



Taller Reutilización de aguas residuales

Visión CAF sobre Economía Circular

28/04/2022
Puerto Madryn, Argentina

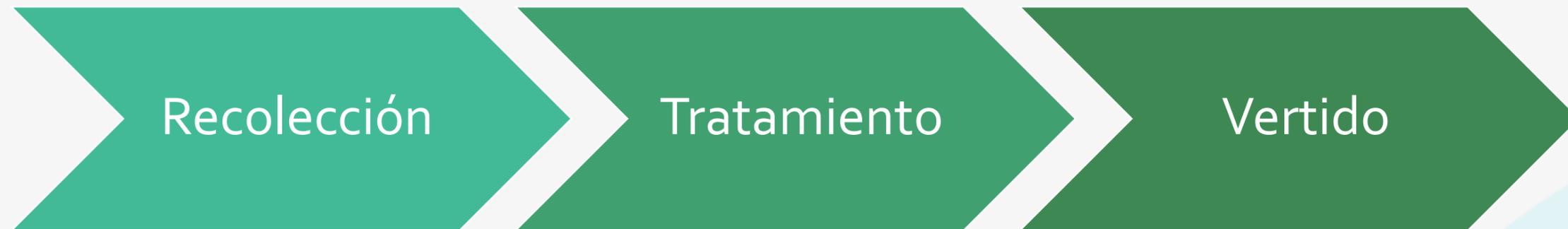
Carlota Real
creal@caf.com



INICIATIVA REGIONAL SOBRE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y ECONOMÍA CIRCULAR



DEBEMOS DEJAR ATRÁS LA VISIÓN TRADICIONAL...



La PTAR es una infraestructura que atiende el área de concesión

La unidad de gestión y planificación la marcan los límites administrativos/concesión

Los resultados son residuos

No existe un proceso participativo integral

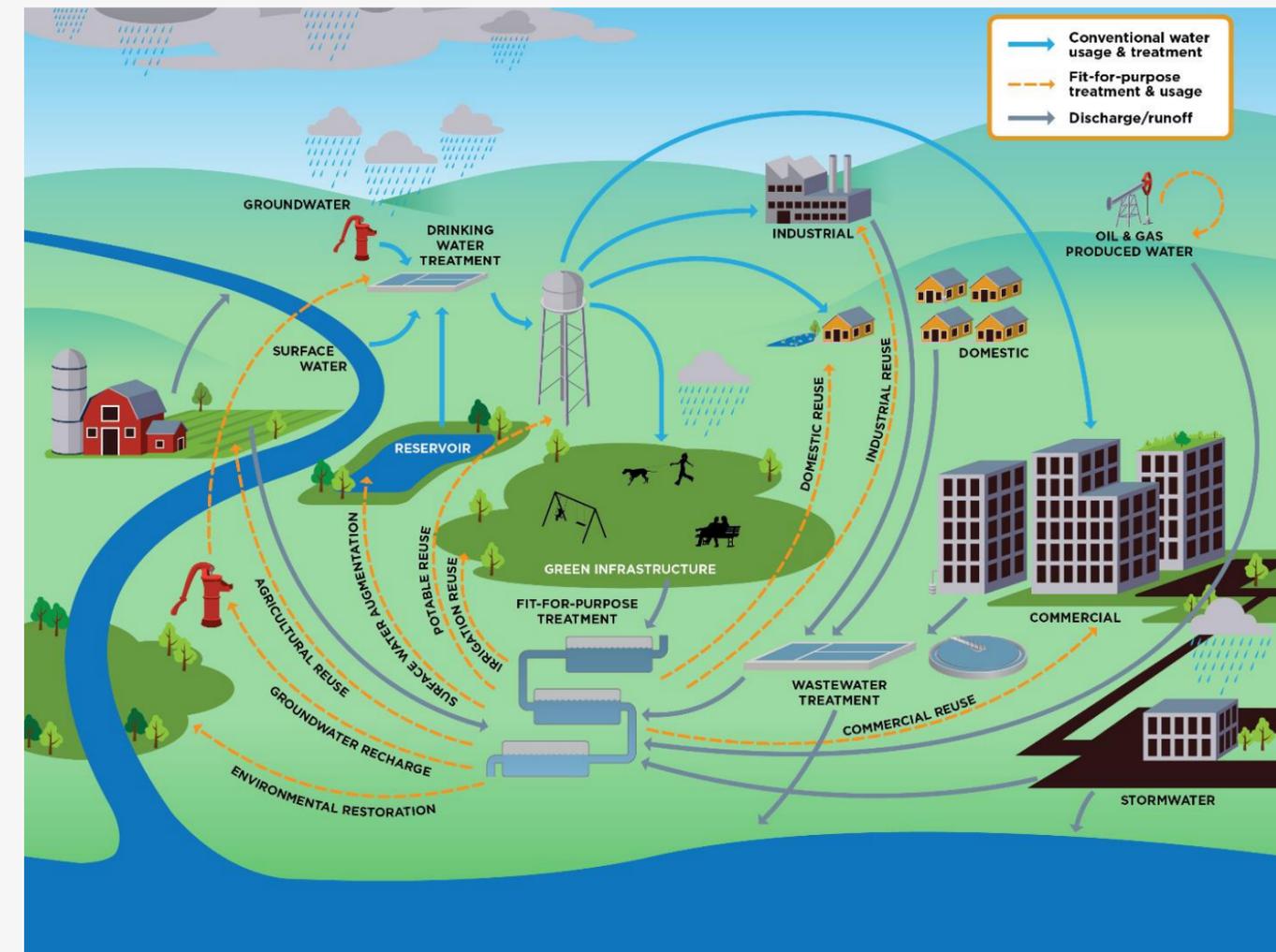
HACIA UNA VISIÓN BASADA EN EL ENFOQUE GIRH

