

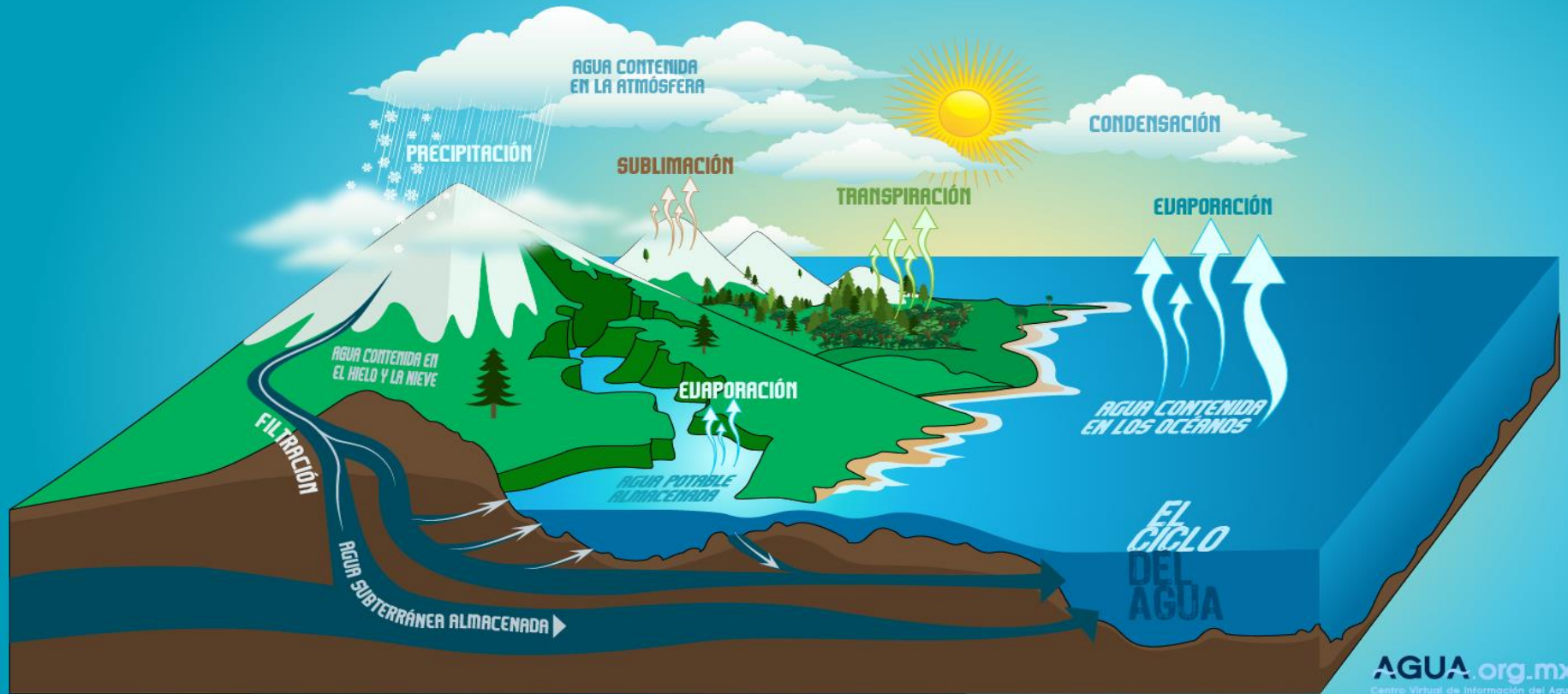


Reúso de agua, clave para la
sostenibilidad

*Aurora Puerta
Ingeniera Química
Especialista en Manejo de
Agua*



Ciclo del agua: La ecuación del todo



Ciclo del agua: La ecuación del todo



Primera parte del problema: Presión del recurso hídrico



El agua residual en el mundo



380 **billones** de metros cúbicos



24% para el 2030



51% para el 2050



80% de las aguas residuales no se tratan



340.000 niños **mueren** por enfermedades diarreicas



1800 millones de personas toman agua **contaminada**

*Tomado de:

1. United Nations University
2. OMS/UNICEF 2017

El agua residual en Colombia



88,6% tiene acceso a sistema de alcantarillado

Urbano:
93%

Rural: 73,9%

Chocó: 32%

Guajira: 49%

Amazonas, San Andrés y

Providencia, Caquetá,

Guaviare



Tratamiento del agua menor del **37,3 % (2018 DNP - urbanas)**
/ ACODAL 31%

29% tratamiento primario

*Tomado de:

1. Departamento Nacional de Planeación Colombia



www.hannacolombia.com



www.moksa.com.co



www.hannacolombia.com

www.moksa.com.co



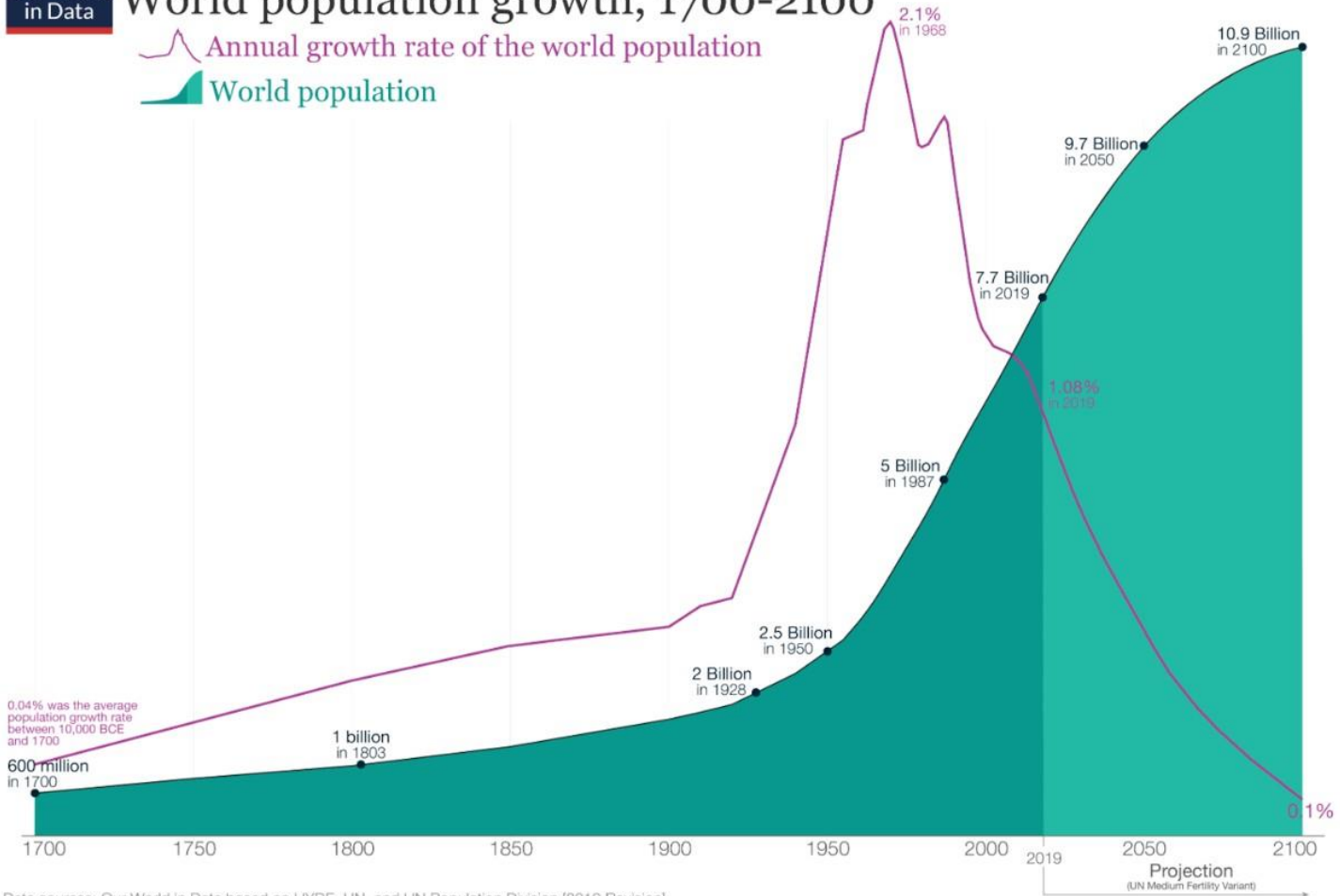


Segunda parte del problema: Disponibilidad del recurso hídrico



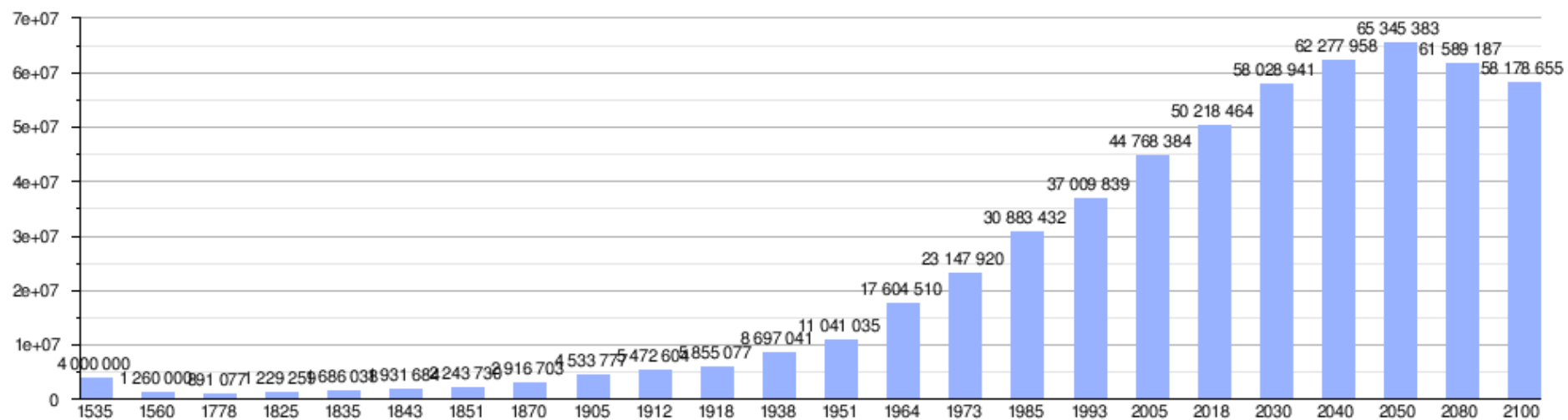
World population growth, 1700-2100

Annual growth rate of the world population
World population



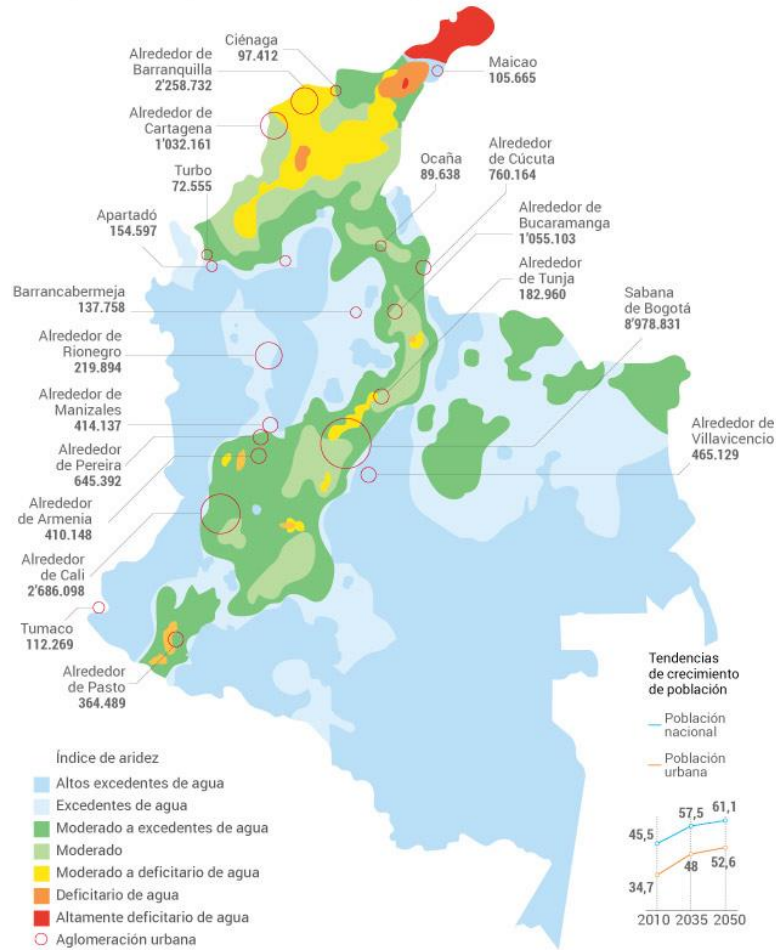
Data sources: Our World In Data based on HYDE, UN, and UN Population Division [2019 Revision]
This is a visualization from OurWorldInData.org, where you find data and research on how the world is changing.

