

Amiad Water Systems

Protección de membranas

Presentación de Amiad

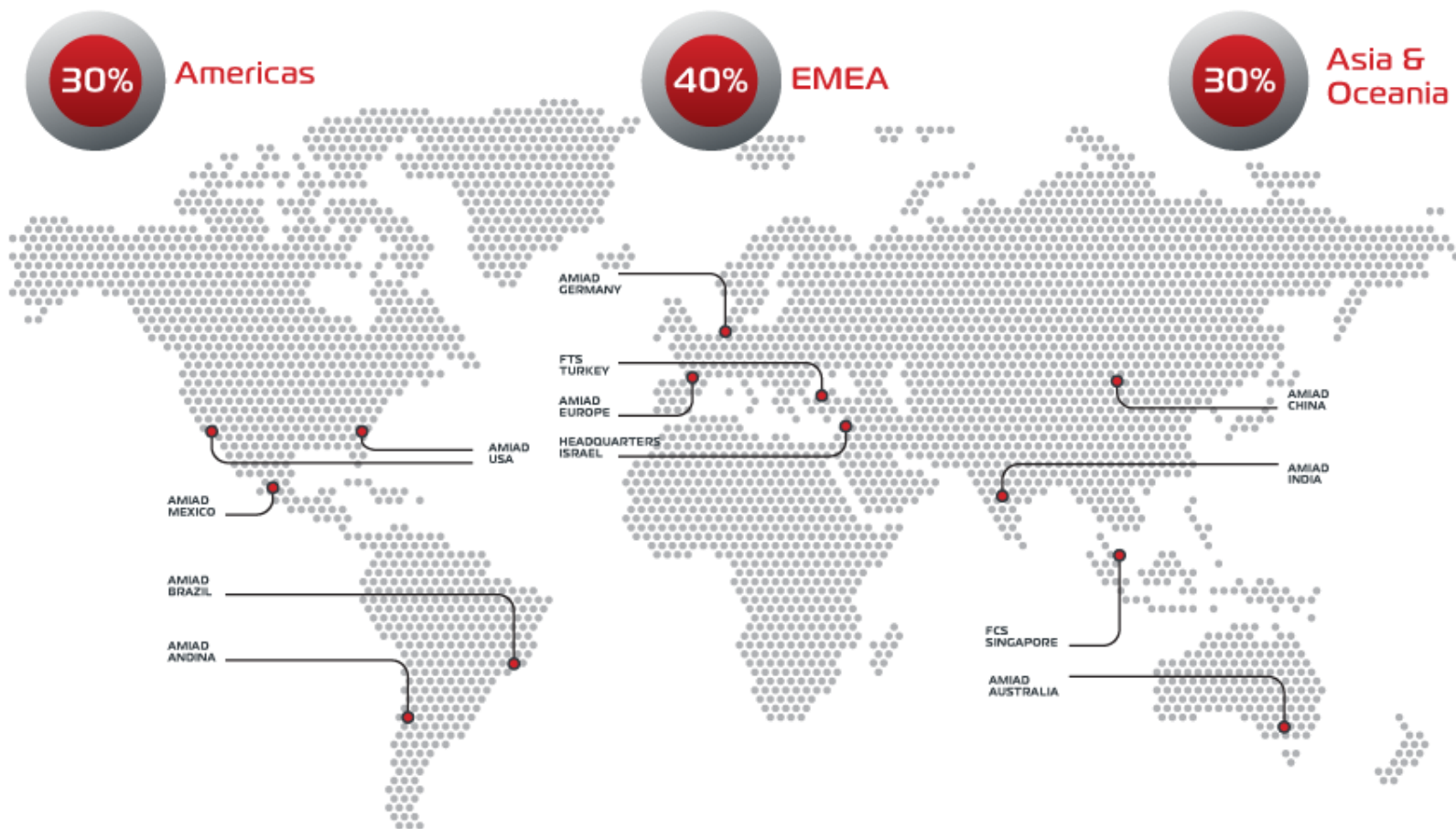
AMIAD es un productor global de soluciones de tratamiento de agua y filtración

- **Mercados:** industrial, municipal, riego, petróleo y gas, y agua de lastre.
- **690 empleados:** 451 en Israel, 239 en el resto del mundo.
- Soluciones entregadas por medio de nueve filiales y 170 distribuidores a clientes en 70 países del mundo.
- Usuarios finales establecidos que incluyen a Air Liquide, Bayer AG, Ondeo, Veolia, BHEL, PUB Singapore, Membratex, Stereau and StoraEnso.



Presencia Global

Territorios con gran potencial de crecimiento



Nuestras Tecnologías de Filtración

Filtros de mallas



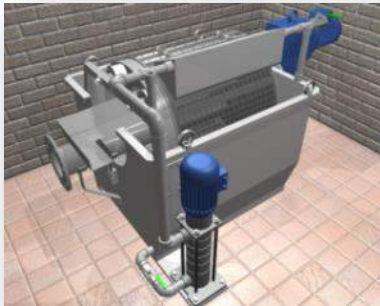
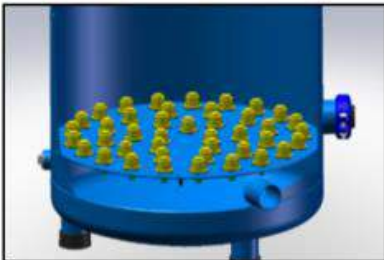
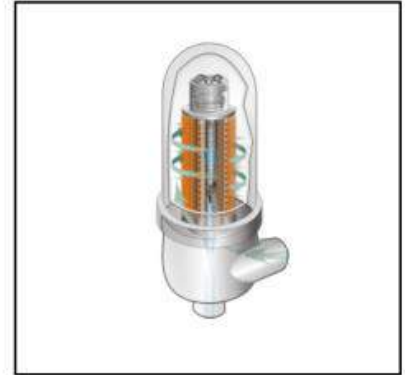
Filtros de media



Filtros de microfibra



Filtros de discos



Nuestros valores, sus beneficios

Nuestra Visión y Valores se centran en la constante innovación; nos esforzamos para entregar soluciones avanzadas de filtración de agua que brinden un Retorno de la Inversión (ROI) y a la vez protejan el medioambiente.



Bajo mantenimiento

Los filtros de Amiad están diseñados para tener una larga vida útil. Un bajo mantenimiento significa una gran confianza, lo que les permite a los clientes enfocarse en sus propios negocios



Pequeño Factor de Ocupación

Los filtros de Amiad están diseñados para realizar grandes tareas en pequeñas áreas, liberando valiosos espacios en zonas ampliamente pobladas y en áreas de producción limitadas. Los sistemas también pueden ser instalados en forma subterránea.



Ahorro de Energía

La energía, como el agua, es un recurso precioso. Todos nuestros filtros están diseñados para usar un mínimo de energía, algunos operan únicamente bajo la presión del agua.



ROI

Los sistemas de filtración de Amiad tienen un probado retorno sobre la inversión. El agua limpia mejora el proceso de producción y protege la infraestructura, tal como tuberías, maquinaria, válvulas, emisores y filtros ultrafinos.



Compromiso

Nuestro compromiso con la calidad, confiabilidad, eficiencia, y servicio dedicado al cliente asegura que los clientes puedan dedicarse a la producción en lugar de a la filtración.



Tecnología Verde

Amiad considera de igual forma a la ecología y a la economía. Nuestros sistemas de filtración entregan agua limpia con tecnología limpia.



Conservación de Agua

La conservación del agua es una parte integral de nuestros sistemas. Los filtros autolimpiantes de Amiad utilizan una mínima cantidad de agua de retrolavado, asegurando que el agua limpia pueda utilizarse en la producción.



Tecnología Inteligente

Una tecnología sofisticada permite que los filtros de Amiad se comuniquen aguas arriba y aguas abajo – y funcionen en forma remota – cumpliendo con casi cualquier desafío de filtración de agua

Los diferentes segmentos



Industry



Municipal



Irrigation



Oil & Gas



Ballast Water





CENTLA – Potabilización de agua de río

Municipal

Pais	México
Aplicación	Potabilización
Caudal	10 lps
Fuente del agua	Rio Grijalba
Grado de filtración	200+5+3
Fecha de instalación	Diciembre 2014



Solución:

Separador de arena • Reactor clarificador • 3"SpinKlin • Zeolita • Carbón activado
• AMF²93K



México - Hotel Barceló, Riviera Maya

Municipal

Pais	México
Aplicación	Tratamiento terciario
Caudal	180 m ³ /h ; 50 LPS
Fuente de agua	Efluente secundario
Grado de filtración	70 micrones
Solución	2 x (3"SKx6) Ex.S.
Fecha de instalación	Enero 2014





México - CEA Querétaro, Planta Centro Municipal

País	México
Aplicación	Tratamiento terciario, Norma 3, contacto directo (20SST/20DBO)
Caudal	432 m ³ /h ; 120 LPS
Fuente del agua	Efluente secundario
Grado de filtración	55 micrones
Solución de filtración	24 x 4" Galaxy
Fecha de instalación	Julio 2014





Protección de Membranas



**Reducción de OPEX utilizando
protección inteligente de UF y OI**

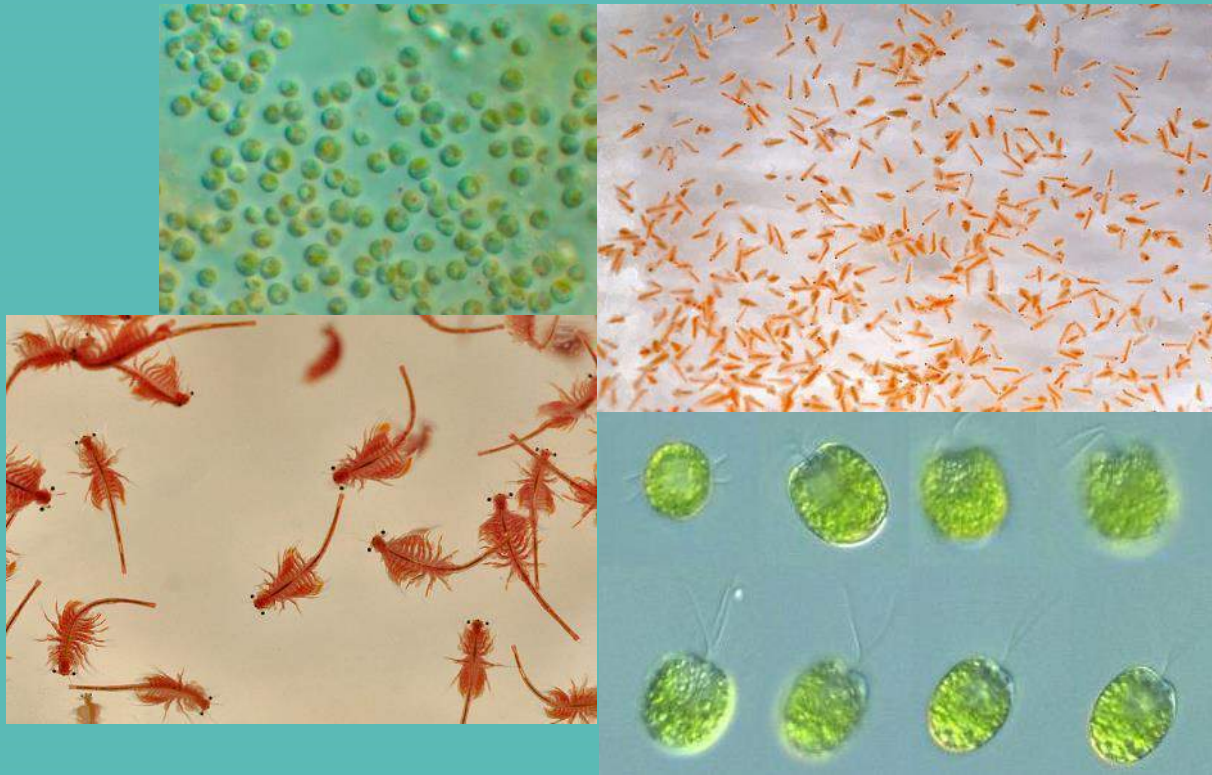
- Aumento de la confiabilidad de la membrana-

La abundancia de la diversidad natural no es una prueba de laboratorio....



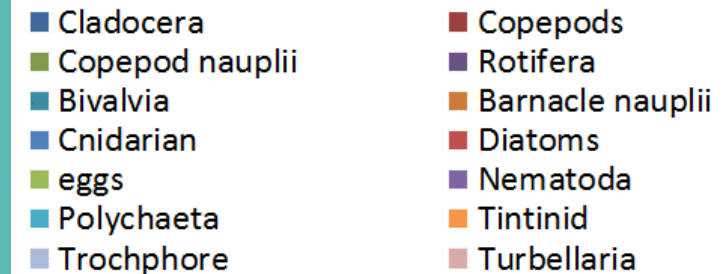
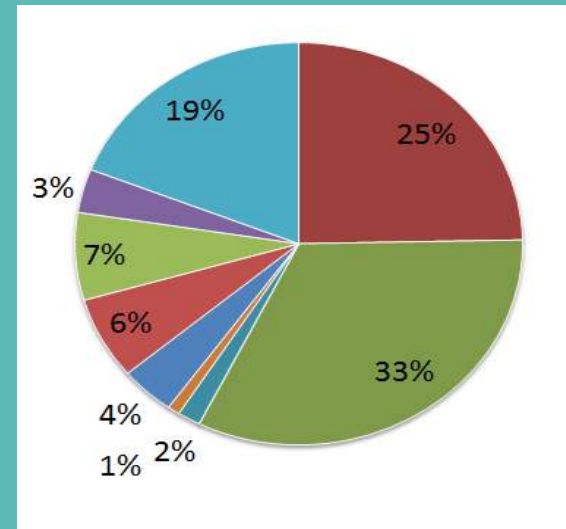
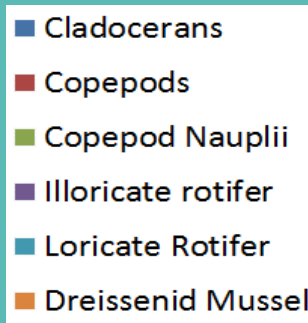
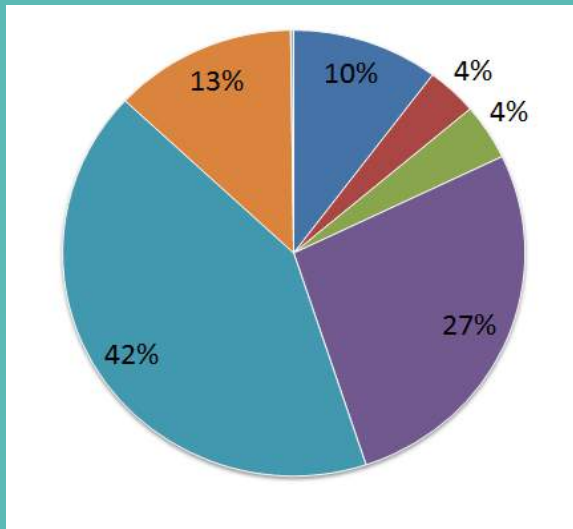
Contenido biológico en agua superficial y agua de mar

o.... como los monocultivos de organismos



Contenido biológico en agua superficial y agua de mar

Cambios en función de la salinidad, estaciones, latitud



Contenido biológico en agua superficial y agua de mar

- **En mar frío**

50 a 150 micrones - 20,000 a 200,000 organismos por m³

10 a 50 micrones: promedio de cientos por mL

- **En mar tropical**

50 a 150 micrones - 200,000 a 2,000,000 organismos por m³

10 a 50 micrones: promedio de miles por mL



Contenido biológico en agua superficial y agua de mar

Rendimiento - GSI, 2013



http://www.greatshipsinitiative.org/GSI-LB-QAQC-TR-FLTR_Dec2_14.pdf

Influencia de los Organismos en el Flux de las Membranas

Ejemplo 1: Biovolumen total de una muestra en donde las especies con volúmenes de células pequeñas son dominantes.

