



Water Week 2017

EYE ON LAC

The current stage of wastewater treatment in LAC
and possibilities to introduce reuse at scale

*Pathways to achieve SDO goals &
universal treatment coverage*

Eduardo J. Mestre
on behalf of CAF

Scope of presentation and disclaimer

La presentación es producto de una consultoría especializada para contribuir a responder sobre las necesidades de saneamiento y gestión de las efluentes urbanas en América Latina. Objetivo central:

- (i) conocer el estado actual del Tratamiento de Aguas Residuales (TARs) en la región y
- (ii) las formas para mejorarlo, contribuir a alcanzar la cobertura universal y cumplir con los ODS.

Se basa en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, Panamá, Perú y Uruguay

Meta 6.3 para 2030, mejorar la calidad del agua para lo cual: (a) reducir la contaminación; (b) reducir a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar, y (c) aumentar en forma considerable el reciclado y la reutilización sin riesgos

- La región pese al gran esfuerzo, no cumplió la metade saneamiento mejorado de los ODM; hay un gran brecha y es un gran desafío cumplir con los ODS
- En ese contexto, es crucial diseñar, consensuar e instrumentar una *estrategia regional, que guíe el desarrollo de una **iniciativa regional en tratamiento de aguas residuales***, para:
 - alcanzar coberturas de saneamiento de ODS y mejorar servicios de saneamiento con reúso/reciclado

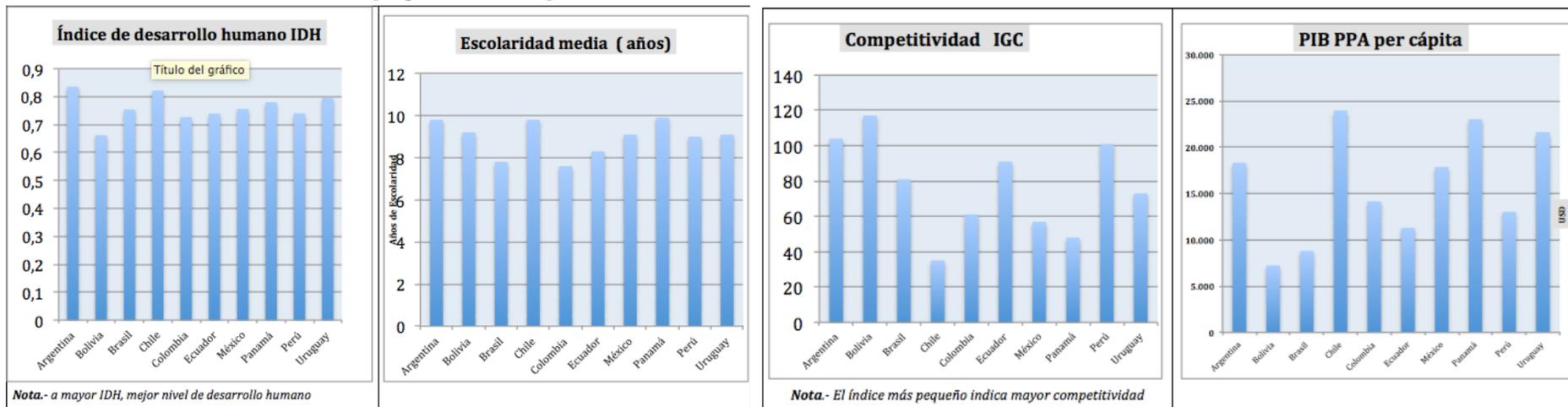
- Para CAF, en su propuesta de valor para países miembros, es de gran importancia apoyar la formulación de la **estrategia e iniciativa** regional y que mejoren los servicios de saneamiento.
- el TARs es de los principales retos en la región *en cobertura, calidad y sostenibilidad de servicios y seguridad hídrica*
- CAF y Banco Mundial se han aliado e intercambiado ideas: proponen la iniciativa para el TARs, bajo *enfoque de economía circular*, sustentada en **4 pilares: técnico, institucional, financiero y político**.
- El objetivo es que la Banca de Desarrollo Internacional adopte la iniciativa *y anunciarla en WWF Brasilia (2018)*.

La presentación ofrece elementos para estos fines, basada en los 4 pilares, como guía para siguientes pasos.

Condición socioeconómica en la región

- Latinoamérica avanza hacia un desarrollo regional relativamente equilibrado y homogéneo, y alcanzará el desarrollo antes que otras regiones en desarrollo
 - Hay condiciones favorables: historia, lengua, desarrollo socioeconómico y evolución política similares (*con brechas socioeconómicas, financieras, políticas y ambientales entre los países*).
- Avanzan con mejor ritmo y en forma comprensiva : Chile, Uruguay, México, Brasil y Panamá.
 - Les siguen Colombia, Argentina (*condición socioeconómica muy favorable*), Perú, Ecuador y Costa Rica.
 - En un estrato moderado están Venezuela, Bolivia, El Salvador, Honduras, Guatemala y Belice; y
 - Finalmente los más pobres, desiguales : Nicaragua y Paraguay.
- Crecimiento anual: **1,08%**. HDI: **0,759** (alto); Gini: **49,7**;
 - Analfabetismo: **93,1%**; escolaridad: **8,5 years**;
 - competitividad WEF regional equivale al puesto 76;
 - PIB PPA per cápita de **13.401,46 USD**.

