



UAT PERÚ S.A.C.

R.U.C: 20600949099

Reutilización de aguas residuales en el marco de la Economía Circular

Rodolfo Añez

Director Técnico

Raúl Véliz

Gerente de Ingeniería

Reutilización de aguas residuales en el marco de la Economía Circular

- ▶ UAT PERÚ S.A.C., pertenece al grupo de empresas UAT TEAM, con presencia en Estados Unidos, Panamá, Colombia, Venezuela y Perú.
- ▶ Somos una organización que desde el año 2004 desarrolla proyectos de ingeniería, suministro, fabricación, instalación, puesta en marcha y servicio post venta especializado de sistemas de reutilización de aguas blancas y residuales para las más diversas aplicaciones comerciales e industriales.

Reutilización de aguas residuales en el marco de la Economía Circular

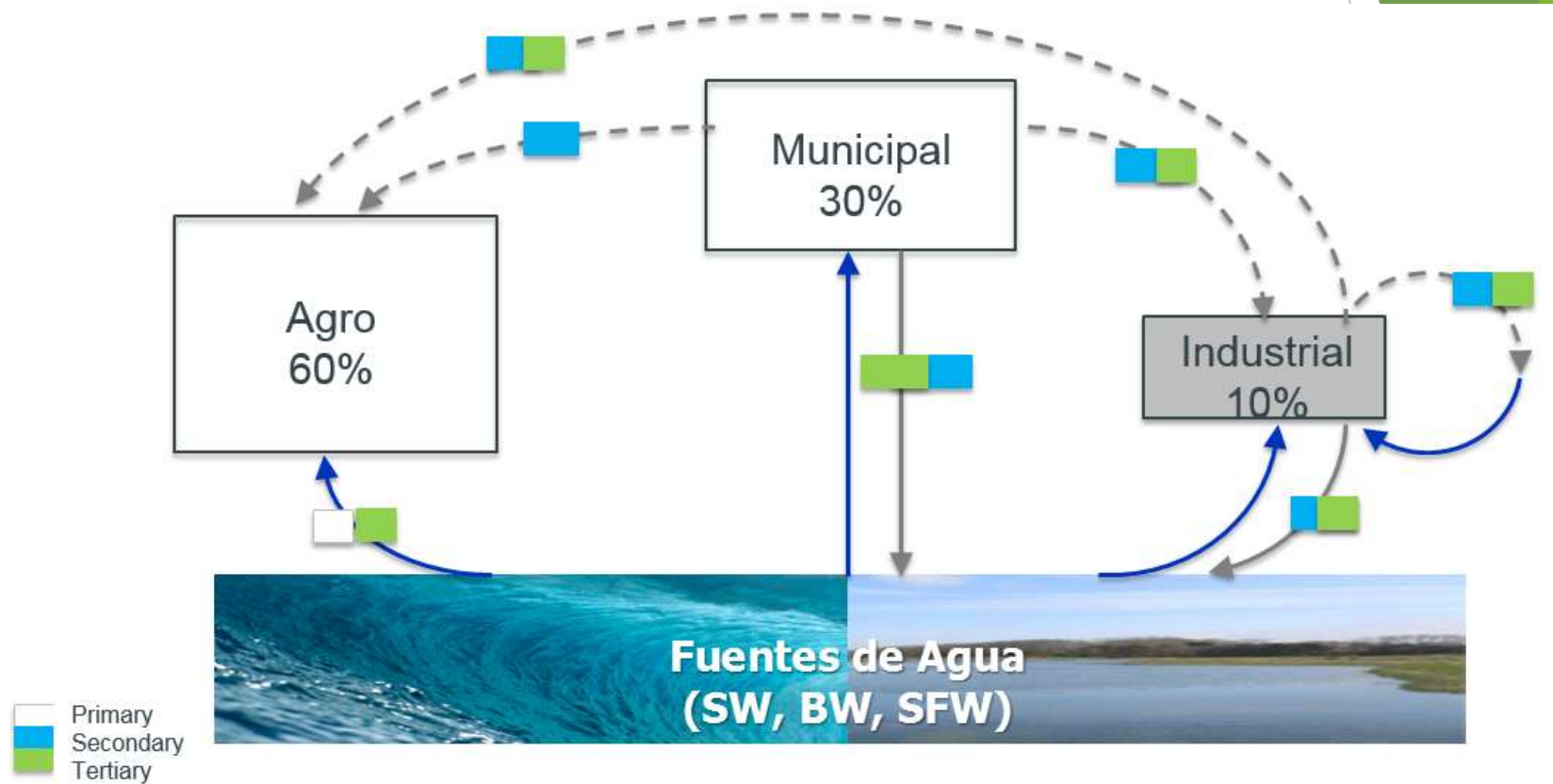
- ▶ Nuestra filosofía es desarrollar proyectos exitosos en el tiempo y mantener clientes satisfechos a través de nuestras soluciones técnicas, integrando tres aéreas claves:
- ▶ **FACTOR HUMANO**
- ▶ **FACTOR TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN**
- ▶ **FACTOR FILOSÓFICO**