La PTAR atiende al cuerpo receptor

La cuenca es la unidad de gestión

El resultado del tratamiento es considerado producto

Se establece un proceso participativo en las distintas etapas de decisión



¿QUÉ BARRERAS PLANTEA LA VISIÓN TRADICIONAL?

 **NORMATIVA Y REGULACIÓN INEXISTENTE O QUE NO INCENTIVA LA ECONOMÍA CIRCULAR**

 **NO EXISTE COSTO OPORTUNIDAD PARA LA INVERSIÓN**

 **REQUIERE DE UNA FUERTE Y CONTINUA COLABORACIÓN INTERINSTITUCIONAL**

 **REQUIERE INNOVACIÓN Y CAPACIDADES TÉCNICAS ALTAS PARA SU OPERACIÓN**

PERO TENEMOS BUENAS EXPERIENCIAS...

NORMATIVA A NIVEL REGIONAL PARA EL REÚSO DE AGUA TRATADA



NORMATIVA A NIVEL REGIONAL PARA EL REÚSO DE AGUA TRATADA

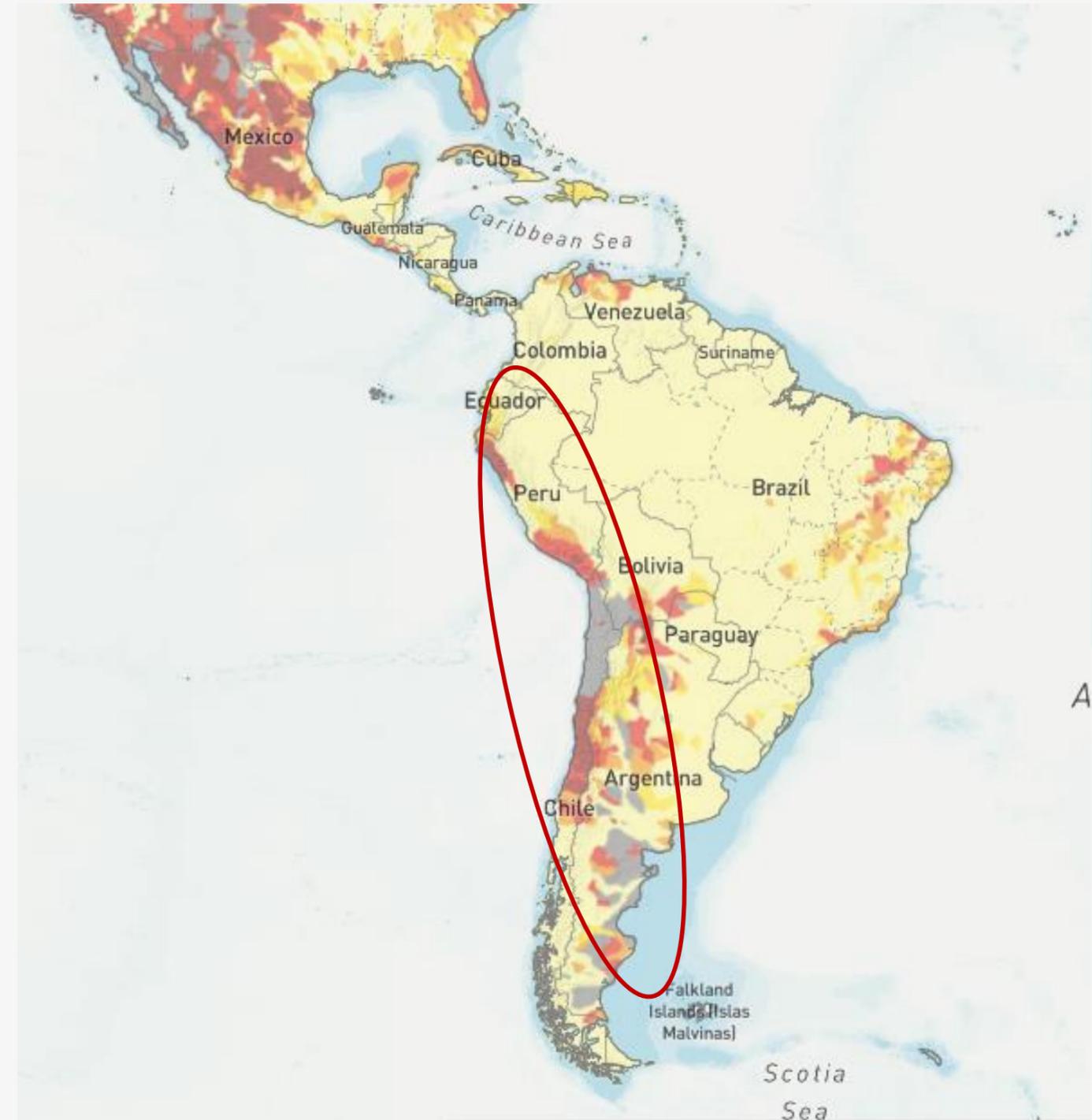
73%

DE LA EXTRACCIÓN DE AGUA EN LAC SE ATRIBUYE A LA AGRICULTURA

Fuente: FAO-AQUASTAT (2016)

País	Volumen usado (km3)	Año	Sup. Irrigada (ha)	Año
Argentina	-	-	>20.000	2004
Bolivia	-	-	3.138	2011
Brasil	0,008	2001	-	-
Chile	0,0113	2014	-	-
México	0,401	2010	70.000	2008
Perú	0,246	2015	13.200	2015

Fuente: FAO-Reutilización de aguas residuales en agricultura LAC (2017)



Fuente: Aqeduct WRI 2020 Zonas de stress hídrico

