



Minimizando la Huella Hídrica - Reposición de agua “dulce” :

Desalación y Reuso de agua

XII Congreso Nacional de AIDIS Uruguay

Carlos Alberto Rivas

**Director de la División de Innovación
Tecnológica de AIDIS**

**Miembro de ALADYR y Water Positive Think
Tank**

Fuentes de agua disponibles



Consumo promedio mundial de agua

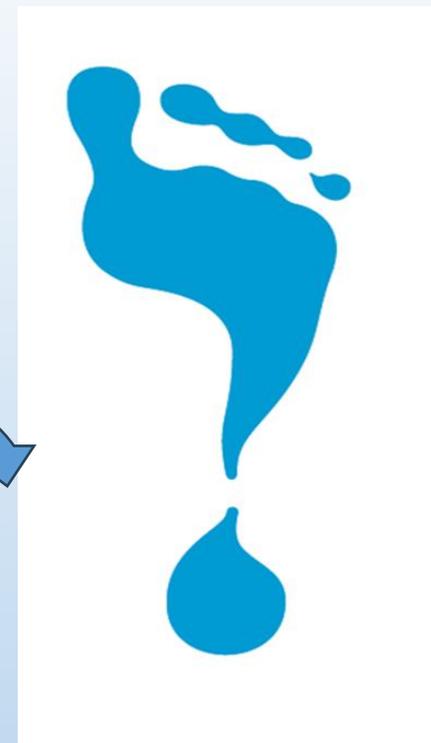


Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

ODS 6 Objetivo de Desarrollo Sostenible número 6:

Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. Su título se resume en “Agua limpia y saneamiento”

6.3 De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, *reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial*

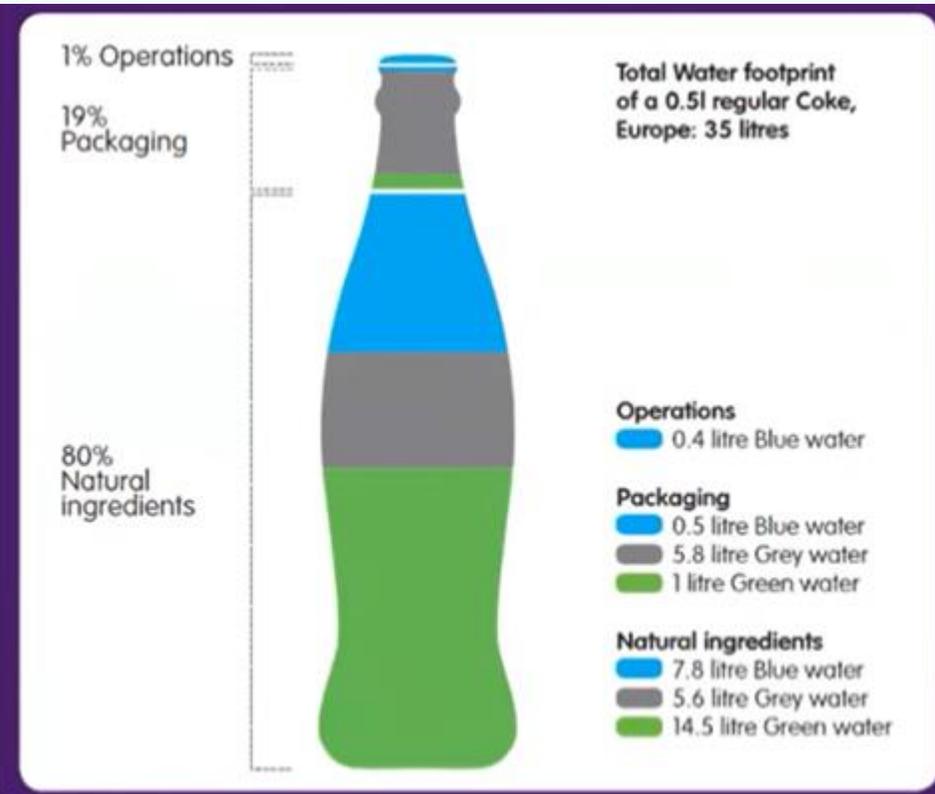


Huella hídrica azul

Huella Hídrica: Cuánta Agua se necesita



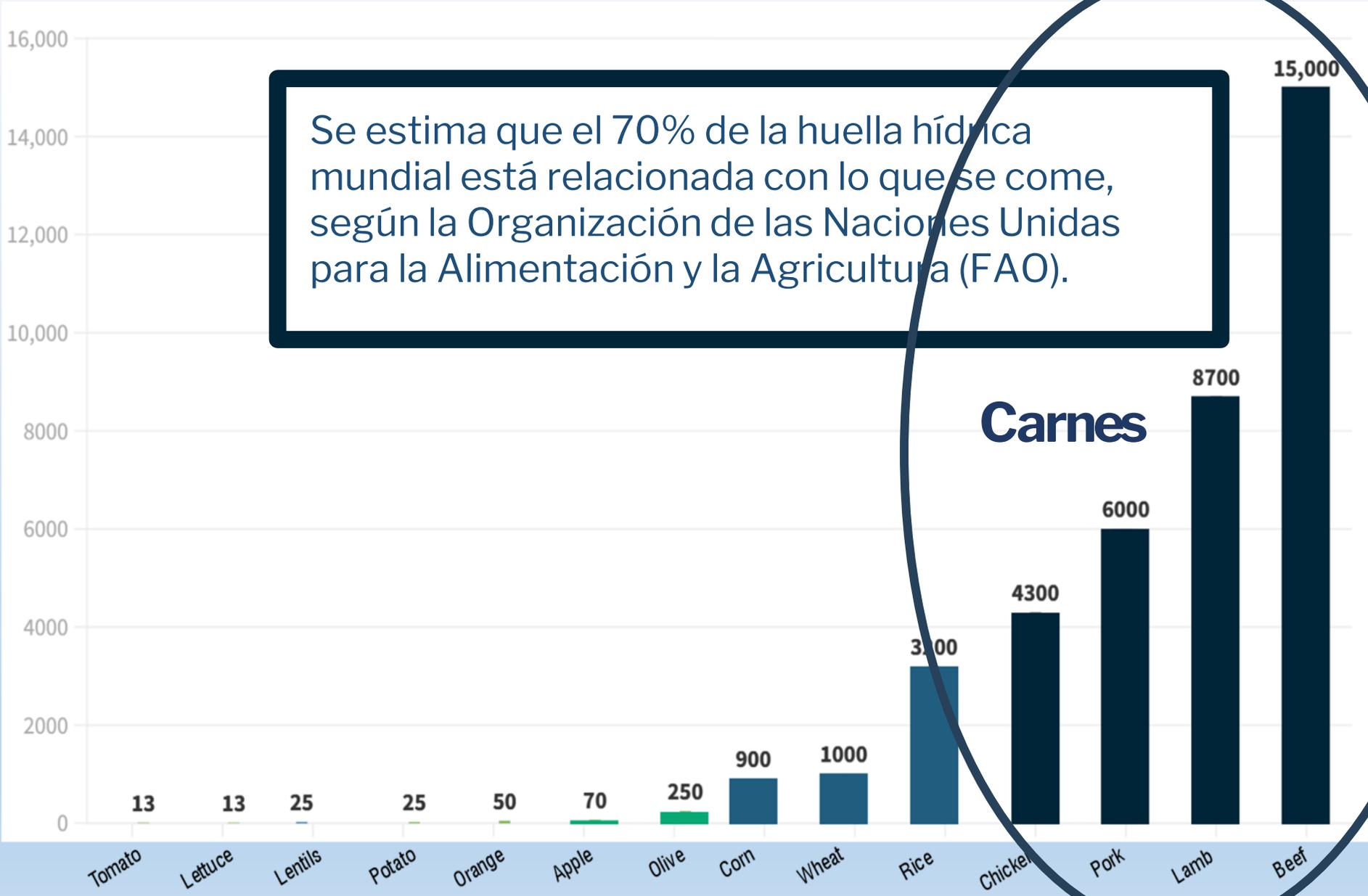
PARA PRODUCIRLOS?