IDH, Escolaridad, Competitividad (IGC) y PIB PPA per cápita, en los diez países



Introducción: Condiciones prevalecientes en Agua Potable y Saneamiento (AyS)

- Los diez países se clasificaron con un marco de referencia de *indicadores socioeconómicos y coberturas*, avances, resultados, oportunidades, obstáculos y riesgos.
- Primer grupo, los más avanzados : Chile, México y Uruguay, son referentes en la región (*cobertura; ARTs; políticas públicas, marco jurídico, institucional; tarifas; planificación; regulación y/o control; sistemas de información*,
 - Chile y México además destacan en reutilización y reciclado de ARTs, y participación privada relevante
- Segundo grupo: Brasil (*mayor número de PTARs en la región seguido de cerca por México*), Argentina, Colombia y Perú, avanzan en TARs con instituciones y normatividad mejoradas, buenas lecciones en inversión y gestión, y rezagos y necesidades relevantes (*tarifas, finanzas, regulación, infraestructura, mantenimiento, personal*).
- El tercer grupo, comprende a Bolivia, Ecuador y Panamá, con menos avances (*si bien Argentina Panamá y Ecuador están acelerando el paso y mejor marco de actuación en Bolivia*).

Agua potable y saneamiento

- Los diez países tienen coberturas notables en AyS versus otras regiones del mundo y superior a los otros 8 países de Latinoamérica.
- Los 10 presentan coberturas urbanas mayores a 93% en agua potable, salvo Bolivia. (cobertura regional 94 %; 395 millones habs)

Alcantarillado: El rezago en alcantarillado afecta a 7 de los 10 países, y afecta el avance en TARs. (Cobertura regional: 71,5%, 300,1 millones :

- México y Chile tienen coberturas urbanas por encima del 95,5%;
- Panamá y Colombia con 81% o más;
- Perú, Ecuador y Uruguay con el 60% o más, y
- Argentina, Brasil y Bolivia por debajo del 60% (*mayor rezago: Bolivia: 48%*).

Condiciones prevalecientes en producción de efluentes y Tratamiento de aguas residuales

- El volumen total anual de efluentes urbanos es 24,18 km³ (766,7 m³/s)
- Se tratan al año 12,3 km³ (390,4 m³/s, el 50,9% del total de efluentes urbanos).
- Consecuentemente, *queda mucho camino que recorrer en esta región de diez países.*
- Las condiciones son menos favorables en el resto de países de Latinoamérica.
- Se estima que del total tratado 21,4% es pre-tratamiento o tratamiento primario; 78,4% recibe tratamiento secundario y 0,2% tratamiento terciario.

Reutilización y reciclado de aguas residuales tratadas

Se estima que los volúmenes reutilizados o reciclados asciende a 66,86 m³/s, es decir 17,1%% del total de aguas

Los mayores avances en México, Brasil y Argentina – en ese orden – en volumen
 Buenos avances en Chile y buenas expectativas en Perú y Bolivia *con efluentes tratados*

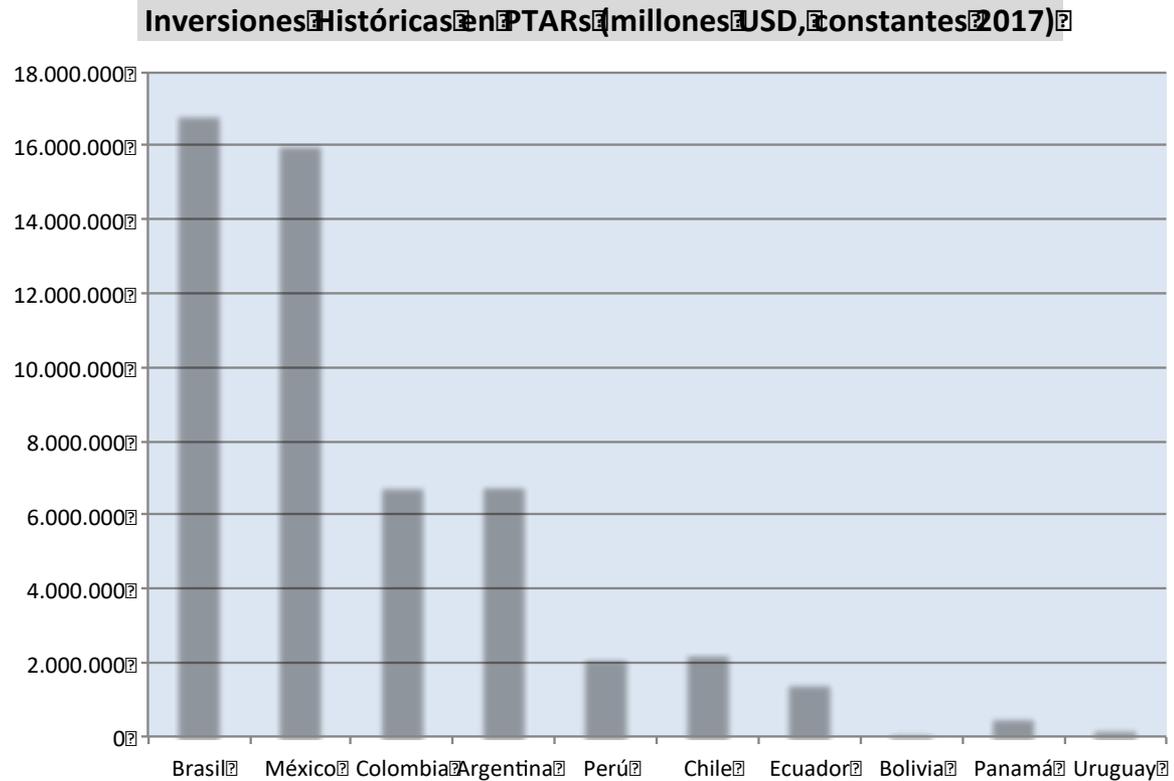
	País	Reciclaje y/o reutilización de efluentes tratados	Tratamiento terciario
1	Brasil	?	?
2	México	?	?
3	Colombia	?	?
4	Argentina	?	?
5	Perú	?	nd
6	Chile	?	?
7	Ecuador	?	?
8	Bolivia	?	?
9	Panamá	?	Proys
10	Uruguay	?	?

