



Los desafíos del uso de aguas residuales en agricultura en Latinoamérica

Descripción

4 de julio de 2019



Centro UC
Derecho y Gestión
de Aguas

SUMARIO

- **Antecedentes**
- **Situación Aguas Residuales ALC**
- **Desafíos**
- **Conclusión**

Reúso de aguas residuales

No es un concepto nuevo.

Existe desde la Civilización
Minoica, hace unos 5.000 años

(Asano and Levine, 1996)



Reúso de aguas residuales

- California pionero en promover
 - Recuperación y reutilización del agua
 - Primeros reglamentos reutilización promulgados en 1918
- Directiva CE (91/271/CEE) declaró
 - Aguas **residuales tratadas** se reutilizarán siempre que el **tratamiento** de estas **minimicen los efectos adversos.**" (EEC, 1991)

Reúso de aguas residuales

Se riegan entre

1,5 y 6,6%

área regada global

Con aguas residuales

≈

300 millones de ha.

- Sato et al. (2013)

SUMARIO

- Antecedentes
- **Situación Aguas Residuales ALC**
- Desafíos
- Conclusión

Aguas Residuales

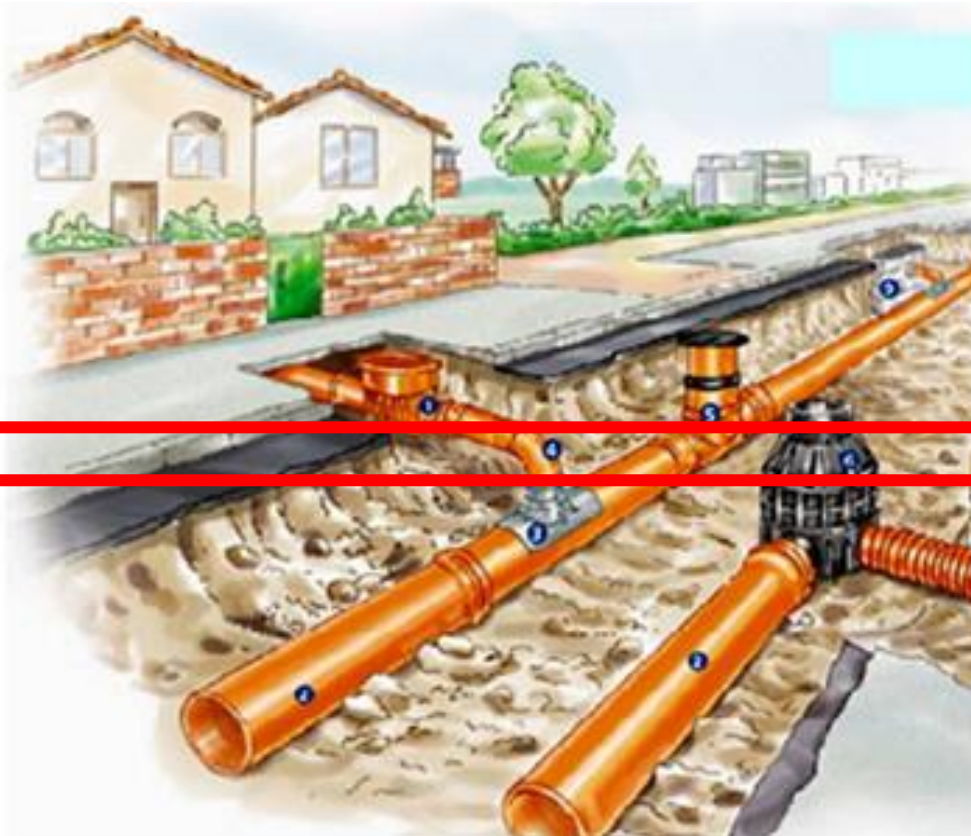
- Volumen de fuentes domésticas, industriales y comerciales ha aumentado
 - Crecimiento población,
 - Aumento urbanización, y
 - Mejora de las condiciones de vida.

