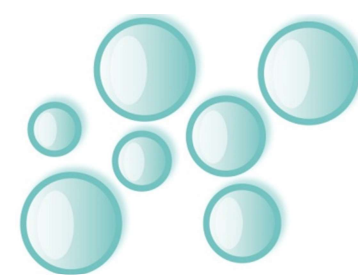
Vidrio quebrado



- Forma amorfa, desigual
- Superficie lisa, a veces con bordes afilados
- Mayor dureza del material y calidad superficial
- Abrasión y desgaste causado por bordes afilados
- Alto contenido de polvo (tamaño inferior, grano cero)



Perlas de vidrio



- Forma esférica, casi perfecta
- Superficie lisa y cerrada
- Alta dureza del material y calidad superficial
- Mínima abrasión y menor desgaste, casi nulo
- Absolutamente ningún contenido de polvo

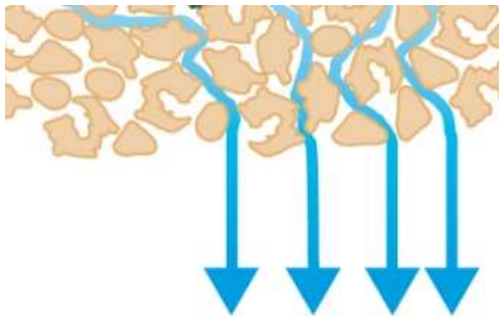
¿Cómo funcionan las perlas filtrantes de vidrio?

Comparación de material filtrante

Condiciones hidráulicas



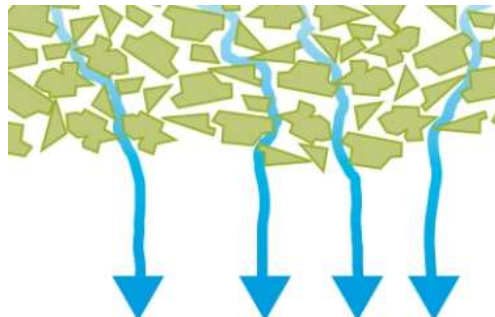
Arena & Zeolita



- Lecho no homogéneo, espacios irregulares entre gránulos
- Flujo de agua no homogéneo
- Alto riesgo de creación de canales preferenciales



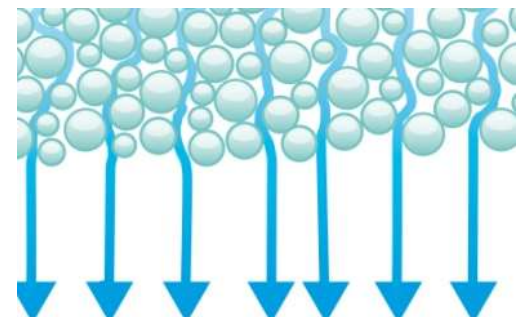
Vidrio quebrado



- Lecho no homogéneo, espacios irregulares entre gránulos
- Flujo de agua no homogéneo
- Alto riesgo de creación de canales preferenciales



Perlas de vidrio



- Lecho con capas homogéneas, espacios regulares entre perlas en forma de V
- Flujo homogéneo de agua
- Bajo riesgo de creación de canales preferenciales

¿Cómo funcionan las perlas filtrantes de vidrio?

Comparación de material filtrante

Adherencia de suciedad y microbiología



Arena & Zeolita



- Superficie muy porosa
- Depósitos y adherencias dentro de los poros persistentes después del retrolavado
- Alto crecimiento biológico en el lecho filtrante



Vidrio quebrado



- Superficie menos porosa
- Menor persistencia de depósitos y adherencias después del retrolavado
- Menor crecimiento biológico en el lecho filtrante



Perlas de vidrio



- Superficie lisa
- Libre de depósitos y adherencias en superficie después del retrolavado
- Libre de crecimiento biológico en el lecho filtrante

¿Cómo funcionan las perlas filtrantes de vidrio?

Comparación de material filtrante

Adherencia de suciedad previo al retrolavado



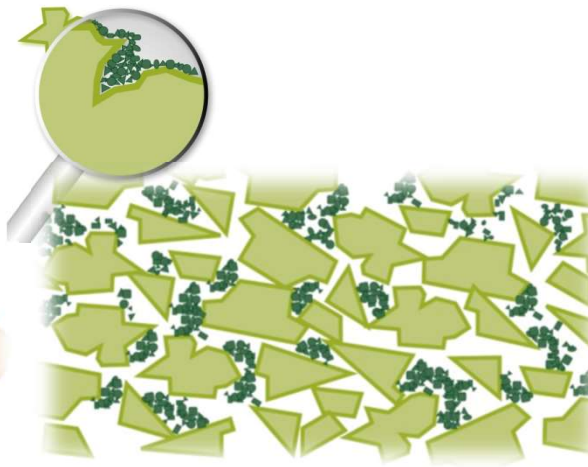
Arena & Zeolita



- Depósitos y adherencias dentro de los poros
- Alto riesgo de aglomeración y obstrucción del lecho



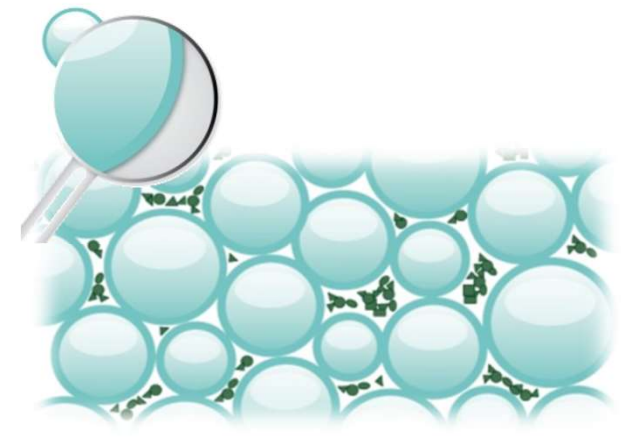
Vidrio quebrado



- Menos depósitos y adherencias en poros
- Menor riesgo de aglomeración y obstrucción del lecho



Perlas de vidrio



- Libre de depósitos y adherencias
- Retención de contaminantes en el espacio entre perlas

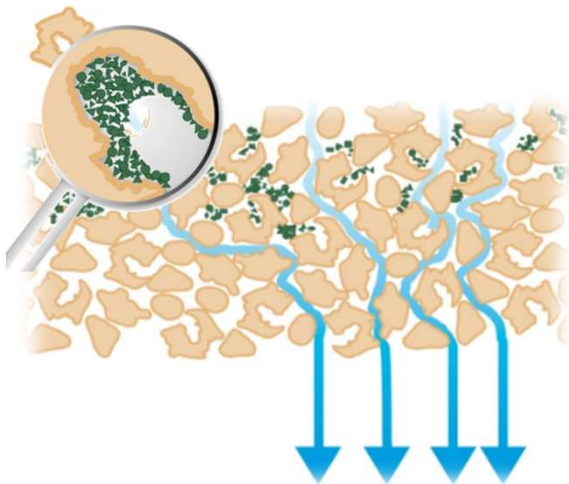
¿Cómo funcionan las perlas filtrantes de vidrio?

Comparación de material filtrante

Adherencia de suciedad después del retrolavado



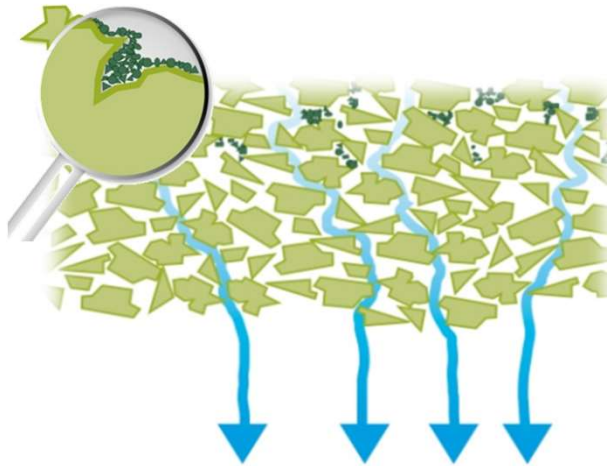
Arena & Zeolita



- Depósitos y adherencias persistentes en poros
- Espacio entre gránulos parcialmente limpia
- Largo tiempo de retrolavado de 10 a 15 min



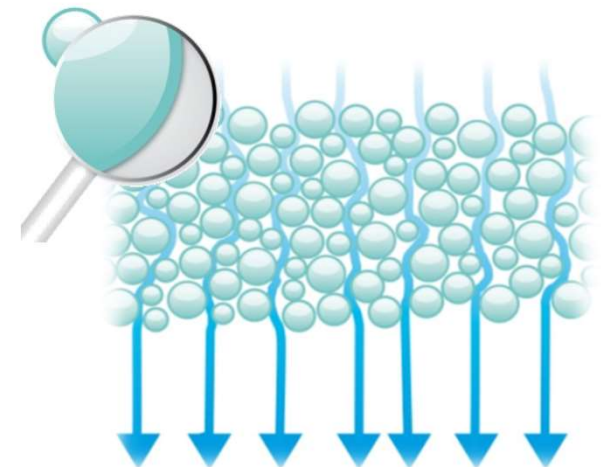
Vidrio quebrado



- Menos depósitos y adherencias persistentes en poros
- Espacio entre gránulos completamente limpia
- Moderado tiempo de retrolavado alrededor de 10 min



