

# DAGÜA

**DRINKING WATER... WITHOUT CHEMICALS**

**TECNOLOGIA DE TRATAMIENTO DE AGUA  
POTABLE, SOSTENIBLE, EFICIENTE Y LIBRE DE  
QUIMICOS**

DONVELA WATER

Carrera 11 # 86-60 (303), Bogotá, Colombia

Tel: 57.313.872.3490

[www.dagua.fsanchezc.com](http://www.dagua.fsanchezc.com)

1010 Ste. Catherine St. W., Montreal  
Quebec, Canada H3B 5L1

Tel: 514-488-3223 [www.dagua.com](http://www.dagua.com)

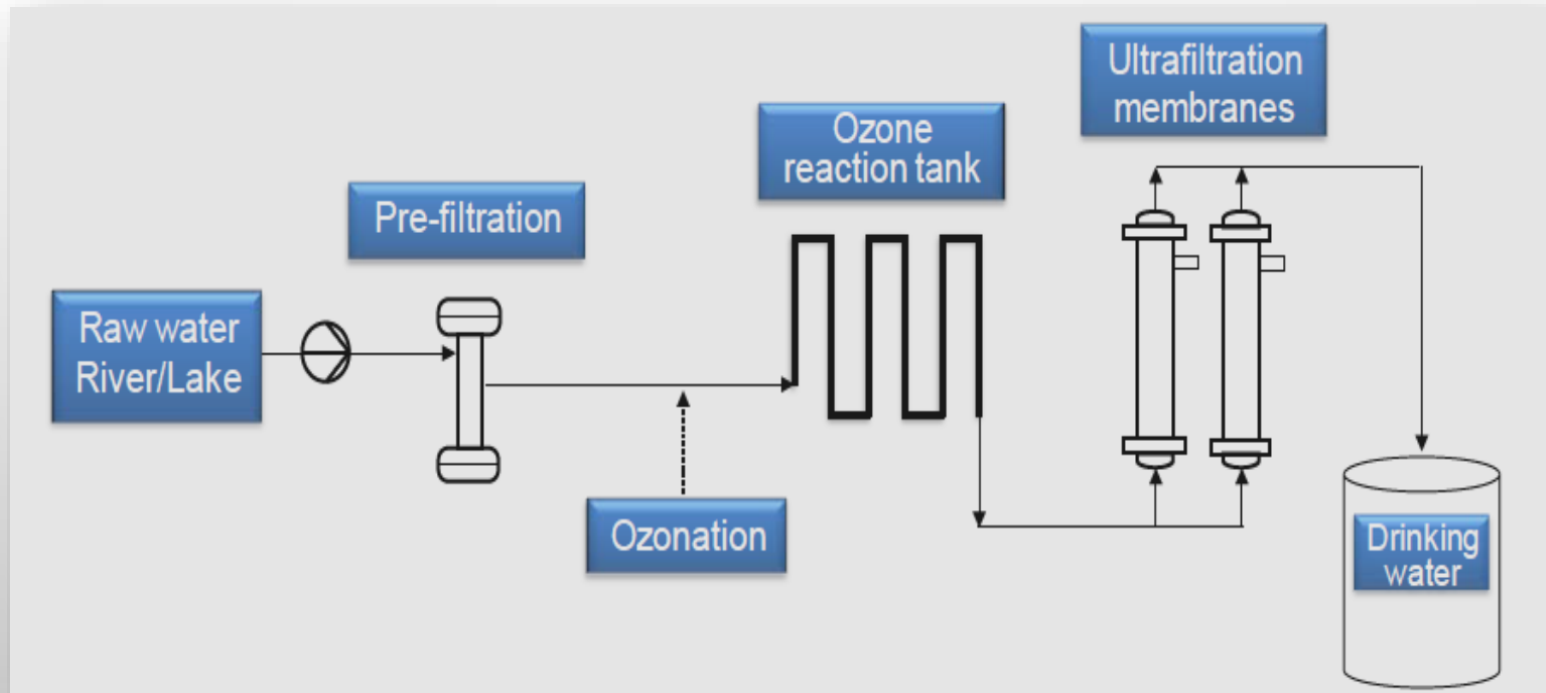
# Agua potable: Objetivos del tratamiento

- **Matar o desactivar microorganismos patógenos como virus, bacterias y protozoos**
- **Eliminar materia suspendida y coloidal**
- **Eliminar el color**
- **Reducir la concentración de compuestos orgánicos naturales como el ácido húmico y los metabolitos de algas**
- **Eliminar todo rastro de contaminantes orgánicos e inorgánicos**

# Tecnología DaguaFlo

DW Water Solutions  
into the XXI Century

Una innovadora combinación de procesos de ozonización y de membrana de ultrafiltrado



## Características de la tecnología:

- Operación libre de químicos: sin coagulantes químicos
- El proceso no genera lodos o desechos tóxicos
- Emplea el ozono como desinfectante primario
- Sin suciedad constante en la membrana
- Concepto de «listo para ser usado» (plug & play /
- Operación totalmente automatizada

# TECNOLOGÍA DAGUAFLO : PROCESOS DE ELIMINACIÓN DE CONTAMINANTES

## Ozonización

### DESINFECCIÓN:

- Elimina bacterias, virus y protozoos
- Previene la formación de trihalometanos peligrosos (THMs)

### OXIDACIÓN QUÍMICA:

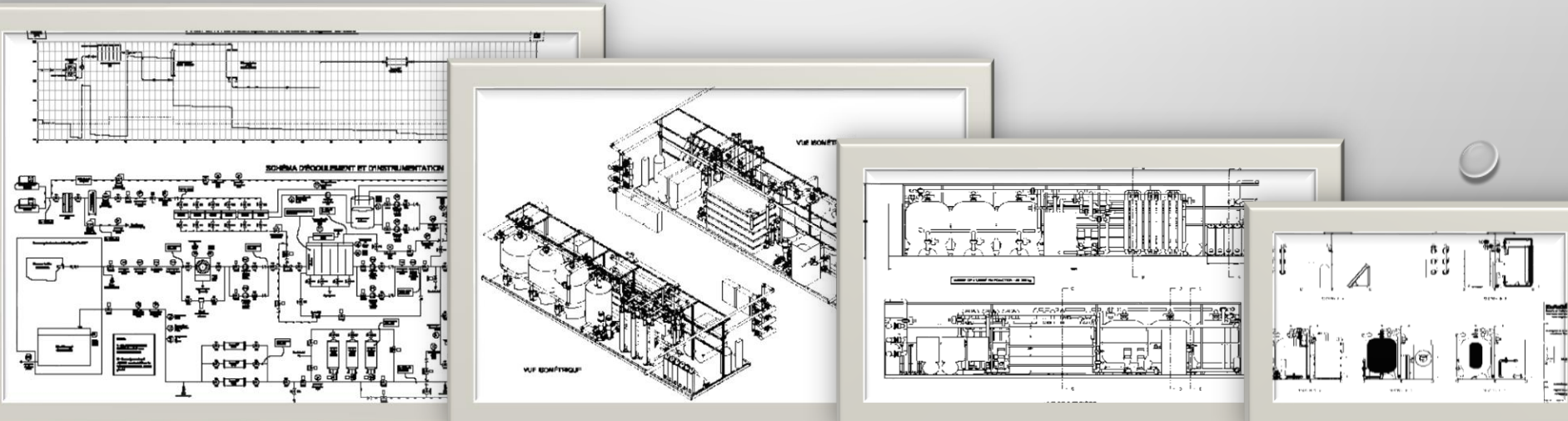
- Elimina los contaminantes orgánicos y mejora la clarificación del agua
- Mejora las propiedades sensitivas del agua: gusto, color y olor
- Reduce y elimina el rastro de contaminantes
- Reduce el contenido de hierro y manganeso en el agua