Tasa	Volumen Medio de la Célula (μm^3)	Densidad de las células (cells/mL)	Biovolumen (mm^3/L)
Merismopedia tenuissima	0.9	480	0.000
Chroococcus microscopicus	0.3	250	0.000
Aphanocapsa delicatissima	0.1	10,000	0.001
Planktolyngbya contorta	1.7	1,240	0.002
Cyanodictyon imperfectum	0.1	4,000	0.000
Total		15,970	0.004

Ejemplo 2: Biovolumen total de una muestra en donde las especies con volúmenes de células grandes son dominantes.

Tasa	Volumen Medio de la Célula (μm^3)	Densidad de las células (cells/mL)	Biovolumen (mm^3/L)
Anabaena circinalis	250	480	0.120
Oscillatoria sancta	1134	250	0.284
Planktothrix cf planktonica	396	10,000	3.960
Merismopedia elegans	144	1,240	0.179
Microcystis aeruginosa	87	4,000	0.348
Total		15,970	4.890



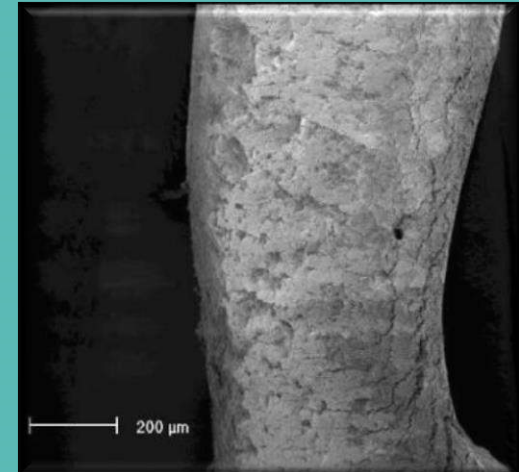
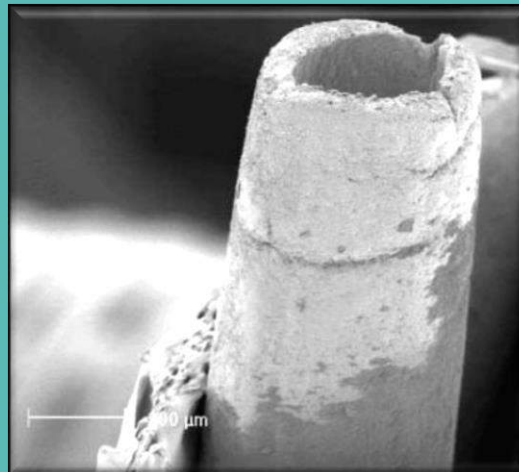
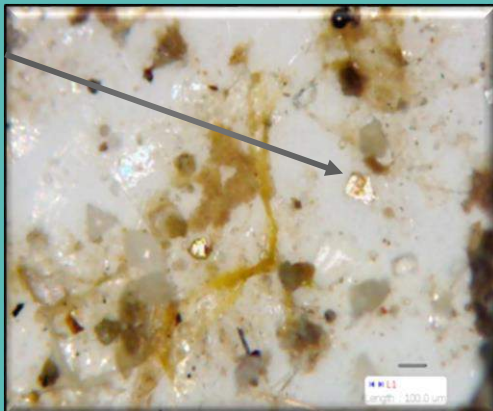
Protección de UF



¿Por qué es necesaria la protección de las membranas UF?

Las normas del mercado:

- Nuestra recomendación <100 microns ; 40 microns
- **biofouling 50 μ – 150 μ**



UF/MF Membrane Protection

amiad[®]
WATER SYSTEMS

Prevención de fallas:

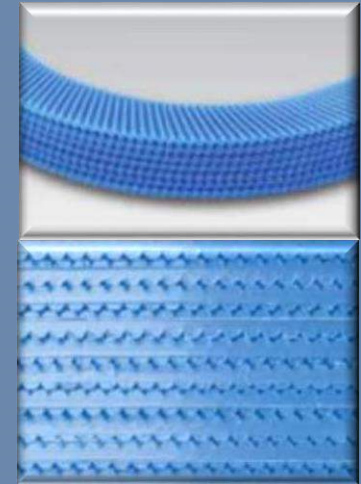
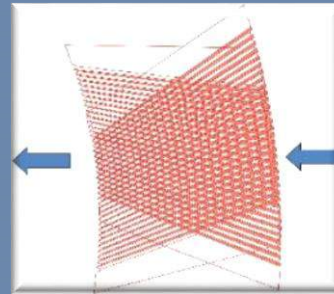
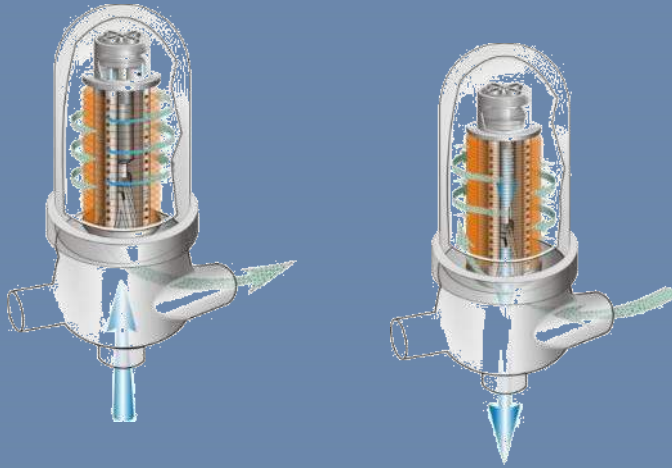
Reducción de la tasa de roturas de membranas



UF/MF Membrane Protection

amiad[®]
WATER SYSTEMS

Introducción a la filtración de discos



Color	Azul	Amarillo	Rojo	Negro	Marrón	Verde	Púrpura	Griz
Micron	400	200	130	100	70	55	40	20



UF/MF Membrane Protection

[Animación](#)

amiad
WATER SYSTEMS

Arquitectura del Kit del Super Galaxy: El Filtro

El Super Galaxy de 10":

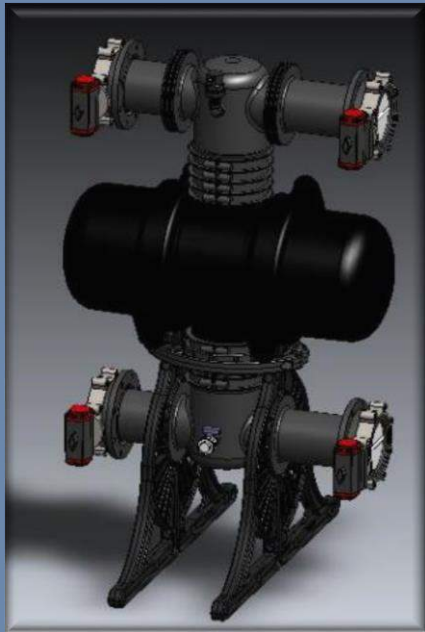
- El diseño óptimo: 16 espigas SK 2" para caudales promedio de 190 m³/h por unidad a 100 μ y 130 m³/h a 40 μ
- Lavado en 10 segundos
- Es la combinación óptima de costo, caudal, caudal de retrolavado y superficie de ocupación para sistemas de 700 m³/h > 50.000 m³/h



Los Módulos de SG: El Concepto del Kit

Módulos Horizontales

para caudales pequeños a medianos.



Módulo Kit
de 1 con
válvulas
de 8
pulgadas



Módulo Kit
de 2, 3 o 4
con válvulas
de 12
pulgadas



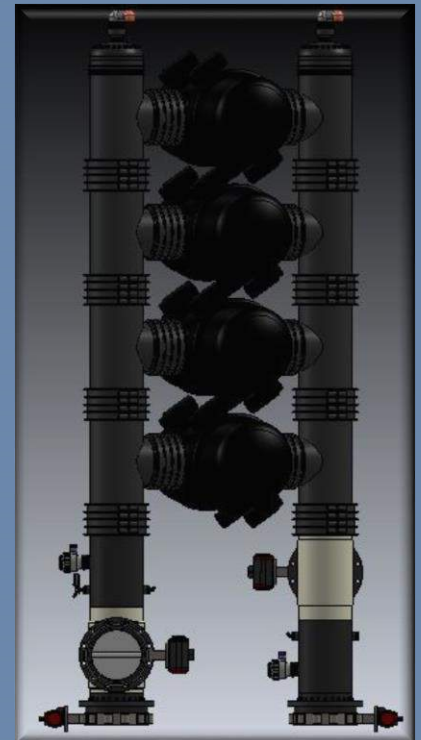
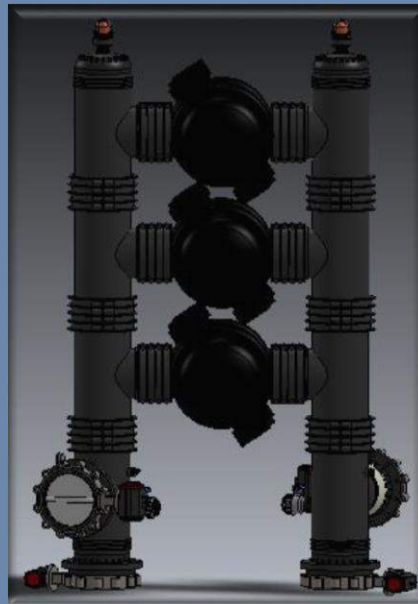
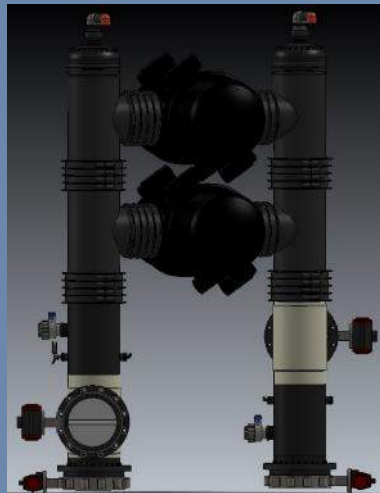
UF/MF Membrane Protection

amiad
WATER SYSTEMS

Los Módulos de SG: El Concepto del Kit

Vertical Modules : Optimal Footprint

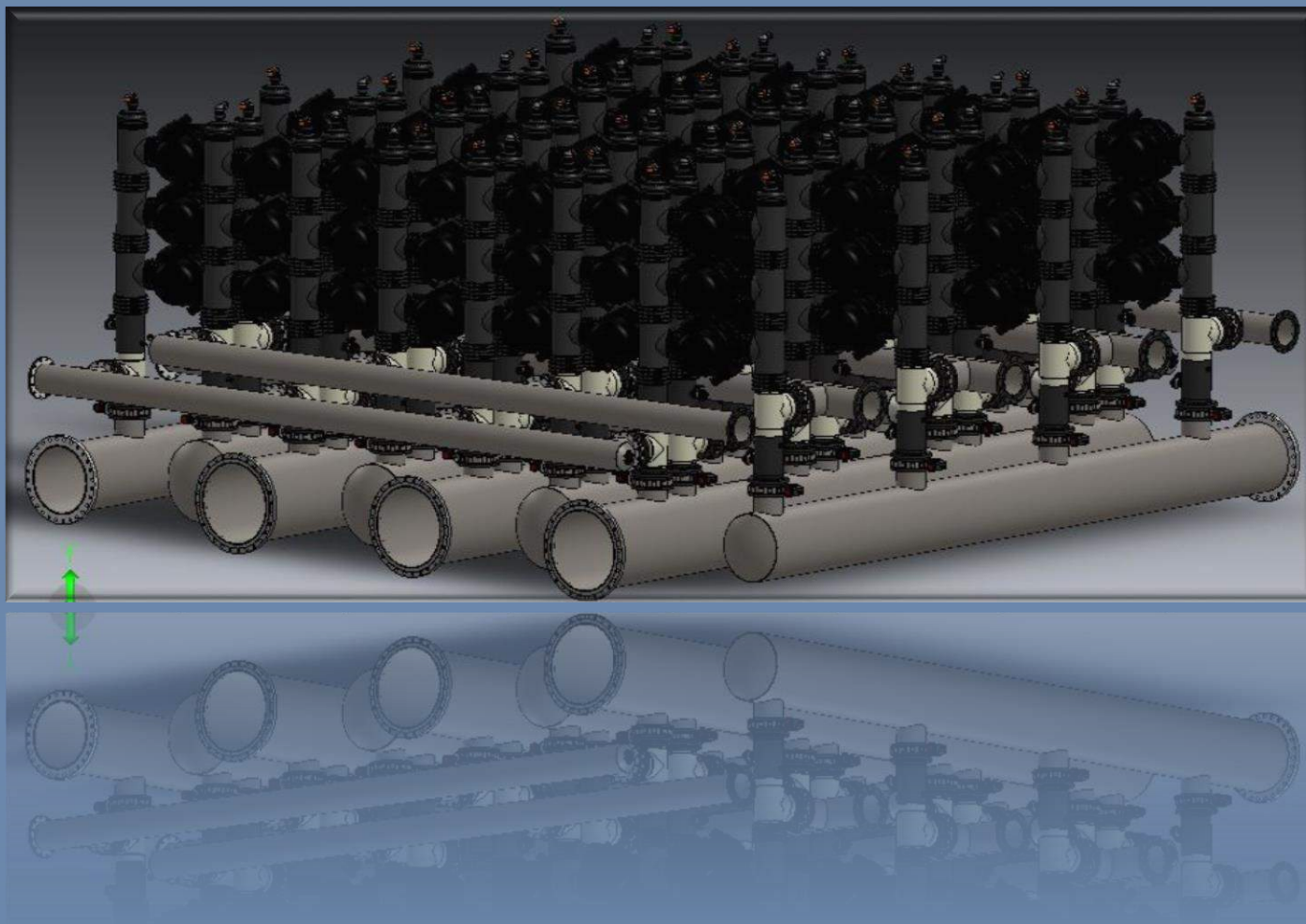
Diseño vertical para caudales medianos a grandes y superficie de ocupación óptima



UF/MF Membrane Protection

amiad[®]
WATER SYSTEMS

Ejemplo de esquema General de Armado



UF/MF Membrane Protection

amiad[®]
WATER SYSTEMS

Prevención de fallas:

Reducción de la tasa de roturas de membranas

El Problema:



Espina Spin Klin luego de un disco de **400 um** (4 meses de servicio)



Larva stage 1



Larva stage 2

La Solución:



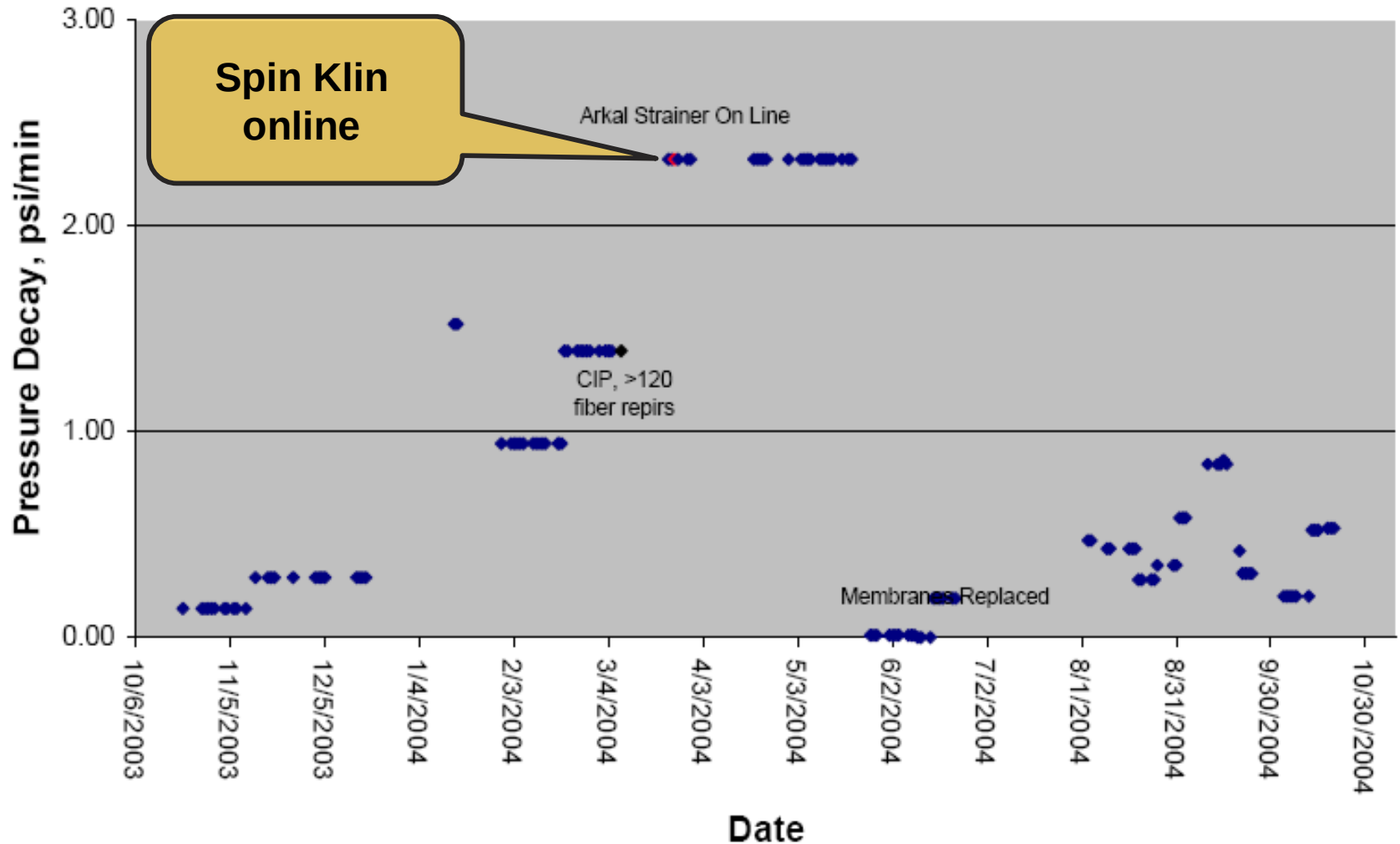
Espina Spin Klin luego de un disco de **100 um** (13 meses de servicio)



UF/MF Membrane Protection

amiad[®]
WATER SYSTEMS

Informe de Pruebas de Integridad de Membranas UF en West Basin

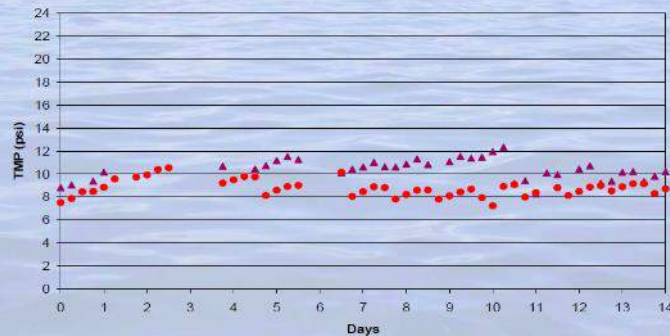


Evaluación Pre Strainer: Filtro de Discos y GMF de gran caudal



Pre-strainer Results

Clean water periods, minimal difference in performance of downstream MF



www.westbasin.org

▲ Pali 1 - DISC FILTER

● Pali 2 - GMF

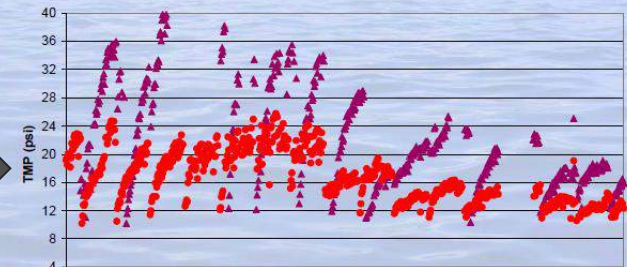
En condiciones normales de operación no se afectó el rendimiento de la membrana

Durante las mareas rojas y floración de algas



Pre-strainer Results

During algal blooms, significant difference in performance of downstream MF



Lo que podemos aprender es que tenemos un buen impacto sobre el rendimiento de la membrana si se la protege con filtración fina y que esto se puede lograr de una forma mucho más rentable con discos de 40u en comparación con los filtros de media de gran caudal



UF/MF Membrane Protection

amiad®
WATER SYSTEMS

Sistema de Demostración de Osmosis Inversa de Agua de Mar (SWRO) en West Basin

Many benefits were seen operating with the Arkal filter system such as protecting the UF by successfully removing all larger particulates that could damage the membranes. As can be seen below in Figure 2, the Arkal Filtrate Turbidity Log, the Arkal system consistently provided low turbidity water within the average range of 0.5 – 2.0 NTU. During the challenging water quality condition turbidity was a bit higher, but generally lower than 10 NTU.



Presentado por West Basin en AMTA 2014

- Desalinización de agua del océano Pacífico
- Diseño completo para 79 m³/h
- 100 micrones



UF/MF Membrane Protection

amiad
WATER SYSTEMS

Mejora del Rendimiento Hidráulico: Operación y Mantenimiento

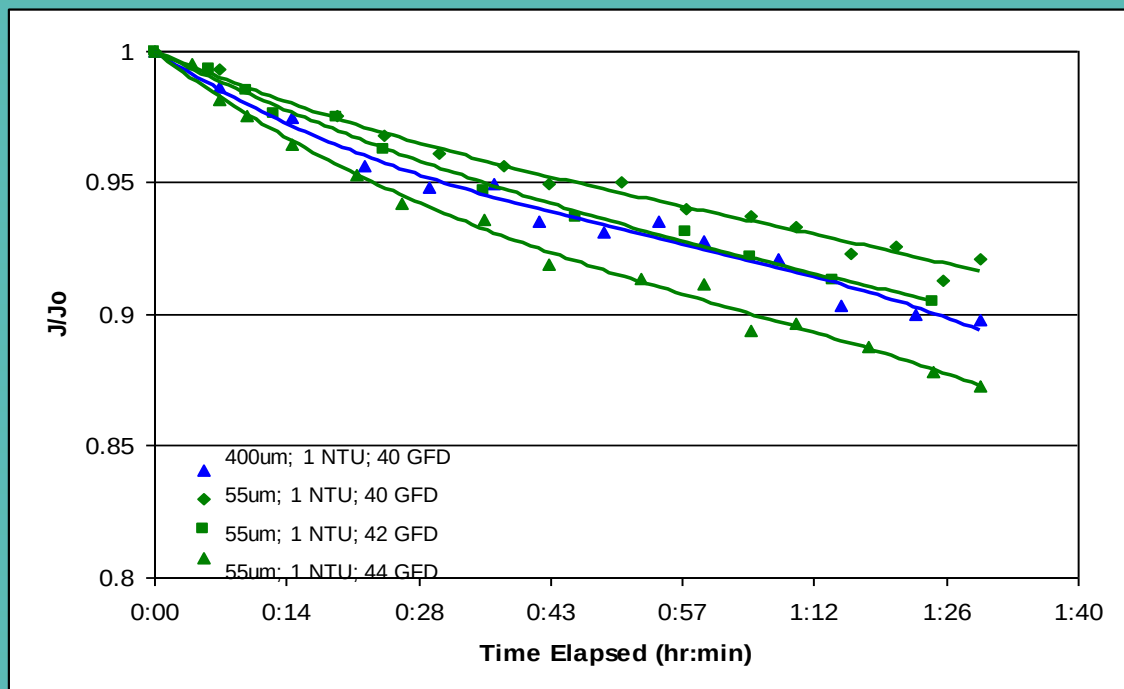
Diferente grado de filtración



Different Flux



Misma declinación de Flux



Port Hueneme, CA, USA (2004)

La tasa de declinación del flujo específico se mejora mediante una pre filtración a 40 gfd



Mejorando la pre filtración (55 micrones) aumentó el Flux del MF/UF en más de un 5% en comparación con los filtros convencionales de 400 um



UF/MF Membrane Protection

amiad
WATER SYSTEMS

Butler, Missouri

Descripción

- Origen del agua: embalse del lago Butler, Marais de Cygne, y Miami Creek



Application: Municipal WTP
Flow: 250 m³/hr
Filtration grade: 100 micron.
In service since 2006

Según el operador del sitio:

- Frecuencia de retrolavado de la membrana se **redujo en aproximadamente un 20%**
- Antes: CIP se realizaba en las membranas cada dos semanas.
- Después: **cada 4 o 5 semanas**



Protección de UF en planta SWRO)

Perth, Australia



**80µm Wedge
Wire Filters**



**200µm Weave-
Wire:
Filtro Piloto
Amiad**



**Agua de
lavado filtro
piloto**

Before



80µm

After



200µm

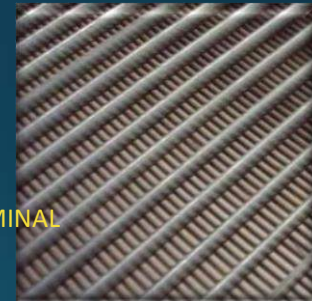
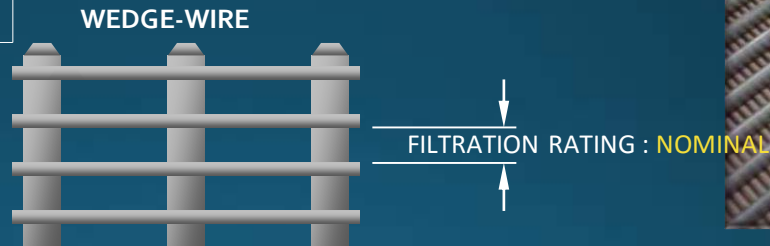
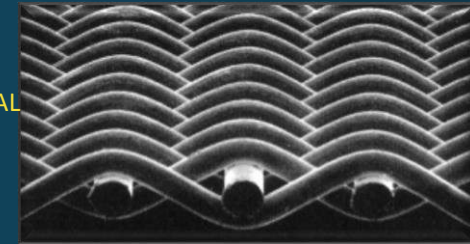
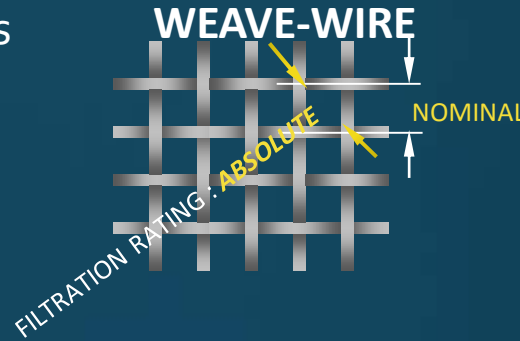
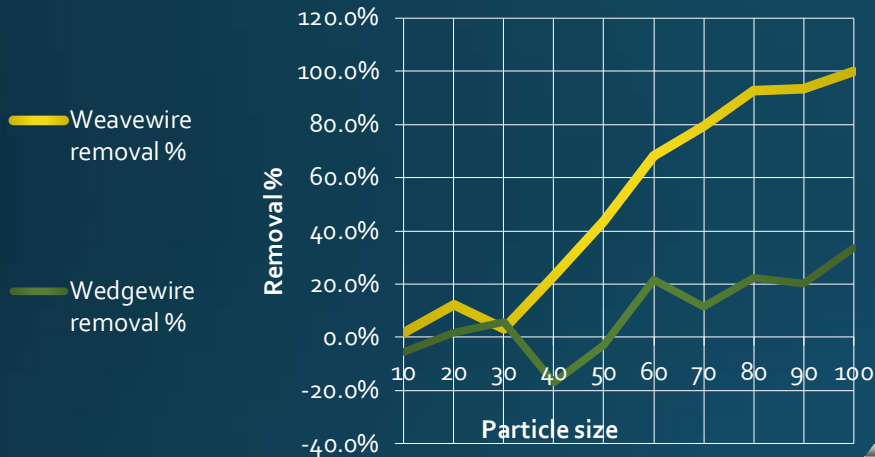


UF/MF Membrane Protection

amiad
WATER SYSTEMS

Eficiencia de la malla: Wedge Wire vs. Weave Wire

80μ- Eficiencia de remoción: Wedge wire vs Weave wire.



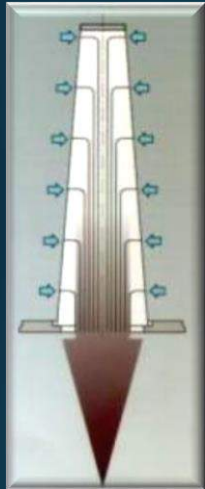
Amiad 100μ = Absoluto 120μ / Porosidad: 62%

Amiad 40μ = Absoluto 45μ / Porosidad: 58%

Porosidad alambre en WW 200μ 17%, 100μ 10%, 50μ 4%

Eficiencia de limpieza: Retrolavado versus Succión....