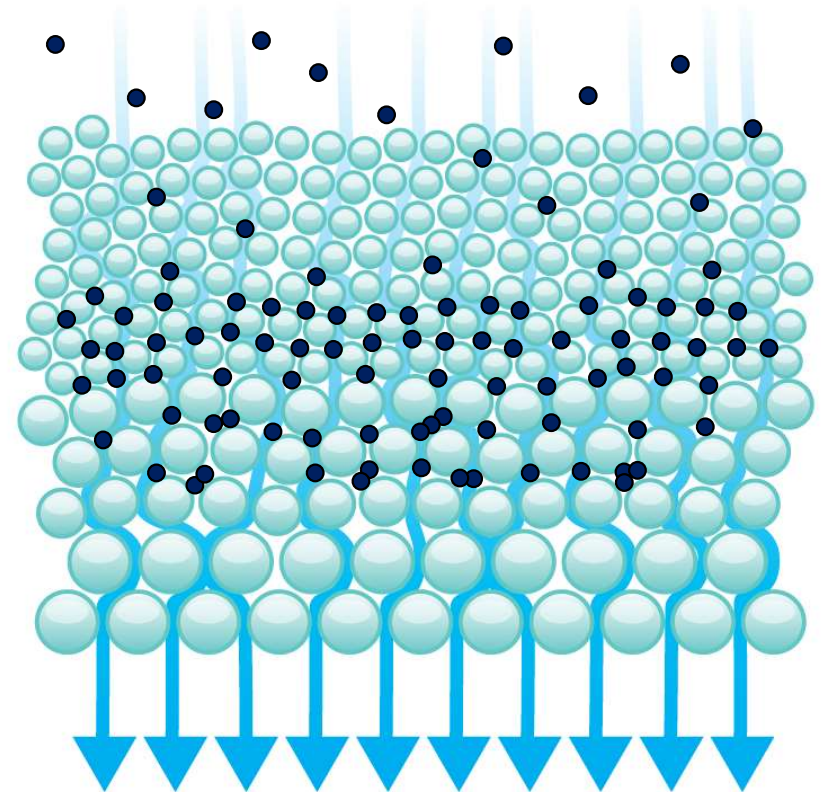
Perlas de vidrio

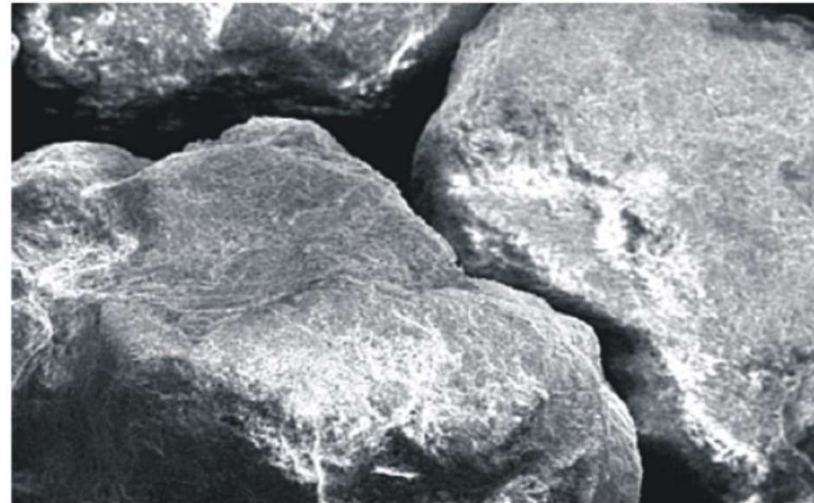
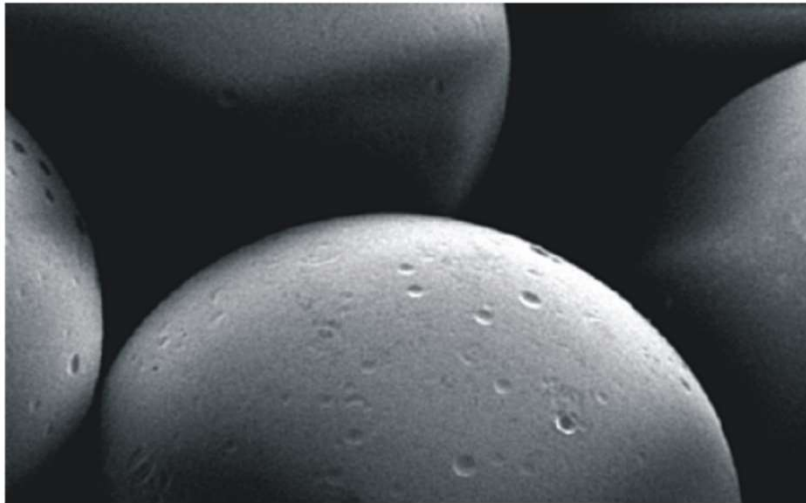
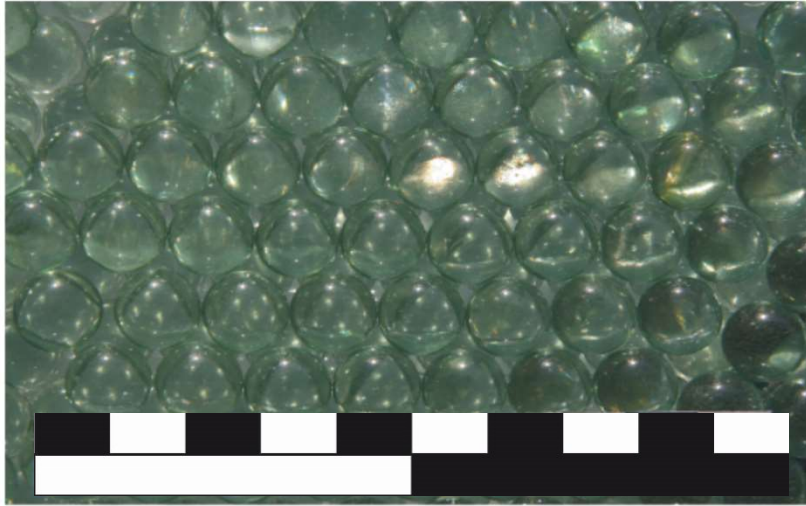


- Libre de depósitos y adherencias
- Superficie completamente limpia
- Espacio entre perlas completamente limpia
- Corto tiempo de retrolavado de 3 a 8 min

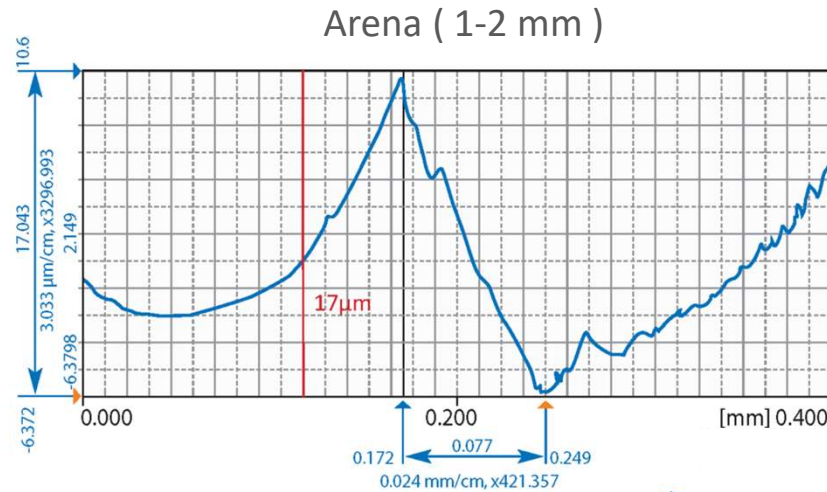
¿Cómo funcionan las perlas filtrantes de vidrio?

- ✓ Las mejores condiciones hidráulicas posibles debido a la disposición regular y homogénea del lecho filtrante.
- ✓ Capilares geométricos y espacios intermedios de poros precisos y homogéneos.
- ✓ Tasa de filtración de alta profundidad, basada en pasos de preaglomeración y aglomeración.
- ✓ Las propiedades superiores de retrolavado y autolimpieza permiten un retrolavado eficiente con menor tiempo, agua y consumo de energía.