Síntesis de la problemática en TARs

- *Escaso o nulo conocimiento de políticos sobre TARs, compromisos internacionales, consecuencias de tratar las aguas residuales, costos, oportunidades*
- *Carencia de voluntad política continuada entre una administración y otra*
- *Carencia de objetivos nacionales, políticas públicas, planes y programas para las TARs*
- *Debilidad institucional (nacional, local), normativa y de mecanismos para cumplirlas*
- *autoridades locales se oponen a asumir la gestión de PTARs; oposición social y política*
- *incapacidad de EAS para asumir la operación y mantenimiento de PTARs*
- *Escasez de proyectos de inversión técnica y financieramente factibles y consensuados*
- *Tarifas inexistentes o no realistas (incluso para cubrir OPEX); usuarios se niegan a pagar*
- *mecanismos financieros insuficientes ante la brecha de inversiones y mantener PTARs*
- ***Escasas políticas, criterios, programas, políticas y proyectos para reciclaje y recirculación***

Estimación de la inversión histórica en TARs:

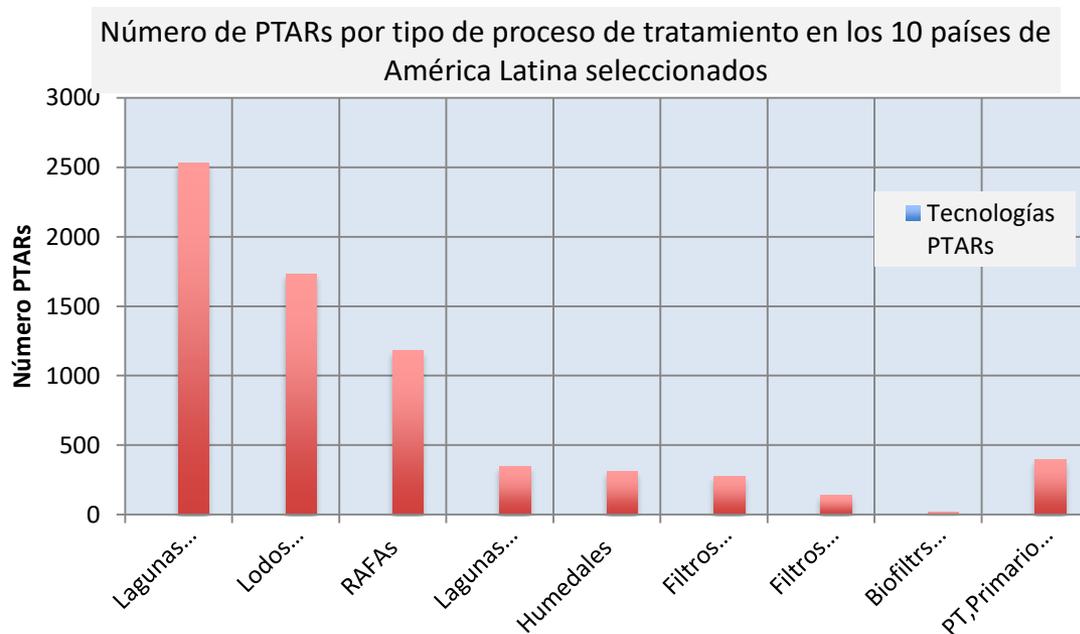
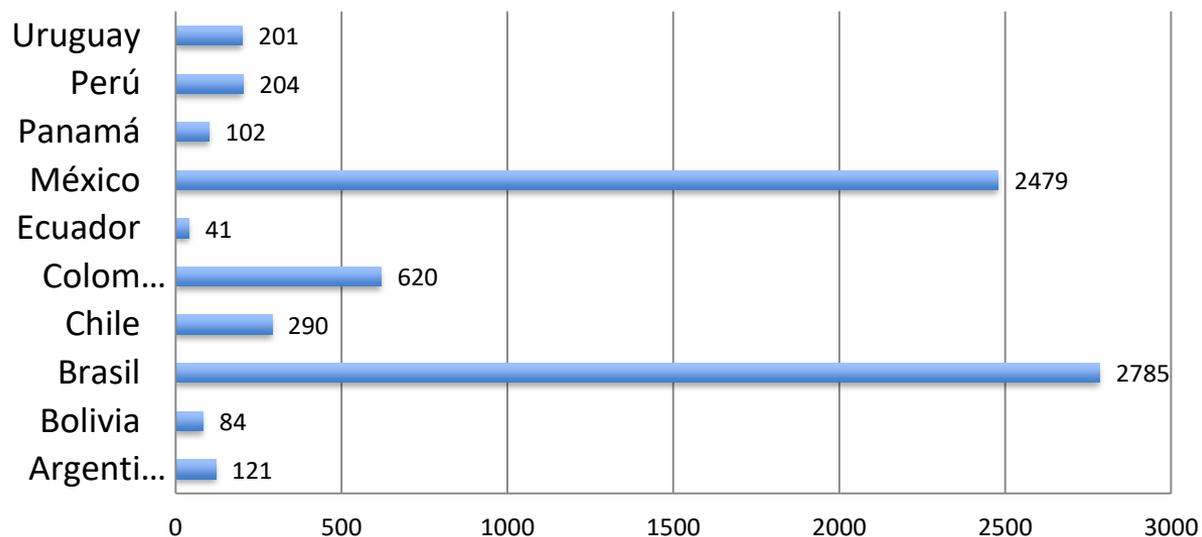
- Inversión histórica total en PTARs *en los 10 países*: se estima en 53,367 millones USD
- El 61,7% del CAPEX se acumula en Brasil y México (*65% de la población regional*).