Licensed under CC-BY by the author Max Roser.



Estas son las aglomeraciones urbanas de Colombia

En el país hay 18 puntos donde se ha concentrado la población en los últimos años. Hoy el 76% de los habitantes está en este territorio donde, además, hay escasez de agua. La más grande de estas aglomeraciones es la Sabana de Bogotá.



Fuente: DNP

Tomado de el Espectador: ¿Llegó la hora de frenar el crecimiento de Bogotá?





OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



6 AGUA LIMPA Y SANEAMIENTO



Puntos generadores de agua gris

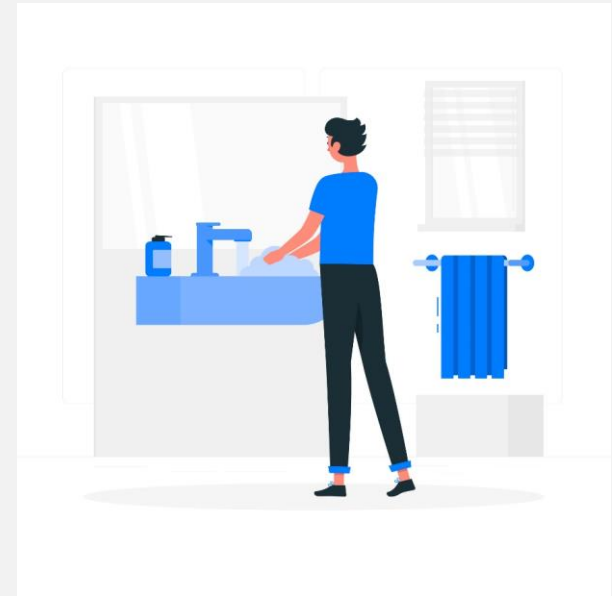
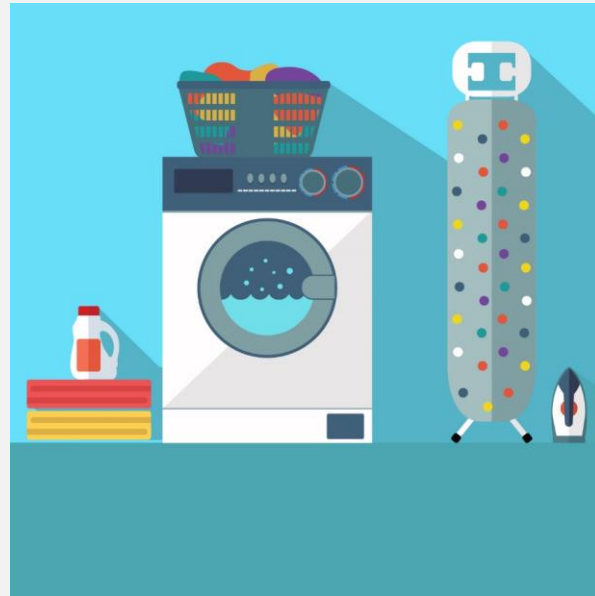
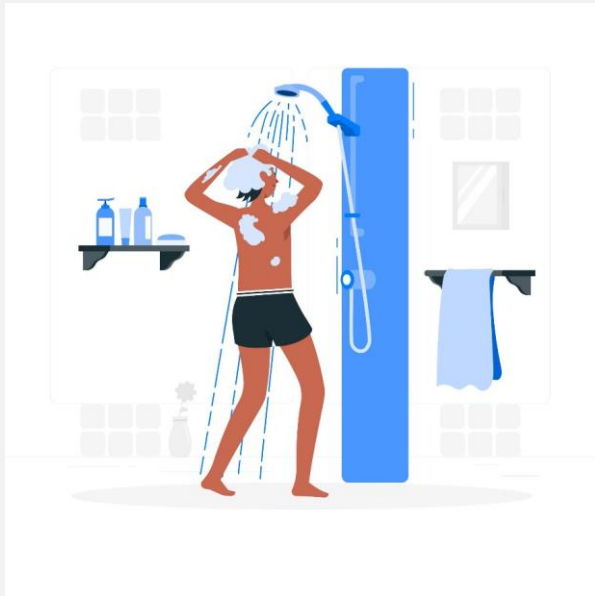