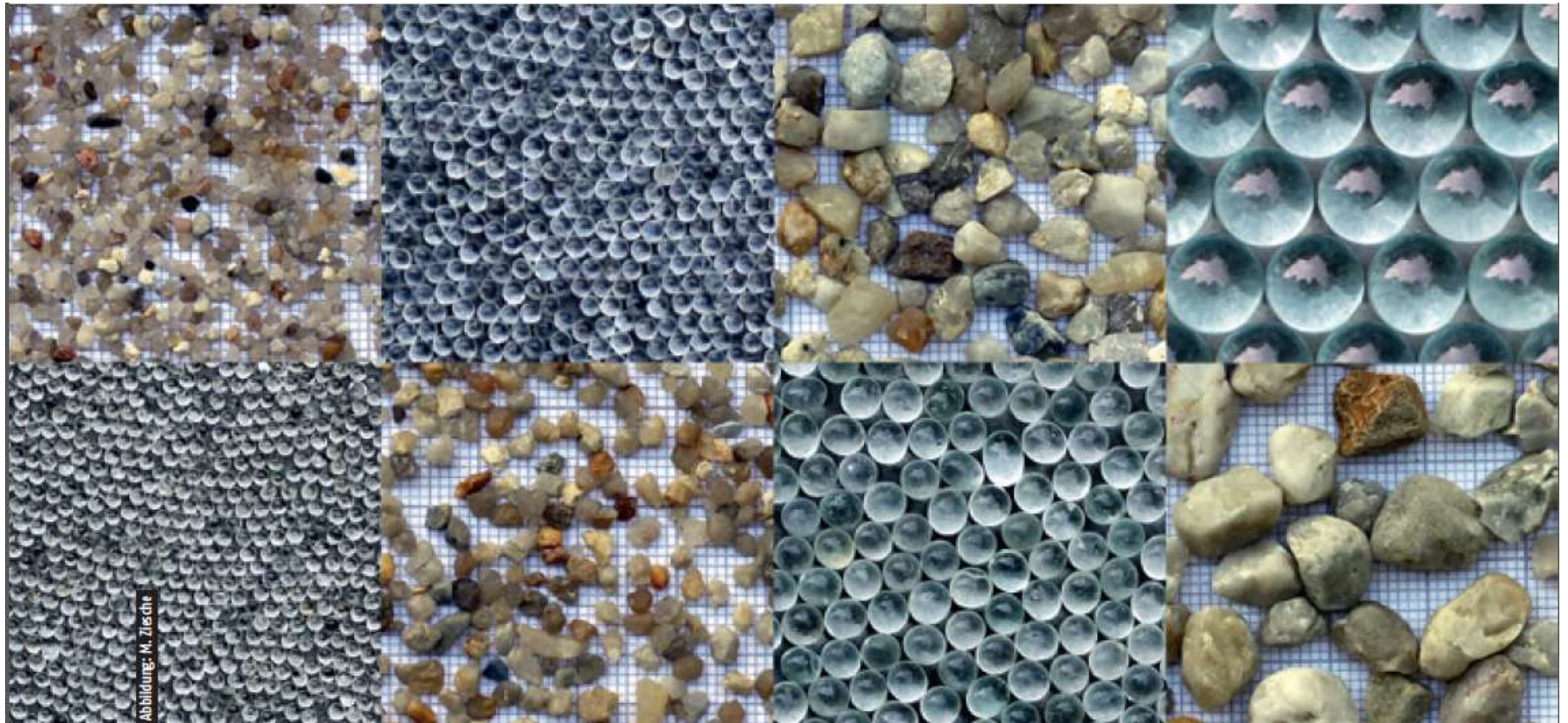
Superficie lisa y uniforme



Las perlas filtrantes **Silibeads®** ofrecen una calidad de superficie 6 veces más lisa que la arena y la grava

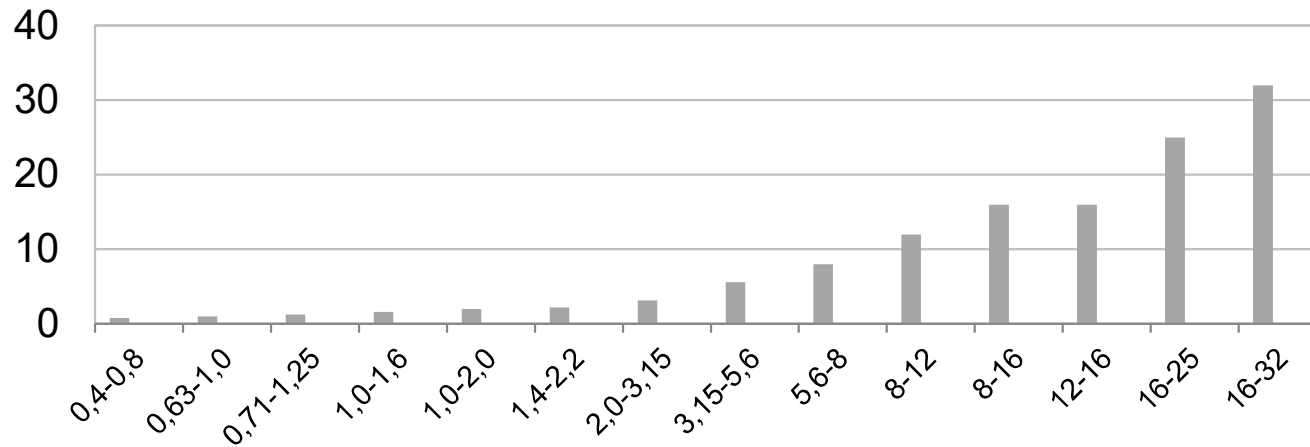
Fuente: Práctica Energía-Agua 1/2010 Comparación de seleccionados... Ch. Treskatis et al.

Clasificación fina y estrecha

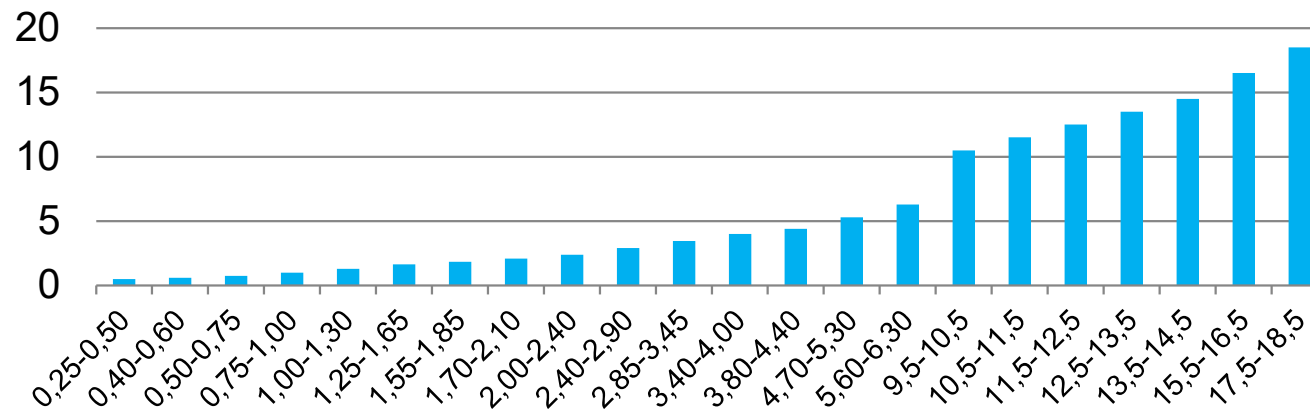


Fuente: Spezial Brunnenbau 11-2014, Dimensionamiento a granel para pozos..., P.Nillert