LAC 2017 = 30 Km³

Cobertura Alcantarillado

60%

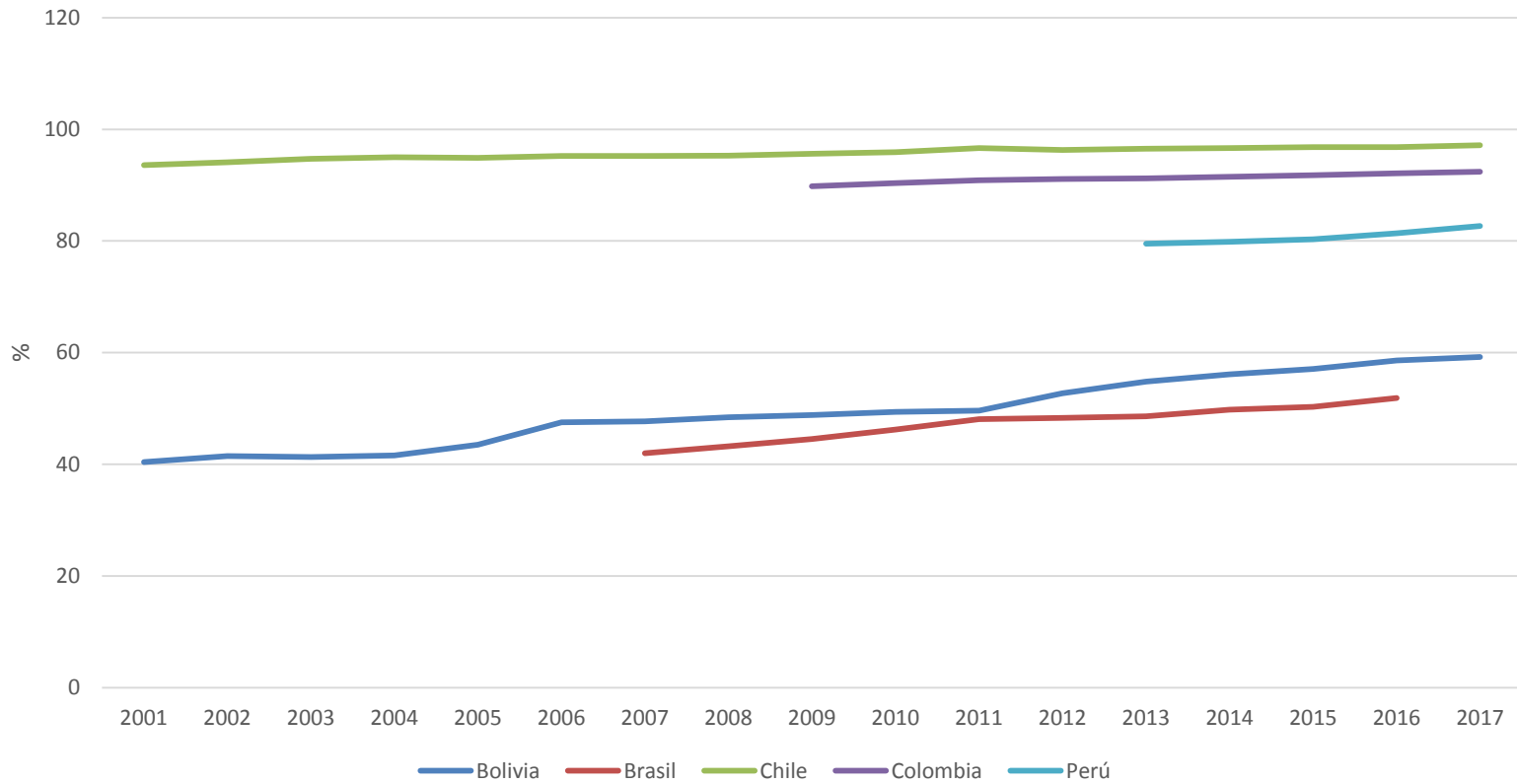
2000



80%

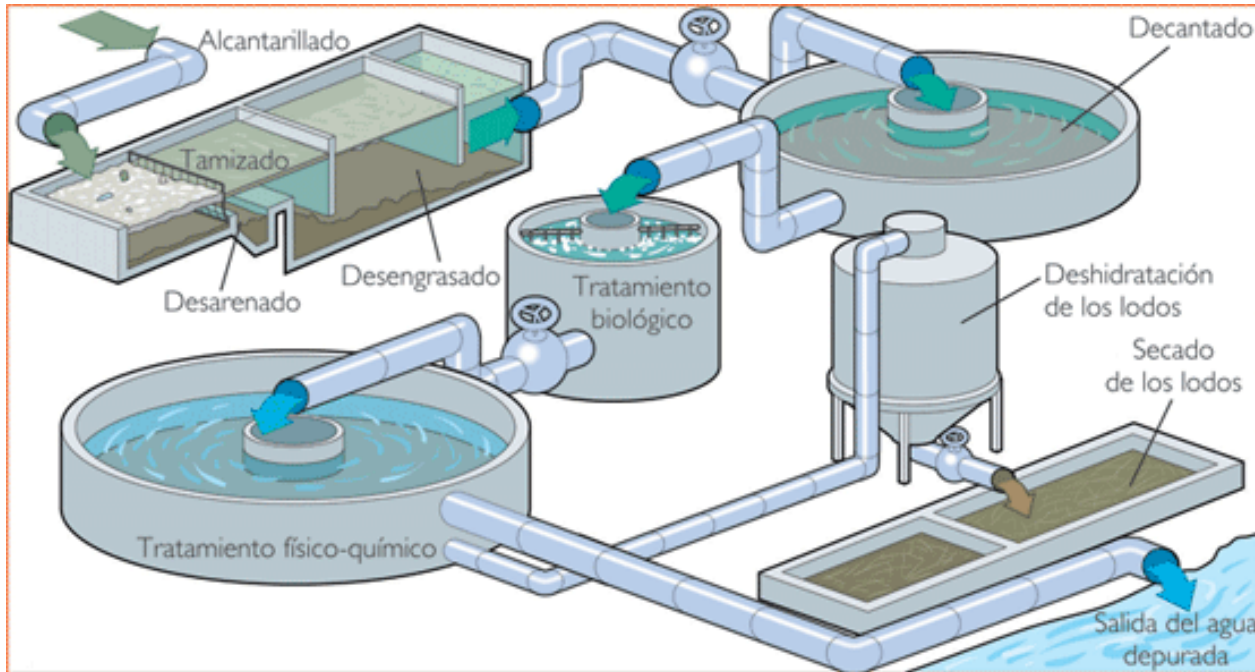
2017

Cobertura Alcantarillado



CRA, 2013; SISS, 2017; Instituto Trata Brasil, 2019; AAPS, 2017; SNIS, 2019; INEI, 2018