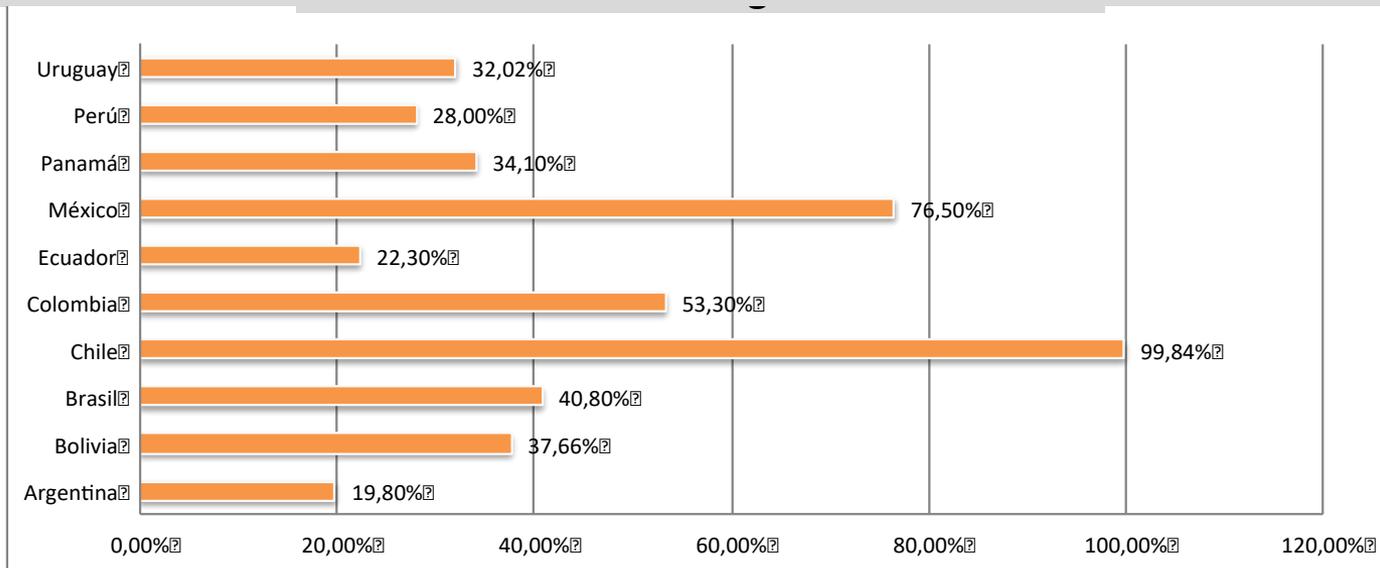
condiciones más importantes en términos de aguas residuales

	País	Cobertura Tratamiento Aguas Residuales (%)	año	Inversiones Históricas en PTARs (millones USD, constantes 2017)	Volumen total de aguas residuales urbanas (millones m³/año)	Caudal total equivalente de aguas residuales urbanas (m³/s)	% Colectado en redes de alcantarillado	Volumen anual de aguas Residuales tratadas (Millones m³/año)	Caudal total equivalente de aguas residuales tratadas (m³/s)	Número de PTARs
1	Brasil	40,80%	2014	16.869.769	9.225.490.196	292,54	Ind	3.764.000.000	119,36	2785
2	México	76,50%	2017	16.048.941	6.694.701.176	212,29	92,5	5.121.446.400	162,4	2479
3	Colombia	53,30%	2016	6.808.320	2.485.036.800	78,80	Ind	1.248.825.600	39,60	620
4	Argentina	19,80%	2015	6.830.137	2.493.000.000	79,05	58,1	294.174.000	9,33	121
5	Perú	28,00%	2014	2.159.212	1.125.874.989	35,70	37,7	360.279.996	11,42	204
6	Chile	99,84%	2015	2.276.313	1.186.934.673	37,64	95,4%	1.181.000.000	37,45	290
7	Ecuador	22,30%	2015	1.459.382	627.067.000	19,88	Ind	233.366.400	7,40	41
8	Bolivia	37,66%	2015	137.049	41.268.744	1,31	26,4	5.777.624	0,18	84
9	Panamá	34,10%	2015	544.491	210.429.800	6,67	38,5	71.756.562	2,28	102
10	Uruguay	32,02%	2015	233.143	87.600.000	2,78	53,33	32.236.800	1,02	201
	SUMAS	49,0%		53.366.757	24.177.403.379	766,66		12.312.863.382	390,44	6.927