Presencia Internacional

- ▶ **USA** - Headquarters y Taller de Fabricación
Miami, FL.
- ▶ **Perú** - Oficina Comercial y Técnica
Lima.
- ▶ **Colombia** - Oficinas Comerciales y Técnicas
Bogotá, Cali, Cartagena.
- ▶ **Panamá** - Oficina Comercial
Ciudad de Panamá.
- ▶ **Venezuela** - Oficinas Técnicas
Caracas, Maracaibo, Isla de Margarita, Maracay

Tendencia del Tratamiento de Agua



Estadísticas Globales de Economía Circular

La demanda global de agua excederá en **40%** los recursos disponibles para **2030**



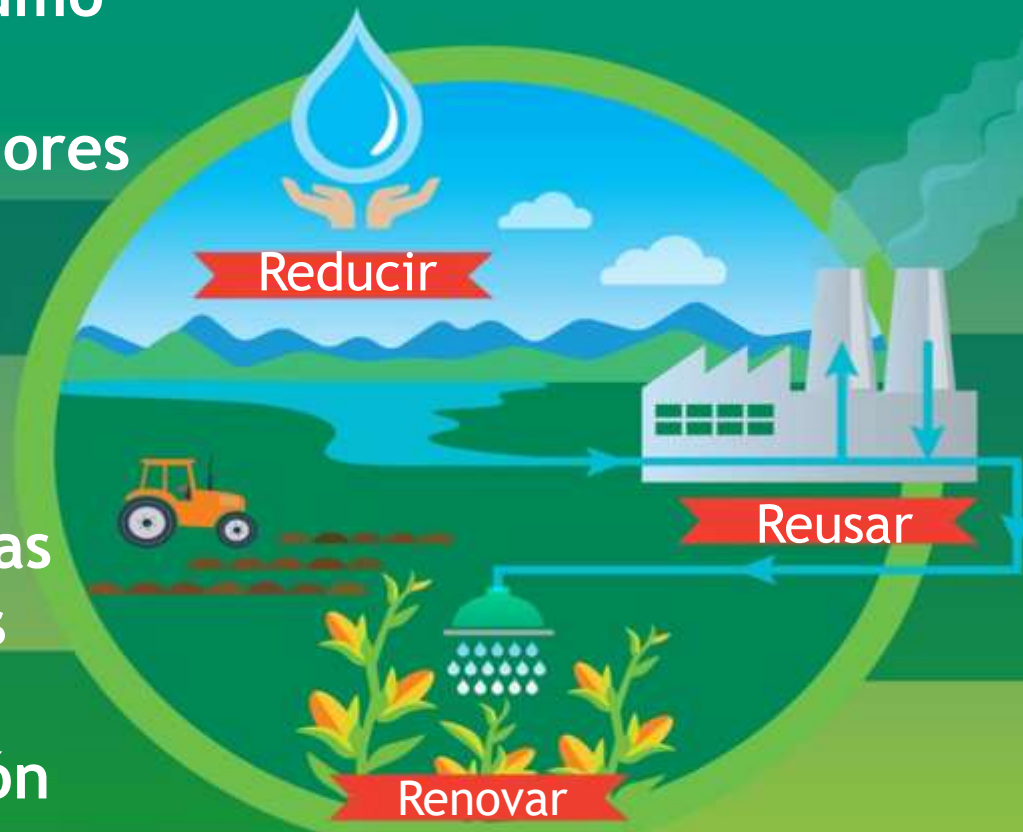
Se estima que la demanda de agua aumentara en **400%** para el **2050**