www.hannacolombia.com



www.moksa.com.co

¿Qué parte del agua gris reusar?



Calidad del agua gris vs el agua residual doméstica

Parámetros	Valor aguas grises	Valor aguas residuales domésticas
Sólidos en suspensión	45 -330 mg/L	450 mg/L
DBO5	90-290 mg/L	400 mg/L
Nitrogeno Kjedadhl	2,1 - 31,5 mg/L	50 - 60 mg/L
Turbiedad	22- 200 NTU	
Coliformes Totales	$10^1 - 10^6$ UFC /100 ml	$10^6 - 10^7$ UFC /100 ml
Escherechia Coli	$10^1 - 10^5$ UFC /100 ml	$10^5 - 10^6$ UFC /100 ml

Calidad del agua gris vs el agua residual doméstica

Parámetros	Valor aguas residuales industriales
Sólidos en suspensión	50 - mg/L
DBO5	10- mg/L
Nitrogeno Kjedadahl	0,0 - mg/L
Turbiedad	0- NTU



Barreras de implementación

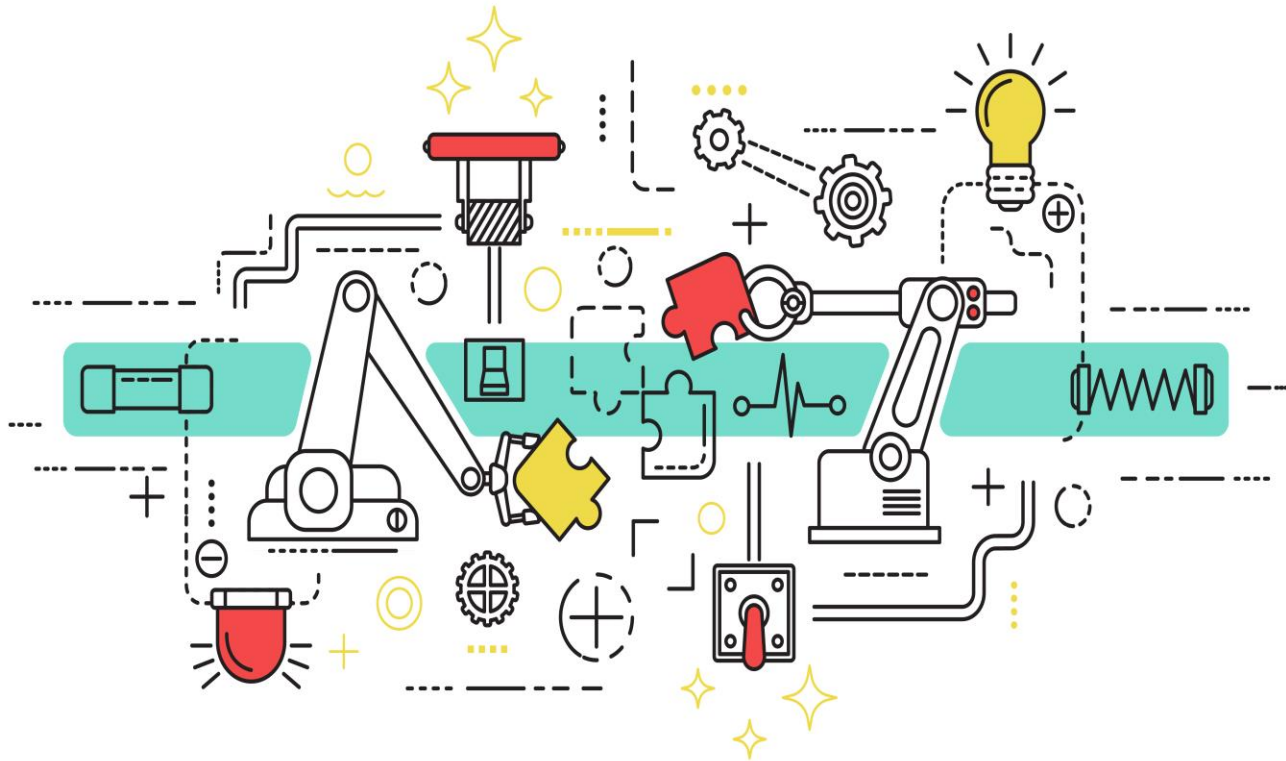
- ✓ Cultura
- ✓ Creencias
- ✓ Económicas
- ✓ Locativas