Distribución de tamaño de granos de arena y grava

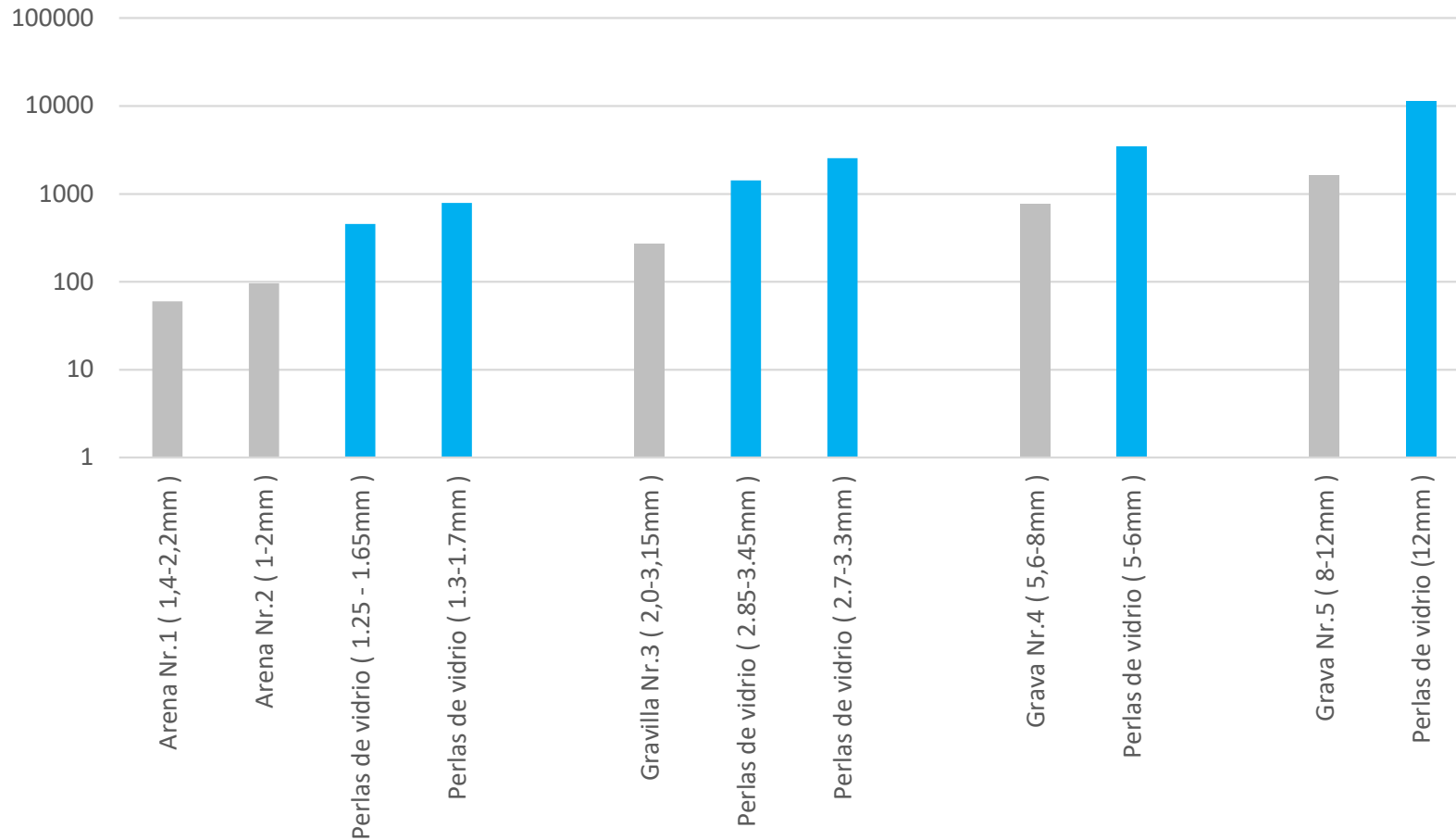


Distribución de tamaño de las perlas filtrantes de vidrio Sigmund Lindner



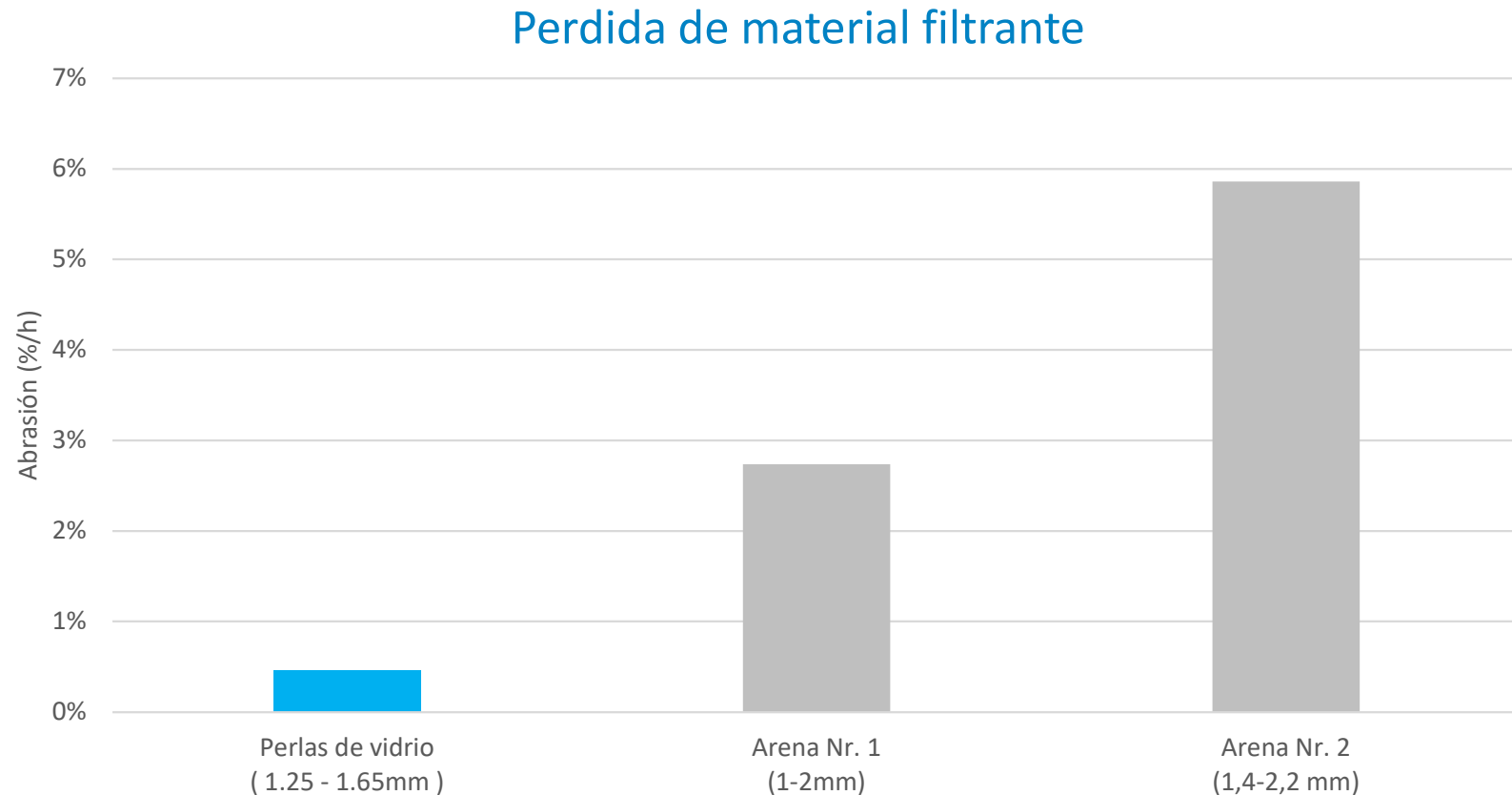
Alta resistencia al aplastamiento

Carga de rotura media en función del tipo de material



Las perlas filtrantes **Silibeads®** ofrecen de 4 a 16 veces mayor resistencia al aplastamiento que la arena y la grava

Fuente: Práctica Energía-Agua 1/2010, Comparación de seleccionados...Ch. Treskatis et al.



Las perlas filtrantes **Silibeads®** ofrecen de 6 a 12 veces mayor resistencia al desgaste que la arena y la grava

Fuente: Práctica Energía-Agua 1/2010, Comparación de seleccionados...Ch. Treskatis et al.

SGS

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH · Postfach 1261 · 65220 Taunusstein

Sigmund Lindner GmbH
Mr. R. Schneider
Oberwarsteinacher Str. 38

D-95483 Warnesteinach

Taunusstein, 13.04.2015

**INSTITUT
FRESENIUS**



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14115-02-00
Auftrag Nr.: / Order No.: 3329116
Kunden Nr.: / Client No.: 10006307

Barbara Tyralla
Tel. +49 (0)6128 744-298, Fax -201
barbara.tyralla@sgs.com

Luisa Dreband
Tel. +49 (0)6128 744-555, Fax -201
luisa.dreband@sgs.com

Consumer Testing Services Germany

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Im Maisel 14
65232 Taunusstein

Prüfbericht Nr. / Test Report No. 3329116-04

**Mikrobiologische Prüfung nicht steriler Produkte in Anlehnung an Ph. Eur. Methode/
Microbiological Examination of Non-sterile Products based on Ph. Eur. method**

Betreff / Subject: Mikrobiologische Untersuchung / Microbiological Test
Ihre Referenz / Your Reference: Mr. R. Schneider
Bestelldatum / Order Date: 24.03.2015
Proben Nr.: / Sample No.: 150273571
Prüfzeitraum / Testing Period: 27.03.2015 – 07.04.2015

Proben Nr. / Sample No.	Probenbezeichnung / Sample Designation
150273571	Glaskugeln Typ S /, Glass beads type S, Art. 45xx

SGS

Auftrag Nr. / Order No.: 3329116
Prüfbericht Nr. / Test Report No.: 3329116-04
Proben Nr. / Sample No.: 150273571
Kunde / Client: Sigmund Lindner GmbH, 95483 Warnesteinach

13.04.2015

**INSTITUT
FRESENIUS**

Ergebnisse / Results:

Gesamtkonzahl und Abwesenheit von pathogenen Keimen in Anlehnung an Ph. Eur. Methode
Bioburden and absence of pathogenic microorganisms based on Ph. Eur. method

Probe / Sample: 150273571 Glaskugeln Typ S /, Glass beads type S, Art. 45xx

Parameter / Parameter	Spezifikation / Specification	Ergebnis / Result
TAMC (Caso Ágar) Gesamtkonzahl von aeroben Bakterien / Total aerobic microbial count	10 ² KBE/g 10 ² cfu/g	< 10 KBE/g < 10 cfu/g
TYMC (Sabouraud-Agar) Gesamtkonzahl von Hefen und Schimmelpilzen / Total yeast and mould count	10 ¹ KBE/g 10 ¹ cfu/g	< 10 KBE/g < 10 cfu/g
Staphylococcus aureus	n.n. in 1 g n.d. in 1 g	n.n. in 1 g n.d. in 1 g
Pseudomonas aeruginosa	n.n. in 1 g n.d. in 1 g	n.n. in 1 g n.d. in 1 g
Gallensalz-tolerante gram-negative Bakterien* / bile-tolerant gram-negative bacteria*	n.n. in 1 g n.d. in 1 g	n.n. in 1 g n.d. in 1 g
Escherichia coli	n.n. in 1 g n.d. in 1 g	n.n. in 1 g n.d. in 1 g
Salmonella	n.n. in 10 g n.d. in 10 g	n.n. in 10 g n.d. in 10 g
Candida albicans	n.n. in 1 g n.d. in 1 g	n.n. in 1 g n.d. in 1 g
Bacillus cereus	n.n. in 1 g n.d. in 1 g	n.n. in 1 g n.d. in 1 g

cfu = colony forming unit
KBE = Kolonie bildende Einheiten
n.d. = not detectable
n.n. = nicht nachweisbar
* = including certain other gram-negative bacteria
* = Einschließlich bestimmte andere gramnegative Bakterien

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i. V. Barbara Tyralla
(Projektleiterin Mikrobiologie / Project leader Microbiology)

i. A. Luisa Dreband
(Teamassistentin / Team Assistant)

L:\MICROBIOLOGIE\Berichte\Sigmund Lindner\2015\3329116\3329116-04_Glaskugeln Typ S, Art. 45xx.docx

Seite / Page 1 von / of 2

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Im Maisel 14 D-65232 Taunusstein t +49 6128 744-0 f +49 6128 744-133 www.institut-fresenius.sgs-group.de

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Die Prüfergebnisse beziehen sich auf die untersuchten Proben. Die Verantwortlichkeit und Verantwortung unserer Prüfergebnisse und Gutachten zu Wertbestimmungen sowie deren ausschließliche Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung. Alle Dienstleistungen werden auf Grundlage der anwendbaren Allgemeinen Geschäftsbedingungen der SGS, die auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden, erbracht.