## Membrana de ultrafiltrado

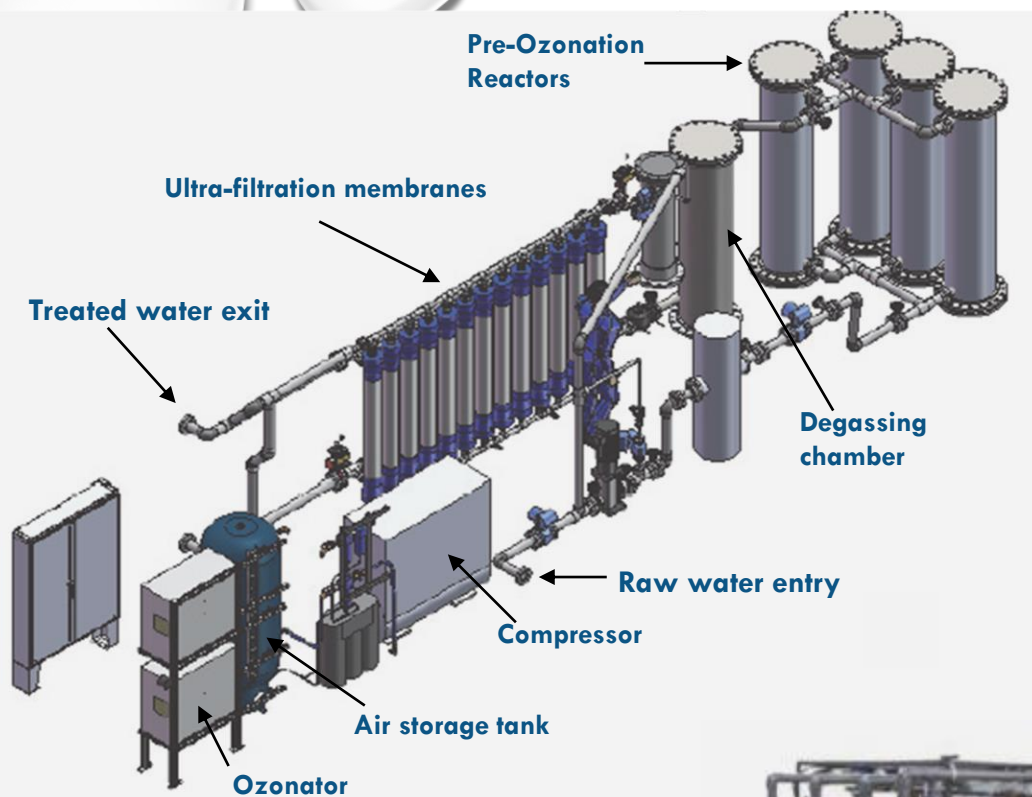
- Barrera física para eliminar sólidos suspendidos y retener los microorganismos dañinos, como las bacterias o los virus
- Mantiene el balance mineral del agua

# Componentes de las plantas de tratamiento DaguaFlo

- A- Prefiltrado
- B- Ozonización
- C- Membrana de ultrafiltrado
- D- Filtro biológico (*opcional*)



# Tratamiento de agua potable modular DaguaFlo



Plantas de Tratamiento de Agua  
Llave en Mano (Turnkey) o  
Ensambladas en Destino (In Situ)



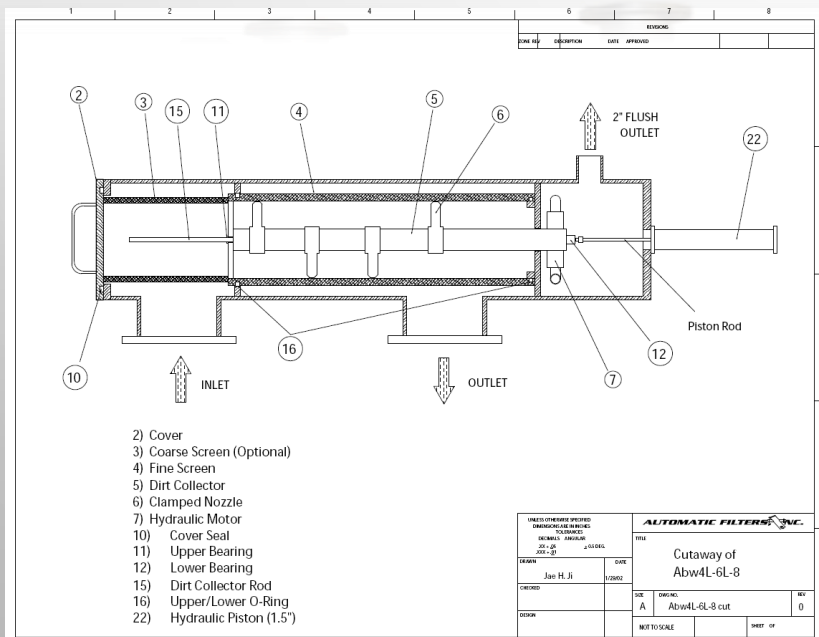
# Prefiltrado 250-400 $\mu\text{m}$



Eliminación de sedimentos

Filtro de cribado rotatorio con succión de agua de rechazo

- Monitoreo del diferencial de presión
- No necesita mantenimiento ni químicos
- Agua de rechazo: 1% a 5% relación de rechazo/volumen