Viabilidad: Legal

Decreto 1207 de 2004

Viabilidad: Técnica



Viabilidad: Económica

Retorno de la inversión (agua gris): 6 – 11 años

porcentajes de ahorro estimados: 35 % en agua potable – 10-20 % generación menos del agua residual

Economía de la naturaleza

Viabilidad Social



designed by  freepik

www.hannacolombia.com

www.moksa.com.co

Resumen

- Ahorros del **35%** aproximadamente en consumo de agua: **Ahorro del dinero**
- Menor generación de agua residual doméstica : **Menor caudal de agua a tratar**
- **Inversión** que genera un retorno y unos réditos después del año 11
- Mejora **disponibilidad** del recurso para todos



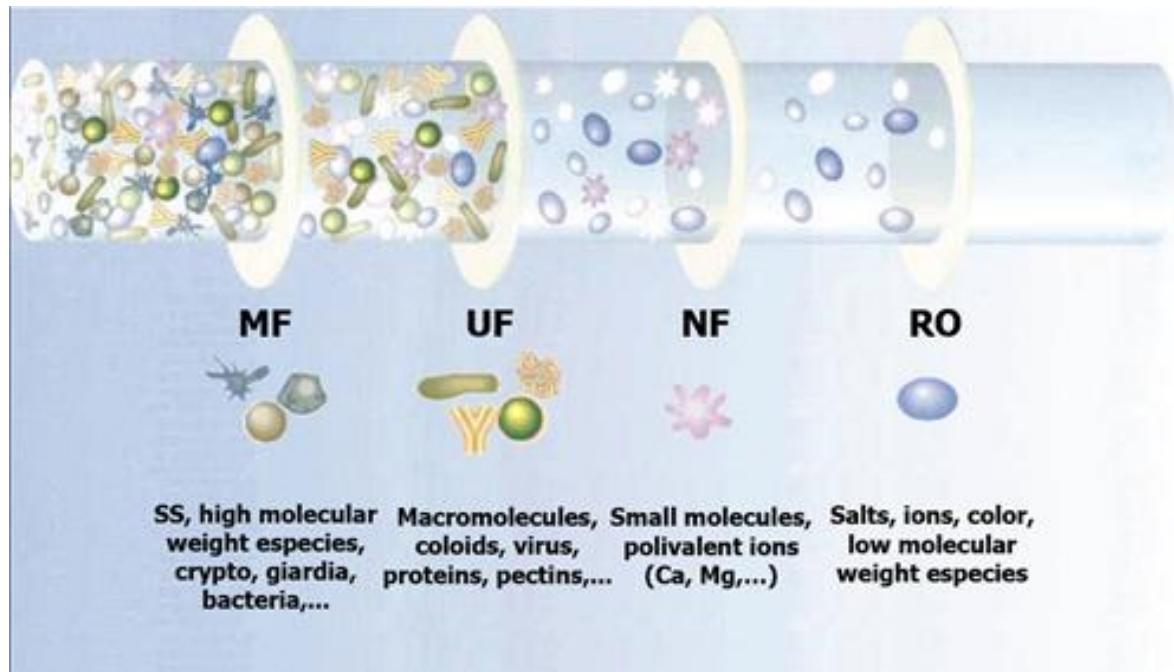
www.hannacolombia.com

www.moksa.com.co

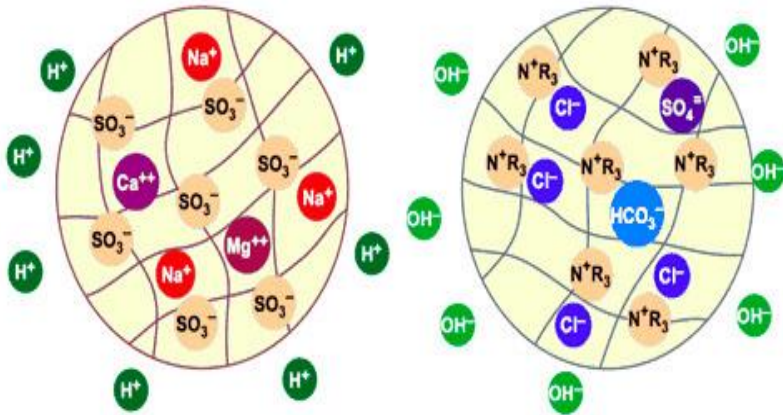
Filtración por membranas



Filtración por membranas



Resinas de intercambio iónico



Resinas de intercambio iónico



Materiales adsorbentes



Oxidación avanzada

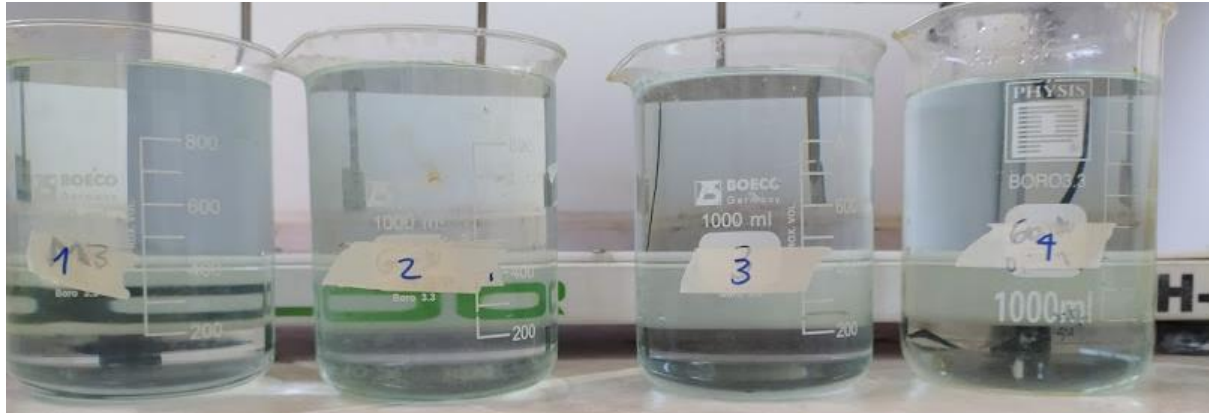
Reacción química donde participa un **agente oxidante fuerte** generando radicales hidroxilo que atacan la carga contaminante presente