LITERS

Se estima que el 70% de la huella hídrica mundial está relacionada con lo que se come, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

Carnes



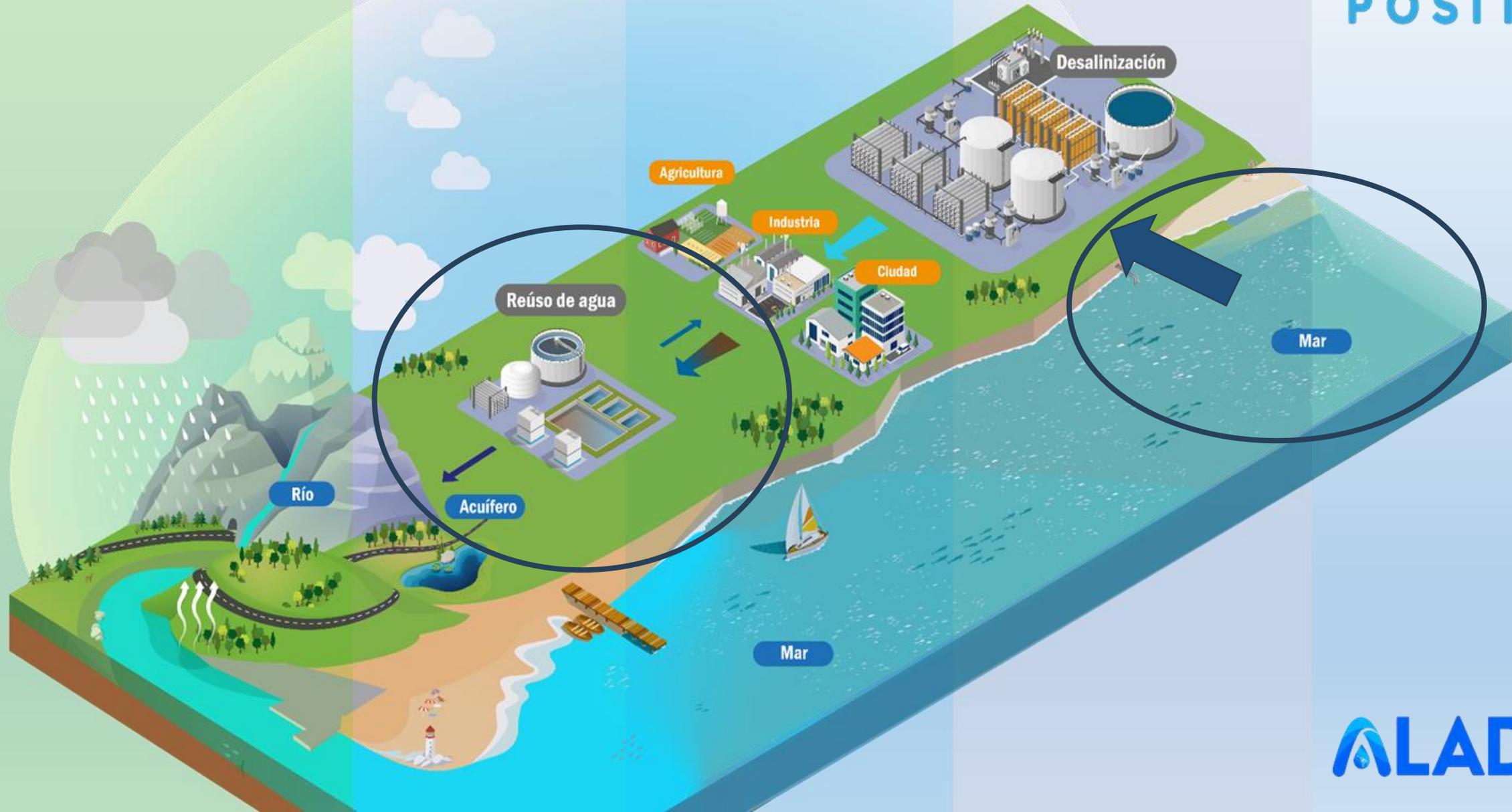
NATURALEZA

PRODUCTOR DE AGUA DULCE

CONSUMIDOR DE AGUA

PRODUCTOR DE AGUA DULCE

WATER POSITIVE



ALADYR

1. Desalinización

2. Reuso de Efluentes Líquidos

... adicionales a las fuentes naturales

Desalinización y Reuso: fuentes adicionales de agua dulce