La industria es la **segunda consumidora de agua mas grande** después de la agricultura

¿Cual es el Rol de la Industria?

Reducir consumo
de agua.
Uso de indicadores

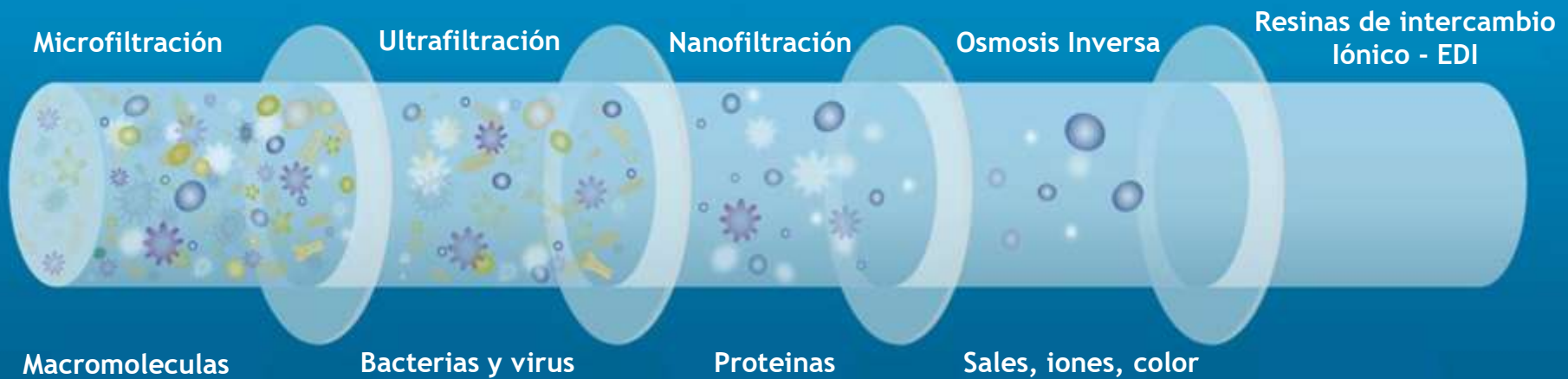
Uso de nuevas
tecnologías
como
desalinización



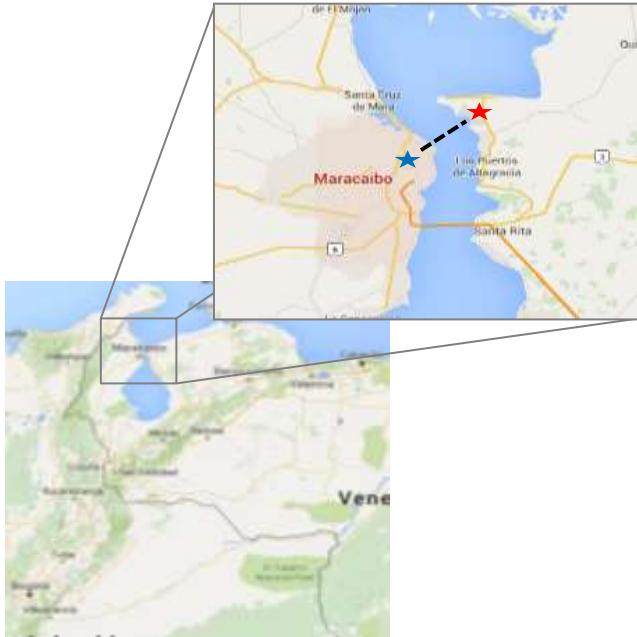
Recircular
y reusar

Desarrollar nuevas tecnologías no es suficiente, se requieren alianzas y cambio de mentalidad por parte de la industria y de los consumidores