POA

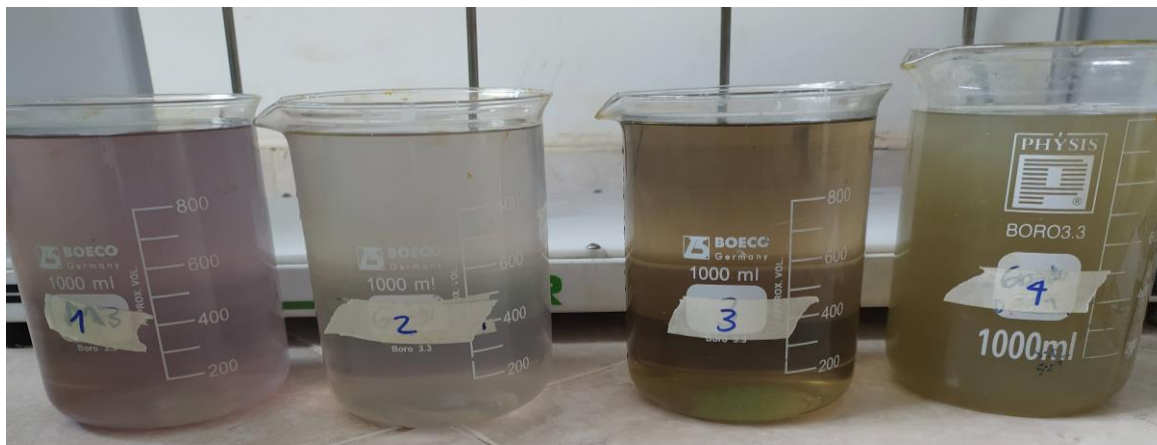


OH•

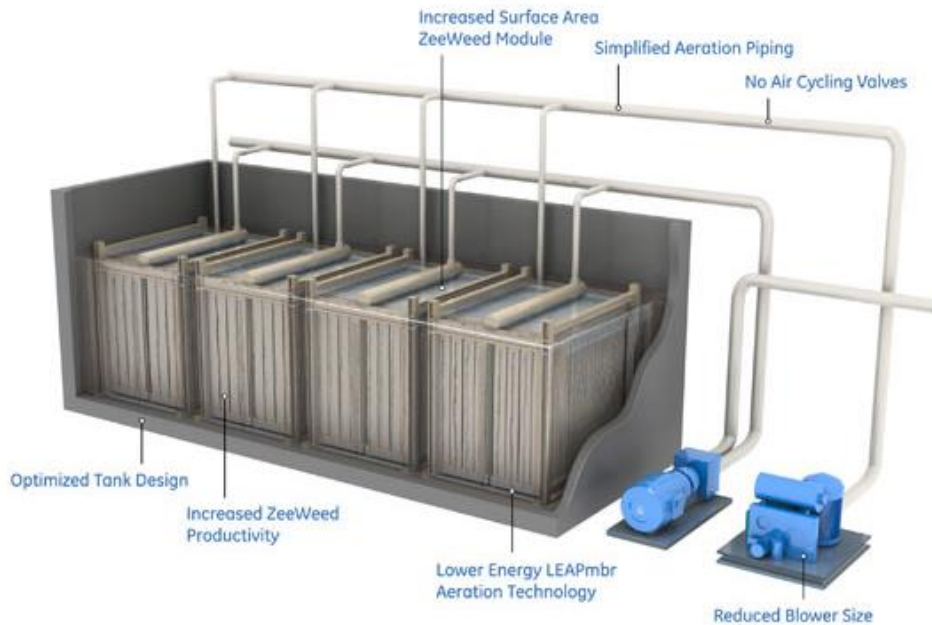
Oxidación avanzada



Oxidación avanzada



Tratamiento de reactores biológicos con membrana

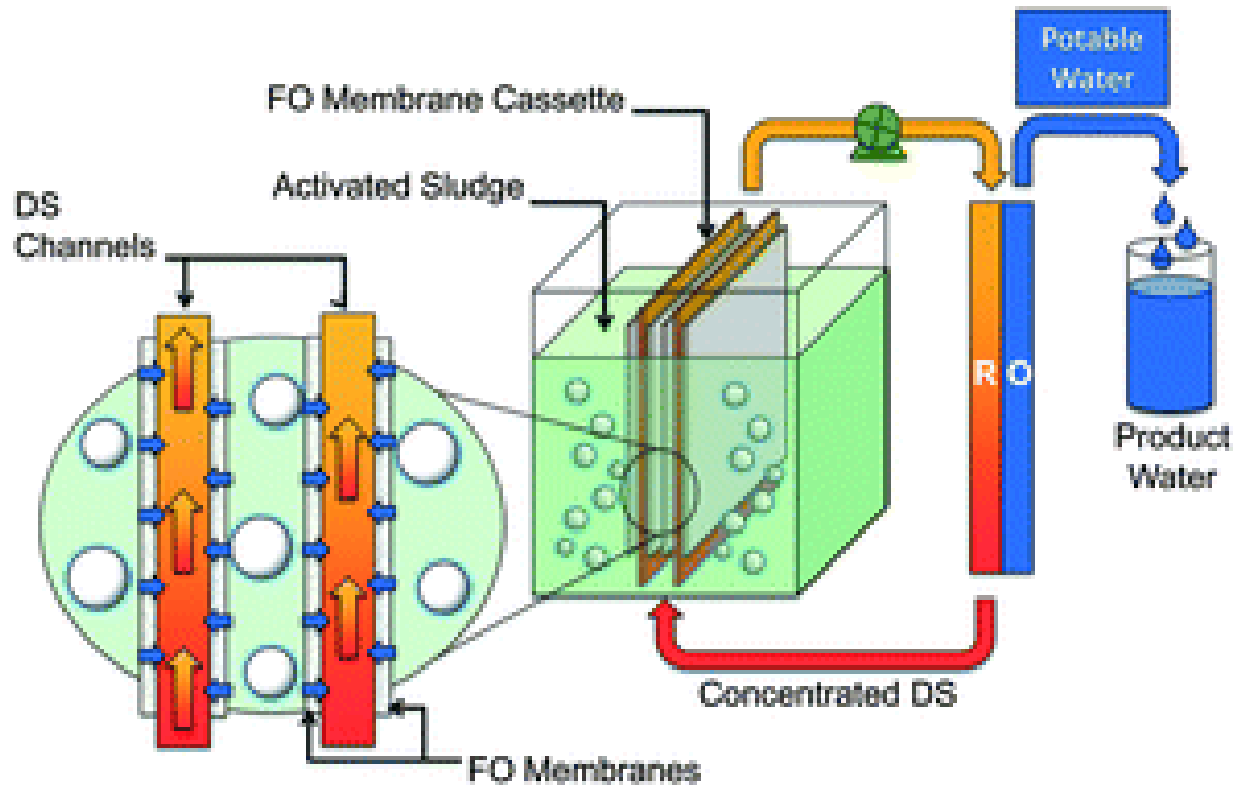


LODOS ACTIVADOS



FILTRACIÓN POR MEMBRANAS

Tratamiento de reactores biológicos con membrana





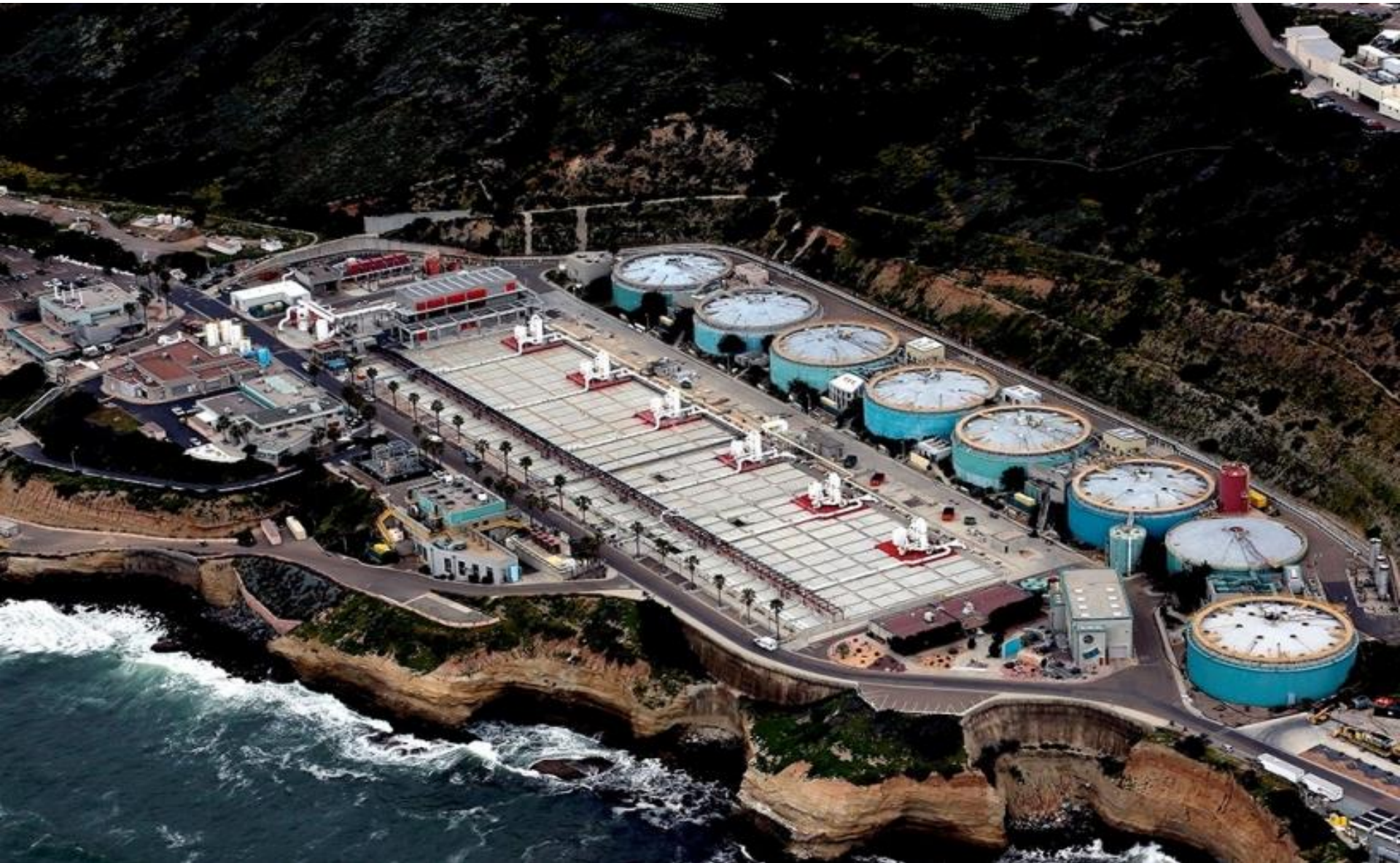
Planta de tratamiento de aguas grises