NORMATIVA A NIVEL REGIONAL PARA EL REÚSO DE AGUA TRATADA

USOS	Edo. Sao Paulo	Chile	Colombia	Costa Rica	México	Panamá
AGRÍCOLA	NO REGULADO ⁽¹⁾	NO PERMITIDO	PERMITIDO	PERMITIDO	PERMITIDO	PERMITIDO
Cultivos no alimenticios para humanos			X	X	X	X
Cultivos forestales		X	X	X	X	X
Cultivos alimenticios no procesados previo a su venta				X	X	X
Cultivos alimenticios procesados previo a su venta			X	X	X	X
Acuicultura					X	X
RECREATIVO Y ESTÉTICA	NO REGULADO	NO PERMITIDO	NO REGULADO	PERMITIDO	PERMITIDO	PERMITIDO
Cuerpos de agua artificiales (pesca, navegación, etc)				X	X	
Recreación sin contacto directo					X	X
Ornamento					X	X
INDUSTRIAL	PERMITIDO	PERMITIDO ⁽³⁾	PERMITIDO	PERMITIDO	PERMITIDO	PERMITIDO
Construcción civil	X			X		X
Intercambio de calor en torres de enfriamiento			X			X
Minería						X
URBANOS	PERMITIDO	PERMITIDO	PERMITIDO	PERMITIDO	PERMITIDO	PERMITIDO
Irrigación paisajística/ornamental	X	X		X		X
Riego de áreas verdes		X	X	X	X	X
Lavado de lugares públicos y otros espacios	X		X			X
Lavado de vehículos	X			X	X	X
Contra incendios	X ⁽²⁾		X	X	X ⁽⁴⁾	X
Recarga de inodoros		X	X	X		
RECARGA DE ACUÍFEROS	NO REGULADO	NO REGULADO	NO REGULADO	NO REGULADO	PERMITIDO ⁽⁵⁾	PERMITIDO