Cobertura Tratamiento Aguas Servidas



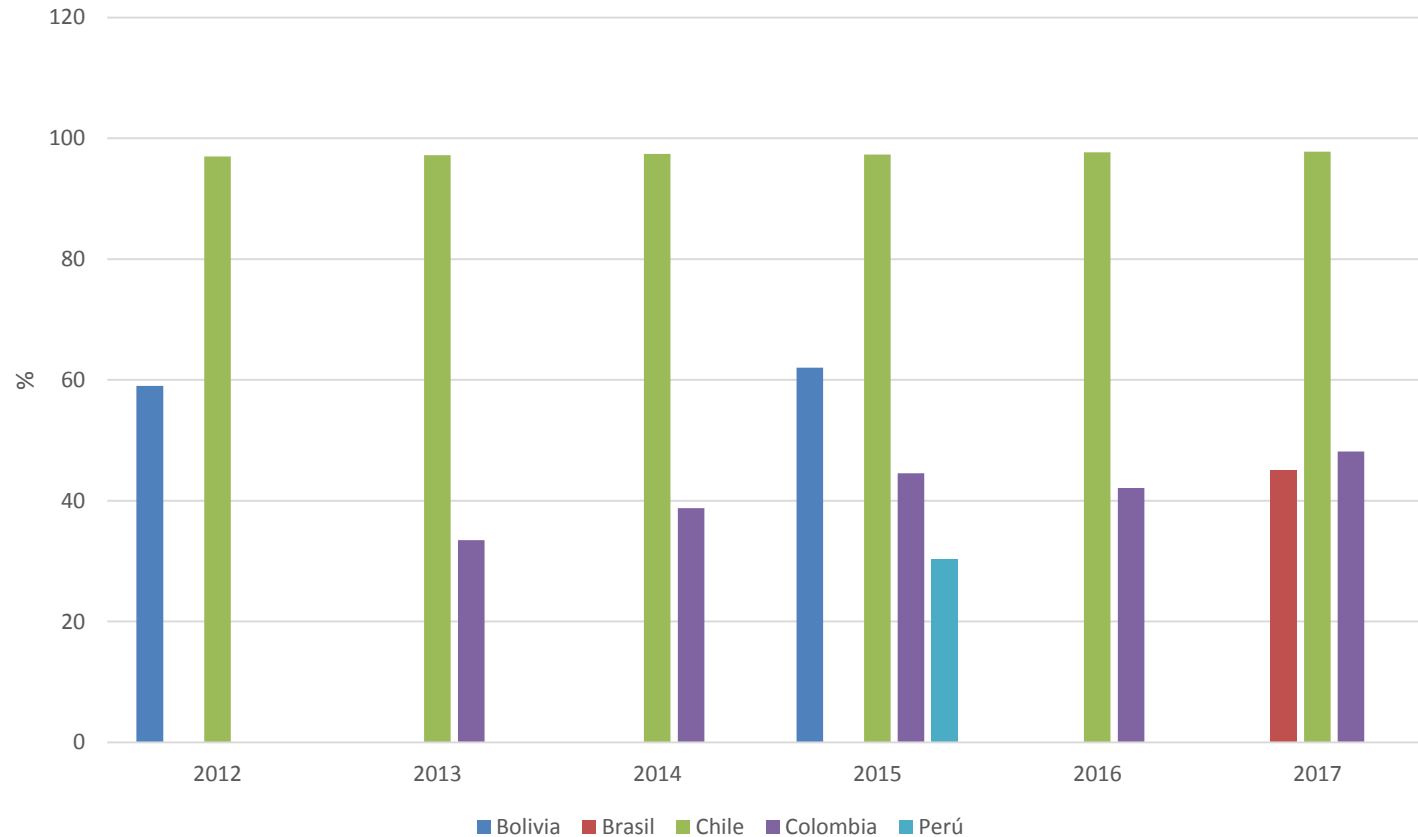
60 % aguas
recolectadas
2017



Equivale a

48 % aguas
servidas
2017

Cobertura Tratamiento Aguas Servidas



CRA, 2013; SISS, 2017; Instituto Trata Brasil, 2019; AAPS, 2017; SNIS, 2019; INEI, 2018