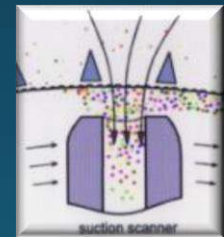
Flujo inverso (Wedge-Wire)



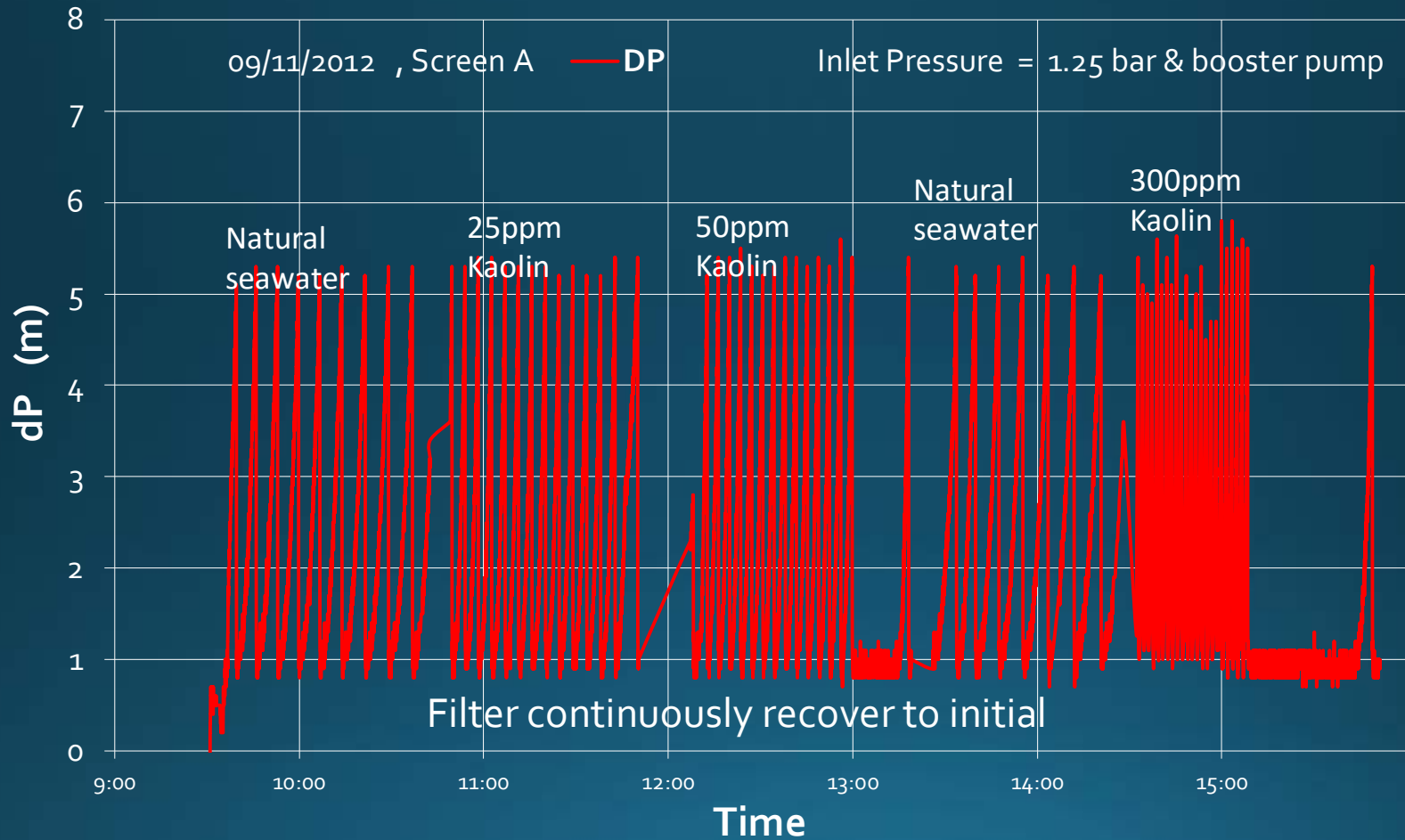
- Lava una o dos velas?(candles) al tiempo= retrolavado de baja velocidad
- Reducida área de malla filtrante durante la limpieza
- Se asume que el flujo inverso lavará la malla completa – en la mayoría de los casos solo lava una sección próxima al drenaje
- Gran caudal de retrolavado de rápida acción – para limpieza de shock de la malla – debido a la cuestión anterior – (daño potencial – picos de presión)

Escaneo (Weave-Wire)

- Flujo inverso concentrado localizado a gran velocidad
- Limpieza on line – todo el área de la malla está disponible para seguir filtrando mientras se limpia.
- El escáner limpia toda la malla en una acción en espiral controlada
- Mínimo consumo de agua por ciclo de limpieza (regulado por los orificios de las boquillas del escáner)



Eficiencia de limpieza: Retrolavado versus Succión....



Superficie de filtración desde 1,35 m² a 10,8 m²

La Alternativa Malla Omega

- Introducción

- Mallas: Calidad, Eficiencia, Volúmenes de Lavado
- Aplicaciones de alta temperatura y alta presión
- Estampado U ASME



Superficie de filtración desde 1,35 m² a 10,8 m²



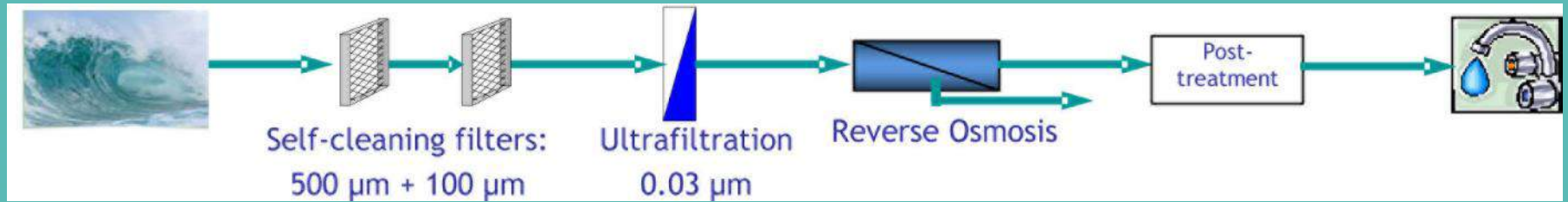
Acería – Monterrey, México

| Industry

Country	México
Application	Side stream, Torre de enfriamiento
Flow rate	5,000 m ³ /h
Water source	Torre de enfriamiento
Filtration degree	10 micrones
Filtration solution	8 X Omega 108K
Installation date	April 2016
ASME U Stump	



Sistema de Prefiltración: Moni Chipre



- Desalinización de agua de mar
- 2250 m³/h 9900 GPM
- 500+100 micrones
- En servicio desde 2009

Luego de una gran tormenta
en el invierno de 2012, fue la
única planta que continuó en
funcionamiento

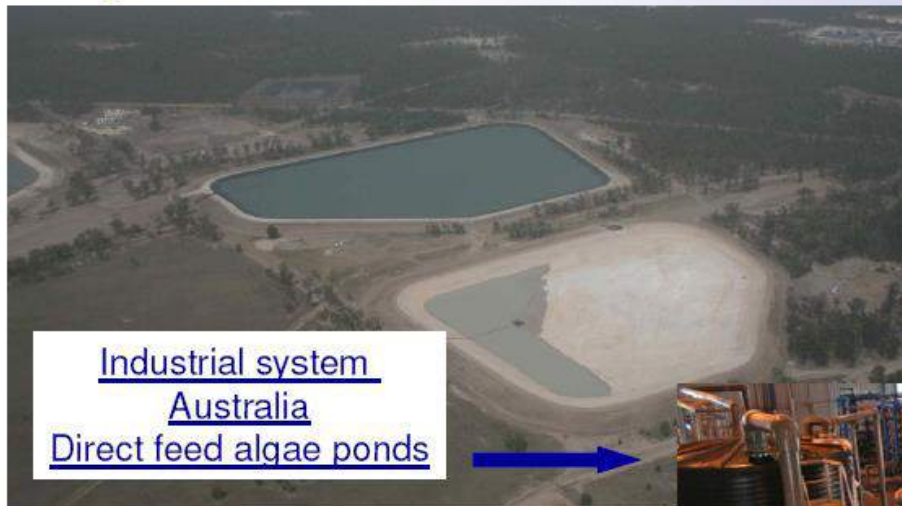


UF/MF Membrane Protection

amiad
WATER SYSTEMS

Pre-Filtración de UF – Coal Seam Gas

Tratamiento de agua proveniente de estanques con un alto contenido de algas



Industrial system
Australia
Direct feed algae ponds

Blue-Green Algae	+/- 1 000 000 cells/ml
Diatoms	+/- 11 000 cells/ml
Green Algae	+/- 2 000 cells/ml
Dinoflagellates	+/- 2 000 cells/ml

Operaciones de OI
estables también en
situación de floración de
algas
SDI estable < 3
(100% del tiempo)



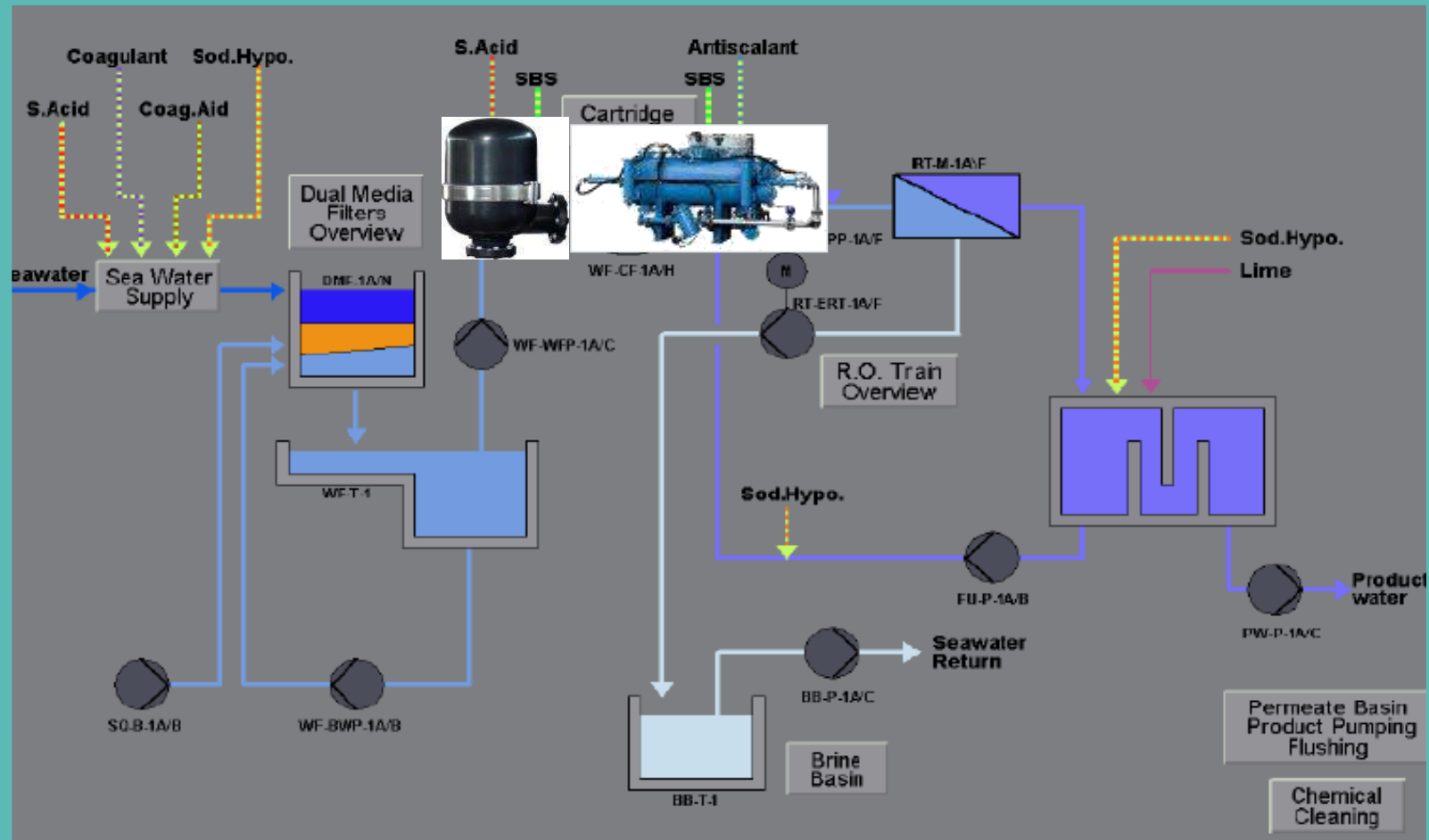
Esquemas típicos de instalaciones
de membranas

&

Ubicación de los filtros Amiad en el
proceso



Configuración tradicional una planta de desalinización



Tecnología de microfibras AMF²



Filtro automático autolimpiante con opciones para cassettes de 20, 10, 7, 3 y 2 micrones

Microfiber Cassette – Filter design

35 cassettes form a “star” unit ➤

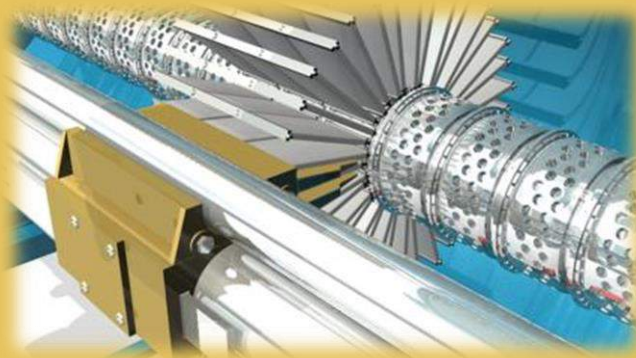
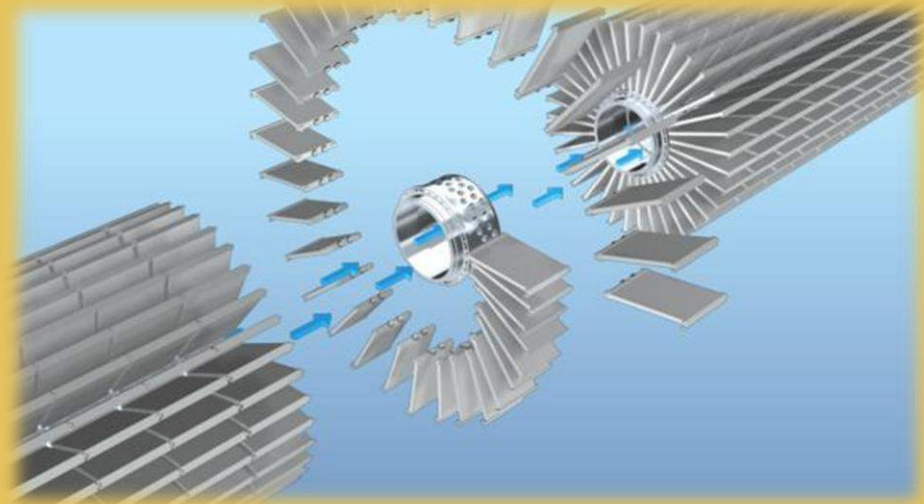
“star” elements assemble on collecting pipe ➤

Design allowing to maximize filtration area while ➤
maintaining smallest foot-print