PROMOCIÓN DE LA INVERSIÓN A TRAVÉS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

INCLUSIÓN ENFOQUE CUENCA

Impuestos / tasas por
contaminación

¿El que contamina paga?

INCLUSIÓN ECONOMÍA CIRCULAR

Pago por derecho de uso de
agua

¿Existe pago por derecho a
uso de agua?

¿Está vinculado al uso?

¿Se diferencia según el
estado del cuerpo de agua
(cantidad y/o calidad)?

Recuperación de los productos
del tratamiento

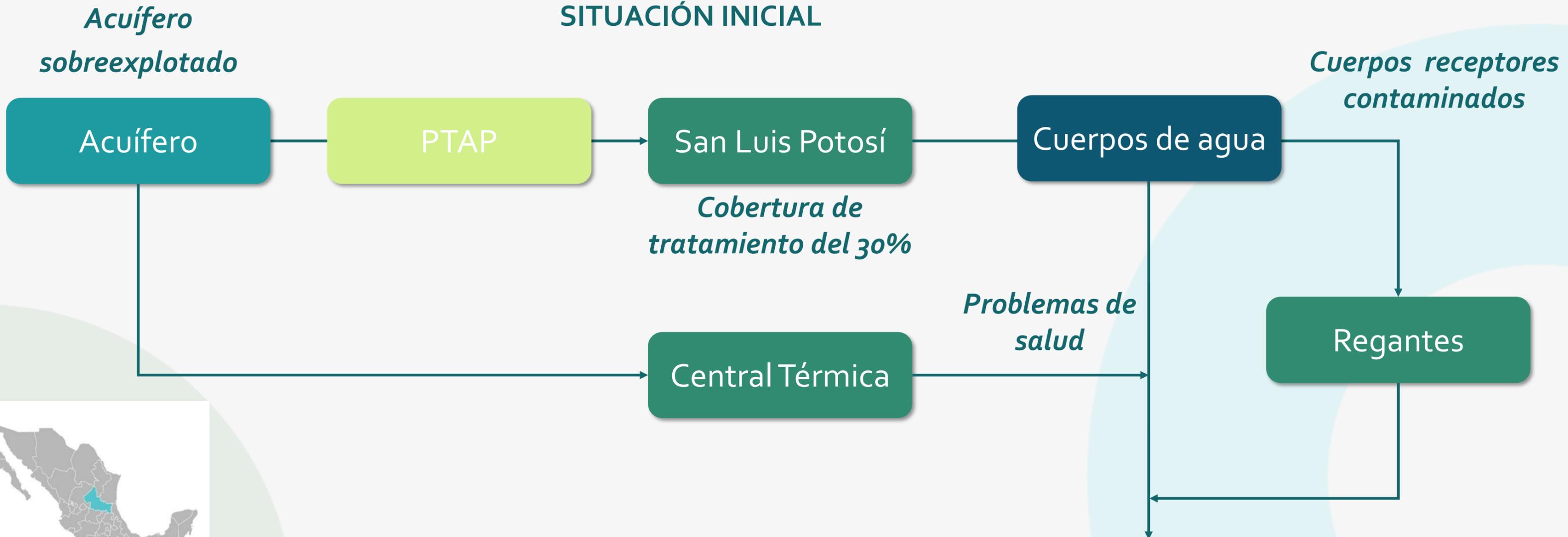
Ingresos por recuperación
de productos

Reducción de costos O&M

PROMOCIÓN DE LA INVERSIÓN A TRAVÉS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