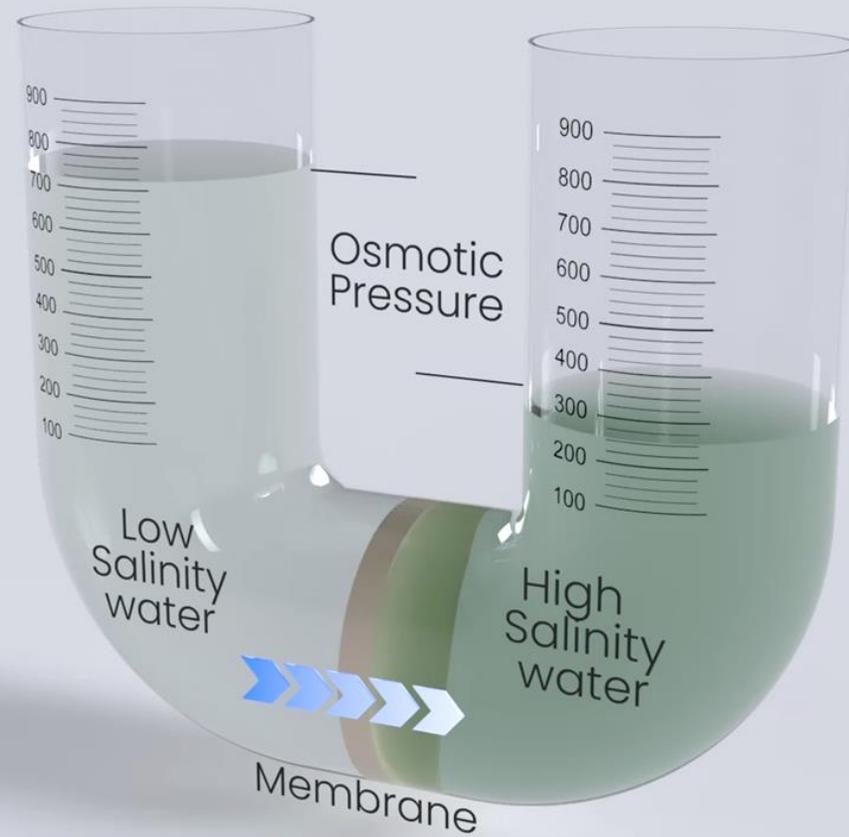
Desalinización de agua mar: Distribución Geográfica / Capacidad Instalada

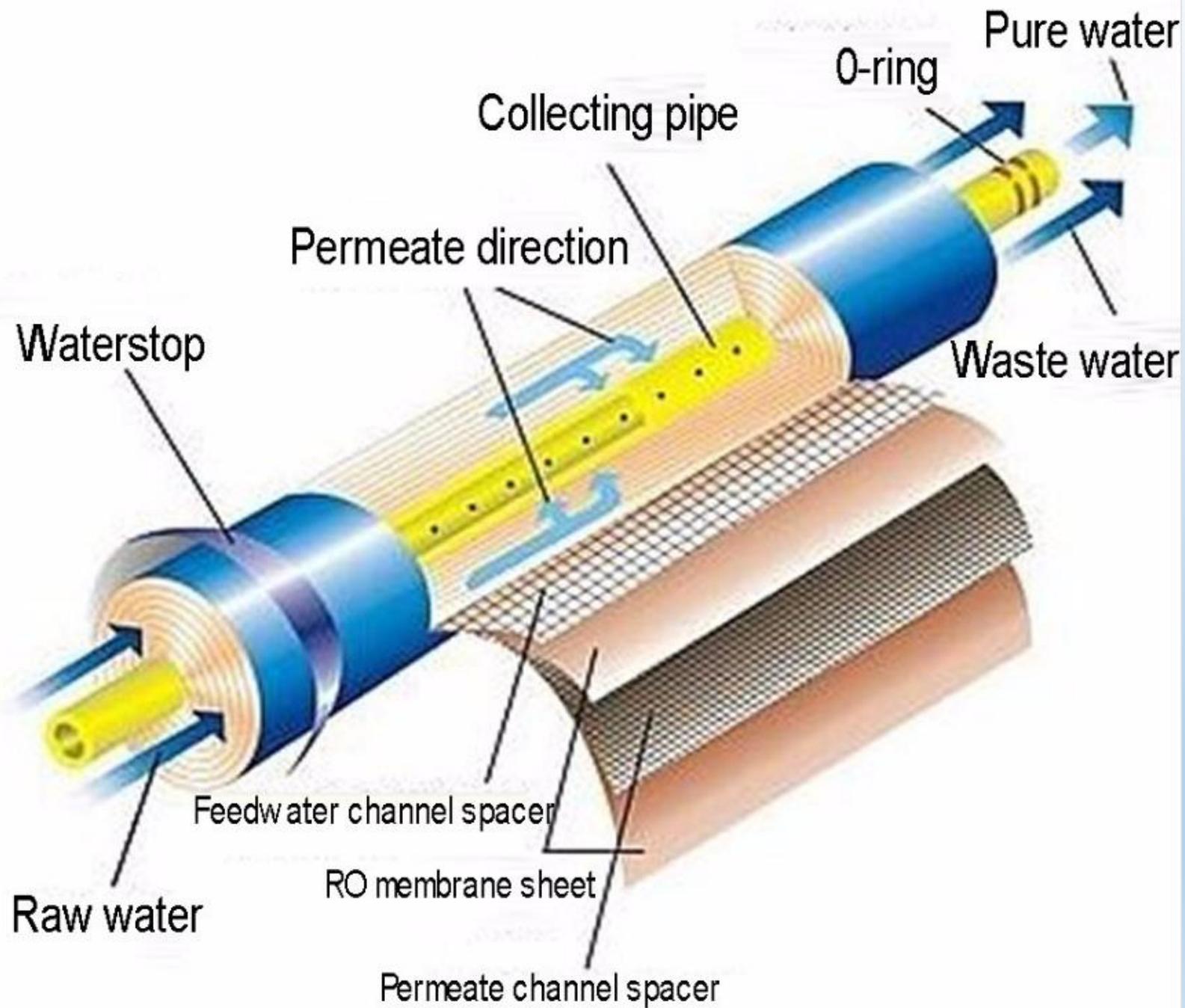


Datos GWI Desaldata abril 2022



Ósmosis Inversa





Membranas Osmosis Inversa

Plantas de desalación por ósmosis Inversa



Desalación de Agua de Mar : La experiencia en la costa patagónica

•SWRO :

- Puerto Deseado, producción actual 2.000 m³/día
- Caleta Olivia, producción actual 8.000 m³/día