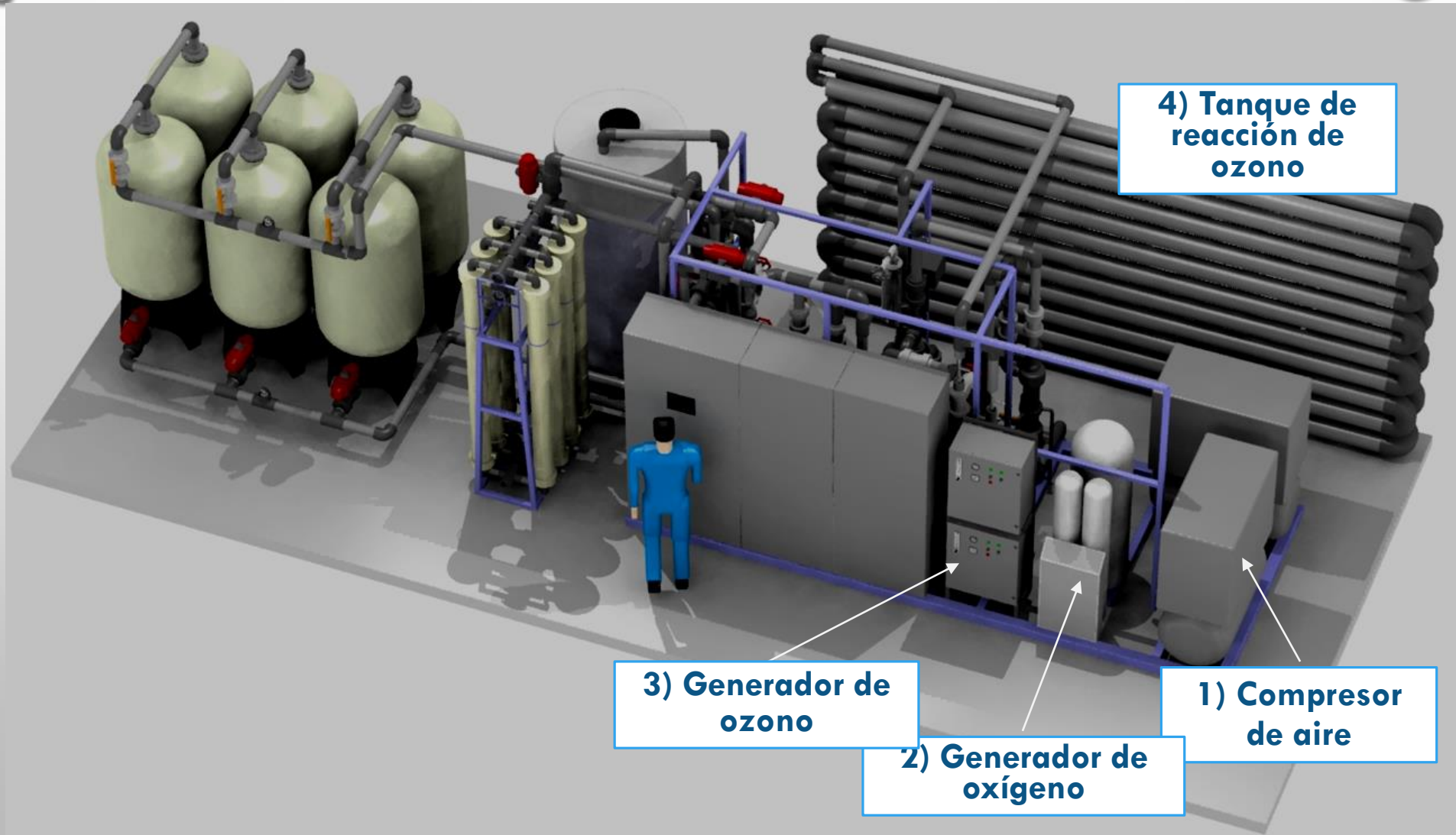


# ...un poco acerca del ozono

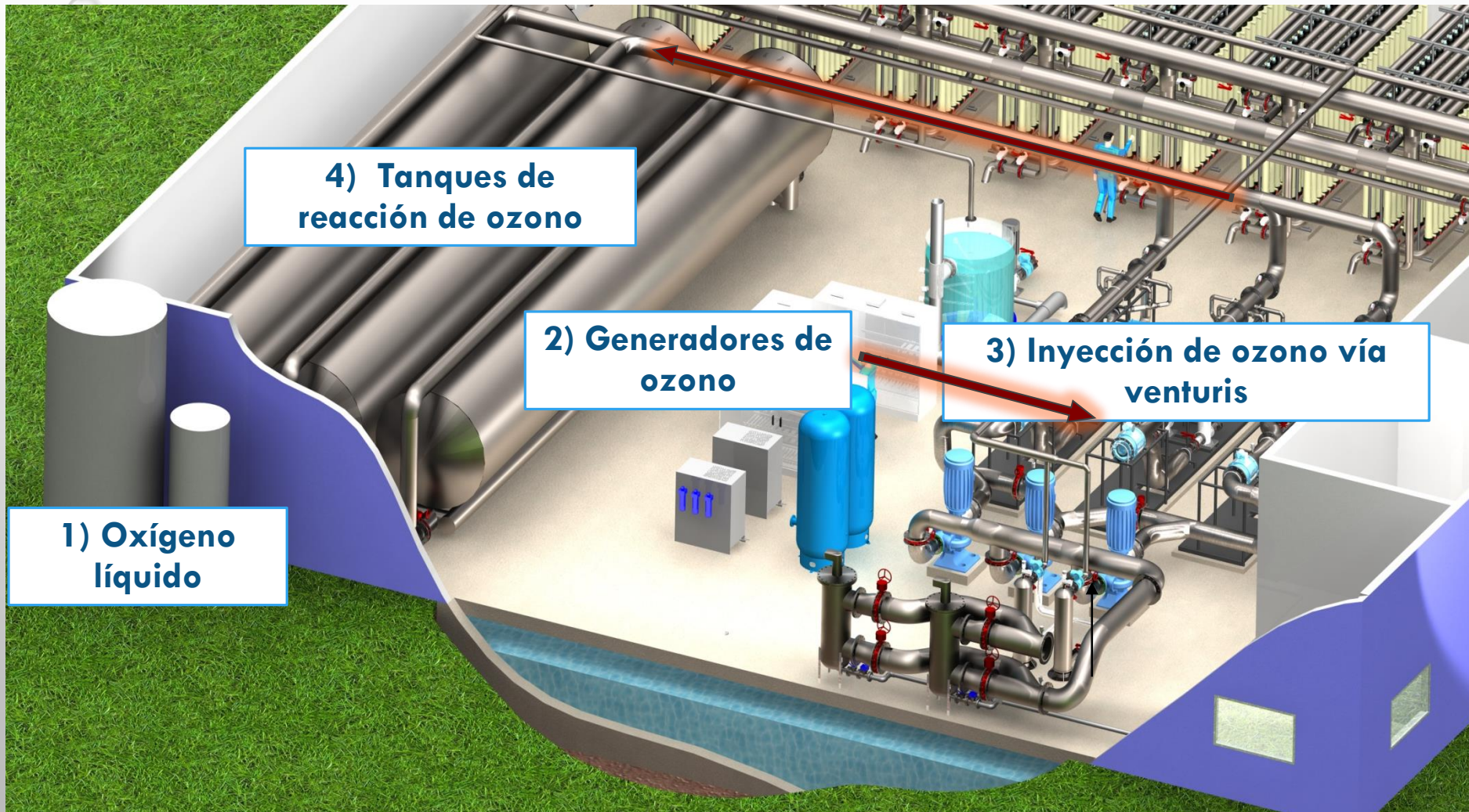
1. Desinfección: eliminación de virus, bacterias y protozoos
2. Eliminación de olor
3. Reducción de color
4. Eliminación de metales: hierro y manganeso
5. Oxigenación / Revitalización
6. Reducción de algas
7. Pre-ozonización + microburbujas:  
principales facilitadores del filtrado libre de químicos



# Cómo se genera el ozono: (flujo del agua < 10,000 m<sup>3</sup>/d)



# Cómo se genera el ozono: (flujo del agua > 10,000 m<sup>3</sup>/d)



# Membrana de filtrado

DW Water Solutions  
into the XXI Century



**PVDF capilares: 0.01-0.1  $\mu\text{m}$**

## Beneficios:

Agua de rechazo y de aire (no oxidante)

Baja concentración de agua residual  $\sim$  5-8%

Agua residual vertida al medio ambiente (TSS < 20 ppm)

No desmineraliza el agua y no altera el pH

Baja presión (30-40 psi)

1 limpieza química al año (CIP)/año

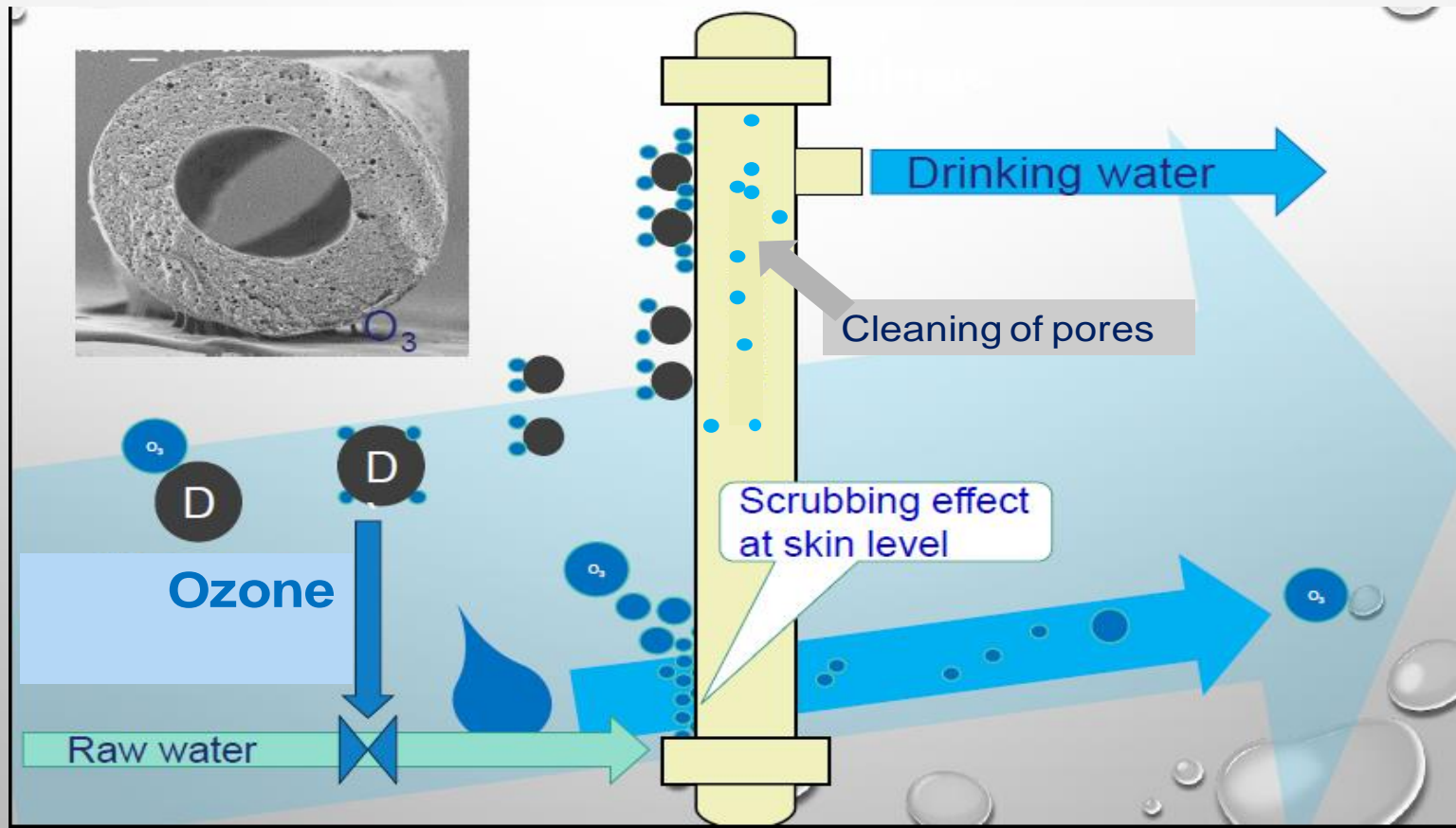
Suciedad microbiológica controlada con  $\text{O}_3$  residual + microburbujas