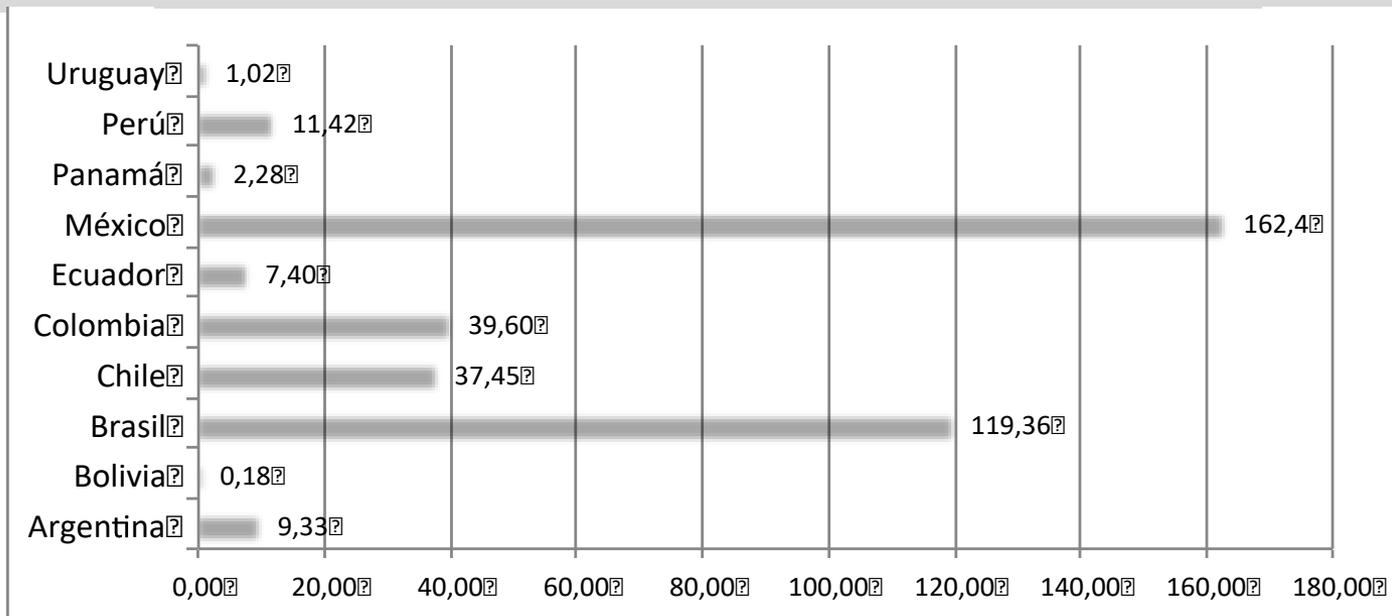
Número de PTARs en la región (totales y por tipo de tratamiento)



Cobertura de tratamiento de aguas residuales (%)

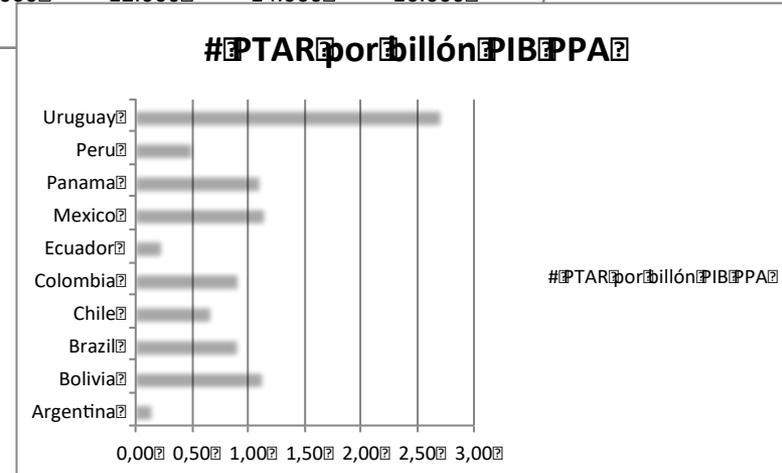
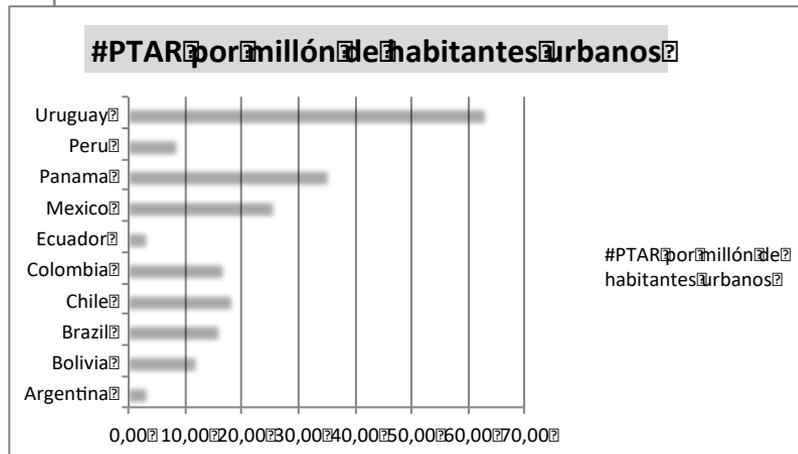
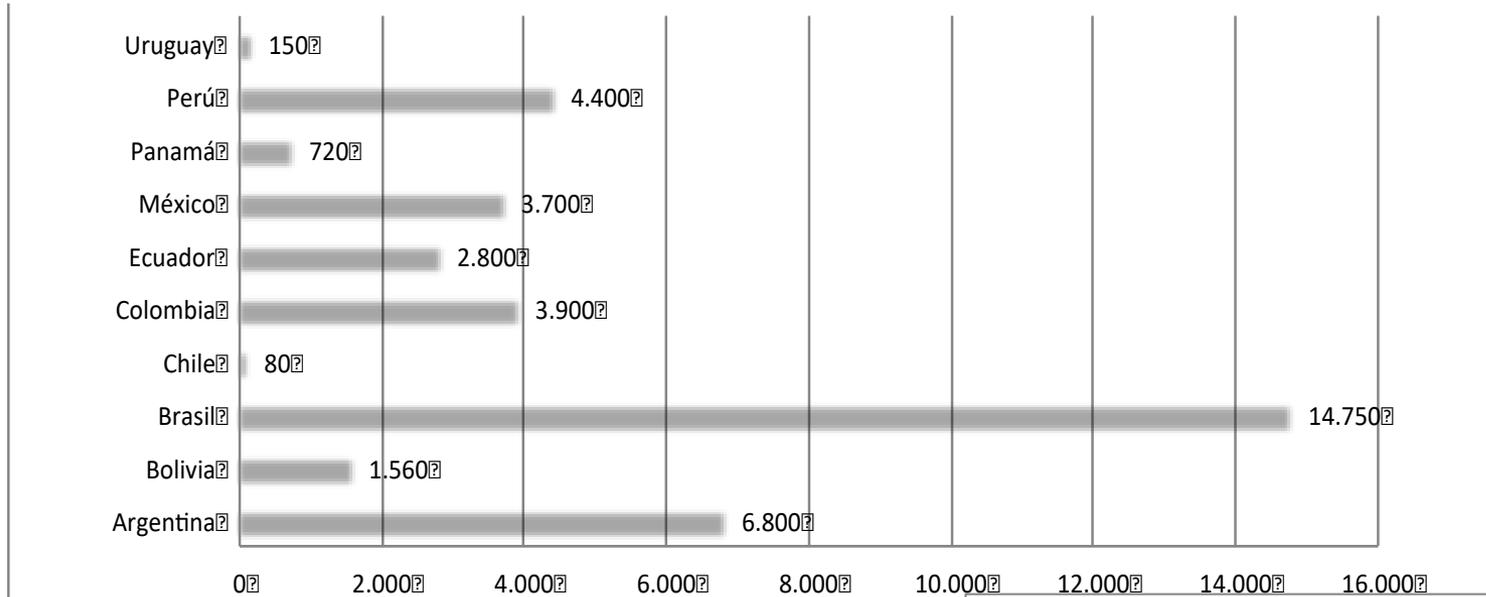