PTAR Tanque Tenorio (San Luis Potosí, México) – Central Térmica y Agrícola

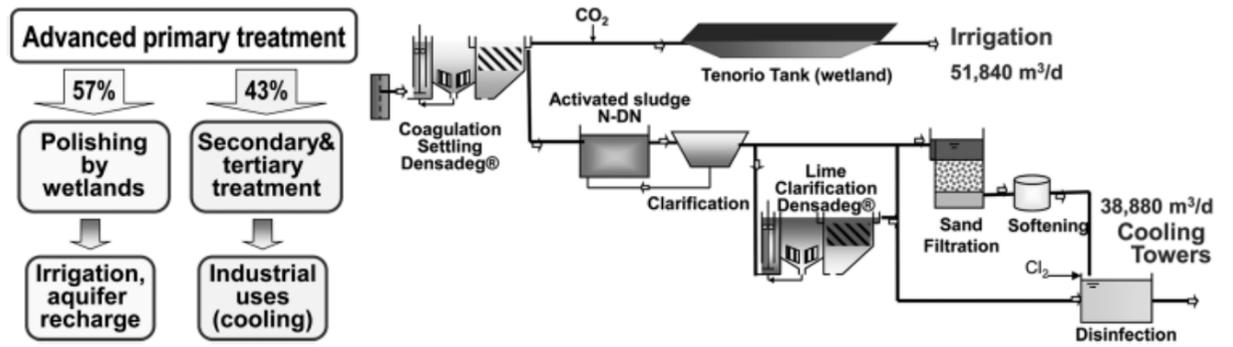
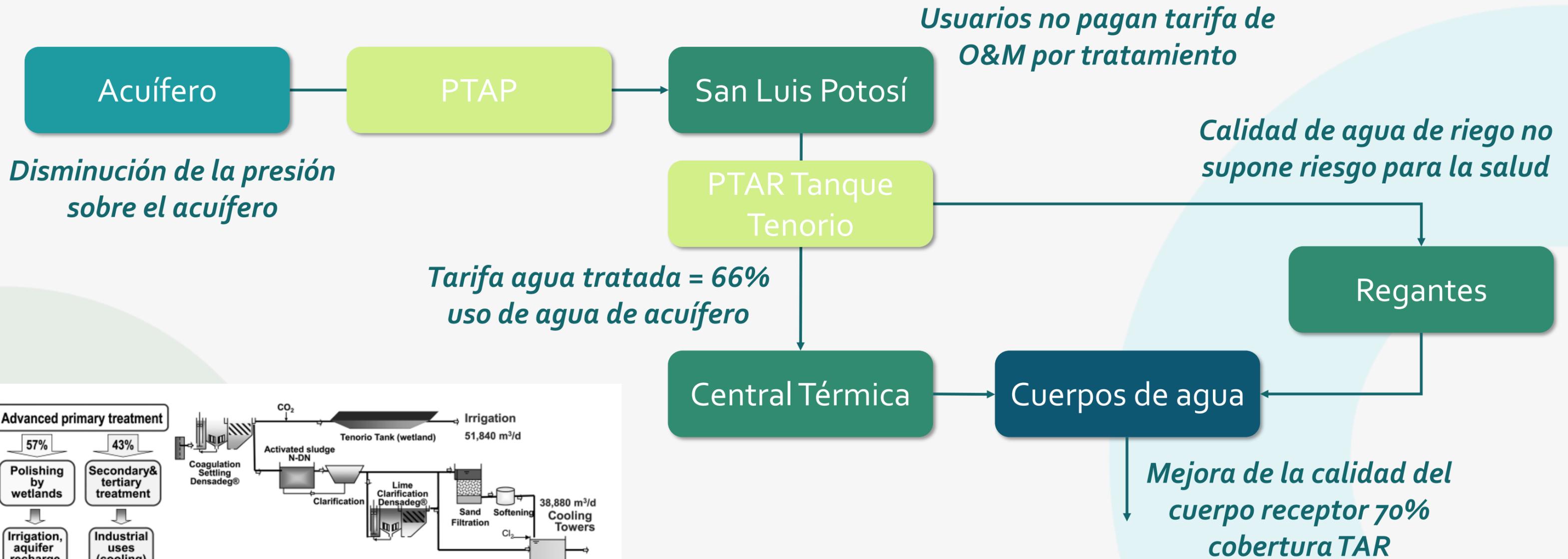
SITUACIÓN INICIAL



PROMOCIÓN DE LA INVERSIÓN A TRAVÉS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