Sin coagulantes

Larga vida en operación 8-10 años

# LIMPIEZA PERMANENTE DE LAS MEMBRANAS: GENERACIÓN Y USO DE LAS MICROBURBUJAS

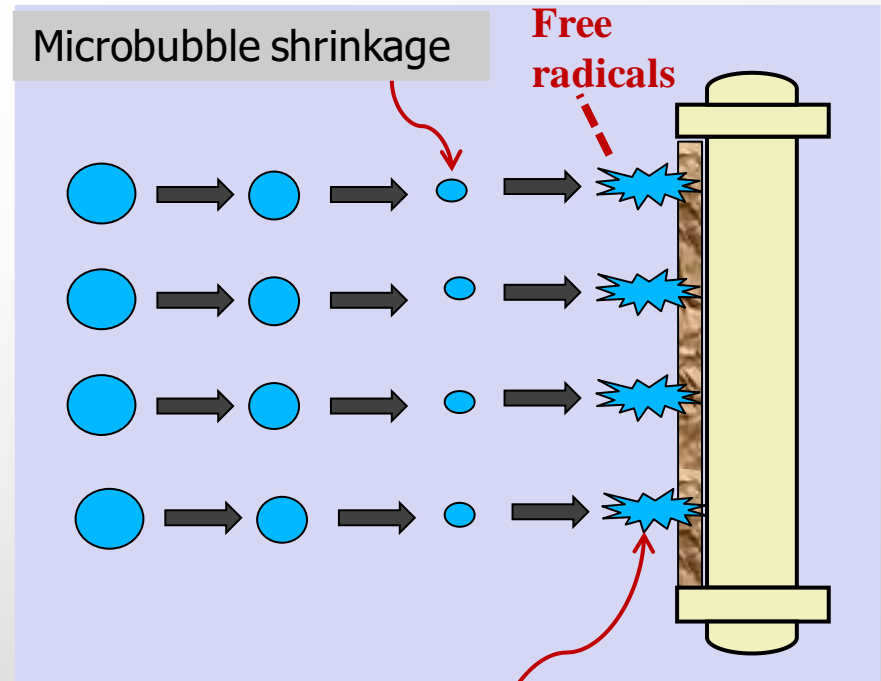
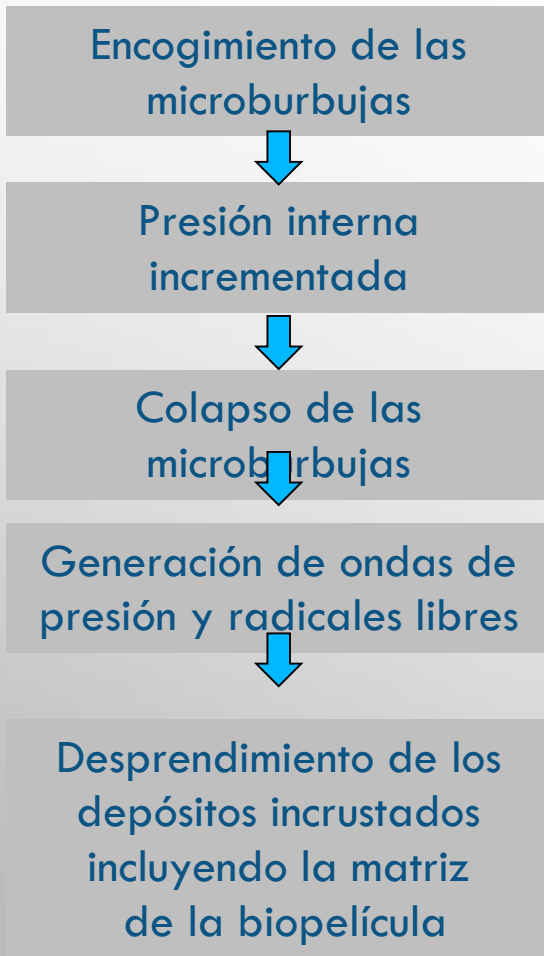
Las microburbujas se generan cuando el agua que contiene gases disueltos pasa a través de las membranas debido al gradiente de presión.



# MECANISMOS DE LIMPIEZA DE LA MEMBRANA CON MICROBURBUJAS

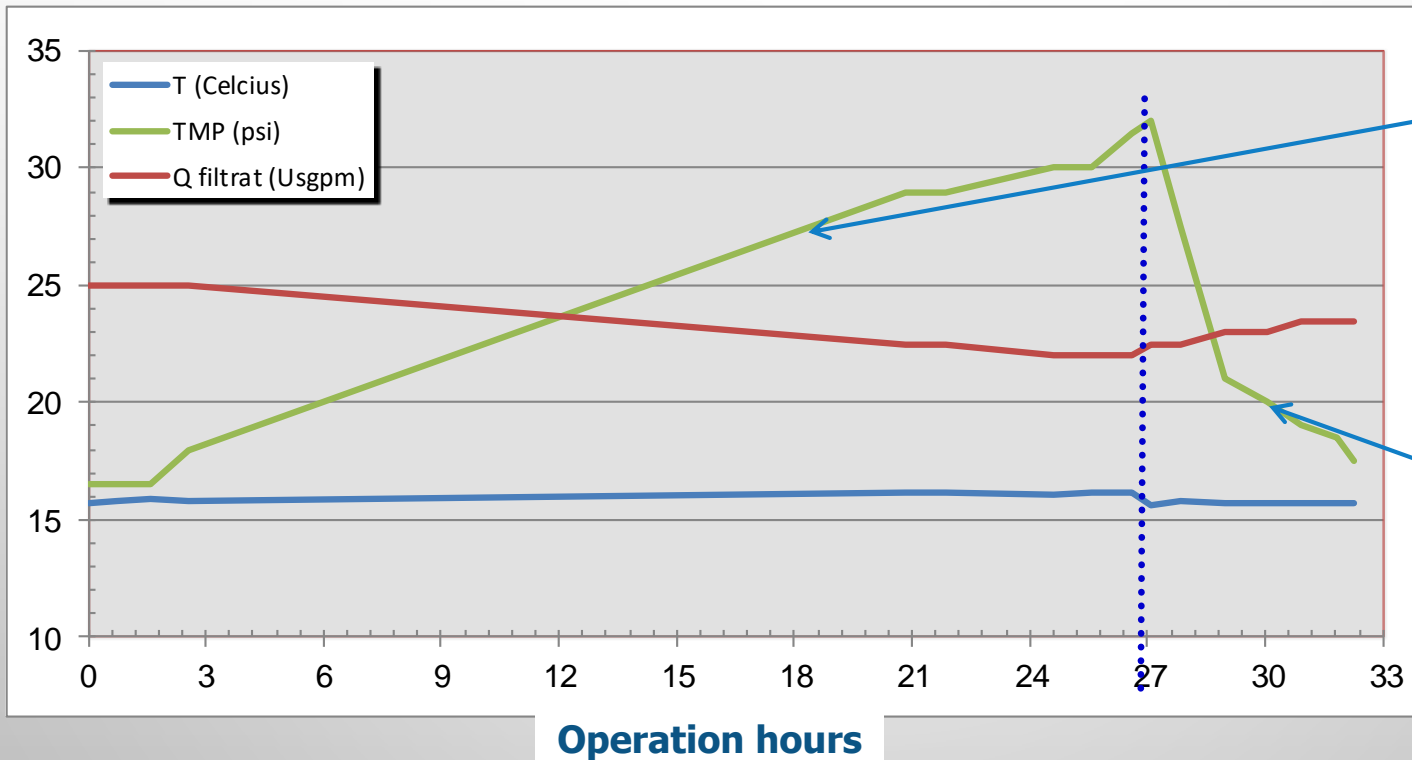
- Acción de Restregado (estropajo)
- Oxidación y descomposición de la materia orgánica
- Coagulación de la materia suspendida y coloidal
- Desprendimiento de los depósitos incrustados en las membranas mediante el colapso de las microburbujas

# DESPRENDIMIENTO DE LOS DEPÓSITOS INCRUSTADOS EN LAS MEMBRANAS: “COLAPSO DE LAS MICROBURBUJAS”



$$P_g = P_l + 4\sigma / d_b$$

## PROCESO CONTINUO DE LIMPIEZA DE MEMBRANA SIN QUIMICOS



Se desactivó el proceso de limpieza de membrana y se dejó a los contaminantes acumularse durante 27 horas.