Self-cleaning process assure recovering of 100% of ➤
filtration area

Filtered water uses to flush the filter ➤

Easy access guarantees easy maintenance ➤



Oil & Gas

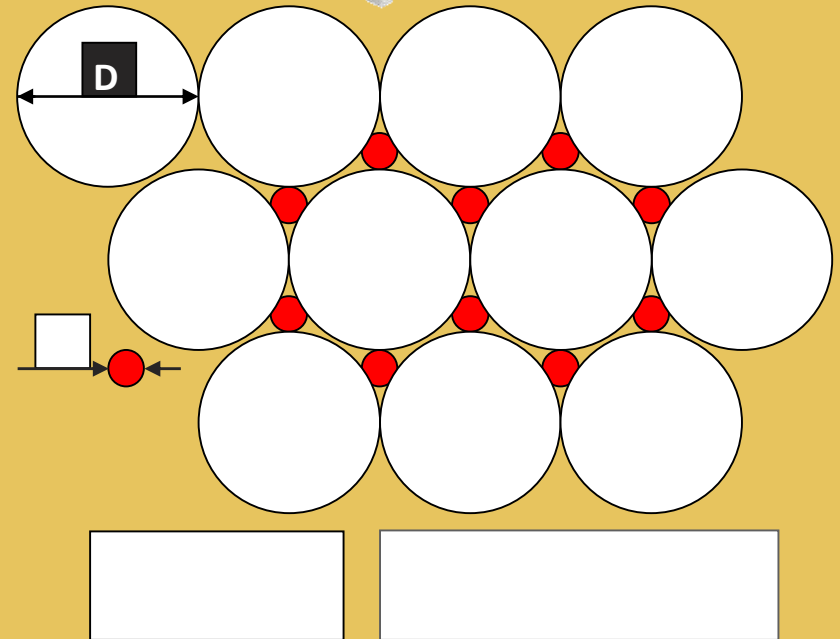
amiad
WATER SYSTEMS

R.O/N.F Membrane Protection

amiad
WATER SYSTEMS

Microfiber Cassette - filtration element

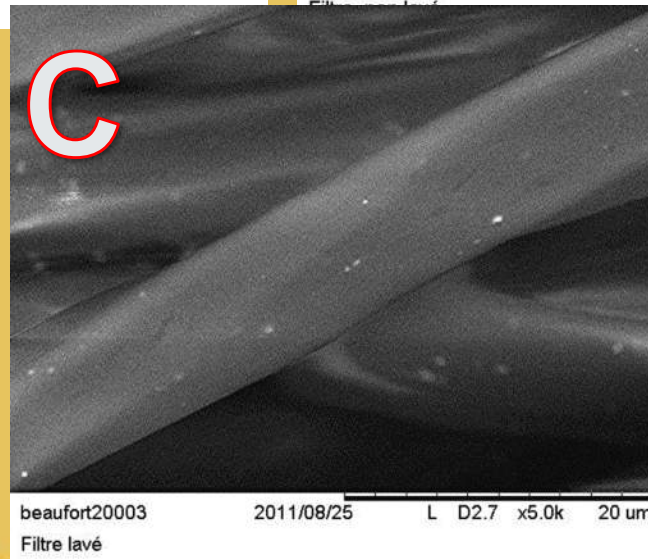
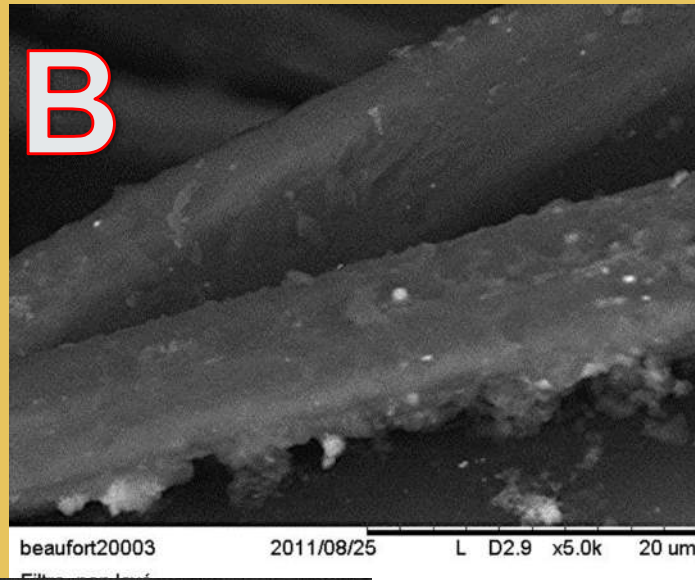
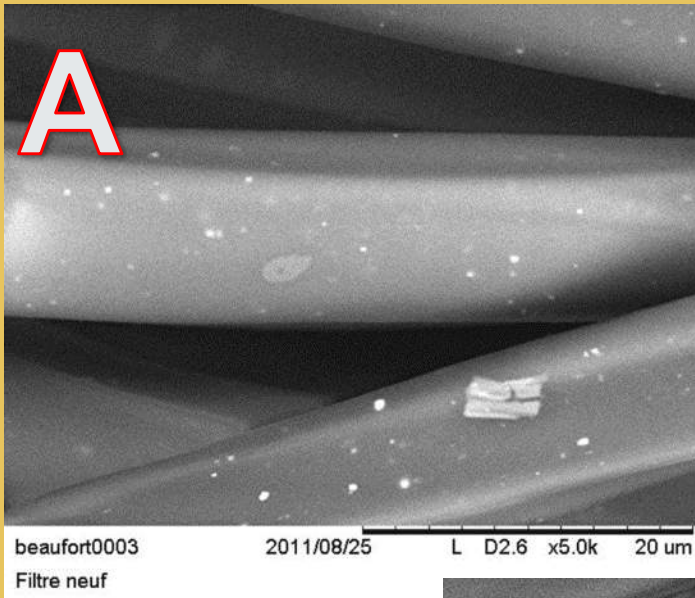
- Filtration is from outer to inner side
- Diameter specified micro-fiber thread wound across cassette body
- Few physical forces shape the thread to specific micron retention
- Cassette body design allowing the water to flow without interruption to minimize head loss
- Cassette shape support flushing process by rejecting the sprayed water back through the fibers



Oil & Gas



Eficiencia de limpieza del AMF



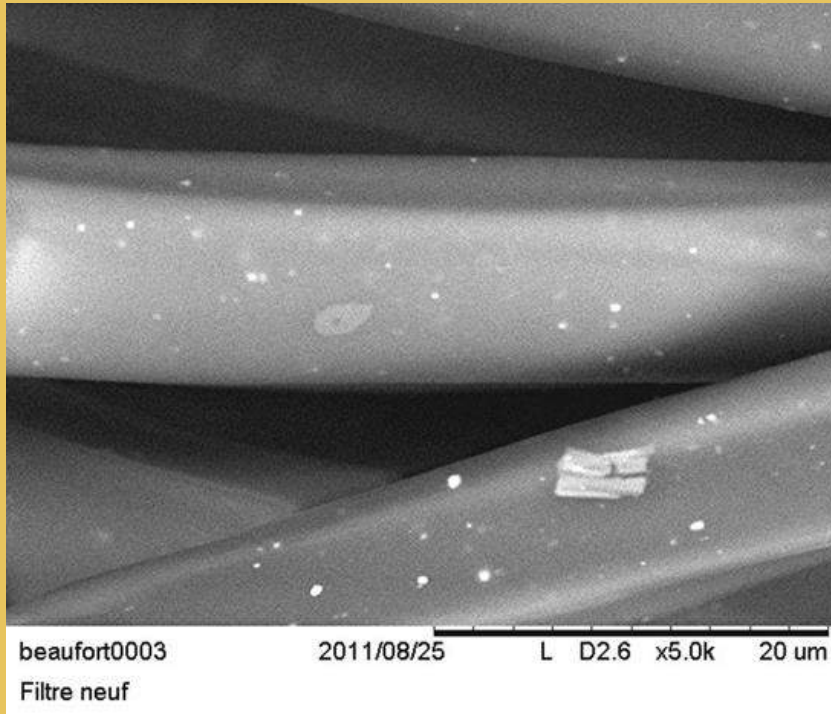
A: Muestra de fibras de un cassette nuevo

B: Muestra de fibras de un cassette con acumulación de desechos

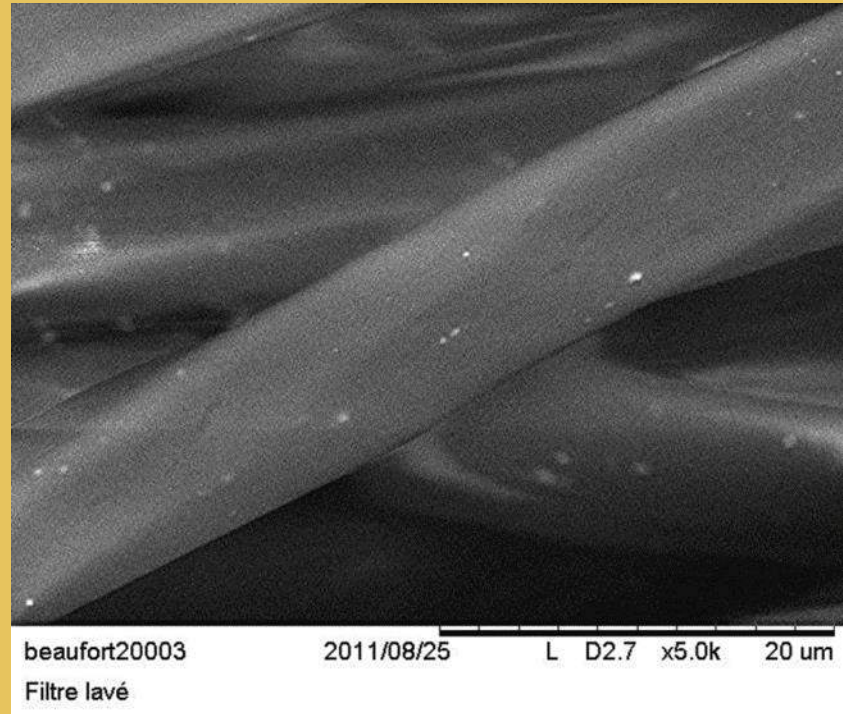
C: Muestra de fibras de un cassette luego de la limpieza / lavado

Microscopio
de escaneo
electrónico

No hay alteración del rendimiento con el tiempo

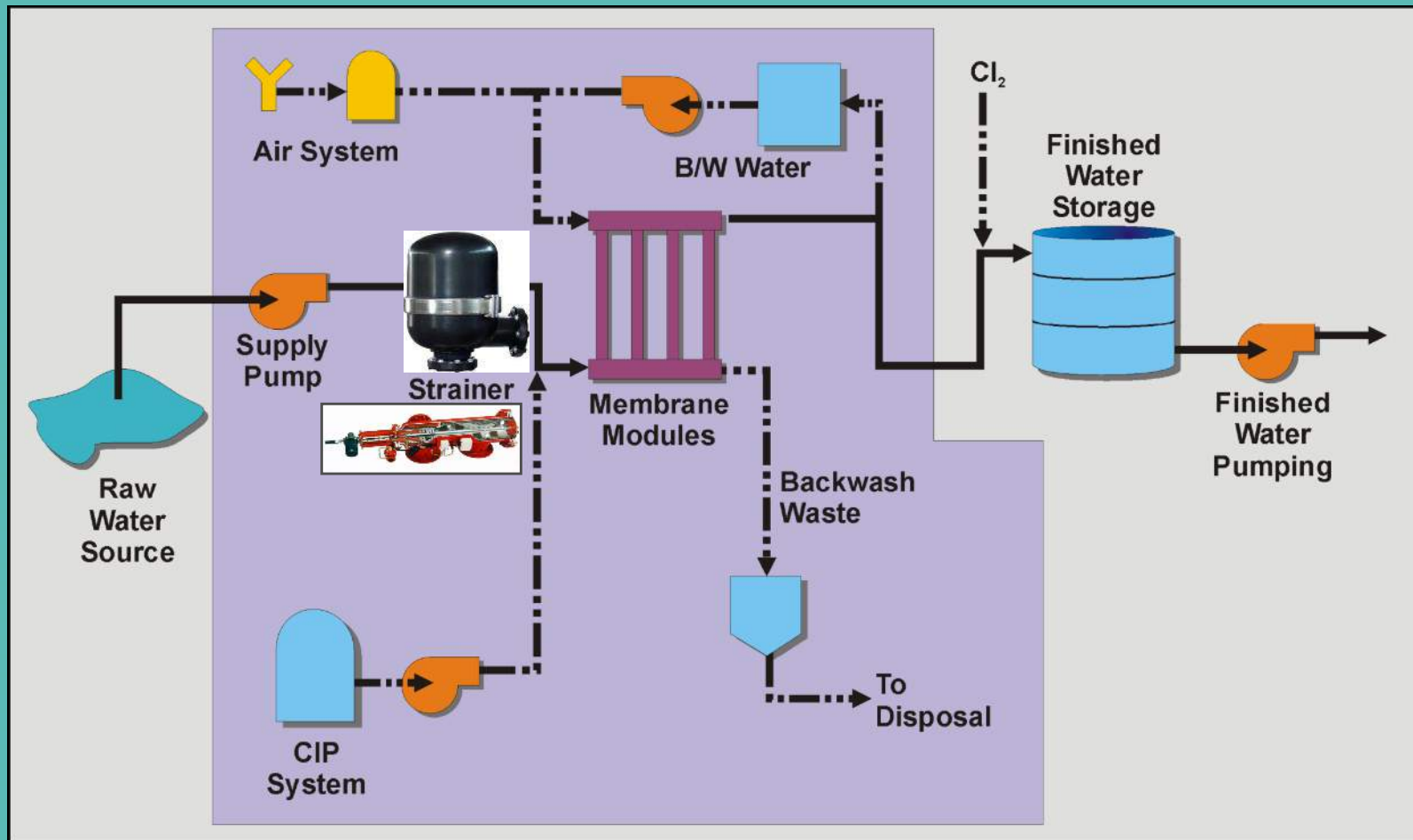


Fibras nuevas



Fibras luego de 10.000 ciclos de limpieza / lavado (aproximadamente 1.5- 4.5 años de operación)