Klosterenga, OSLO

Biofiltro)

- 33 apartamentos
- 100 personas



**Greywater treatment at
Klosterenga Oslo**
Effluent values:
Fecal coliforms: <10
Total-N: 2,5 mg/l
Total-P: 0,02 mg/l



www.hannacolombia.com

www.moksa.com.co



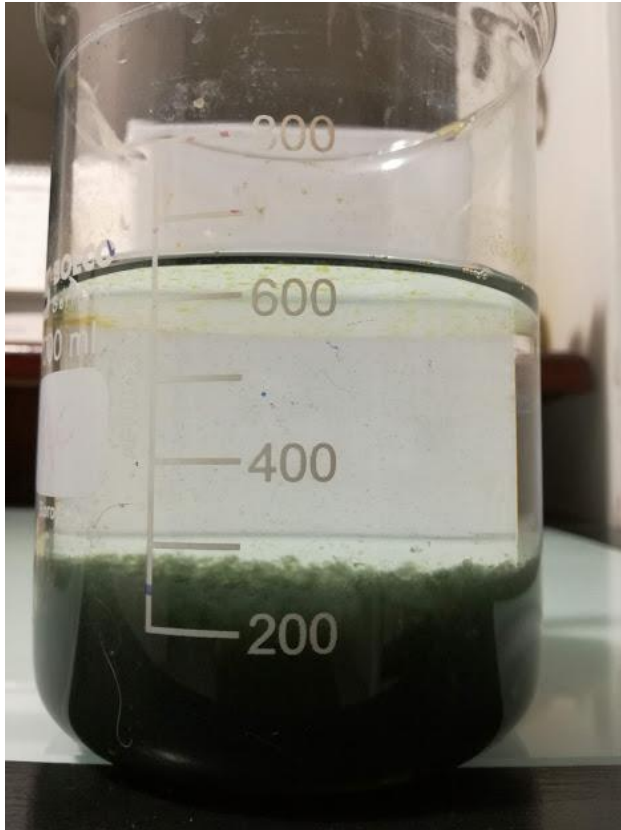
www.hannacolombia.com

www.moksa.com.co

Caso de estudio local



Caso de estudio local



Parámetro	Resultados de la empresa	Resolución 0631 de 2015
DQO	< 15	450,00
Hidrocarburos Totales	< 9	10,00
Cromo Total	< 0,1	1,00
Plomo Total	< 0,15	0,20

Cursos virtuales





Tratamiento
de **agua residual**

Contacto

Aurora Puerta
info@moksa.com.co

Medellín.
Calle 45g # 77b - 34

MOKSA Ingeniería Verde
304 678 5627 / 3054512799

 Moksa verde
 @Moksa verde
 @moksa verde
 moksa verde



¿Preguntas?