Beschäftigte: Vincent Glauz Farnet, Auftragsbearbeiterin, Dirk Heffernan, Stv. der Geschäftsführer, 1982/1942, Antiquarische Weinbau

L:\MICROBIOLOGIE\Berichte\Sigmund Lindner\2015\3329116\3329116-04_Glaskugeln Typ S, Art. 45xx.docx

Seite / Page 2 von / of 2

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Im Maisel 14 D-65232 Taunusstein t +49 6128 744-0 f +49 6128 744-133 www.institut-fresenius.sgs-group.de

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Die Prüfergebnisse beziehen sich auf die untersuchten Proben. Die Verantwortlichkeit und Verantwortung unserer Prüfergebnisse und Gutachten zu Wertbestimmungen sowie deren ausschließliche Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung. Alle Dienstleistungen werden auf Grundlage der anwendbaren Allgemeinen Geschäftsbedingungen der SGS, die auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden, erbracht.

Geschäftsführer: Vincent Glauz Farnet, Auftragsbearbeiterin, Dirk Heffernan, Stv. der Geschäftsführer, 1982/1942, Antiquarische Weinbau



Certified to
NSF/ANSI/CAN 50

Certificado según NSF/ANSI/CAN 50
Equipos para piscinas, spas, jacuzzis y
otras instalaciones recreativas.



American Water Works
Association

Asociación Americana de Obras Hidráulicas
Especificaciones del pozo de agua
AWWA A100



Certified to
NSF/ANSI/CAN 61

Certificado según NSF/ANSI/CAN 61
Componentes del sistema de agua
potable



American Water Works
Association

Asociación Americana de Obras Hidráulicas
Especificaciones del pozo de agua
AWWA B100

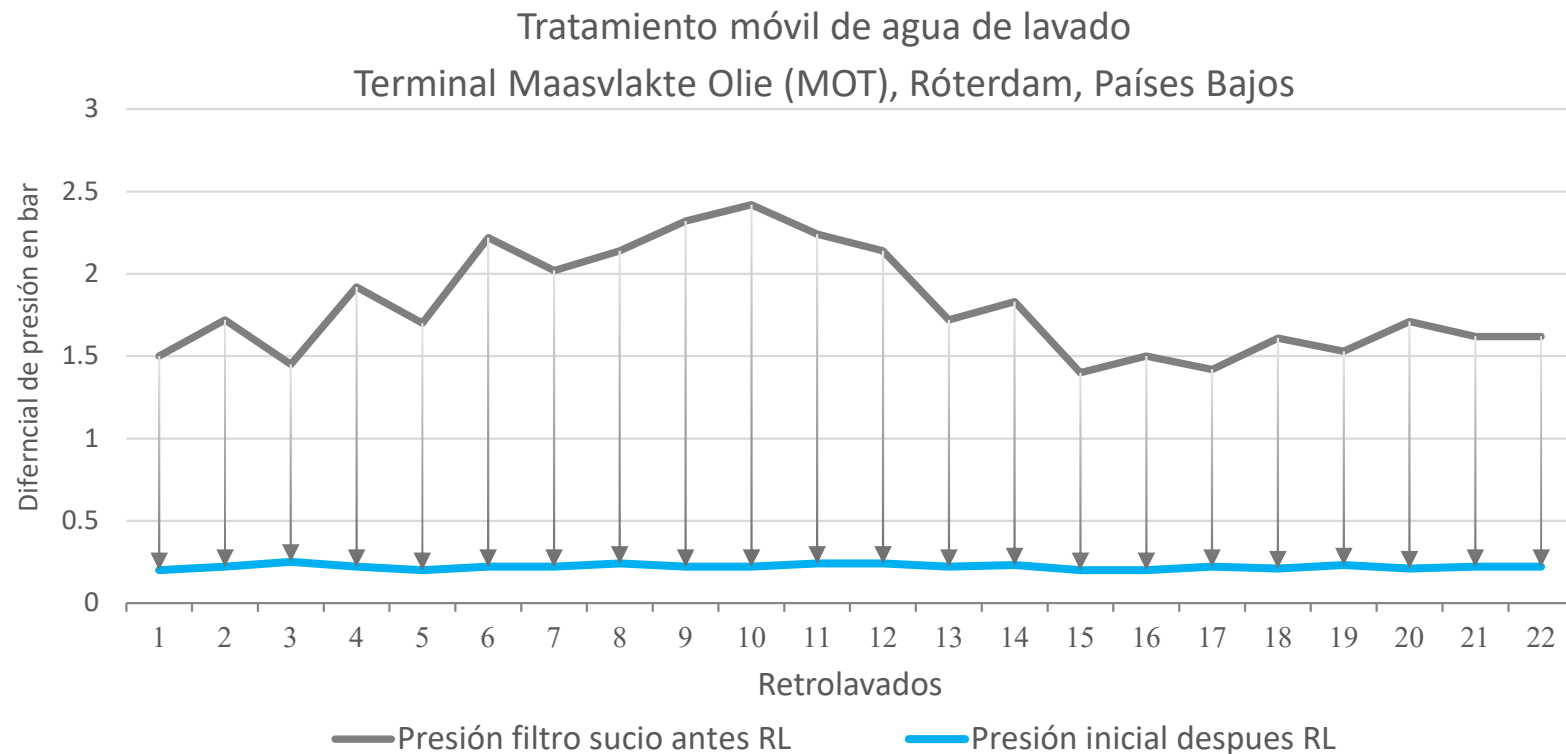
Ventajas de un vistazo

- ✓ Proceso de filtración altamente efectivo debido a las óptimas condiciones hidráulicas.
- ✓ Alta resistencia mecánica y química–Durabilidad casi ilimitada.
- ✓ Propiedades superiores de autolimpieza y fluidización durante el retrolavado.
- ✓ Reducción significativa de consumo de agua y energía debido a la reducción de la duración del retrolavado de 3 a 5 minutos.
- ✓ Significativamente menor crecimiento de biopelículas.

Ventajas de un vistazo

- ✓ Reducción de consumo de agentes químicos e intervalos de servicio extendidos.
- ✓ Graduación precisa y estrecha para un diseño óptimo de lecho filtrante.
- ✓ No hay riesgo de obstrucción de los difusores.
- ✓ Manejo fácil, libre de finos o polvo

Condiciones de presión antes/después del retrolavado (RS)