Caudal total equivalente de aguas residuales tratadas (m3/s)



Brecha de inversiones estimadas *para cobertura universal en TARs*: Ascende a **38,860 millones USD**

- *representa el 73% del monto total histórico que se estima invertido en PTARs en los diez países*
- *Salvo que hubiere proyectos concretos, ese valor no incluye trenes de tratamiento terciario*



Conclusiones

??	Conclusiones Sintéticas??	Descripción Sucinta??
1??	Políticas Públicas??	POLÍTICA SÓLIDA y apoyada política, financiera y técnicamente para impulsar los TARs con metas para alcanzar la cobertura universal??
2??	Plan/Programa de PTARs??	Un PLAN de PTARs para alcanzar la cobertura universal, cumplir con los ODS y disminuir la contaminación, que incluya Reutilización y Reciclaje??
3??	Congruencia con otros planes e iniciativas??	Congruencia y alineación con otros planes, programas e iniciativas, en sintonía con las prioridades del Estado y Sociedad??
4??	Avance en cobertura de alcantarillados??	Sintonizar el avance en coberturas de alcantarillado con el PLAN de PTARs con compromiso programático concreto (incluye Reutilización y Reciclaje)??
5??	Cartera de Proyectos??	Desarrollar una cartera de proyectos de inversión suficiente, de factibilidad comprobada y consensuada??
6??	Rehabilitar o sustituir PTARs inoperantes??	Los planes y carteras de proyectos deben incluir metas y proyectos concretos para rehabilitar, recuperar o sustituir PTARs envejecidas o inoperantes??
7??	Innovación tecnológica para efficientar CAPEX y OPEX??	Innovar tecnologías para efficientar costos en CAPEX y OPEX, mejorar operación y mantenimiento, y rehabilitar y rescatar PTARs, con la experiencia internacional (multilaterales, sector privado y capacidad local)??
8??	Aspectos Jurídicos e Institucionales??	Aspectos Jurídicos: modernizar marco jurídico y normativo para impulsar los TARs, y desarrollar una iniciativa regional para cumplir las ODS, alcanzar la cobertura universal, mejorar los servicios, incluye reutilización y reciclaje. Aspectos Institucionales: (i) Reformar/fortalecer instituciones incluyendo reingeniería de áreas y de entidades; (ii) mejorar coordinación institucional??
9??	Inversiones para cobertura universal??	Relación de Inversiones para alcanzar la cobertura universal en TARs (y en alcantarillado), con una meta cronológica concreta para alcanzarla??
10??	Estrategia de Financiación para TARs??	ESTRATEGIA para financiar los TARs incluye fuentes financieras: (i) incremento y continuidad de inversiones del Estado; (ii) incremento de aportaciones de prestadores; (iii) multilaterales y apoyos del sector privado (si procediera)??
11??	Sistemas de Información para el Subsector TARs??	Sistemas de Información actualizados, fidedignos, suficientes (incluye un inventario de PTARs actualizado), con criterio de gobierno de datos??