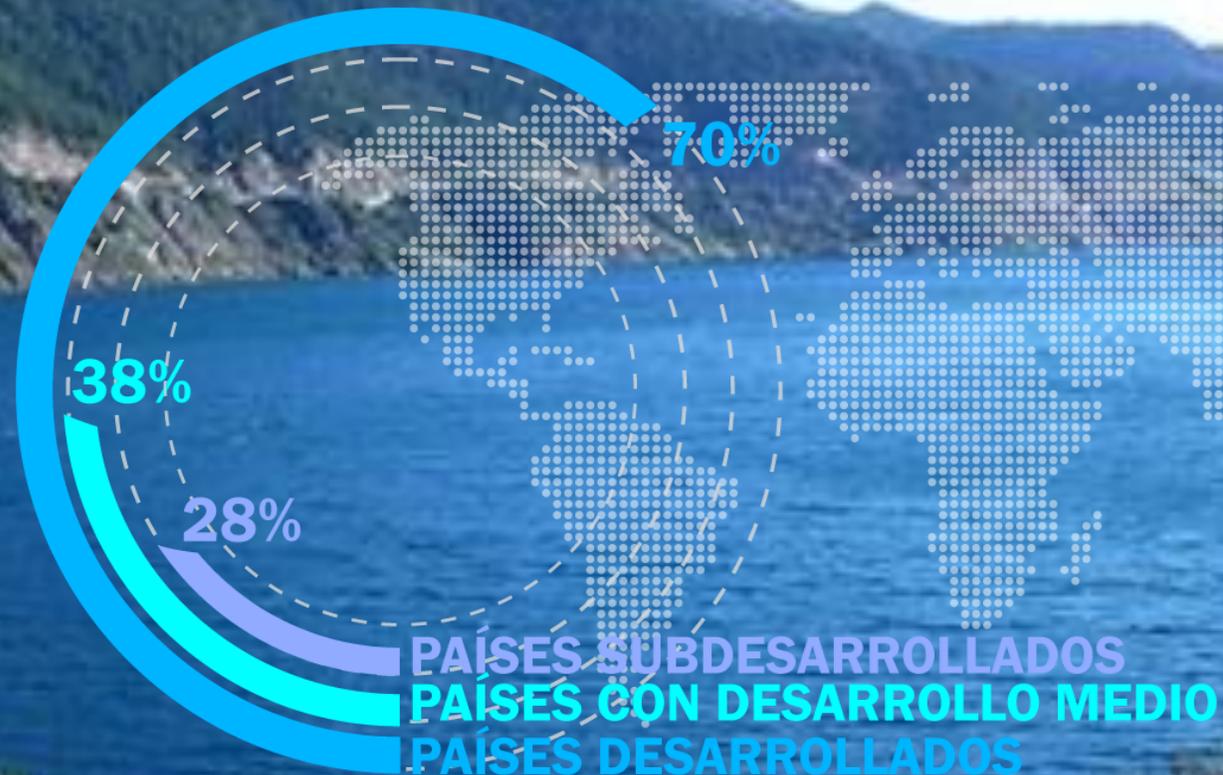


Osmosis Inversa

Planta de desalación agua de mar
Puerto Deseado, Santa Cruz,
Argentina

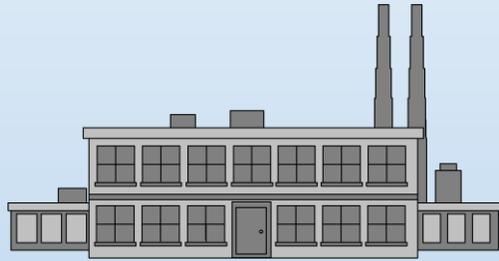


Reuso de efluentes

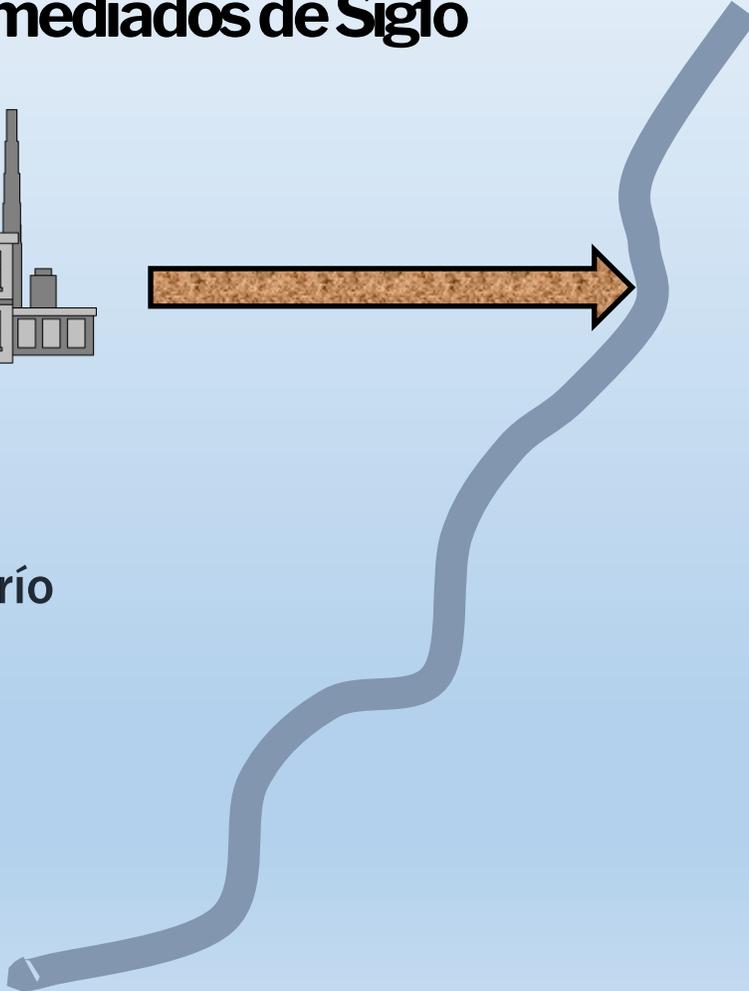


Evolución de la mirada sobre el tratamiento de las aguas residuales