Aguas Residuales



Impacto Vertimiento sin Tratamiento

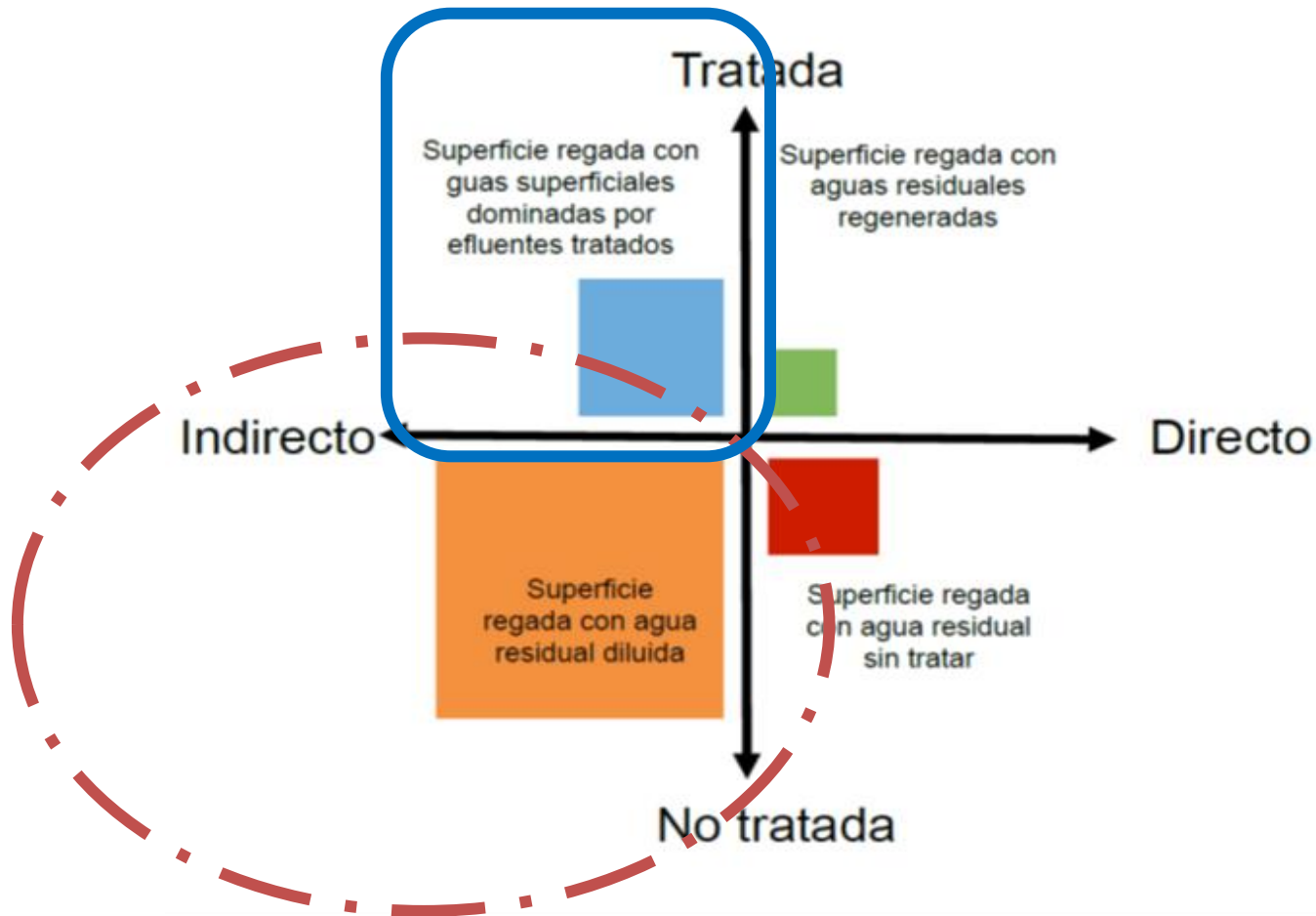
25% cursos de agua en ALC severamente
contaminados

(261.000 y 327.000 km de ríos)

concentración coliformes fecales superior a 1 000
NMP/100 ml

(ONU-Medio Ambiente, 2016).

Superficie regada con agua residual tratada y no tratada en la región de ALC



Impacto Vertimiento sin Tratamiento

Casi 2 millones de hectáreas utilizan agua contaminada para regar,

- Representa riesgo importante
 - Salud
 - Enfermedades gastrointestinales
 - Colera, Tifus
 - Hepatitis
 - Helmintos
 - Medio ambiente.