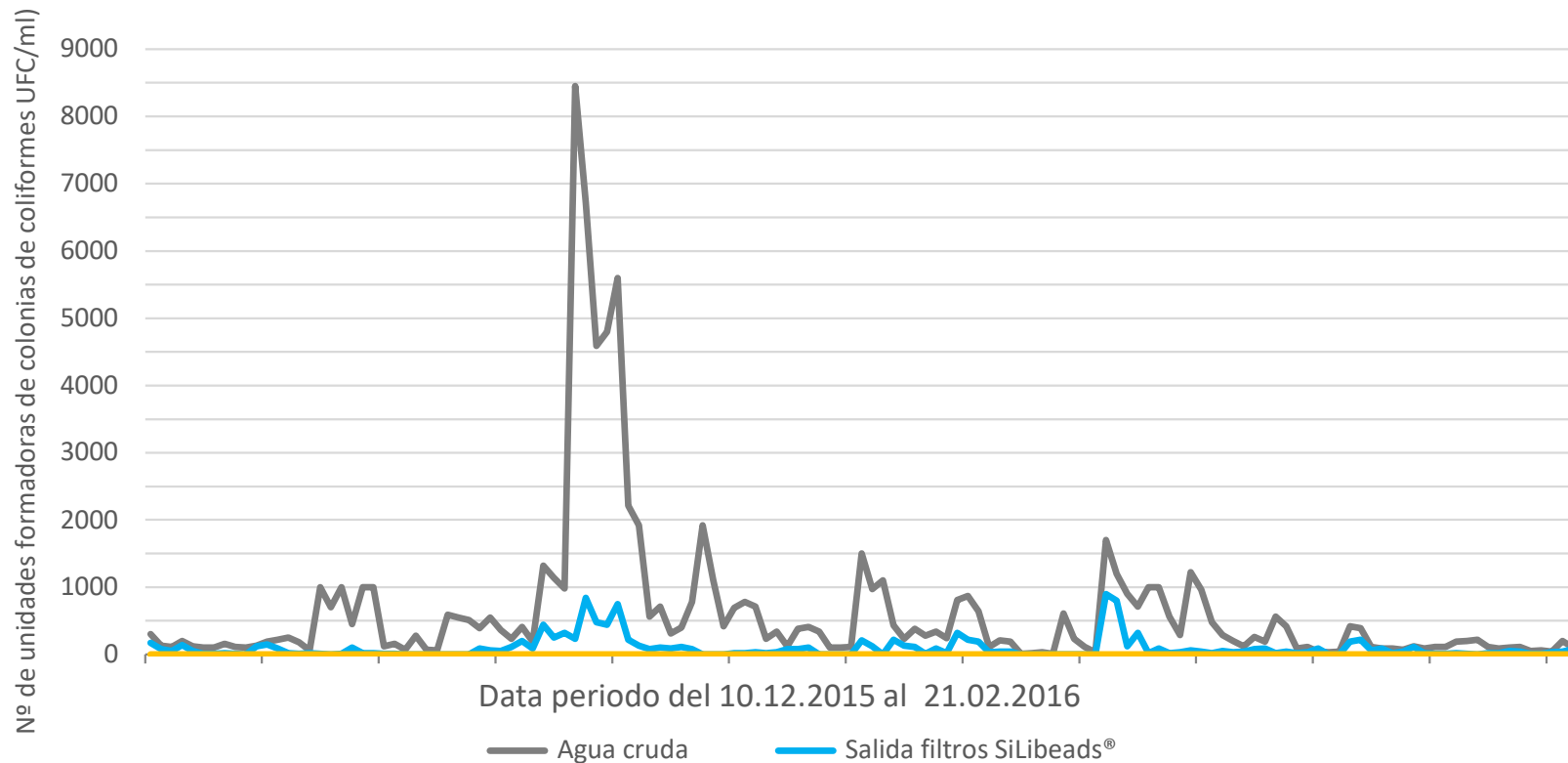


Máxima capacidad de carga de suciedad y propiedades efectivas de autolimpieza de los medios filtrantes **SiLibeads®** medidos en una aplicación para el tratamiento de agua de limpieza producida durante el proceso de limpieza de tanques de petróleo crudo.

Fuente: Informe técnico, Unidad móvil de tratamiento de agua.
Terminal petrolera de Maasvlakte (MOT), Róterdam, Países Bajos

Reducción de la unidad formadora de colonias de coliformes

Producción de agua de proceso a partir de la toma de agua de mar

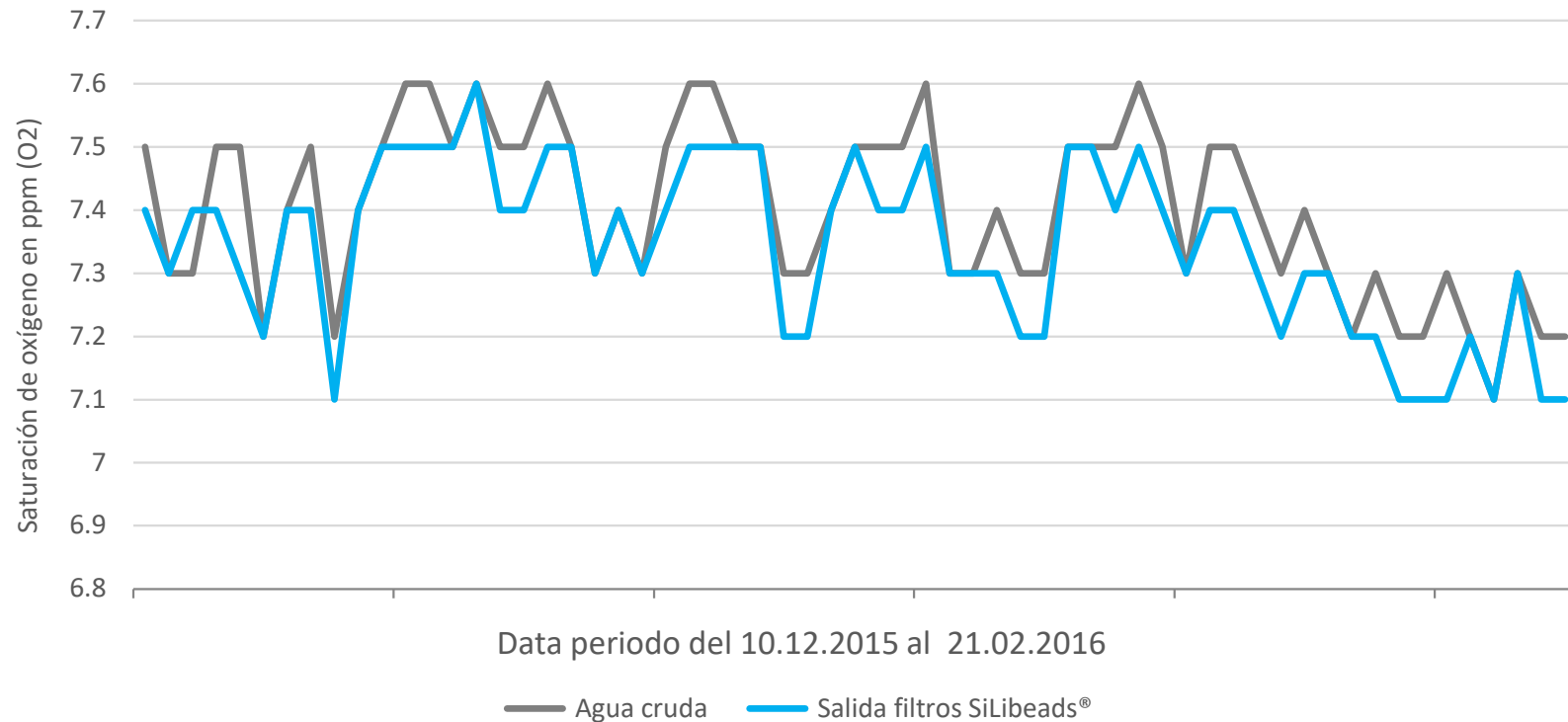


Reducción efectiva (> 90 %) de UFC a través del medio filtrante **SiLibeads®**

Fuente: Çamli Yem (Yaşhar Holding), Turquía
Unidad de Tratamiento de Agua de Piscicultura

Saturación de Oxígeno

Producción de agua de proceso a partir de la toma de agua de mar



Consumo mínimo de oxígeno durante el paso por el lecho filtrante SiLibeads®

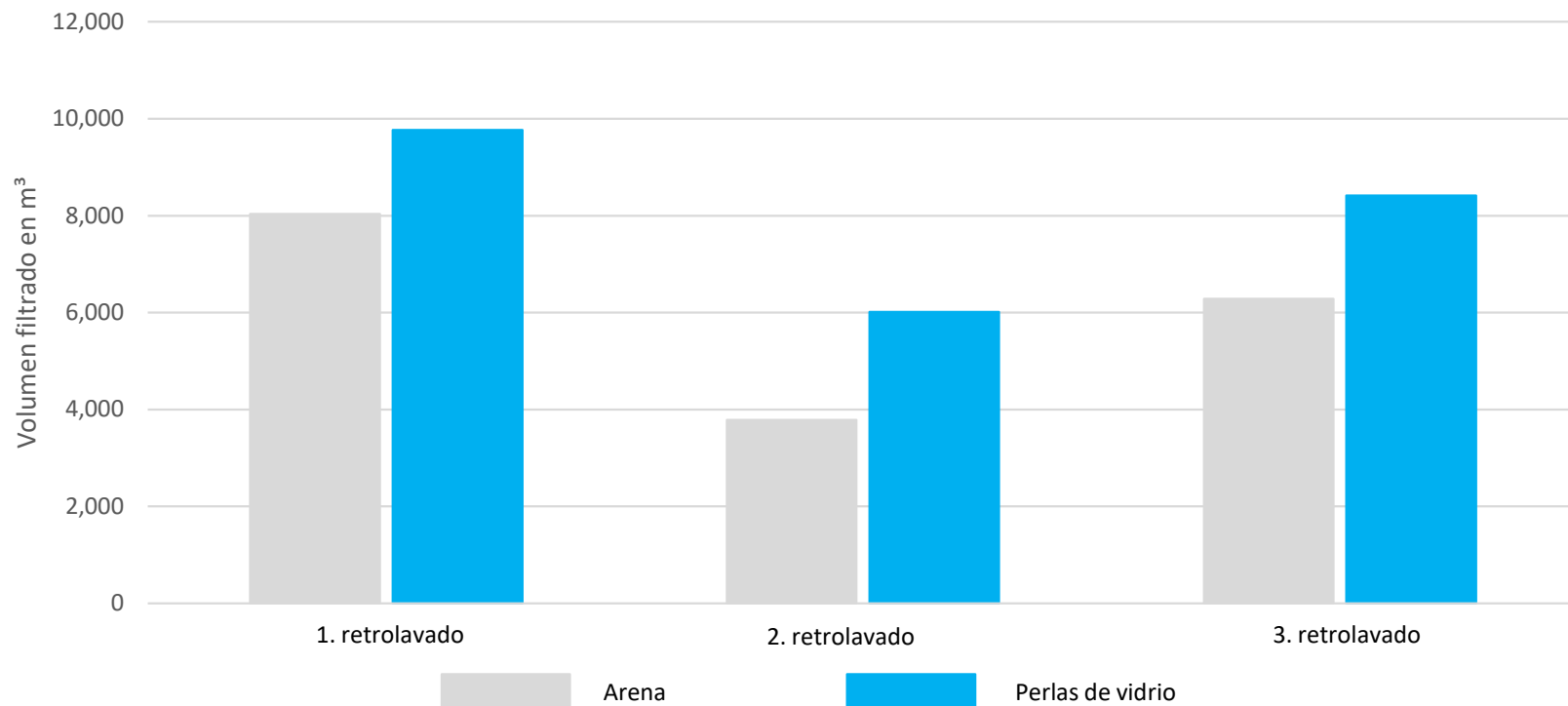
Fuente: Çamli Yem (Yaşhar Holding), Turquía
Unidad de Tratamiento de Agua de Piscicultura