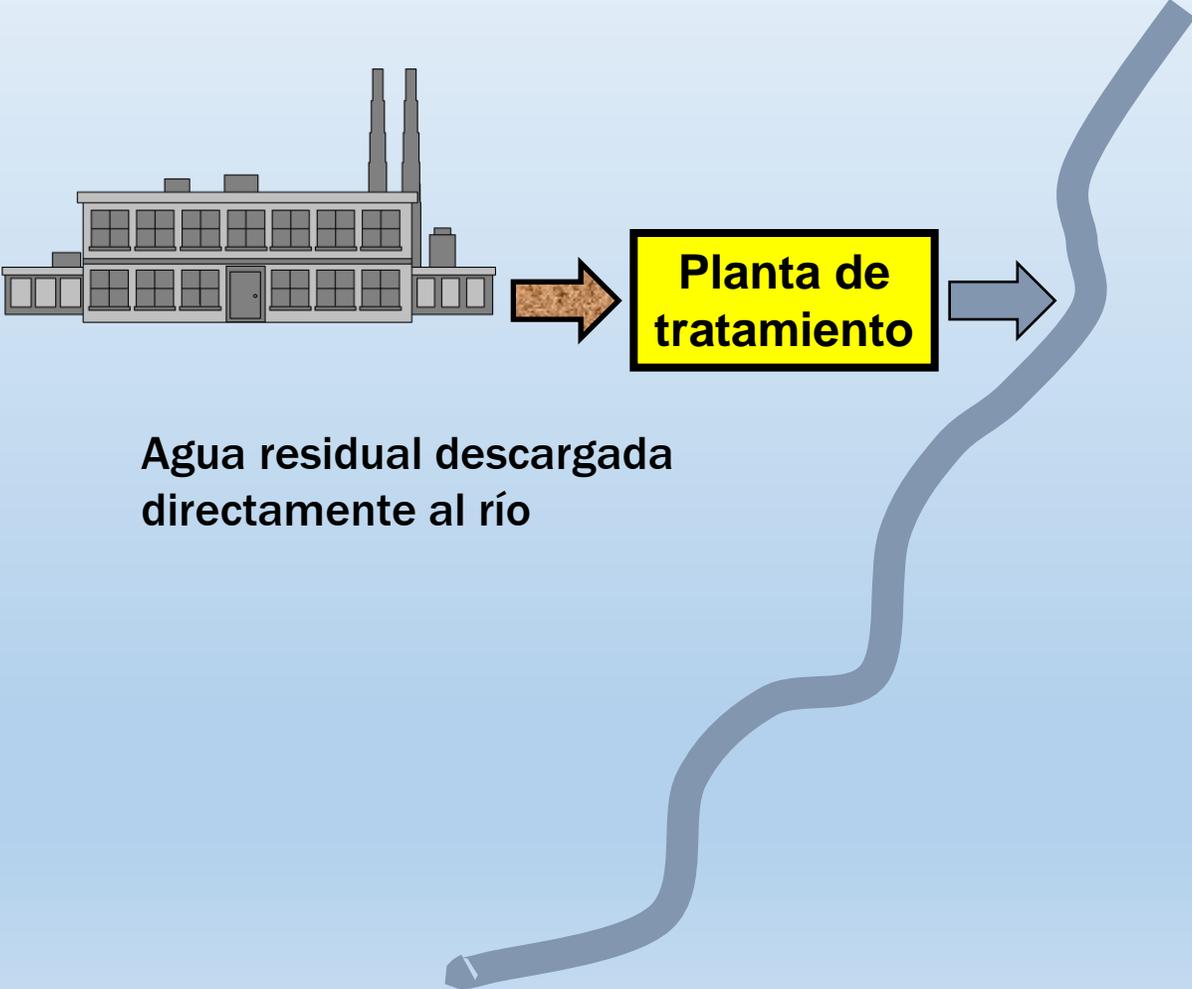
Tendencia Antigua (hasta mediados de Siglo XX)



Agua residual
descargada
directamente al río



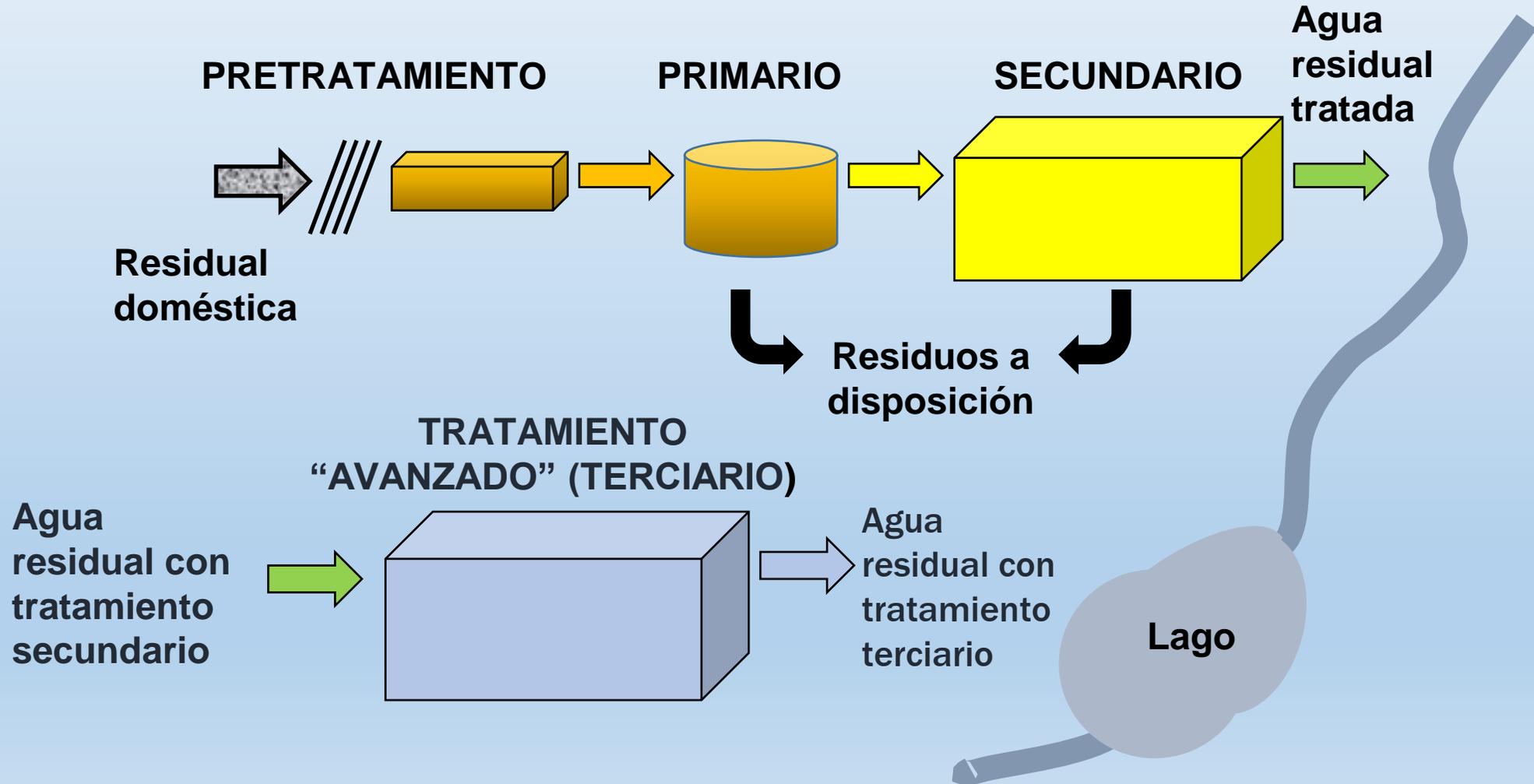
Evolución de la mirada sobre el tratamiento de las aguas residuales