Tras la puesta en marcha del proceso de limpieza, la presión de la membrana volvió a la normalidad en unas horas.

**Sin el proceso de limpieza constante de las membranas sería necesario un lavado químico frecuente**

# DAGUA-FLO:

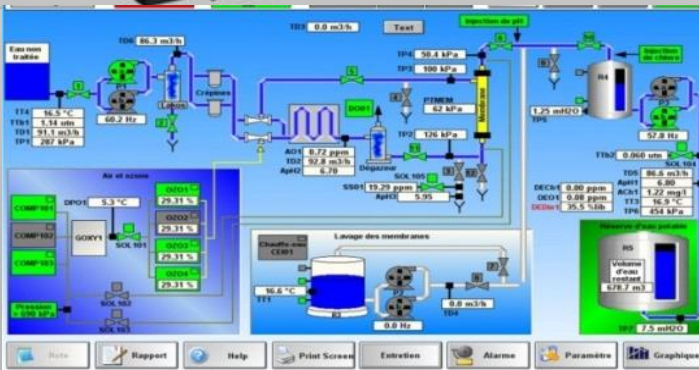
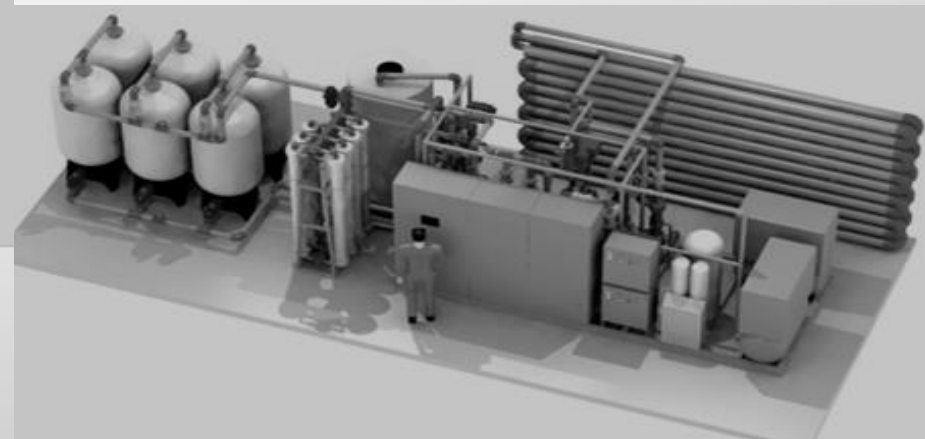
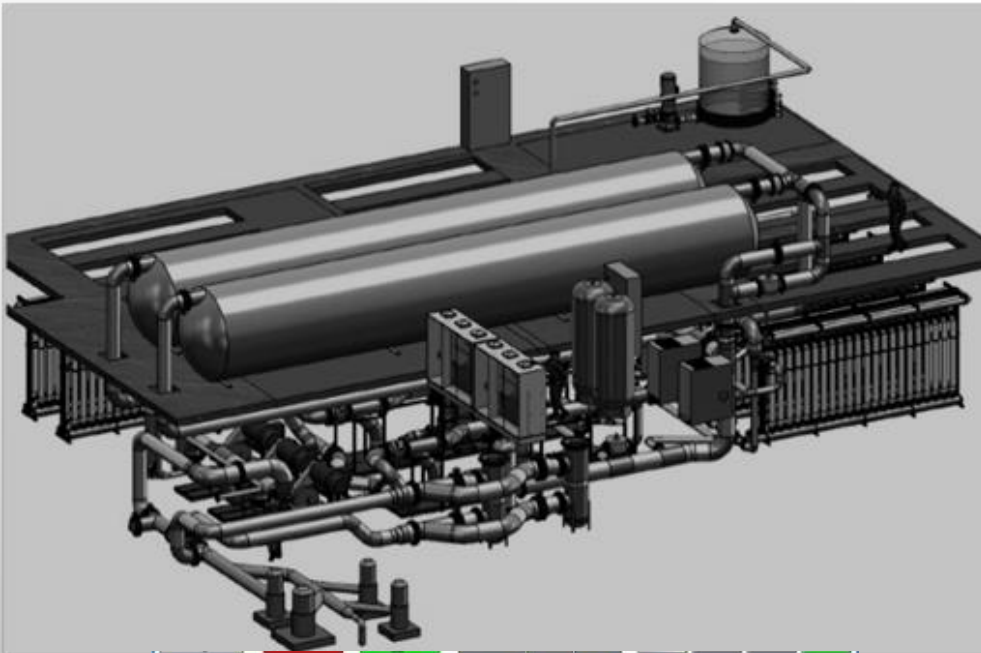
## PLANTAS DE ESCALA COMPLETA

(PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE  
640 M<sup>3</sup>/DIA A 30,000 M<sup>3</sup>/DIA)

# PLANTAS DE ESCALA COMPLETA

## OCHO INSTALACIONES COMERCIALES EN CANADA

(640 M<sup>3</sup>/DIA A 30,000 M<sup>3</sup>/DIA)



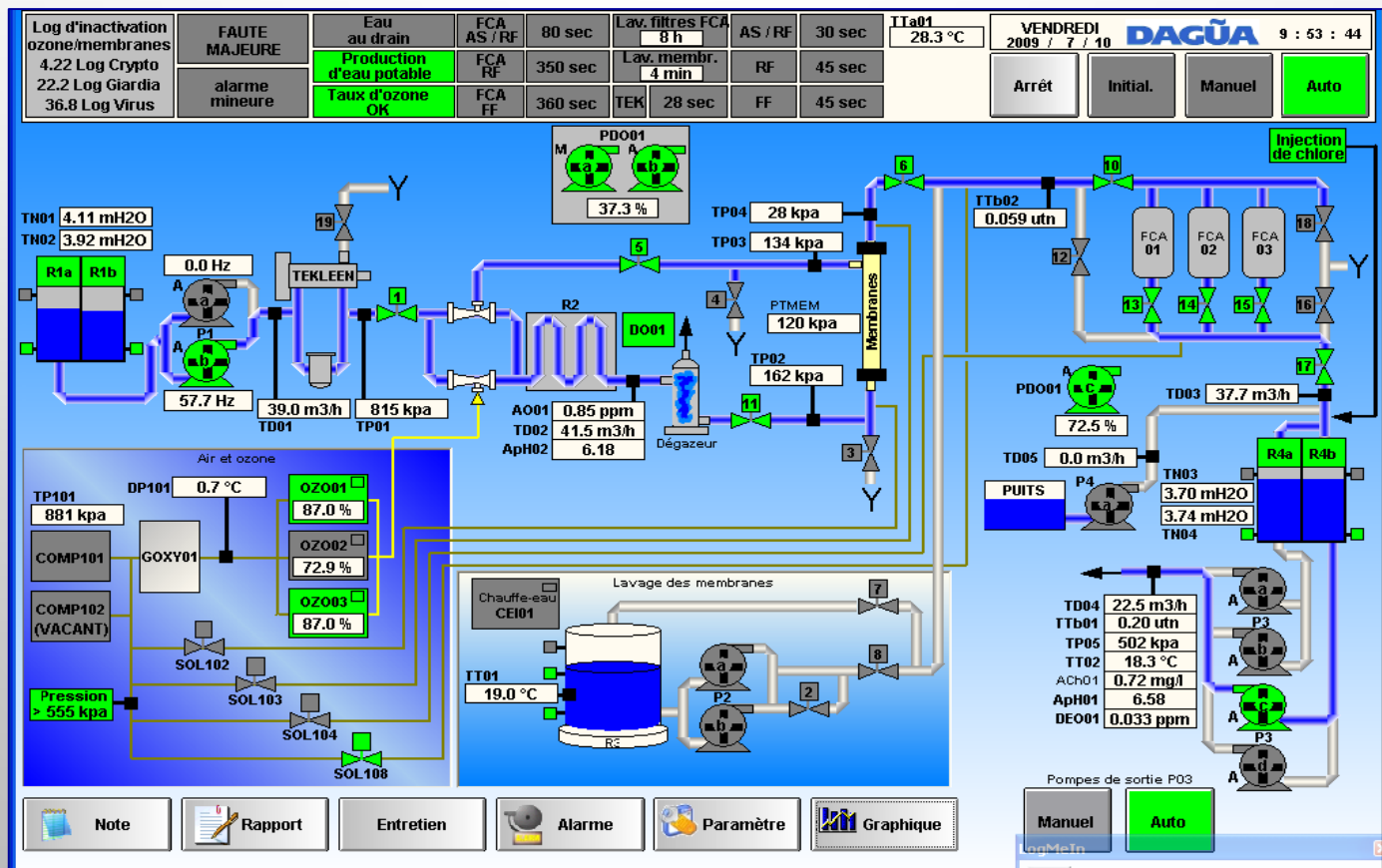
# Sistema SCADA

Interfaz hombre-máquina (pantalla táctil)