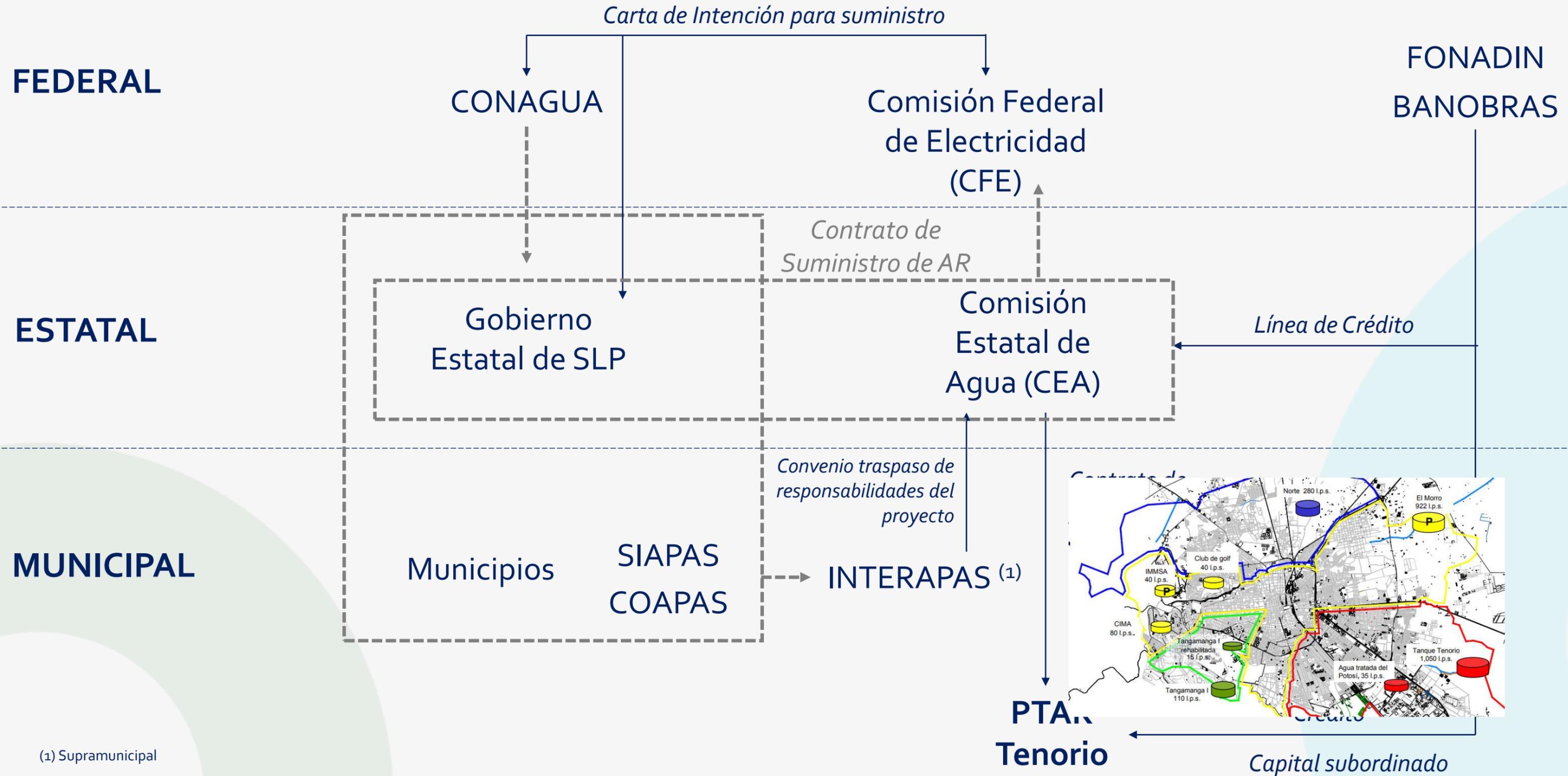
PTAR Tanque Tenorio (San Luis Potosí, México) – Central Térmica y Agrícola