Agua residual descargada directamente al río

Tratamiento de aguas residuales

Visión clásica:



PLANTA DEPURADORA "CONVENCIONAL"

SECUNDARIO

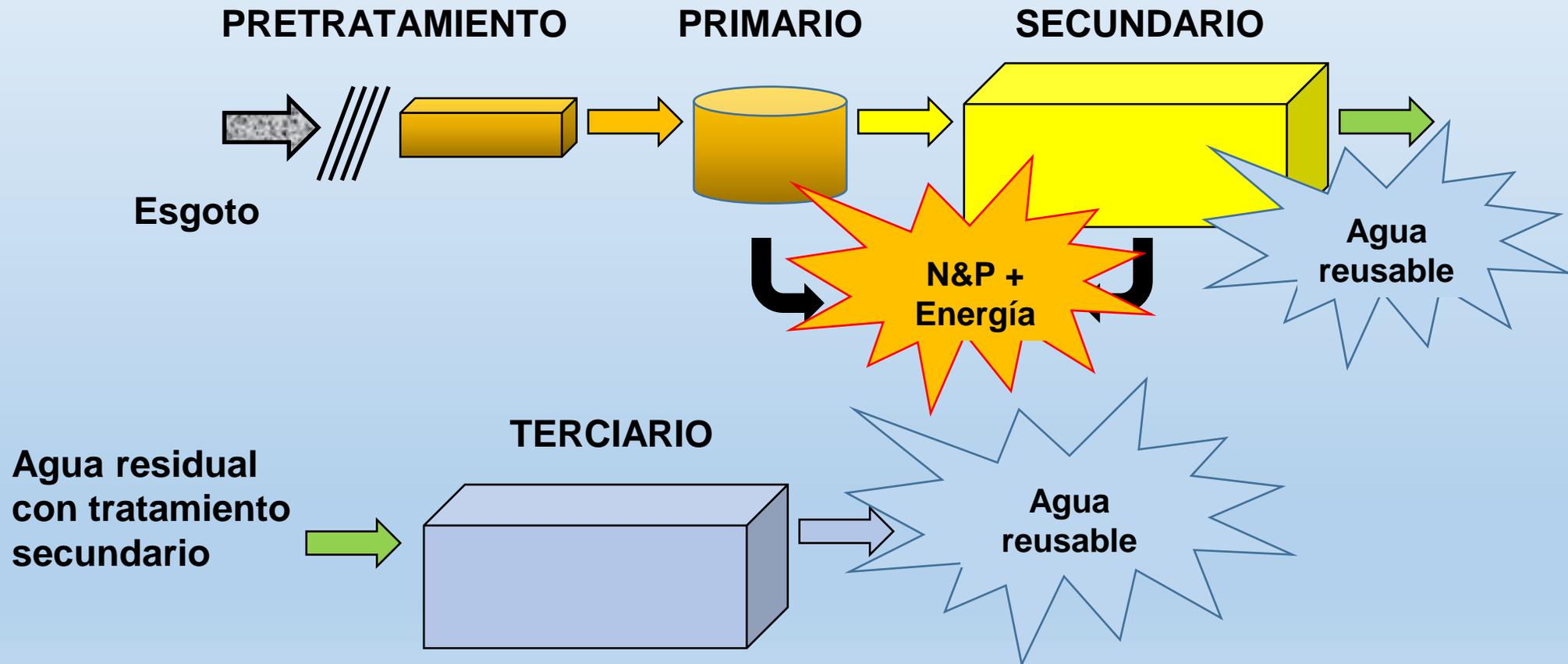
PRIMARIO

LODOS



Tratamiento de aguas residuales

Visión actual (BIOFACTORÍA)



Energía limpia 2

La materia orgánica se fermenta en silos digestores. Este proceso genera biogás, que se convierte en energía térmica y eléctrica:

Electricidad (en Trebal-Mapocho)

8,2 MW/h de energía abastecen 80% de la operación de la biofactoría.

Gas natural (en Farfana)

30% abastece a clientes de Metrogas y 25% calefacciona los digestores.



1 Agua descontaminada

Las aguas pasan por tanques de aireación donde bacterias eliminan microorganismos y los lodos o materia orgánica decantan. El agua descontaminada y clorada se va al río Mapocho con calidad de agua de riego.

600 millones m³

de agua descontaminada ingresan anualmente al río Mapocho y desde ahí al río Maipo.

Biofertilizante agrícola 3

Al cabo de 28 días de fermentación, se obtiene un biosólido al que se extrae la humedad, convirtiéndolo en una tierra rica en nitrógeno, fósforo, azufre y otros nutrientes.

70% se reparte

como abono a agricultores de la Región Metropolitana.



Planta de biogás

Digestores

Lodos decantados

Estanques de aireación

Ingreso de aguas servidas

Biofactoría Gran Santiago (La Farfana, Maipú)

Nada se pierde, todo se transforma

Las biofactorías de La Farfana y Trebal-Mapocho descontaminan casi 100% de las aguas servidas de Santiago. De ellas se obtienen tres grandes recursos.

Aguas servidas

A la biofactoría de La Farfana entran 9 mil litros/seg. de aguas servidas en forma permanente.