Filtración de lecho profundo

Mayor velocidad de filtración y capacidad de carga de suciedad

Tratamiento de agua cruda

Volumen filtrado entre cada retrolavado

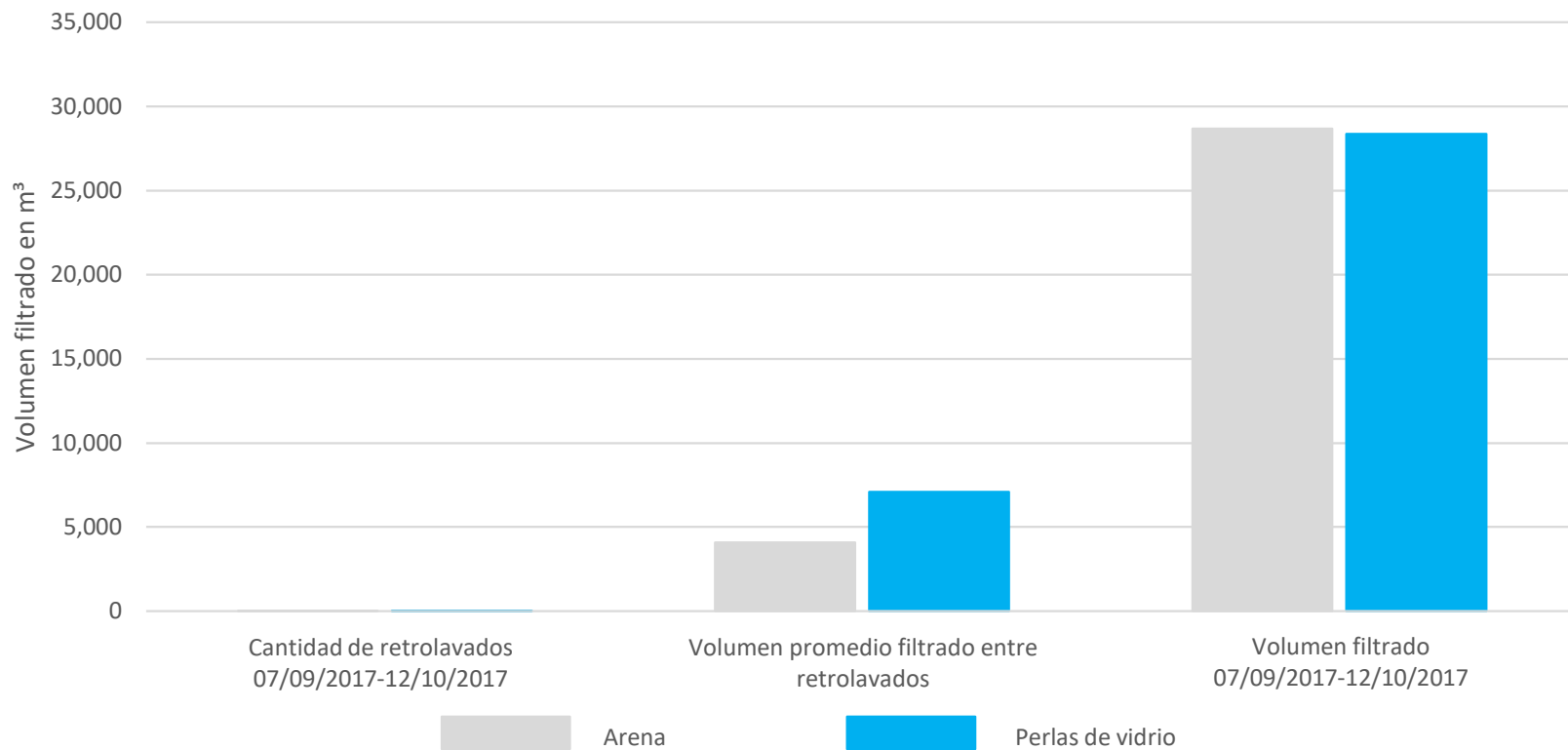


Rendimiento de filtración mejorado, aumento del 25 % del volumen del agua tratada entre ciclos de retrolavado.

Filtración de lecho profundo

Mayor velocidad de filtración y capacidad de carga de suciedad

Volumen total y medio filtrado entre cada retrolavado

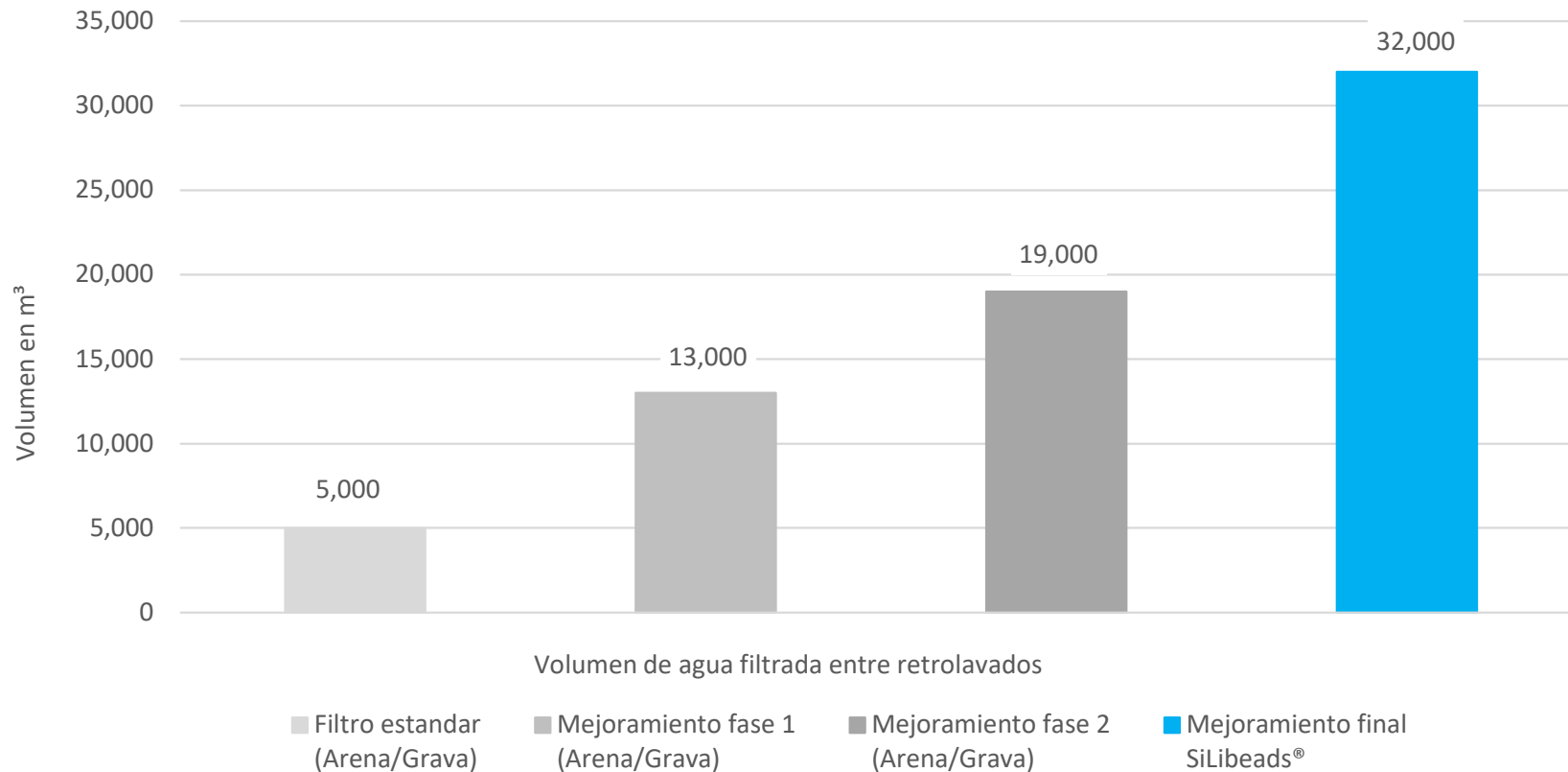


Rendimiento de filtración mejorado, frecuencia de retrolavado reducidos por más de 40 %

Fuente: OVIVO, Electrónica y Metales, 2017
Planta de tratamiento de aguas superficiales

Unidad de tratamiento de agua CCHellenic

"Optimización definitiva de la gestión de filtros de arena"