SITUACIÓN PTAR TANQUE TENORIO



GOBERNANZA NECESARIA BASADA EN GIRH

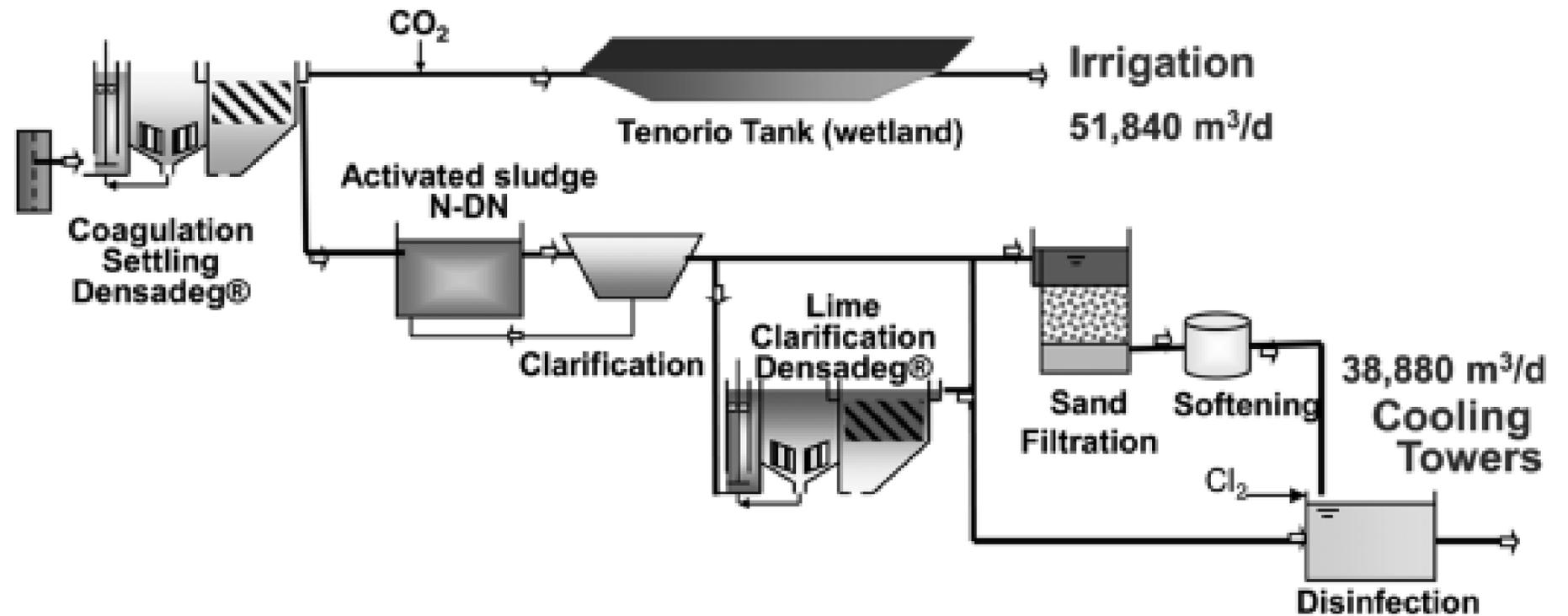
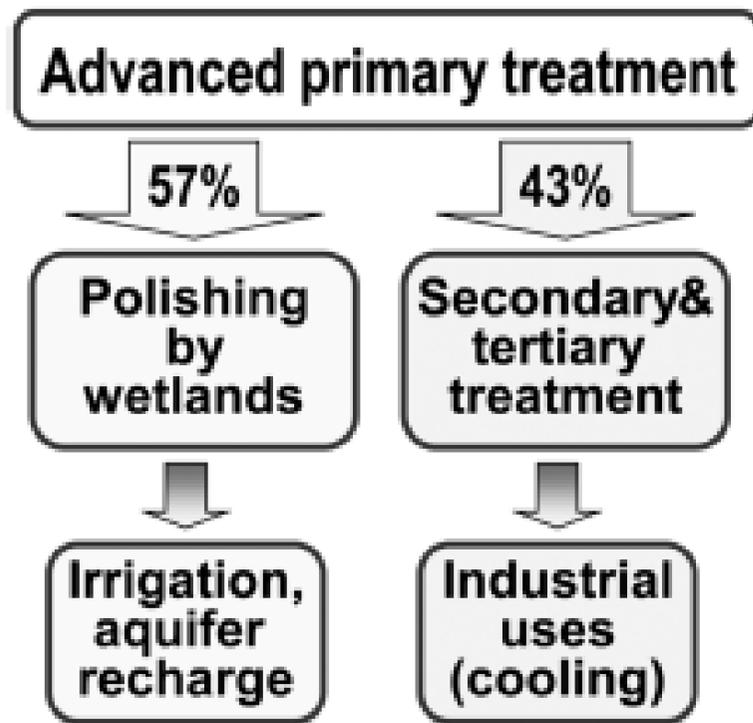
PTAR Tanque Tenorio (San Luis Potosí, México) – Central Térmica y Agrícola