**USO SEGURO DE AGUAS
RESIDUALES EN LA AGRICULTURA
EJEMPLOS DE BUENAS PRÁCTICAS**

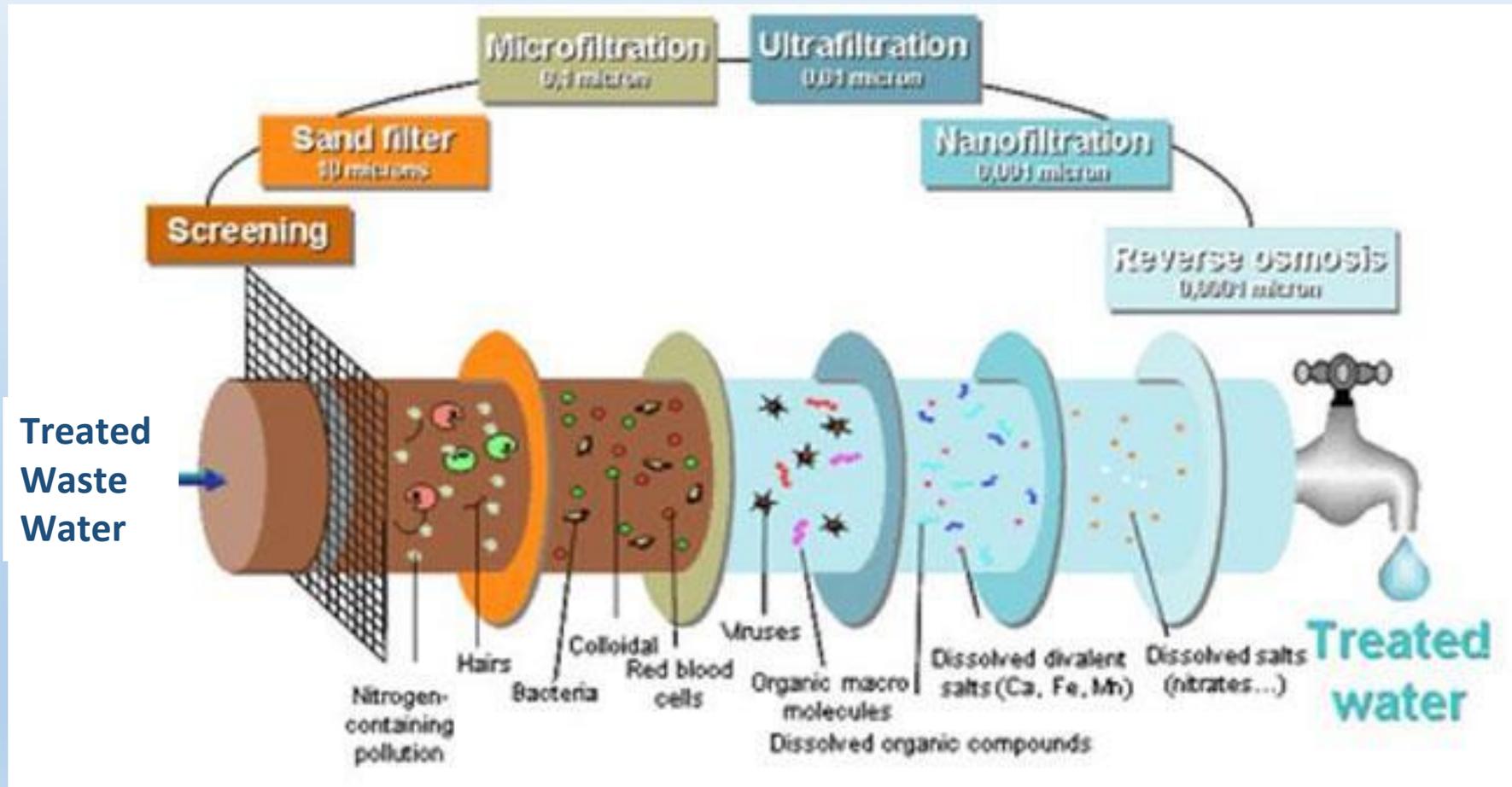
Reusos Simples:

- Irrigación, agricultura y ganadería:
- Ejemplos:
 - Israel 85% de reuso de efluentes para riego
 - Reglamento europeo de reutilización de agua para riego

Otros usos:

- Uso urbano
- Recreativo, mejoramiento y restauración del hábitat,
- Uso paisajístico

Reusos Avanzados : Proceso de múltiples barreras para reuso de agua industrial / potable



Reutilización de efluentes para uso de agua industrial (Polo Petroquímico Capuava – Sao Paulo)