Tecnologías para Reuso y Recirculación



Situación Actual: Ciudad de Maracaibo



En el 2014, Venezuela experimentó uno de los peores fenómenos de El Niño en años. La ciudad de Maracaibo, en el occidente del país, es una de las mas afectadas por la fuerte sequía que aún azota la región.

- ▶ Los reservorios de agua se secaron.
- ▶ Las plantas municipales no pudieron suministrar agua a la comunidad y tampoco a las industrias.
- ▶ La comunidad tuvo prioridad cuando el agua estuvo disponible.
- ▶ La temperatura fue de 38-40 °C

Planta de Recuperación de Aguas Servidas Existente

- ▶ Fecha de arranque: 2004.
- ▶ Elimina la descarga al lago de 1300 lps (4680 m³/h) de aguas servidas.
- ▶ Devuelve a la población 800 lps (2880 m³/h) de agua.
- ▶ Garantiza el abastecimiento de agua industrial al CAMC.
- ▶ Mejora la recolección de aguas negras de la zona norte de Maracaibo.
- ▶ Permite la expansión del Complejo Petroquímico.
- ▶ Los lodos digeridos de la Planta de tratamiento tienen potencial uso en el desarrollo agrícola.
- ▶ Actualmente las condiciones son otras.

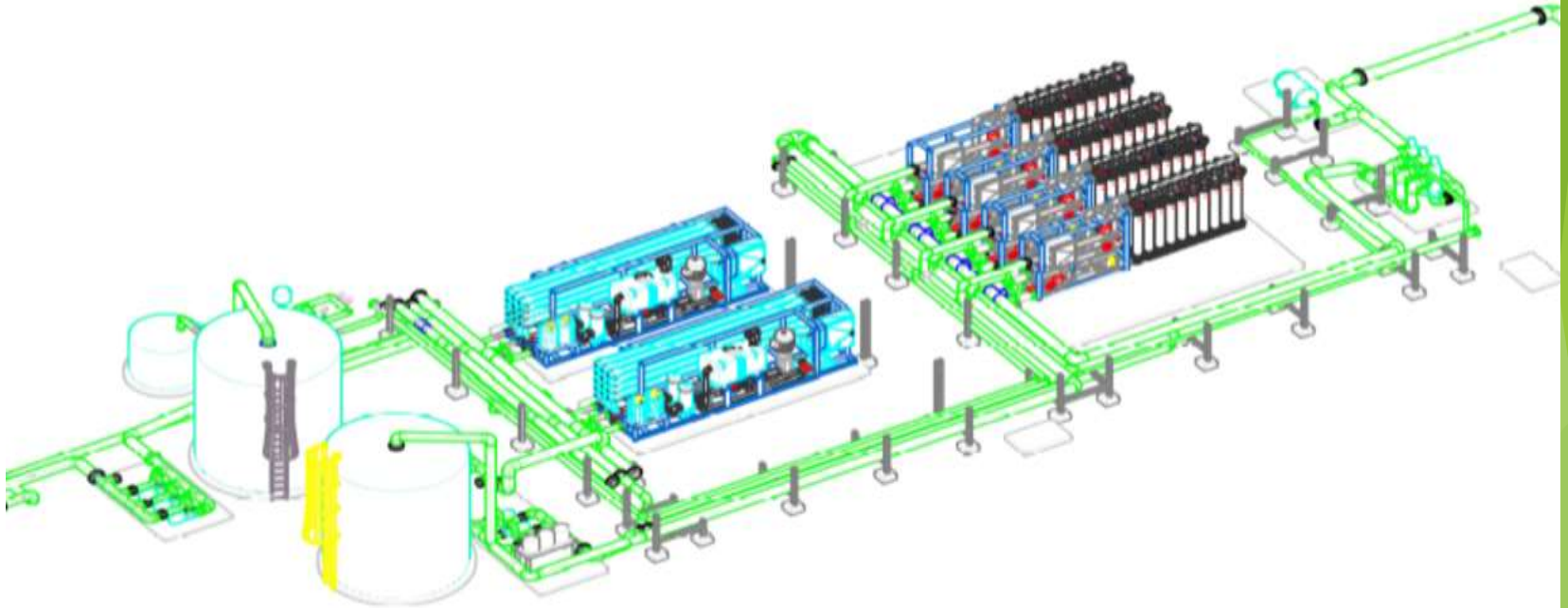
Planta de Recuperación de Aguas Servidas Existente