(1) Supramunicipal

CAPACIDADES Y TECNOLOGÍA NECESARIA

PTAR Tanque Tenorio (San Luis Potosí, México) – Central Térmica y Agrícola

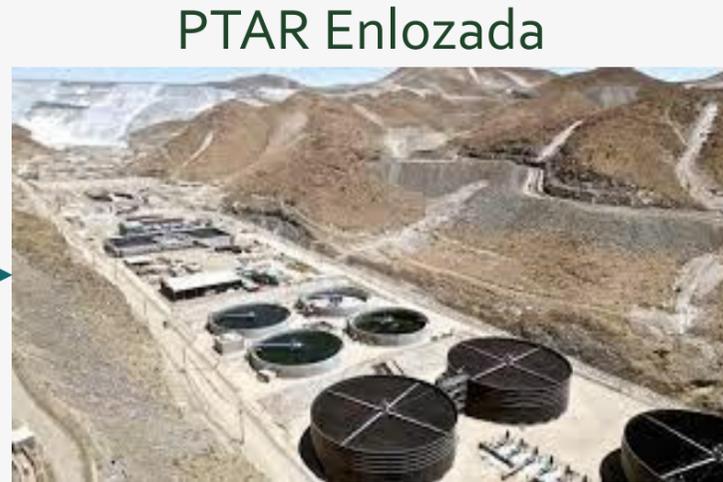


OTROS EJEMPLOS EN LA REGIÓN

Cerro Verde (Arequipa, Perú) - Minería



Arequipa



Minera Cerro Verde

Situación inicial

- Arequipa 90% de aguas residuales son recolectadas pero no tratadas
- Zona de stress hídrico
- Desarrollo minero mediante la desalinización de agua

Gobernanza y acuerdos

Gobiernos locales y regionales, líderes civiles, Minera Cerro Verde, SEDAPAR y ANA

Tratamiento

Filtros percoladores, clarificadores, cloración para un caudal a reusar de 1m³/s en promedio anual, el resto se devuelve al río Chili

Resultados

- Arequipa 90% de aguas residuales son recolectadas y tratadas
- Recuperación del río Chili
- Riego con aguas de mejor calidad
- Desarrollo minero a través de agua tratada, más barata que desalinizada

OTROS EJEMPLOS EN LA REGIÓN

Aquapolo (Sao Paulo, Brasil) – Industrial

Tratamiento: biorreactores de membrana con secuencia anóxica -aerobia y separación por ultrafiltración. Una fracción del agua, aproximadamente 200 l/s se trata mediante ósmosis inversa.

LMP acordados entre SABESP y cliente: DQO 25 mg/l, NH₃ 1 mg/l, fósforo 0,5 mg/l, SST 2 mg/L, turbiedad 1 UTN y conductividad 725 µS/cm.

Caudal tratado para reúso: 1.000 l/s - permite ahorrar alrededor de 2.500 MM l/mes, cantidad suficiente para abastecer a más de 500 000 personas



CLAVES DE ÉXITO Y LECCIONES APRENDIDAS

1. Proceso de decisión enmarcado en GIRH - Cuenca.

2. El enfoque de economía circular debe incluirse desde las primeras etapas de planificación.

3. El stress hídrico y la falta de recursos favorece la reutilización.

4. Es fundamental asegurar la participación y compromiso de todas las partes desde el inicio.

5. Deben existir incentivos económico financieros para el reúso.

6. Debe dimensionarse la capacidad técnica necesaria para asegurar los requisitos de calidad que la reutilización exige.

7. Es necesario que existe un marco regulatorio y normativo que habilite y promueva la reutilización de los recursos.



CAF BANCO DE DESARROLLO
DE **AMÉRICA LATINA**

www.caf.com
[@AgendaCAF](https://twitter.com/AgendaCAF)