Vigilancia remota e interacción vía link web seguro

Alarmas transmitidas a operadores (Intranet, Internet, sonoras, visuales)

Compilación automática de datos



# DAGUA-FLO

# RESULTADOS DEL TRATAMIENTO

# INDICADORES TÍPICOS DEL DESEMPEÑO

AUMENTO DE LA PRESIÓN TRANSMEMBRANA

ELIMINACIÓN DE LA TURBIEDAD

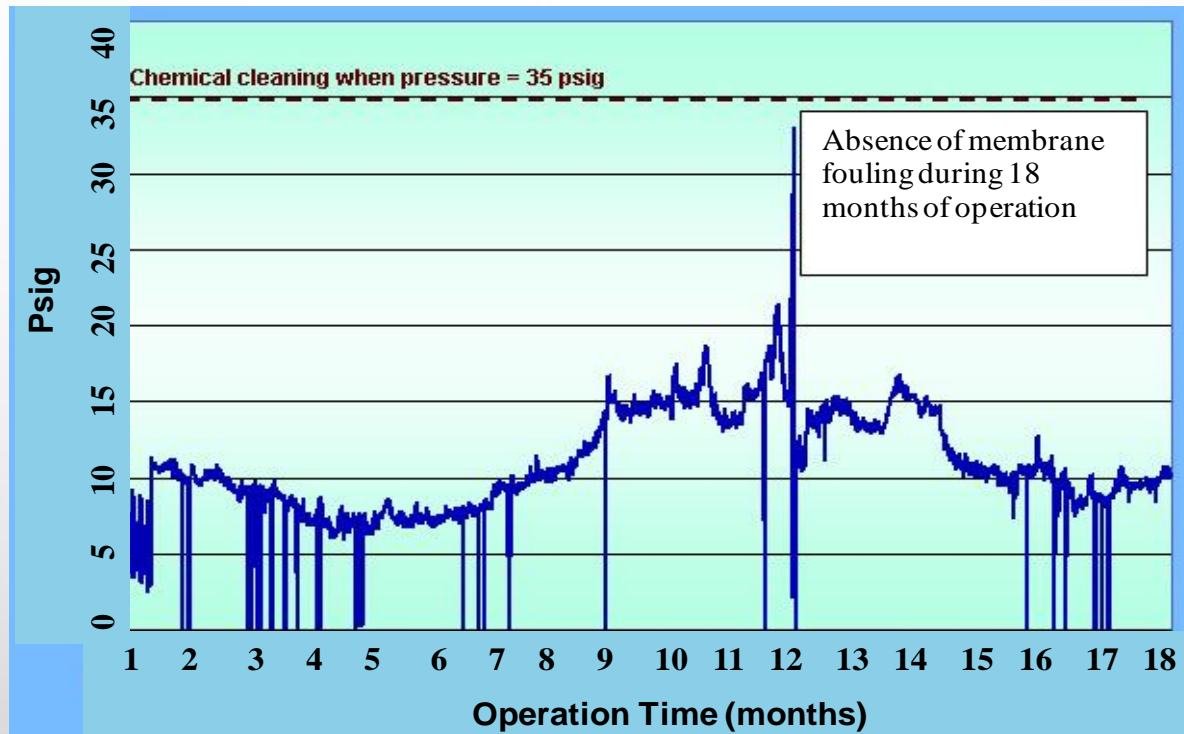
ELIMINACIÓN DEL COLOR

GENERACIÓN DE TRIHALOMETANOS (THM)

DESINFECCIÓN

# PRESIÓN TRANSMEMBRANA

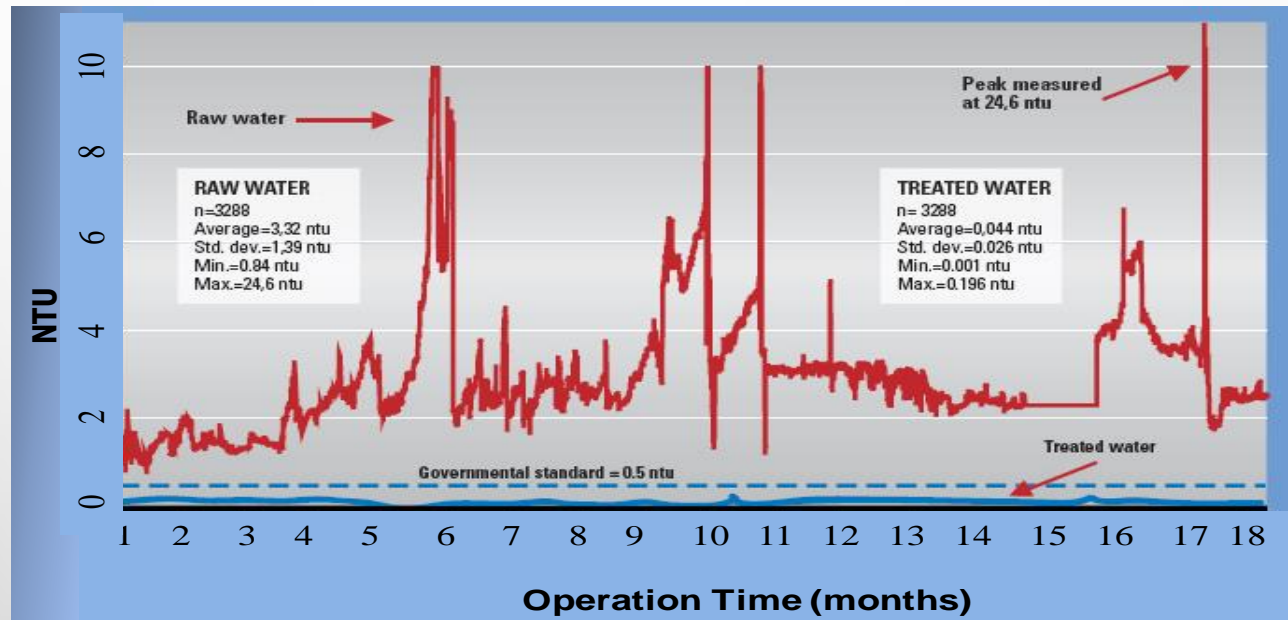
Flujo de agua:  
740 m<sup>3</sup>/día



- La presión transmembrana se mantuvo por debajo de la presión crítica de 35 psig durante toda la operación.
- Sólo se realizó una limpieza química durante los 18 meses de la operación.