- ▶ Flujo de Diseño del Reactor = 2340 m³/h.
- ▶ Volumen de Lodo = 360 m³/h el cual es enviado a los lechos de secado.
- ▶ Turbidez de salida < 10 NTU.
- ▶ Actualmente la conductividad de efluente es de hasta 1200 uS/cm, lejos de la conductividad de diseño, de máximo 450 uS/cm.

Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Existente



Nueva Planta de UF+OI





UAT PERÚ S.A.C.
R.U.C: 20600949099

Nueva Planta de UF+OI

- ▶ Módulos DOW UF Integrapac
 - ▶ Antes de los módulos UF, hay un sistema de filtración autolimpiante (Orival) de 100 micras.
 - ▶ El agua permeada de los módulos UF tiene una turbidez por debajo de 0.2 NTU y SDI < 2.5.
 - ▶ 8 skids de Ultrafiltración, cada uno cuenta con 20 módulos Dow Integrapac (IP-77-20).
 - ▶ Filosofía de operación: 7 en operación + 1 stand by.

Nueva Planta de UF+OI: Arranque Temprano

- ▶ En diciembre 2014, debido a la necesidad urgente de agua en la región, El Cliente solicitó el arranque de emergencia de una de las plantas de Ósmosis Inversa, para enviar 72 m³/h de agua permeada a la Mezcla RAS-Hidrolago.
- ▶ Se instalaron membranas de ósmosis inversa de sacrificio Dow FILMTEC XFRLE-400/34i.
- ▶ El sistema se instaló con servicios provisionales (tanques, tuberías, suministro eléctrico) y SIN NINGÚN PRETRATAMIENTO.
- ▶ Operó bajo esta modalidad durante 6 meses.
- ▶ Las membranas de ósmosis inversa “de sacrificio” aún se encuentran instaladas, luego de año y medio en servicio han mantenido su capacidad por encima del 97% vs. diseño.



Nueva Planta de UF+OI

UAT PERÚ S.A.C.

R.U.C: 20600949099

- ▶ Características de la planta de OI:
 - ▶ El Sistema de OI consiste en 4 trenes, cada tren posee 2 etapas
 - ▶ Configuración: 10:6 (x6)
 - ▶ Modelo de la membrana: ECO-400i
 - ▶ Producción total: 304 m³/h
 - ▶ Recuperación: 70%
 - ▶ Conductividad del agua de alimentación: 850- 1100µs/cm
 - ▶ Conductividad del permeado: 45 µs/cm
 - ▶ Membranas ECO-400i muestran beneficios operacionales en:
 - ▶ Alta calidad de agua
 - ▶ Menor requerimiento de presión en comparación a membranas similares.