Conclusiones

??	Conclusiones Sintéticas	Descripción Sucinta
12	<p>Fondo Mixto de Inversiones con Recursos Multilaterales para alcanzar cobertura universal de TARs en menos tiempo</p>	<p>Se propone la creación y desarrollo de un Fondo Mixto de Inversiones con Recursos Financieros de Multilaterales (<i>Banco Mundial, CAF, BID, multilaterales en Europa y Asia</i>) para contribuir a impulsar la cobertura universal de TARs en la región y reducir el período para lograrlo.</p> <p>El fondo sería parte de las propuestas a adoptarse en forma colectiva por la banca de desarrollo internacional, y en caso de anunciarlo mediante un acuerdo formal en el Foro Mundial del Agua (Brasilia, marzo, 2018).</p>
13	<p>Comité Normativo Regional</p>	<p>Encontrar criterios de homogeneidad en parámetros críticos para TARs, PTARs, reciclado, reutilización y vertido final de ARTs. El comité puede apoyarse en experiencias de multilaterales, así como de la Unión Europea</p>
14	<p>Iniciativa Regional para impulsar la reutilización y el reciclado de aguas residuales tratadas</p>	<p>Con un objetivo común, estrategia y programa regional de reutilización y reciclado, nutrido con experiencias y lecciones aprendidas; responderá:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. Los costos inherentes para reutilizar y reciclar las ARTs ii. mecanismos para introducir y hacer sustentable reutilizar y reciclar ARTs iii. Concatenar programas de PTARs con reuso y recirculación iv. Analizar opciones para financiar CAPEX/OPEX para reuso y recirculación,
15	<p>Intercambios de países con más avances para auxiliar a los demás países de la región</p>	<p>Establecer mecanismos que faciliten intercambios entre países con más avances y lecciones aprendidas para compartirlos en la región, para reducir fallas, abatir costos, lograr metas y a la región avance en forma homogénea hacia las metas de TARs, recirculación y reciclado de ARTs.</p>
16	<p>Necesidad de seleccionar las tecnologías de tratamiento con mayor rigor</p>	<p>Dada la baja importancia que se le otorga a seleccionar tecnologías de TARs en la región, se propone establecer criterios a compartirse entre los países para mejorar el rigor en la evaluación de ventajas y contraindicaciones de las tecnologías de tratamiento en términos técnicos, construcción y costos CAPEX y OPEX, incluyendo tratamiento terciario para reutilización y reciclaje para ciertos usos que exigen agua de mejor calidad.</p>
17	<p>Establecer un marco regional de benchmarking</p>	<p>Con base en indicadores acordados, como instrumento para constatar y comparar avances, ventajas / desventajas de políticas, programas y proyectos, modelos de financiación, normas y criterios tecnológicos.</p>

Preguntas que requieren respuesta

- 1. ¿Por qué no se ha avanzado en la cobertura del saneamiento, concretamente en el tratamiento de aguas residuales, al ritmo del avance de coberturas en agua potable?
- 2. ¿Por qué buena parte de las plantas de tratamiento de aguas residuales no operan adecuadamente?
- 3. ¿Cuáles han sido los mecanismos de financiamiento utilizados a la fecha?
- ¿Estos mecanismos han sido suficientes?
- 4. ¿Por qué vale la pena invertir en el tratamiento de aguas residuales? ¿Cuáles son los beneficios de dicha infraestructura para el desarrollo y crecimiento económico de los países?
- 5. ¿Cuáles son las oportunidades para expandir la cobertura y operación de PTARs?
- 6. ¿Cuáles son los trade-offs (compensaciones, sacrificios) para expandir la cobertura y operación de PTARs?
- 7. Agenda de Economía circular: ¿porqué no avanza la reutilización y el reciclaje a nivel regional?

Costos para efluentes tratados a ser usados en Industria y en agricultura de riego

La reutilización y reciclado pueden favorecer el mejoramiento tecnológico / innovación en trenes de tratamiento
Las tasas retributivas, derechos fiscales o redevanzas pueden cofinanciar o financiar casos de reutilización y reciclado

Para la Industria

- La reutilización de ARTs para enfriamiento puede requerir únicamente tratamiento primario o secundario simple.
- **Los costos adicionales son solo de conducción y manejo de ARTs desde la PTAR hasta el sitio de reutilización.**
- Igualmente ocurre con aguas para lavado de insumos, vehículos, etc. que podrían contar con desinfección
- Los costos de tratamiento terciario consideran que previamente los efluentes recibieron tratamiento secundario.
- La calidad del uso ulterior de las ARTs (*aguas insumo para industria*) origina la necesidad de acudir al tratamiento terciario. Por ello, el incremento en CAPEX y en OPEX lo deben cubrir los demandantes de esas ARTs.
- En principio (con excepciones) el tratamiento primario o secundario lo paga el usuario generador de los efluentes

Citar ejemplos en la industria

Para la agricultura

- Los costos adicionales como en el caso anterior son solo para conducción desde la PTAR y gestión del riego
- **Podrían pagar los costos adicionales los generadores de efluentes para intercambio de aguas claras por ARTs**
- Clasificación en cuatro grupos para reúso en agricultura de riego, derivados de estudios de FAO y SAGARPA (México):
- (1) reutilización con aguas residuales crudas para cultivos de tallo largo y no para consumo humano directo;
- (2) reúso de ARTs con tratamiento primario para cultivos de tallo largo (podrían ser destinados a consumo humano);
- (3) reúso de ARTs con tratamiento secundario para cultivos (tallos medio o largo; pueden ser para consumo humano);
- (4) reutilización con ARTs con tratamiento terciario para cultivos de todo tipo (siempre incluir desinfección)

Citar ejemplos en la agricultura de riego

Respuestas a preguntas cruciales (las siete preguntas)