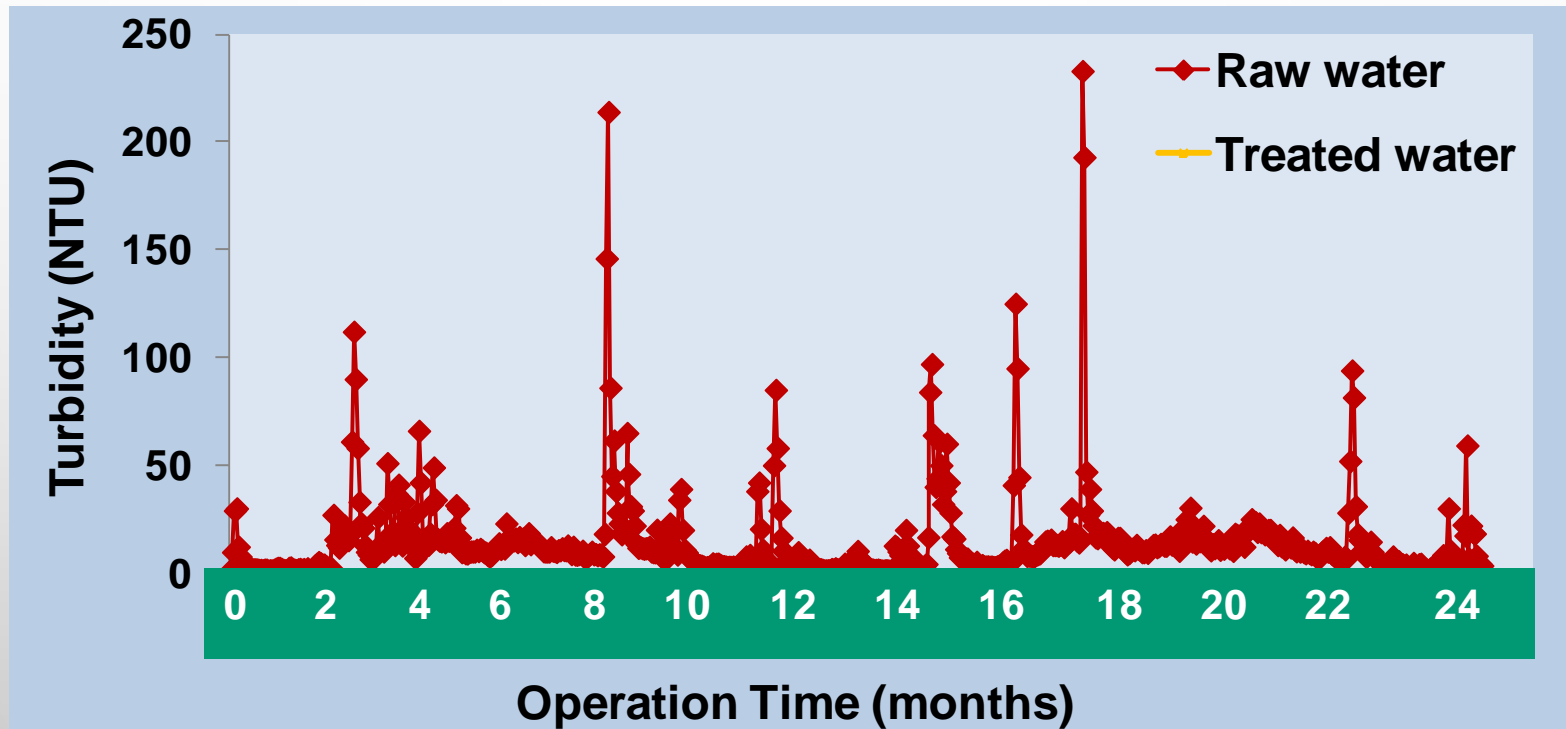
# TURBIEDAD EN AGUA CRUDA Y TRATADA

Flujo de agua:  
740 m<sup>3</sup>/día



La turbiedad del agua tratada se mantuvo de manera constante por debajo de 0.5 NTU

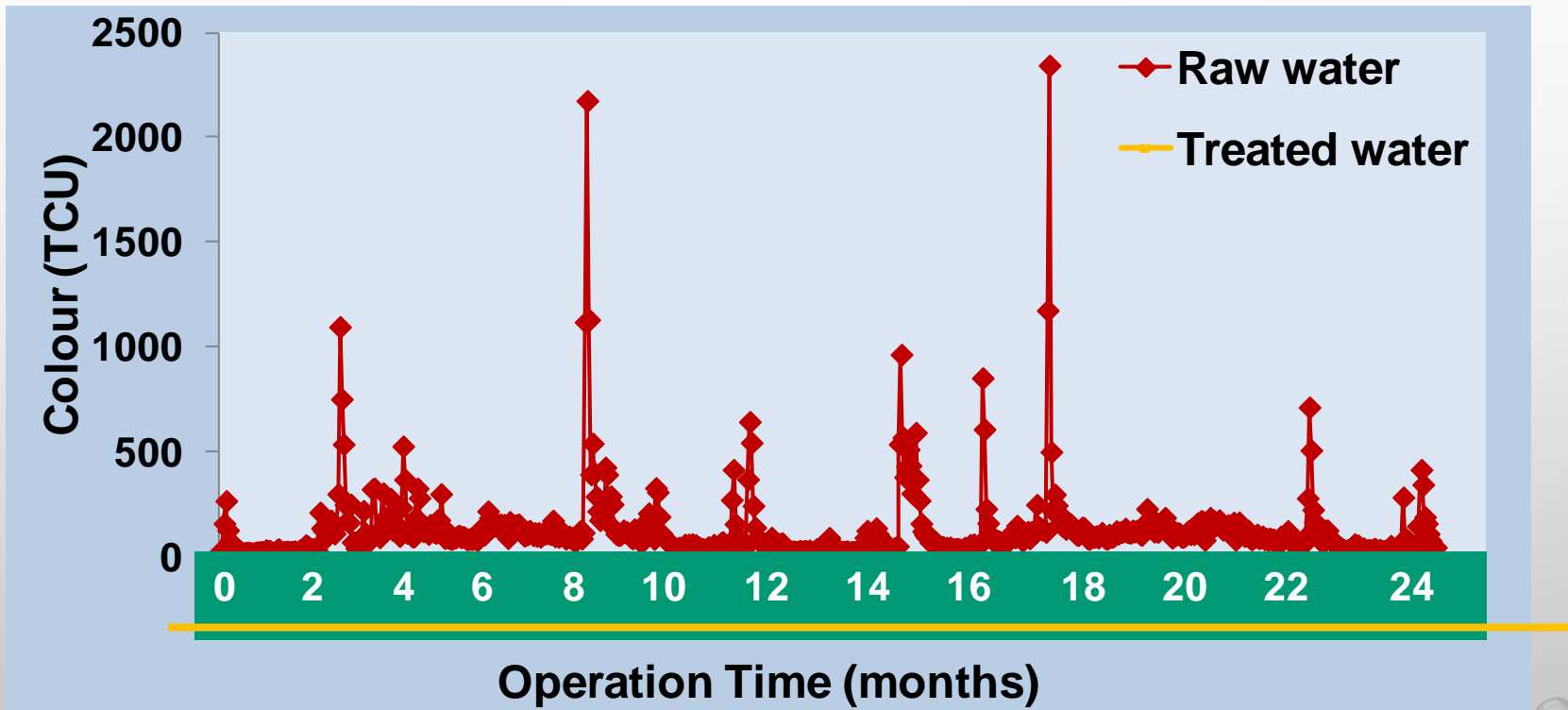
# ELIMINACIÓN DE LA TURBIEDAD: FLUJO DE AGUA 20,000–30,000 M<sup>3</sup>/DIA



**La turbiedad del agua tratada se mantuvo siempre bajo el estándar del gobierno de 0.5 NTU, 100% del tiempo**

# ELIMINACIÓN DEL COLOR:

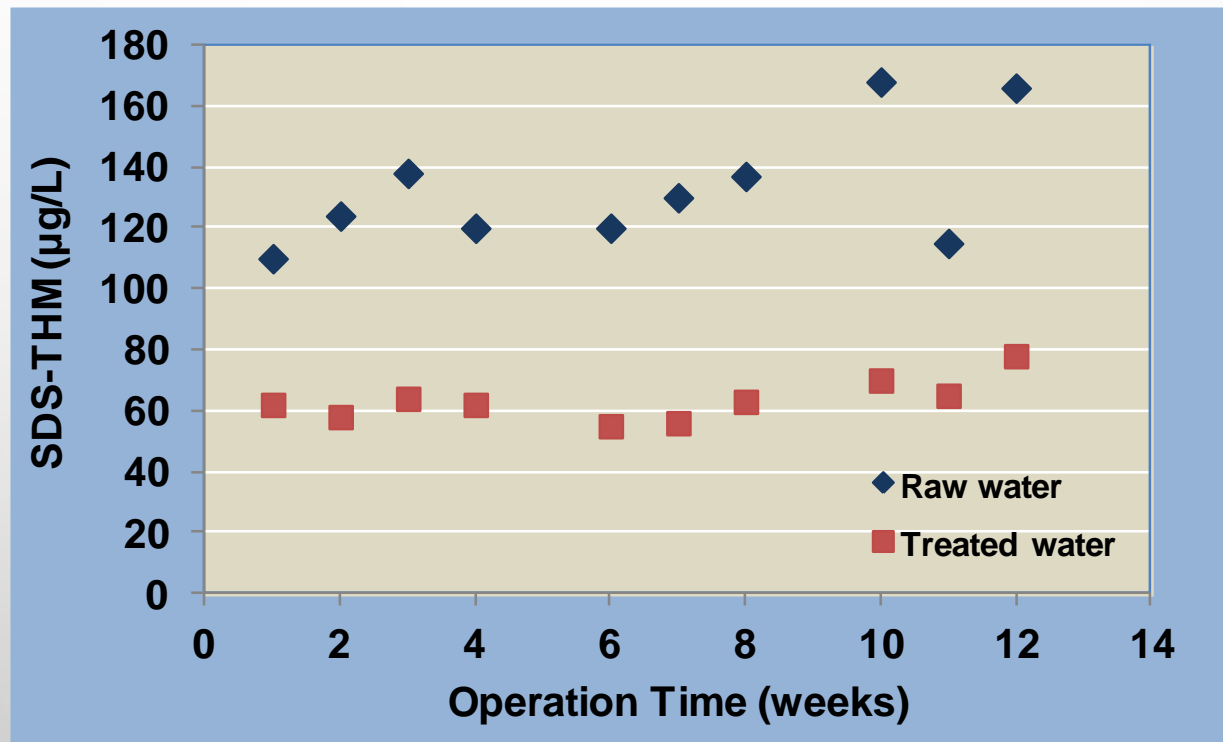
TASA DE FLUJO DEL AGUA 20,000–30,000 M<sup>3</sup>/DIA