Protección de membranas – Nuevos requerimientos



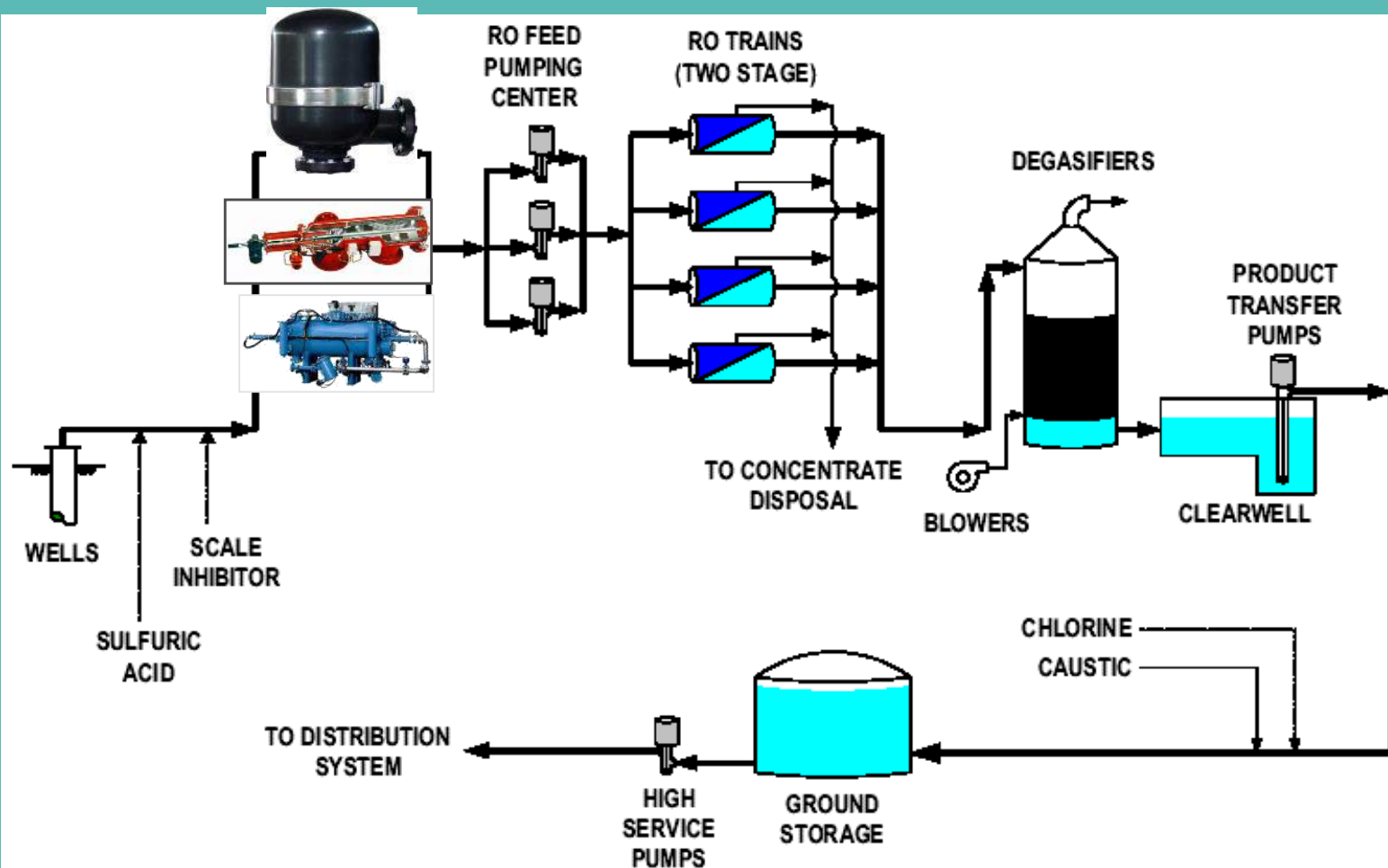


Diagrama de Flujo de Procesos de tratamiento de Agua Subterránea Salobre

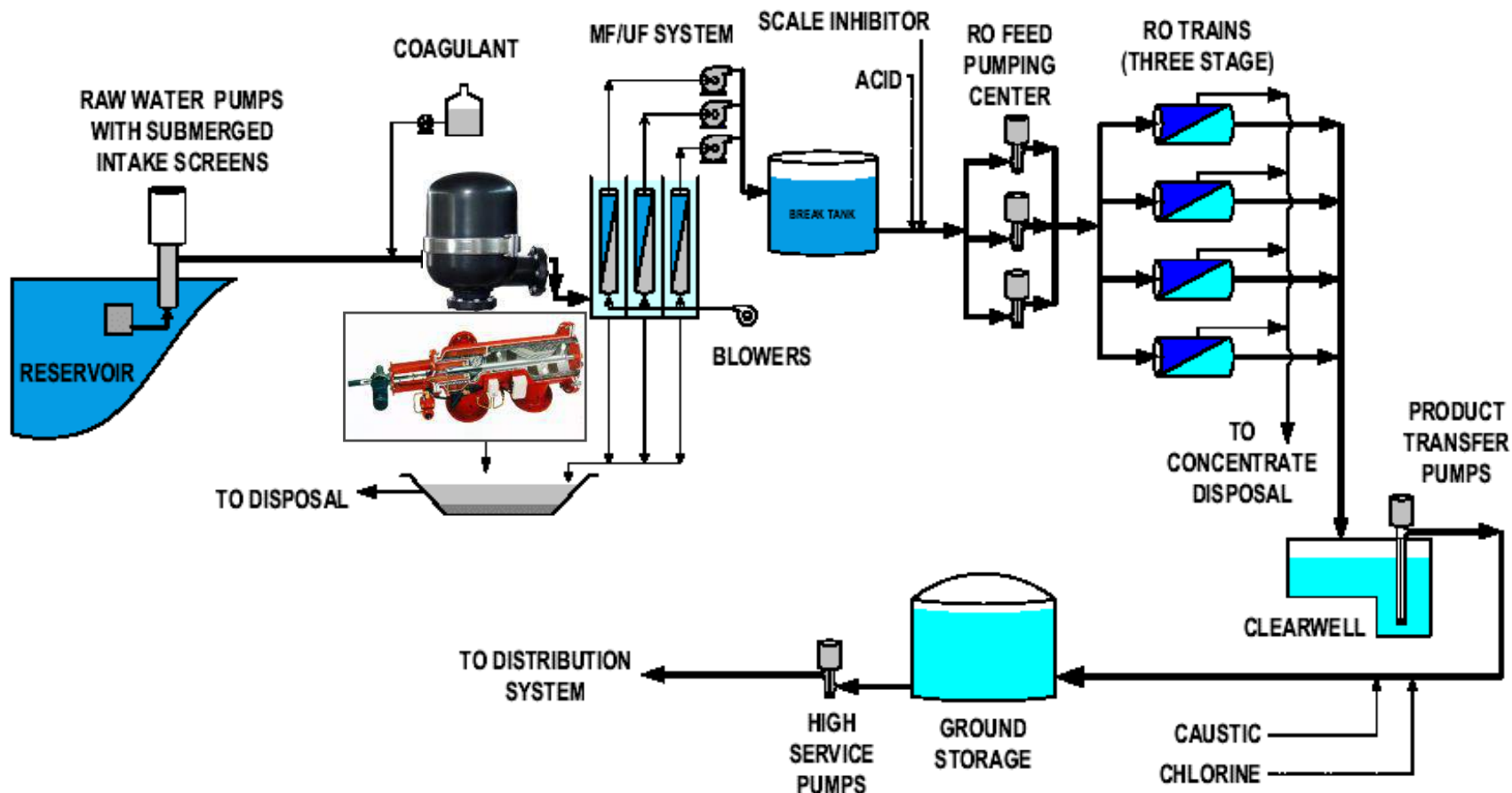


Diagrama de Flujo de Procesos de tratamiento de Agua Superficial Salobre

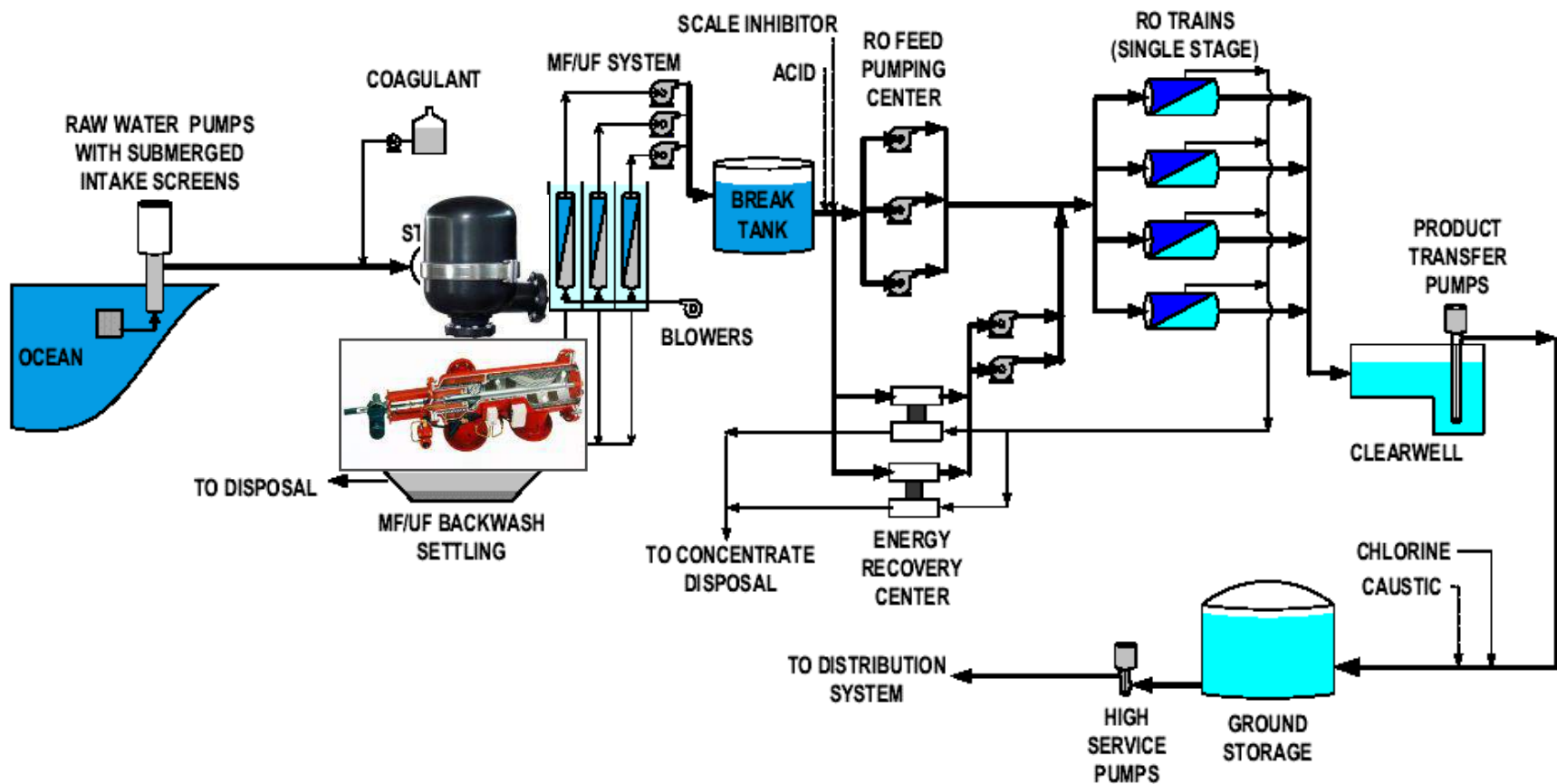


Diagrama de Flujo de Procesos de tratamiento de Agua de Mar



Protección de UF



Casos de estudio

PUB, VSP plant

- Desalinización de agua de drenaje de tormenta y agua de mar
- Caudal: 810 m³/h
- Grado de filtración: 100 μ
- En servicio: desde 2006



UF/MF Membrane Protection

amiad
WATER SYSTEMS

Planta de Etanol en Leveland, TX



- Caudal: 155 m³/h, 100% redundancia
- Grado de filtración: 70 micrones
- En servicio desde 2008



UF/MF Membrane Protection

amiad
WATER SYSTEMS

Planta de Desalinización Escombreras, España

Aplicación	Pre-filtración de UF, agua de mar
Capacidad total del sistema Spin Klin	7,200m ³ /h
Grado de filtración	100µm
Pérdida de presión que activa el retrolavado	0.5 bar
Duración del ciclo de retrolavado por filtro	20 seconds
Volumen total de retrolavado	0,1% del caudal de toma



**En servicio desde
comienzos de 2009**



UF/MF Membrane Protection

amiad
WATER SYSTEMS

Proyecto de Desalinización, Adelaida, Australia



Aplicación: Desalinización de agua de mar, municipal

Caudal: 26,000 m³/h

Grado de filtración: 100 micrones

En servicio desde 2011



UF/MF Membrane Protection

amiad
WATER SYSTEMS

Planta Potabilizadora, Aguas de Barcelona



Aplicación: Pretratamiento UF en la Planta Potabilizadora Municipal

Caudal: 1,000 m³/h

Origen del agua: agua salobre

Grado de filtración: 200 micrones



UF/MF Membrane Protection

Planta Potabilizadora de Lausanna

- Cliente: la ciudad de Lausanna, Suiza
- Origen del agua: lago Ginebra
- Caudal: 3,200 m³/h
- Grado de filtración: 130 µ
- En servicio desde el 2000



UF/MF Membrane Protection

amiad[®]
WATER SYSTEMS

Australia, Chinchilla, QGC, 2012

Fuente externa

Aplicación: protección de membranas CSG

3.500 m³/h, 200 micrones



UF/MF Membrane Protection

amiad
WATER SYSTEMS

Ol de Agua de Mar, Ashdod, Israel



Prefiltración UF para la planta de desalinización Ashdod, Israel

Origen del agua: agua de mar

Caudal: 40.000 m³/h

Grado de filtración: 100 micrones



UF/MF Membrane Protection

amiad
WATER SYSTEMS



Protección de OI



Conceptos básicos del pretratamiento NF/RO

Fouling	Causa	Pretratamiento adecuado
Fouling biológico	Bacterias, microorganismos, virus, protozoos	Biocida / Cloración / UV / Filtración
Fouling de partículas	Arena, arcilla (turbidez, sólidos suspendidos)	Filtración
Fouling coloidal	Complejos orgánicos e inorgánicos, partículas coloidales, microalgas	Coagulación + Filtración Opcional: Floculación / sedimentación
Fouling orgánico	Materia Orgánica Natural (NOM) : ácidos húmicos y fúlvicos, biopolímeros, TEP & EPS	Coagulación + Filtración + Adsorción por carbón activado Coagulación + Ultrafiltración
Fouling mineral	Sulfatos y carbonatos de Calcio, Magnesio, Bario o Estroncio	Dosificación de antiincrustante Acidificación
Materia oxidante	Cloro, Ozono, KMnO4	Dosificación oxidante: Bisulfito de sodio (meta) o Carbón Activado Granulado (GAC)

Conceptos básicos del pretratamiento NF/RO

Opciones potenciales de pretratamiento mecánico NF/RO

Técnica	Objetivo
Pre-mallas	Remoción de objetos grandes y arena*
Filtro de cartucho (5 a 1 micrones)	Protección final de elementos de membrana
Clarificador	Reducción de sólidos suspendidos
Filtración de media	Remoción de sólidos suspendidos
Carbón activado	Remoción de orgánicos y descloración
Filtros de arena verde	Reducción hierro / manganeso
Ozono	Remoción de orgánicos y reducción de actividades biológicas
UV	Reducción de actividades biológicas
Planta convencional completa (coagulación, floculación, sedimentación y filtración de media)	Remoción de partículas , y de actividad orgánica y biológica
MF/UF	Remoción de partículas y bacterias y reducción orgánica

Análisis de rendimiento del filtro de discos autolimpiante de 20 micrones versus filtros de cartucho para protección de membranas OI luego de filtración de media en un sistema SWRO (Osmosis Inversa de Agua de Mar)



Introducción / Antecedentes del piloto

- Los cartuchos de 20 micrones se usan en muchas plantas RO como una “etapa segura” luego del filtro de media
- Media utilizada como prefiltro principal para las membranas RO.
- Los filtros de cartucho actúan como una barrera contra la media arena u otras partículas que se pueden llegar a liberar del filtro de media.
- La presión diferencial promedio a través del sistema de cartuchos es de aproximadamente 17 psi - Rango de 3 a 28,5 psi
- El reemplazo de cartuchos se produce generalmente entre 6 y 8 veces por año

Motivos y Objetivos del Piloto

- ¿Los filtros de discos autolimpiantes de 20 micrones pueden brindar beneficios al sistema?
- Beneficios cuando la “etapa segura” se vuelve una etapa secundaria
- Prueba de la calidad del agua efluente para comparar el rendimiento de filtración
- Investigar la reducción OPEX en plantas SWRO
- Reduce la presión diferencial desde un promedio de 17 psi a menos de 3,5 psi
- Elimina los costos de reemplazo y disposición de cartuchos

Operación del Piloto

- Se probaron tres pilotos durante un período de cinco años en una planta de desalinización en operación
- La fuente del agua para todas las etapas del piloto y para todos los sistemas fue la misma agua filtrada proveniente de los filtros de media del sistema

Pilot	Operational dates	Disc filter type	Cartridge filter type	Goals
1	03/07 to 08/08	Manual	Tipo 1	Estudio de factibilidad corto plazo
2	06/08 to 12/12	Filtro de discos autolimpiante	Tipo 2	Estudio de factibilidad largo plazo
3	04/09 to 12/12	Filtro de discos autolimpiante	Tipo 2	Demostración del rendimiento de largo plazo, dimensionamiento para el reemplazo final en la planta

Operación del Piloto



Piloto 1

Conjunto de filtros con discos negros y carcasa blanca del filtro de cartuchos



Piloto 2



Piloto 3

Operación en paralelo a los cartuchos instalados en la planta

Resultados de rendimiento – calidad del agua

- Fotos microscópicas de material recogido de muestras de 40 – 1000 litros en una membrana de 5µm