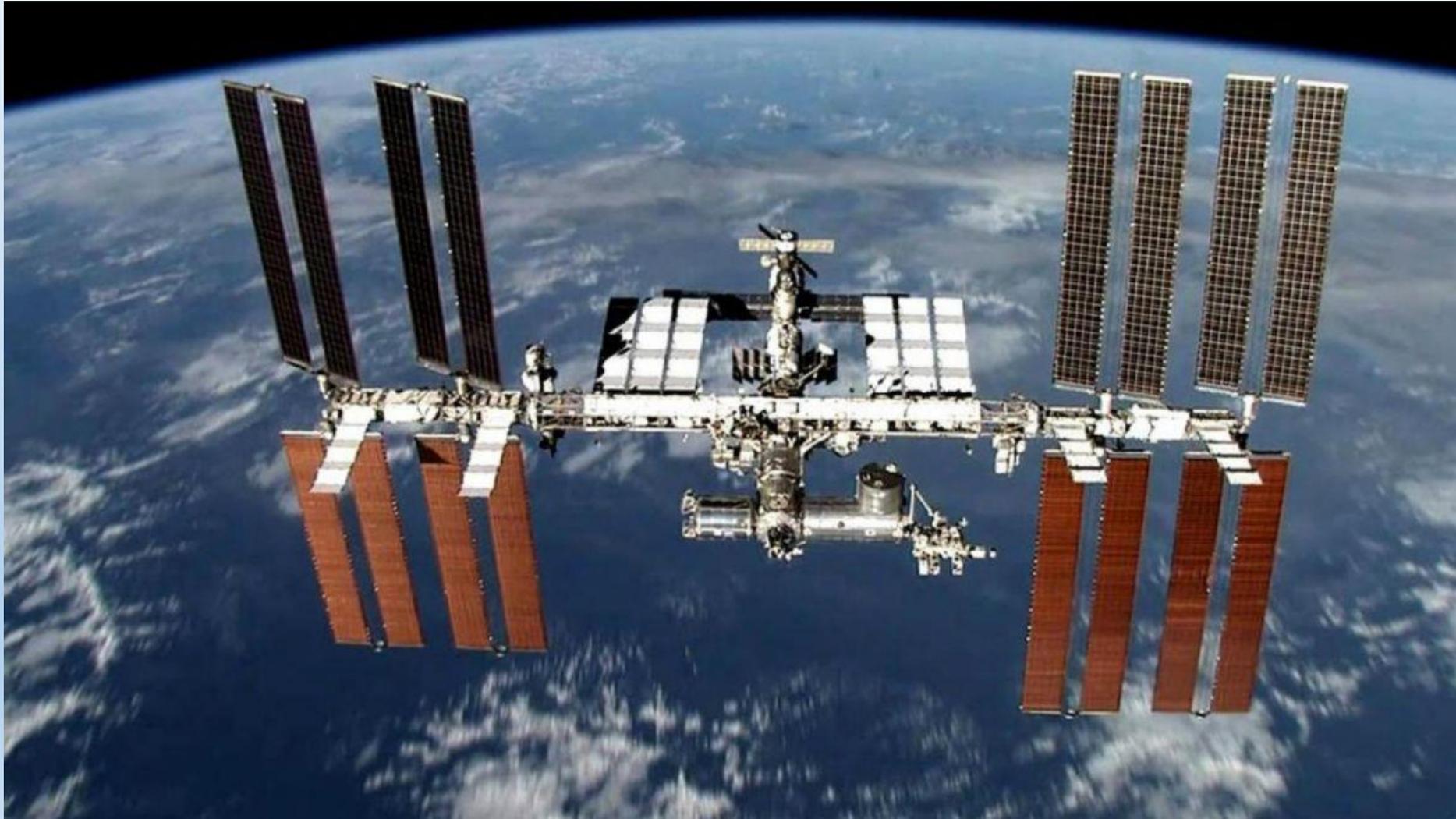
Tratamiento Terciario:
Microfiltración (MBR) +
Osmosis Inversa +
Desinfección

Aquapolo Wastewater Treatment Plant
São Paulo, Brazil



Es posible el Reuso Directo para agua potable?

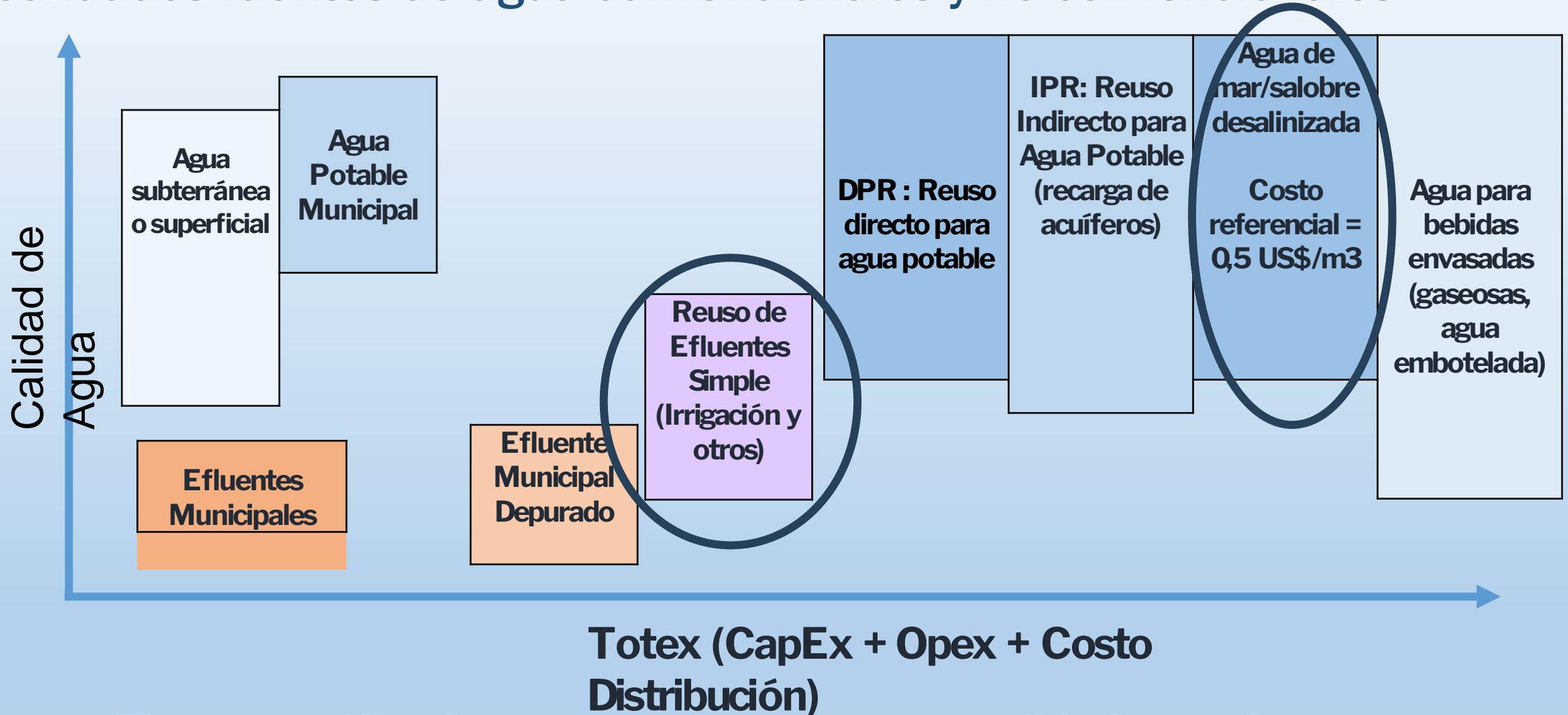
Como se abastece de agua potable la Estación Espacial Internacional??



Desde 2011 se suspendieron los vuelos del trasbordador espacial

Se logra recuperar 93% del agua

Calidades fuentes de agua convencionales y no convencionales



El agua purificada regenerada cuenta con calidad superior a la que generalmente se consumen de fuentes municipales

Muchas gracias!

Ing. Carlos Alberto Rivas

División Innovación Tecnológica AIDIS

Miembro de Asociación Latinoamericana de Desalación y Reuso

Miembro de Water Positive Think Tank



REDUCIR
REUTILIZAR
RECICLAR