Pregunta	Respuestas/Comentarios
1. ¿Por qué no se ha avanzado en la cobertura del saneamiento, concretamente el tratamiento de aguas residuales, el ritmo del avance de coberturas de agua potable?	<ul style="list-style-type: none"> Falta de políticas públicas y metas específicas para ampliar cobertura Baja prioridad del ETARs versus agua potable y alcantarillado Rezago en el avance de alcantarillados Voluntad política traducida en recursos financieros de inversión Debilidad institucional a nivel nacional en materia de ETARs Normatividad frágil e inexistente para exigir de ETARs y sancionar vertidos; poca capacidad para hacerla cumplir Escasa capacidad de prestadores de servicios para asumir inversiones, gastos de PTARs, y para asumir su operación, mantenimiento y administración La planificación y Carteras de proyectos de ETARs es en general débil e inexistente; Los proyectos de inversión no se conciben con base en una estrategia común, y de deficiente selección de tecnologías Limitados esfuerzos de economía circular que impulsen la reutilización y reciclaje
2. ¿Por qué buena parte de las PTARs no operan adecuadamente?	<ul style="list-style-type: none"> Fragilidad de las finanzas para asumir OPEX Cultural y capacidad técnica y administrativa insuficientes Desinterés o desinformación de autoridades Débil normatividad y capacidad de regulación insuficiente La selección de tecnologías no siempre es adecuada; afecta CAPEX y OPEX Mecanismos de regulación poco efectivos Tarifas inexistentes para pagar por ETARs Débil cultura de pago por ETARs
3. ¿Qué mecanismos de financiación utilizados hasta la fecha?	<ul style="list-style-type: none"> Recursos financieros del Estado para CAPEX en la mayor parte de los casos Complemento modesto por parte de prestadores, comúnmente no para CAPEX Esfuerzos insuficientes para absorber al menos OPEX vía tarifas Apoyos complementarios/suplementarios de donantes (comúnmente en CAPEX) Apoyos discretos de multilaterales para financiar CAPEX
3.b) ¿Estos mecanismos han sido suficientes?	<ul style="list-style-type: none"> Los mecanismos y recursos para el financiamiento son insuficientes Se requiere de una estrategia robusta por país Se sugiere una directiva regional que fortalezca objetivos, metas y mecanismos
4. ¿Brecha de inversión para la meta 6.3 de ODS? (reducir la mitad el porcentaje de ARs sin tratar y aumentar reciclado y reutilización);	<ul style="list-style-type: none"> La brecha para alcanzar la cobertura universal asciende a \$8.860,05 millones USD (es decir, reducir el 60 por ciento de ARs sin tratar). En consecuencia, para cubrir la meta 6.3 (reducir la mitad el porcentaje de ARs sin tratar) se estima que la brecha de inversión grosso modo sería la mitad del monto anterior, esto es, \$19.430 millones USD Estas cifras no incluyen el aumento del reciclado y la reutilización. En general los costos son asumidos por los usuarios, salvo en riego agrícola

Respuestas a preguntas cruciales *(las siete preguntas)*

Pregunta	Respuestas / Comentarios
5. ¿Por qué invertir en TARs? ¿Beneficios para el desarrollo y crecimiento de los países?	<ul style="list-style-type: none"> · Se reducen los efectos de contaminación con impactos positivos en salud pública · Puede evitar el uso de fuentes de suministro de agua para consumo humano · Si se descuida el TARs, los costos de remediación a futuro son muy elevados · Sin TARs, se arriesga el desarrollo, crecimiento y competitividad de los países · tendrá efectos negativos en la inversión extranjera directa
6.a ¿Cuáles son las oportunidades para expandir cobertura y operación de PTARs?	<ul style="list-style-type: none"> · Creación o fortalecimiento de un mercado de tratamiento aguas residuales que contribuirá al crecimiento de la industria de construcción de cada país · Fomento al desarrollo y adaptación de tecnologías ad hoc a cada país o región · Atraerá inversiones en forma directa e indirecta · Posibilita la participación de otros actores con recursos financieros y know how
6.b ¿Cuáles son los trade-offs (<i>compensaciones, sacrificios</i>) para expandir la cobertura y operación de PTARs?	<ul style="list-style-type: none"> · Atender las PTARs puede implicar desatender otras actuaciones, cuyo costo de oportunidad debe asumirse con equilibrios y con fuentes financieras adicionales · El costo de vida de los habitantes subirá al pagar las tarifas por el TARs · Las PTARs pueden generar impactos ambientales (gases de efecto invernadero y otros tipos de contaminación) (se compensan con otros beneficios ambientales). · Las compensaciones entre el bienestar ambiental y social son útiles para los tomadores de decisiones que promueven el desarrollo sostenible. · Habrá trade-offs en relación con la calidad del aire, agua, tierra, salud y paisaje. · Algunos usos del agua que reutilicen ARTs deben adecuarse a esa nueva realidad. Empero, si el tratamiento es adecuado, los elementos negativos son nulos
7. Economía circular: ¿porqué no avanza la reutilización y el reciclado a nivel regional?	<ul style="list-style-type: none"> · <i>La reutilización y el reciclado ya ocurre en la región. Empero, en la mayor parte de casos es con aguas residuales sin tratamiento.</i> · Desconocimiento, falta de promoción, conceptualizaciones falsas y cultura para crear interés en reutilización y reciclaje de aguas residuales <i>tratadas</i> · Normas imperfectas o inexistentes · Ausencia o debilidad de criterios para gestión de ARTs, incluyendo un mercado · Ausencia de un marco normativo y costos y tarifas poco realistas para cobrar por ARTs para reciclado o reutilización · La reutilización de ARTs en riego agrícola puede aliviar la escasez de agua, mejorar la productividad y sostenibilidad ambiental. · La reutilización permite intercambiar aguas claras por ARTs