UAT PERÚ S.A.C.
R.U.C: 20600949099

Planta de Reutilización de Aguas Servidas (UF + OI)



Planta de Reutilización de Aguas Servidas (UF + OI)





UAT PERÚ S.A.C.
R.U.C: 20600949099

Planta de Reutilización de Aguas Servidas (UF + OI)

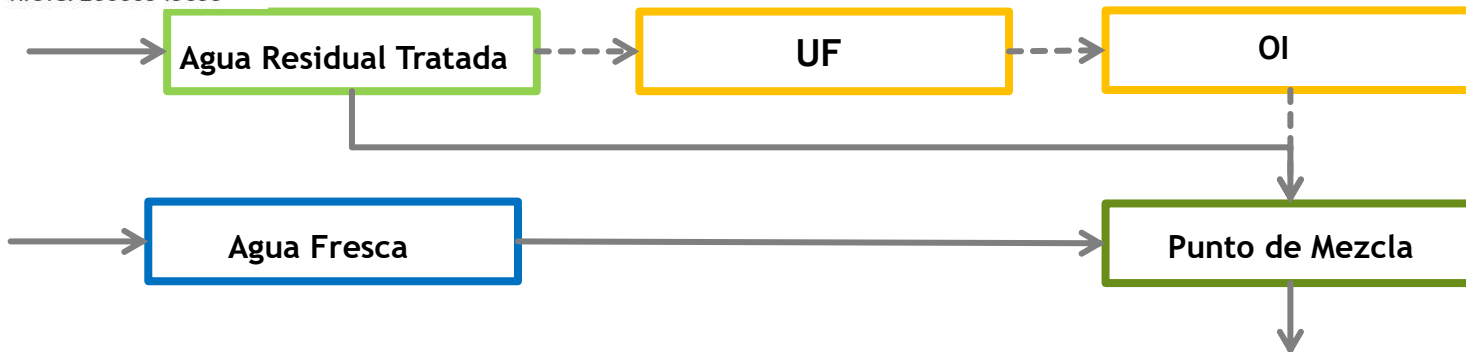




El Proyecto en Números

UAT PERÚ S.A.C.

R.U.C: 20600949099



	Demanda de Agua Industrial, lps (m3/h)	Agua Fresca, lps (m3/h)	Agua Residual Tratada, lps (m3/h)	Agua de UF + OI, lps (m3/h)
Condición Inicial	230 (828)	142 (511) 70%	88 (317) 30%	0 (0) 0%
UF +RO Fase 1 (2015)	230 (828)	126 (453) 55%	62 (223) 27%	42 (152) 18%
UF +RO Fase 2 (2016)	230 (828)	68 (245) 30%	79 (284) 34%	84 (304) 36%



Conclusiones

- ▶ La corriente de permeado del Sistema UF+OI es mezclada con agua residual tratada y agua de acueducto para producir calidades cercanas a $450 \mu\text{S}/\text{cm}$, la cual es requerida por El Cliente para los sistemas de enfriamiento.
- ▶ Para la fase II (RAS II, Agosto 2016) se producen $304 \text{ m}^3/\text{h}$ de agua permeada, disminuyendo en un 52.11% el consumo de agua de Hidrolago (Acueducto).



UAT PERÚ S.A.C.

R.U.C: 20600949099

Conclusiones

- ▶ En total para el mes de Agosto 2016 el ahorro de agua de acueducto se traduce en mas de 16 millones de litros diarios promedio cuyo destino final serán las comunidades de la Costa Oriental del Lago de Maracaibo.
- ▶ Con el presente proyecto se comprueba la factibilidad a gran escala de los sistemas de recuperación de aguas residuales a nivel industrial, cumpliendo con la filosofía de pasar a un modelo sustentable de economía circular, aplicando las tres “R”:
 - ▶ Reducción del consumo de agua potable, disminuyendo su utilización en el campo industrial para abastecer a la población durante la actual coyuntura hídrica.
 - ▶ Reutilización del agua residual en la industria, aplicando tecnologías de membranas, para lograr los estándares requeridos por el cliente.
 - ▶ Renovación, gracias a los lodos producidos los cuales son aplicados en proyectos de investigación agrícola (Palmichal).

Gracias por su atención

▶ **Alejandro Proaño - Gerente Técnico**

alejandrop@uatteam.com

+511 4979952

▶ **Rodolfo Añez - Director Técnico**

rodolfo.anez@uatteam.com

+1 9547560724



▶ **Raúl Véliz - Gerente de Ingeniería**

raul.veliz@uatteam.com

+1 9544700769