El color del tratamiento del agua está bajo vigilancia gubernamental constante: 1 TCU, 100% del tiempo

# SDS-THM en agua cruda y tratada

## Distribución Simulada Sistema-Trihalometano



Las concentraciones de SDS-THM en agua cruda se redujeron por debajo del límite de 80 µg/L impuesto por el gobierno de Québec

## Concentración media de bacterias en agua cruda y agua tratada

Type of Bacteria	Raw Water (CFU/100 mL)	Treated Water (CFU/100 mL)
<b>Cyanobacteria</b>	80 - 60,000	<1
<b>Fecal coliforms</b>	100 - 20,000	<1
<b>Total coliforms</b>	3,700 - 180,000	<1

# ANÁLISIS DE SUSTANCIAS ESPECÍFICAS

## Compuestos inorgánicos

Antimoine (Sb)
Arsenic (As)
Baryum (Ba)
Bore (B)
Bromate
Cadmium (Cd)
Chlore Libre
Chrome total (Cr)
Cuivre (Cu)
Cyanure total
Fluorures (F)
Mercure (Hg)
pH
Plomb (Pb)
Sélénium (Se)
Uranium (U)

## Compuestos orgánicos

Chlorure de vinyle
1,1- dichloroéthylène
Dichlorométhane
Tétrachlorure de carbone
Benzène
1,2- dichloroéthane
Trichloroéthylène
Tétrachloroéthylène
Monochlorobenzène
1,2-dichlorobenzène
1,4-dichlorobenzène
Composé phénoliques
2,4+2,5-dichlorophénol
Pentachlorophénol
2,3,4,6-tetrachlorophénol
2,4,6-trichlorophénol
Diquat
Paraquat
Glyphosphate
HAP (Benzo (a) pyrène)
Pesticides organophosphorés

Duiron
Bendiocarbe
Trifluraline
Phorate
Diméthoate
Simazine
Carbofurane
Terbofos
Diazinon
Métribuzne
Carbaryl
Malathion
Métolachlore
Chlorpyriphos
Cyanazine
Parathion
Azinphos-méthyle
Méthoxychlore
Atrazineet métabolites
Pesticides Phénoxyacides
Dicamba
Acide dichloro 2,4 phénoxyacétique
Piclorame
Bromoxynil
Dinosèbe
Diclofop-méthyle
Trihalométhanes
Chloroforme
Bromodichlorométhane
Dibromochlorométhane
Bromoforme
Trihalométhanes totaux

Todos los análisis conformes a los estándares gubernamentales, en µg/L

# Vertimiento Seguro del agua al medio ambiente

**No se emplean químicos durante la operación y su mantenimiento**

**Sólo se devuelve agua y aire (prefiltrado/membranas)**

**No existe alteración química (toxicidad cero)**

**Test de toxicidad Trout y Daphnia :**

**Todos los resultados mostraron ausencia de toxicidad**

**El 100% de las aguas residuales se devuelven de manera segura al medio**

**No se requiere sistema de alcantarillado sanitario**

# ELIMINACIÓN DE CONTAMINANTES EMERGENTES Y ALGAS

# Contaminantes emergentes y ozono

## Nuevos contaminantes del agua (bajo regulación):

- Productos de higiene personal y farmacéuticos
- Medicinas recetadas
- Antibióticos
- Lociones corporales
- Insecticidas (DDT)
- Esteroides y anovulantes



## Desafío actual:

Los contaminantes emergentes no son tan fáciles de eliminar con los procesos de tratamiento convencionales.

El ozono representa un solución efectiva para la eliminación de los contaminantes emergentes

# Contaminantes emergentes y ozono

## Eficiencias

Coagulación  
(20%)

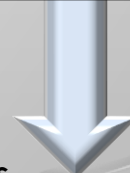
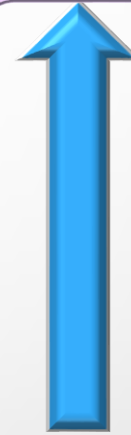
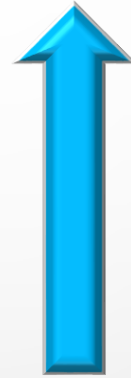
UV  
(<50%)

Cloro  
(~50%)

Carbono  
(75%)

Ozono  
(>75%)

Ósmosis  
inversa (>  
90%)  
Nano  
(>60%)



Químicos

Subproductos

Energía  
10x - 100x

Tiempo  
de  
contacto e  
impacto

Energía

Costes  
operativos

## Limitaciones

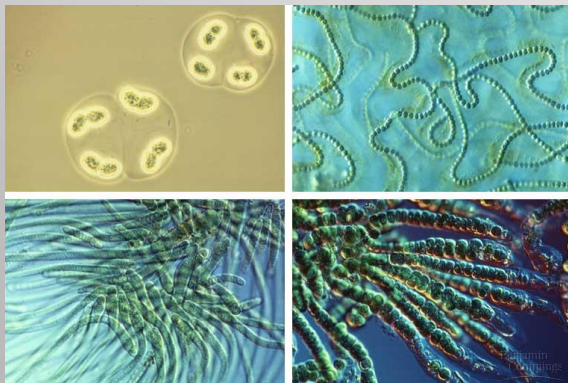
«La mayor parte de las instalaciones de agua potable no son susceptibles a la implantación de RO debido a los requisitos del pretratamiento, su costo relativo y la naturaleza corrosiva del agua tratada».

• Paul Westerhoff,  
Ph.D, Arizona State  
University

# ELIMINACIÓN DE AGUAS Y CIANOBACTERIAS

Lista de procesos de tratamiento eficientes para la eliminación de algas y cianobacterias:

- 1- Ozonización
- 2- Filtrado de membrana
- 3- Filtrado de carbono activado biológico



## Referencia Santé Canada:

[www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/doc\\_sup-appui/cyanobacterial\\_toxins/treatment-traitment\\_f.html](http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/doc_sup-appui/cyanobacterial_toxins/treatment-traitment_f.html)

# DAGUAFLO BENEFITS

## Proceso libre de químicos

**Proceso seguro**

**Sin ajuste con polímeros**

**No se producen lodos**

**El 100% del agua residual  
se puede devolver  
directamente al medio**

## Operación simplificada

**Operación totalmente  
automatizada**

**Vigilancia telemétrica**

**Ajuste automático a las  
fluctuaciones del agua cruda**

**Necesidades laborales  
simplificadas**

## Costes operativos bajos

**Diseño compacto**

**Alta eficiencia (85 - 90%)**

**Sin químicos**

**Sin tratamiento de aguas residuales**

# Resumen Tecnología: Características y Beneficios

- **Proceso de tratamiento patentado que emplea una combinación entre los procesos de ozonización y de membrana de ultrafiltrado**
- **Operación libre de químicos: sin coagulantes**
- **El proceso no genera lodos ni desechos tóxicos**
- **Producción de microburbujas que permiten la limpieza libre de químicos de las membranas**
- **Diseño modular: plantas de tratamiento prefabricadas y escalables**
- **Eliminación de contaminantes emergentes: farmacéuticos, hormonas, etc.**
- **Planta «inteligente» - operaciones automatizadas, vigilancia remota**

**GRACIAS**

**DAGÜÑA**

**DRINKING WATER... WITHOUT CHEMICALS**

DONVELA WATER

Carrera 11 # 86-60 (303), Bogotá, Colombia

Tel: 57.313.872.3490

[www.dagua.fsanchezc.com](http://www.dagua.fsanchezc.com)

1010 Ste. Catherine St. W., Montreal

Quebec, Canada H3B 5L1

Tel: 514-488-3223 [www.dagua.com](http://www.dagua.com)<sup>35</sup>