INLET



Cartridge (full scale) OUTLET



Disc filter OUTLET



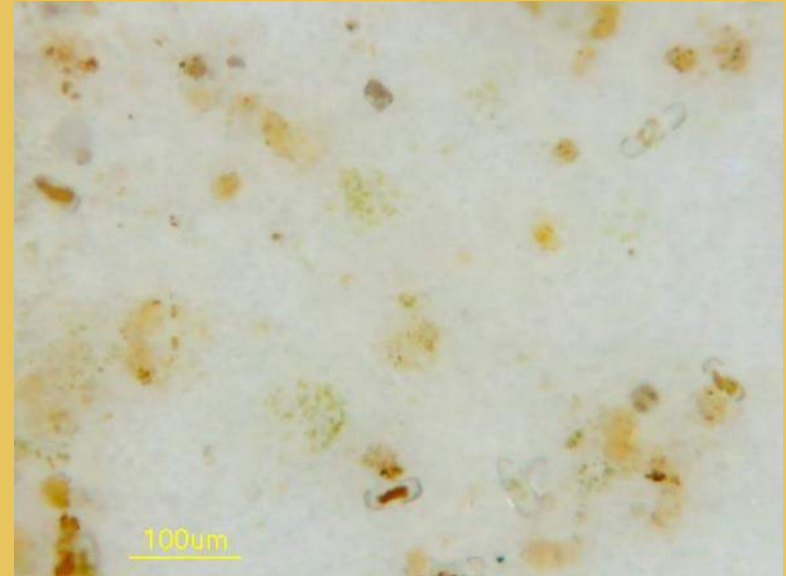
Sample	INLET	Cartridge OUTLET	Disc filter OUTLET
TSS (mg/L)	0.5	0.5	<0.2
Turbidity (NTU)	0.21	0.21	0.19

Resultados de rendimiento – calidad del agua



Entrada al filtro de discos
(luego de la coagulación y el
filtro de media)

- Presencia de algas, diatomeas, materia orgánica y algo de zooplancton



Salida del filtro de discos

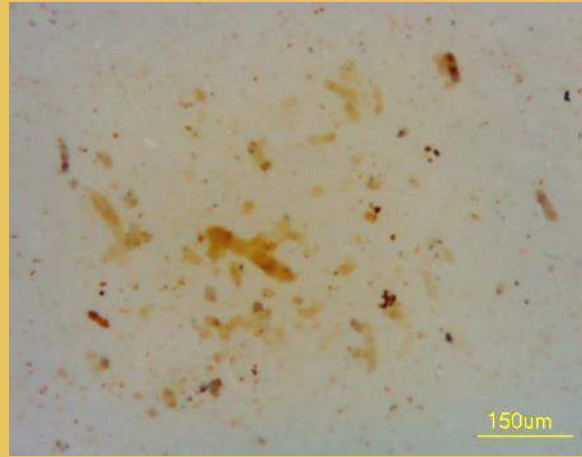
- La mayoría de las diatomeas han sido removidas, permanecen pequeñas algas y materia orgánica

Resultados de rendimiento – calidad del agua

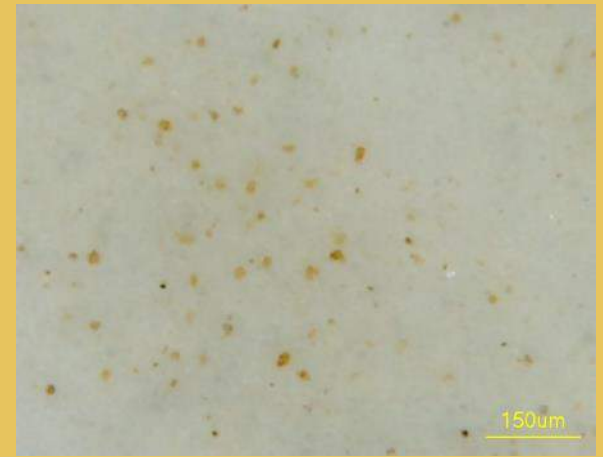
Partículas coaguladas halladas luego del filtro de media arena •



Entrada



Salida Cartucho



Salida filtro de discos

Resultados de rendimiento – calidad del agua

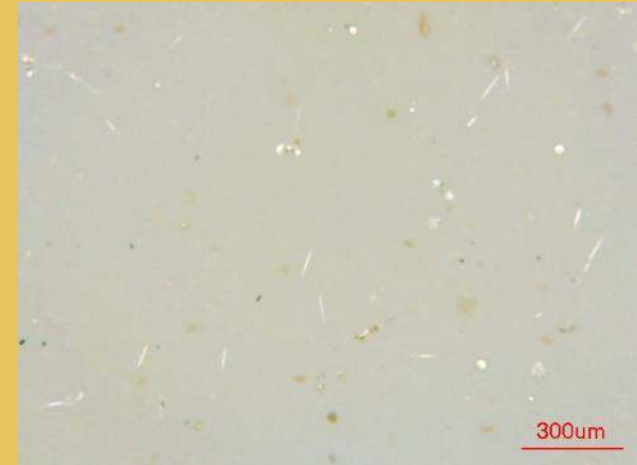
- Zooplancton hallado luego del filtro de cartuchos



Entrada



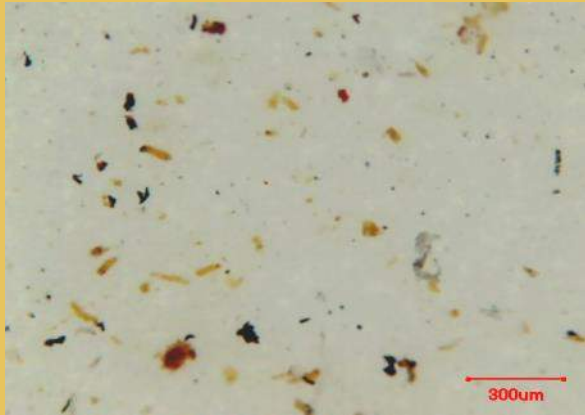
Salida Cartucho



Salida filtro de discos

Resultados de rendimiento – calidad del agua

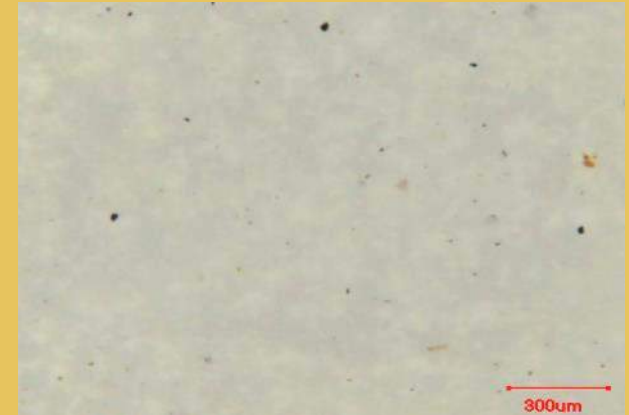
- Fibers from cartridges found in outlet



Entrada



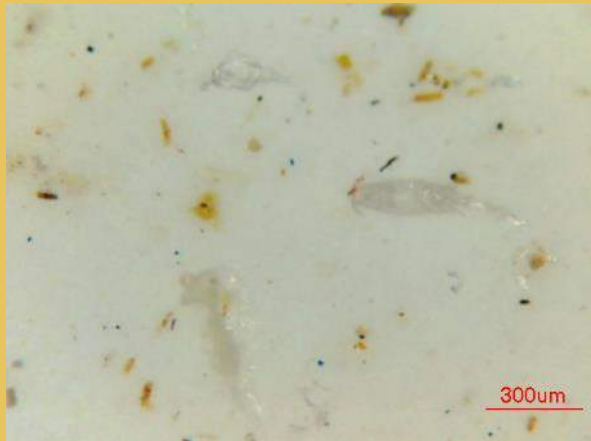
Salida Cartucho



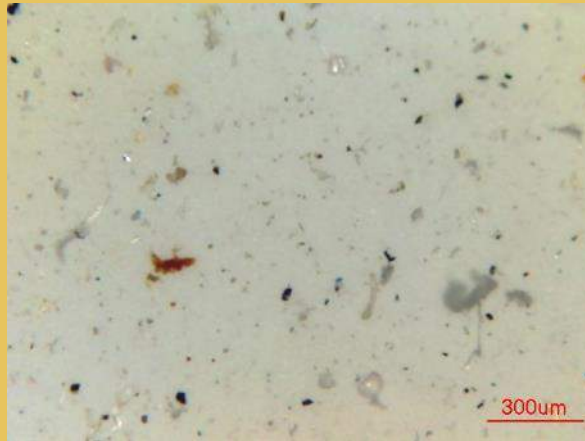
Salida filtro de discos

Resultados de rendimiento – calidad del agua

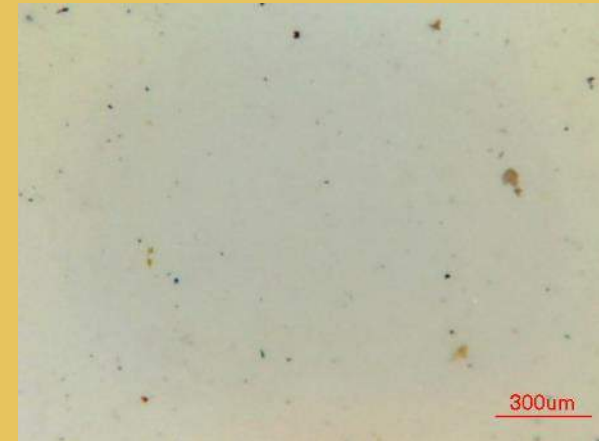
- Partículas coaguladas y zooplancton hallados luego del filtro de media arena
- Partículas de corrosión de los recipientes de cartuchos y fibras encontradas a la salida del cartucho



Entrada



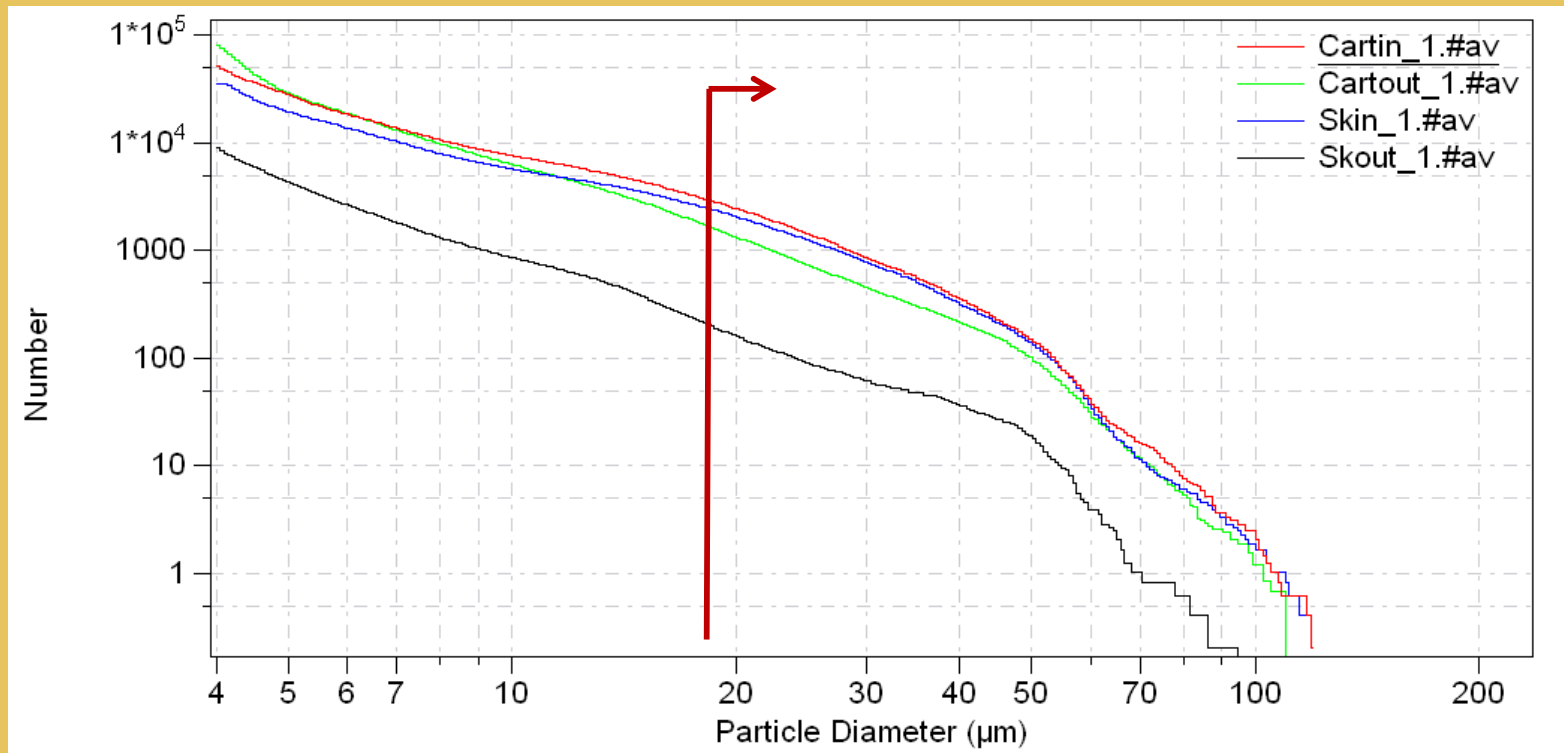
Salida Cartucho



Salida filtro de discos

Resultados de rendimiento – calidad del agua

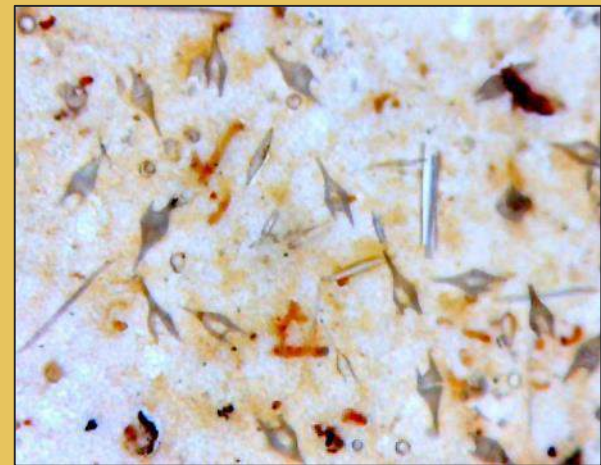
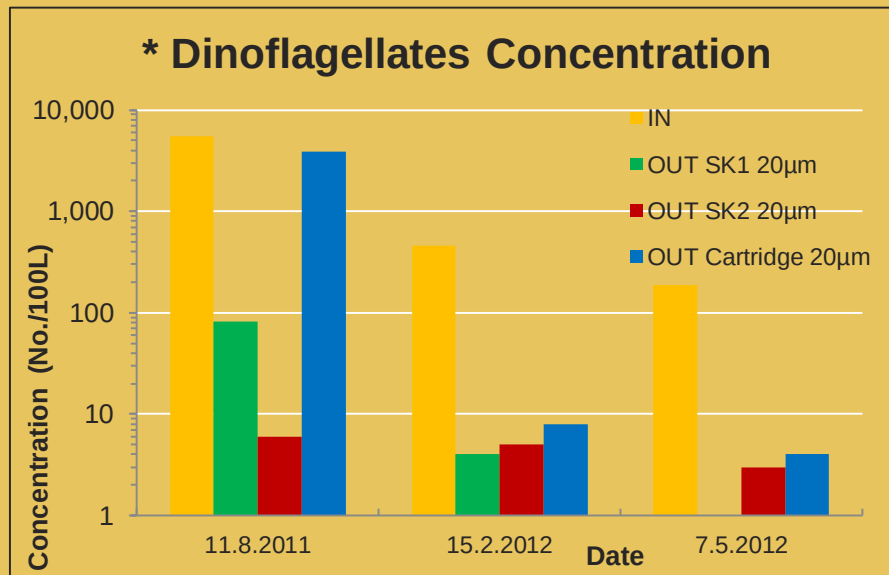
- Las partículas más grandes fueron removidas de forma más eficiente por el sistema de filtro de discos