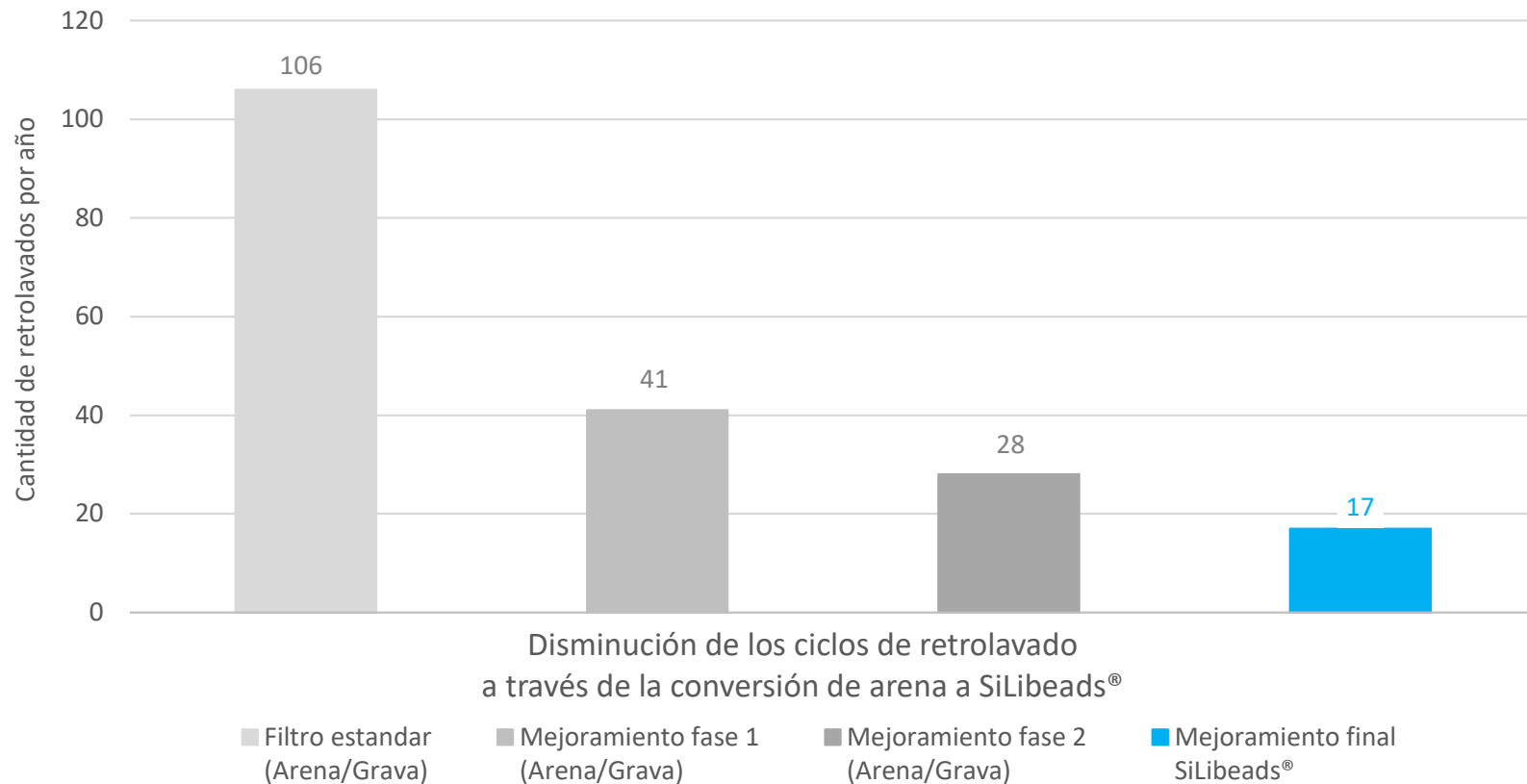


Aumento significativo del volumen filtrado entre ciclos de retrolavado; extensión de la frecuencia de retrolavado y por lo tanto ahorro de agua, electricidad y aire comprimido.

Fuente: Unidad de tratamiento de agua cchellénica

Unidad de tratamiento de agua CCHellenic

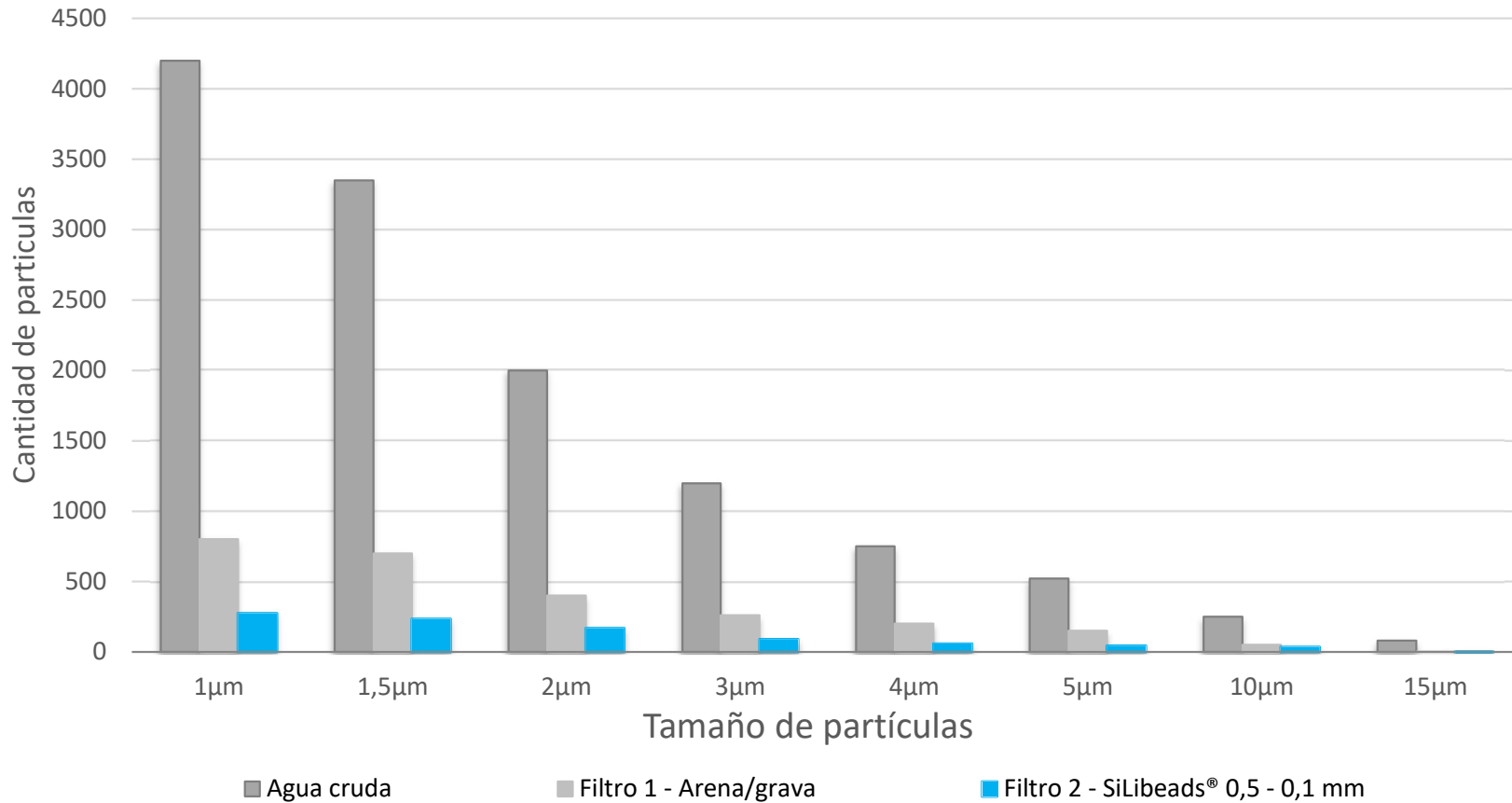
"Optimización definitiva de la gestión de filtros de arena"



Aumento significativo del volumen filtrado entre ciclos de retrolavado; extensión de la frecuencia de retrolavado y por lo tanto ahorro de agua, electricidad y aire comprimido.

Fuente: Unidad de tratamiento de agua cchellénica

Retención de partículas Arena vs. SiLibeads®



Aumento de eficiencia de retención de partículas por más de 100%.

Fuente: ETC GmbH, Piscina cubierta en Michelbach

Thüringentherme

Cálculo del retorno de la inversión (ROI)

Thüringentherme 3 retrolavados por semana			
		SiLiBeads®	Arena/Grava
Costos del material filtrante (CAPEX)			
Capa de soporte		2,350.25 €	442.75 €
1. Capa de filtración		5,490.50 €	749.80 €
2. Capa de adsorbente (carbon activado granular)		3,664.90 €	3,664.90 €
Sub-total		11,505.65 €	4,857.45 €
Diferencia de inversión inicial (CAPEX)		6,648.20 €	
Costo operativos por año (50 semanas)			
Costos de la energía eléctrica para grandes consumidores (clientes de contrato especial)	13,27 ct/kWh (22,19 ct/kWh tariff customers)		
Costos de calor del distrito	86,08 €/MWh		
Costos energéticos bomba para filtración		0.00 €	0.00 €
Costos energéticos bomba para retrolavado		10.91 €	20.15 €
Costo calentamiento de agua (10°C a 32°C)		2,324.11 €	4,290.66 €
Costo agua de repuesto (retrolavado de 5 min)	2,00 €/m³ (3 retrolavados por semana)	2,080.00 €	3,840.00 €
Costo agua de desecho	3,07 €/m³ (3 retrolavados por semana)	3,818.75 €	7,050.00 €
Total costos operativos (OPEX)		8,233.77 €	15,200.81 €
Ahorros totales		6,967.04 €	
En por ciento (en %)		45.83 %	
Periodo de amortización		0.95 años	

Reducción significativa del costo operativo y un ROI muy corto a través de la conversión de arena/grava a **Silibeads®**.

Fuente: Thüringentherme, Mulhouse
Recopilación de datos de funcionamiento y consumo



ECOAZUR

Expertos En Tratamiento De Agua

Tel. +52 (999) 920 1972 | info@eco-azur.com | www.eco-azur.com
Calle 10 #225-A por 21 y 23-A, Col. Chuburná de Hidalgo, Mérida, Yucatán, C.P 97208