Distribución del tamaño de partículas, muestra del 8.5.2011

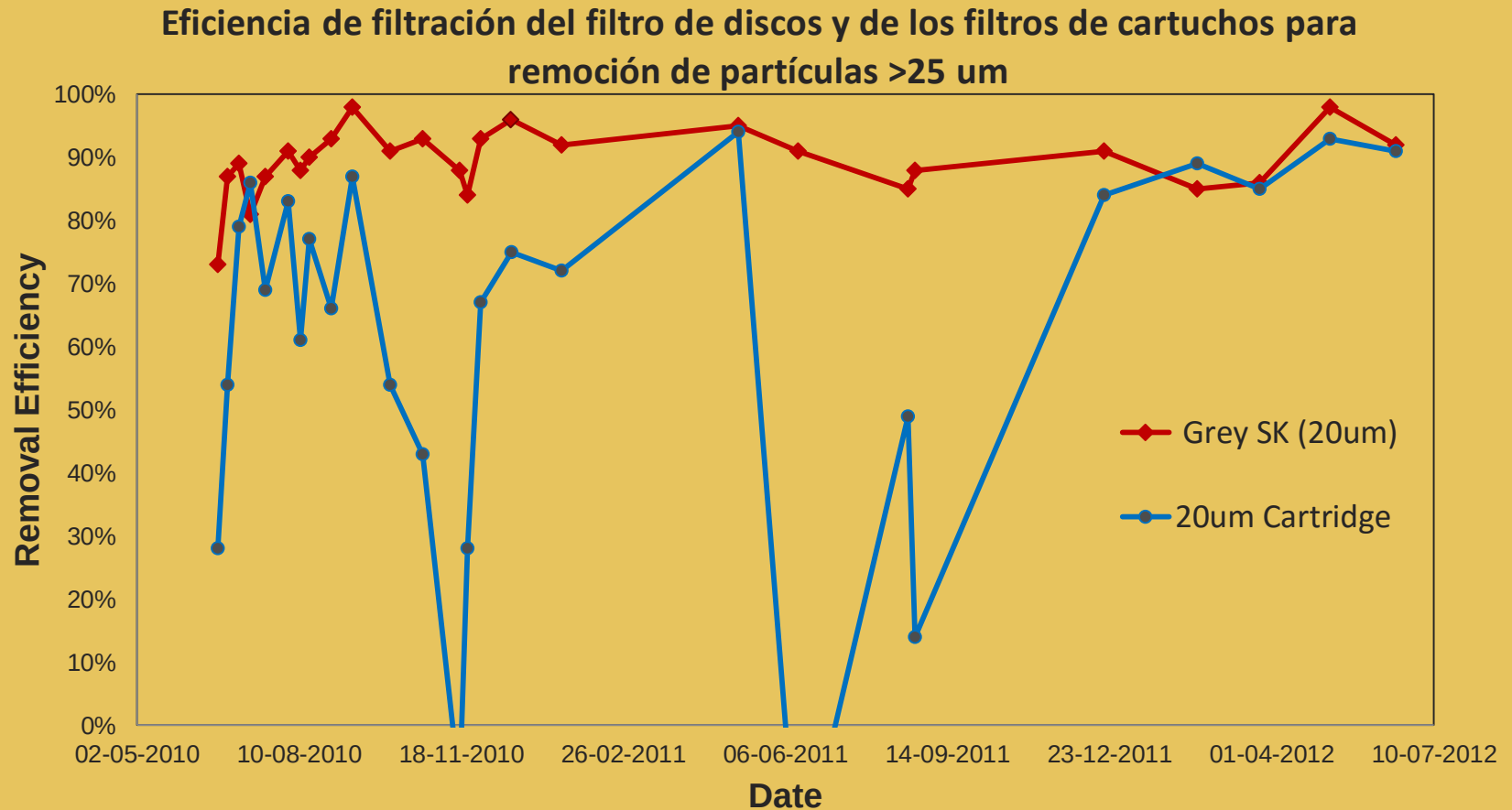
Resultados de rendimiento – dinoflagelatos

- Los dinoflagelatos son un grupo grande de plancton marino que generan eventos de “marea roja”.
- Pasan a través del filtro de media aún con coagulación
- Los filtros de discos de 20 μm brindan una mejor remoción de este plancton



Resultados de rendimiento – estabilidad de filtración

- Los cartuchos demostraron una falta de efectividad e inestabilidad de la filtración durante los 32 meses de pruebas



Cálculos CAPEX

CAPEX	Filtros de discos	Filtros de cartucho	Diferencia
Costo total del lote, US\$	\$825,000	598,000.00	
Instalación del equipamiento (30%), US\$	\$247,500	\$179,400	
Construcción CMU (20%), US\$	\$165,000	\$119,600	
Obras civiles en el sitio (15%)	\$123,750	\$89,700	
Asignación terminación (2%)	\$16,500	\$11,960	
Asignación I&C (8%), US\$	\$66,000	\$47,840	
Asignación mecánica y eléctrica (20%), US\$	\$165,000	\$119,600	
CAPEX, US\$	\$1,608,750	\$1,166,100	\$442,650

Cálculos OPEX

OPEX	Filtros de discos	Filtros de cartucho	Diferencia
Costo flujo directo			
Caudal (m3/hr)	10,000	10,000	
Presión diferencial limpio (metros)	1	2	
Presión diferencial máxima (metros)	3	10	
Presión diferencial promedio (metros)	2	6	
Consumo de energía por diferencial de presión (kwtt año)	700,800	2,102,400	(1,401,600)
Costo de la energía (\$/kwtt)	0.068	0.068	
Costo de la energía por diferencial de presión por año	\$47,654	\$142,963	\$(95,309)
Costo de retrolavado (asumiendo 1 retrolavado por hora)			
Caudal de retrolavado (m3/hr)	960		
Duración del retrolavado (segundos)	15		
Volumen de agua de retrolavado (m3)	88		
Frecuencia de retrolavado (cantidad por mes)	720		
Energía total del volumen de retrolavado por año (WH)	152,064		
Energía total del volumen de retrolavado por año (US\$)	\$10,340	n/a	\$10,340

Cálculos OPEX

OPEX	Filtros de discos	Filtros de cartuchos	Diferencia
Dosificación de HCl, litro HCl/hora (4ppm de solución 33%)	40		
Duración de la dosificación de HCl, minutos	4		
Frecuencia de dosificación HCl, x/semana	0.17		
Dosificación HCL , litros/año	23		
Costo HCl , 1US\$/kg	\$1.00		
Productos químicos – costo operativo, diario	\$23.11		
Productos químicos – costo operativo por año	\$8,436		\$8,436
Costo de reemplazo de cartuchos			
Costo nuevo cartucho		\$13,800	
Frecuencia de reemplazo de cartuchos (número / año)		4	
Costo nuevo cartucho por año		\$55,200	
Costo del trabajo de reemplazo (1 persona por año)		\$170,000	
Costo reemplazo cartucho por año total		\$225,200	\$(225,200)
OPEX total (US\$/año)	\$66,430	\$368,163	\$(301,733)

Resultados CAPEX y OPEX

CAPEX

- El precio del sistema del filtro de discos es aproximadamente un 40% mayor que el sistema de filtro de cartuchos

OPEX

- Retorno de la Inversión ROI de 1,47 años
- La energía gastada para superar el mayor diferencial de presión de los cartuchos es un OPEX sustancial
- Los costos de reemplazo del cartucho (incluyendo la mano de obra del reemplazo) es un OPEX sustancial
- Los costos de disposición de cartuchos no están actualmente incluido en los costos

Filtros de discos – beneficios adicionales

Los filtros de discos brindan protección contra fallas catastróficas durante eventos de cargas extremas

- Protegen las membranas del fouling o del daño irreversible que pudiera ocurrir durante una falla de filtrado



- Los filtros de discos son de construcción polimérica, de forma tal que no requieren recubrimientos o materiales especiales para su uso con agua salobre o salada
- Solución de filtración “verde” – ahorro de energía y eliminación de corriente de residuos

Conclusiones

- **El retorno de la inversión del sistema de filtro de discos es muy convincente: 1,47 años**
 - Ahorros OPEX debido a menor promedio de la diferencia de presión
 - Ahorros OPEX debido a la eliminación de la necesidad de disposición de los cartuchos
- **El filtro de discos remueve partículas mayores a 25µm en forma más efectiva que los cartuchos**
- **El filtro de discos remueve dinoflagelatos en forma más efectiva**
- **El efluente del cartucho fue inestable y mostró una efectividad comprometida, mientras que el rendimiento del filtro de discos fue estable y convincente**

Instalación del sistema

- Desde el piloto hubo dos grandes sistemas diseñados con filtros de discos de 20 u en lugar de cartuchos de 20u
- Agua desalinizada para su uso en la planta, instalada en enero de 2013 y trata 36,6 MGD



- Actualmente la empresa CH2M Gill está diseñando un proyecto para Singapur de 87,4 MGD

Uso de AMF como protección directa de membranas OI



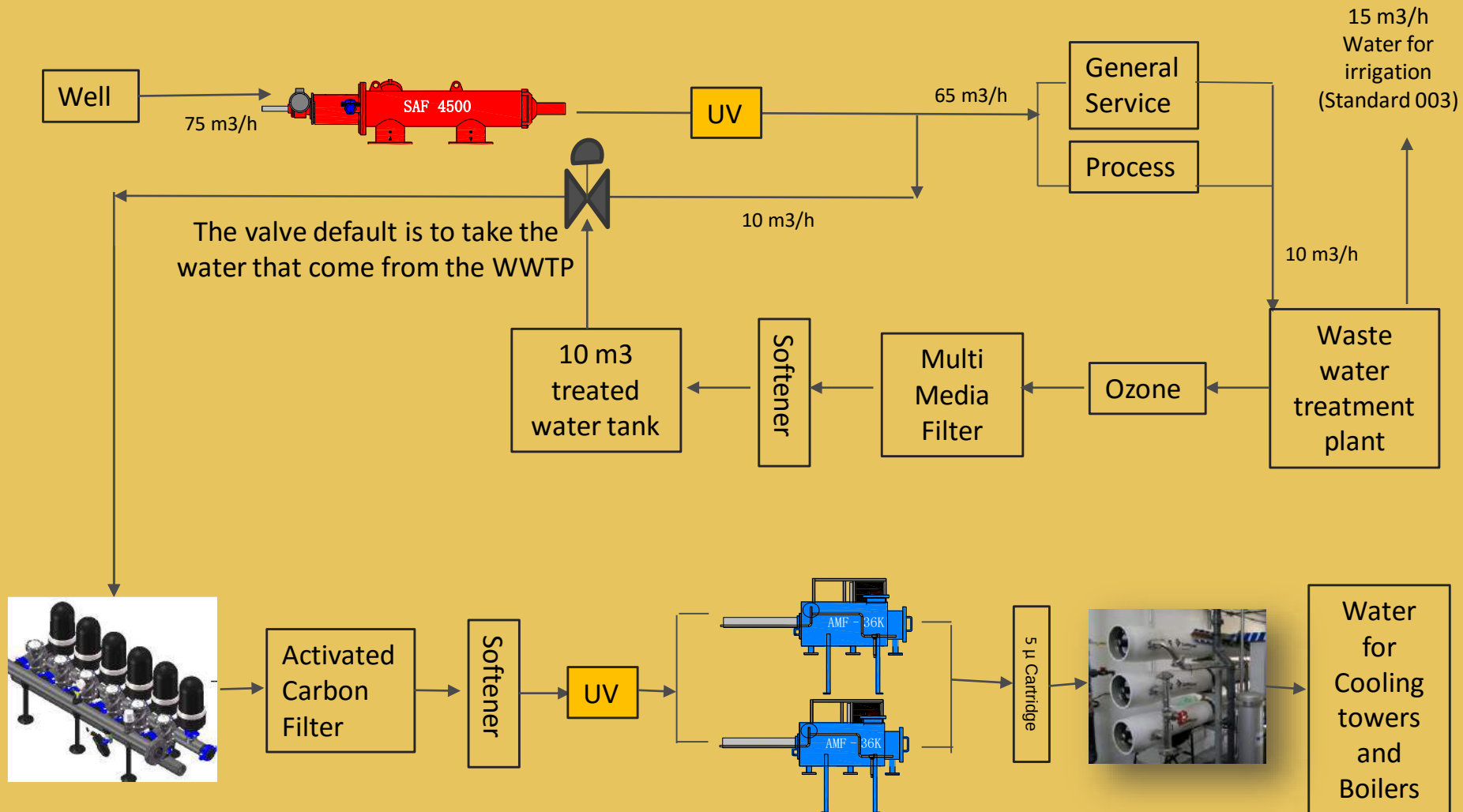
F&B, Mexico

NF/RO Membranes
Protection

Country	Mexico
Application	F&B, RO protection
Flow rate	65 m ³ /h for services 10 m ³ /h for RO
Water source	Well water + Waste water
Filtration solution	SAF 50 micron, UV, Spin Klin 20 micron, Activated carbon, Softener, UV, AMF 3 micron, Cartridge 5 micron, Ro membranes
Installation date	2014
Remarks: AMF was chosen to polish the process originating from wastewater	



F&B, Mexico



Instalación 1 – Fabricación de semiconductores

Países Bajos, instalado en 2012

Prefiltración RO para agua ultra pura

40-50 m³/h 176-220 GPM

Agua urbana con 0,2 – 0,3 NTU, picos de 0,8 NTU

2 X AMF 93K, 2 micrones

- **Beneficios de la instalación:**
- **Antes** – los cartuchos se reemplazaban cada 3 semanas, Ahora: con la instalación del AMF el reemplazo de los cartuchos se realiza cada 3 meses
- **Después** - Los costos del cliente disminuyen por reducción de mano de obra, consumibles y costos de disposición final de los cartuchos, y una reducción en el uso de energía debido a la menor pérdida de carga promedio a través del sistema
- **El factor principal: “Una producción sin interrupciones”**



Instalación 2 – Producción de Etanol

- Francia – instalada en 2009
- Prefiltración RO para alimentación caldera
- 14 m³/h 62 GPM
- Agua superficial con alta turbidez
- Tratamiento: floculación y coagulación → SAF 4500 con mallas de 50u → Filtro de media → AMF²-36K 2μ → Carbón activado → cartucho 1 μ (por seguridad)



Instalación 3 – Refinería

- Francia – instalada en 2006
- Prefiltración RO
- Alimentación de caldera
- 200 m³/h 880 GPM
- Agua cruda de ciudad
- 4 x AMF2-370K, 3u
- Detalles: agua cruda con SDI 5 - 5,5, agua filtrada con calidad SDI <2



Instalación 4 – Acería



Thank you!