SUMARIO

- Antecedentes
- Situación Aguas Residuales ALC
- Desafíos
- Conclusión

Desafíos

- Regulatorios
- Financieros
- Económicos
- Aceptación Consumidor

Desafío Regulatorio

- Foco legislaciones normar calidad del agua residual
- Gestión, promoción, evaluación y control de su reutilización han quedado desreguladas
- Sujetas a algunas dispersas reglas ordenamiento

General de aguas terrestres

Sector sanitario o ambiental

(WHO, 1987; Carr *et al.*, 2004; EEC, 1991; USEPA, 2012)

Regulaciones

Mendoza

Fija parámetros reuso agrícola
industrial
Áreas cultivos restringidas

Brazil

Agua residual recursos
prioritario
Normas calidad según uso

Bolivia

Norma calidad descarga

Chile

SAG norma calidad riego
Norma calidad descarga

Colombia

Calidad uso riego

Peru

Normas descarga y calidad usos

Desafío Regulatorio

- Falta marco
 - Regulatorio,
 - Institucional y
 - Financiero

- Ordene, propicie y controle esta fuente hídrica complementaria

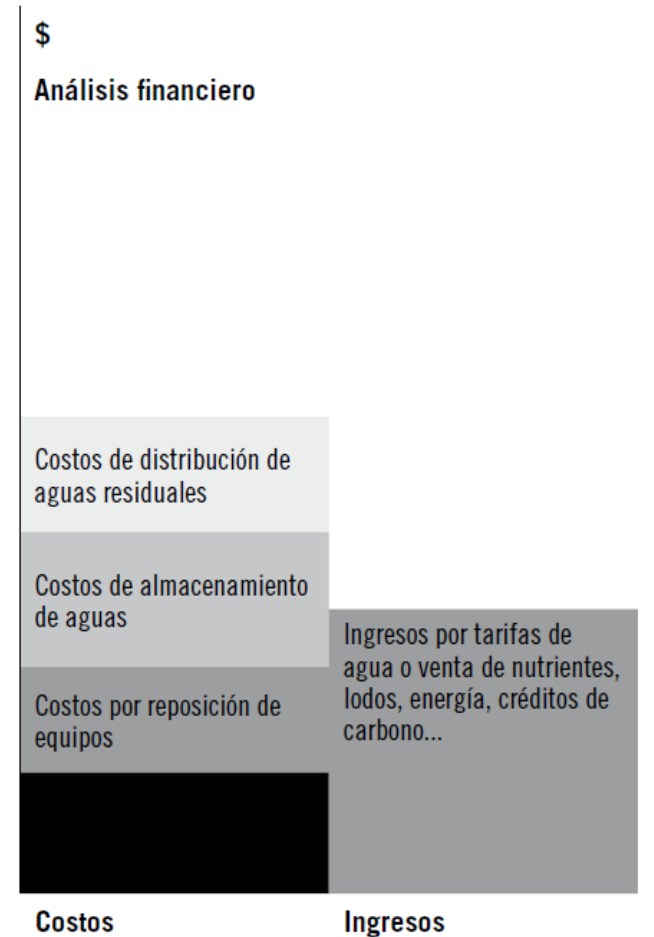
Análisis Financiero

Principio de quien contamina paga

Responsable dañar
medioambiente
debe asumir los costos asociados

Restringe uso Subsidios

Tarifas servicios aguas
residuales, cánones de vertido



Costos Inversión Operación

Uso	Tipo tratamiento	Costos Inversión (US\$/cápita)	Costos Operación (US\$/cápita)
	Primario:		
Cultivos muy sensibles	sedimentación, flotación, coagulación – floculación, filtración	55-150	1,2
Cultivos sensibles	Lagunas aireadas	30-50	0,8
Cultivos sin Restricciones	Piscinas estabilización	20-30	0,2

Análisis Económicos

\$

Análisis económico

Costos	Beneficios	Razón Beneficio:Costo
Costos sociales	Beneficios de una salud pública y ecosistemas protegidos (p.e. costos evitados por vertidos y enfermedad)	
Costos ambientales		
Costos de distribución de aguas residuales	Beneficios para las ciudades productoras de aguas residuales (p.e. mejora de su seguridad alimentaria)	1,5:1
Costos de almacenamiento de aguas		
Costos por reposición de equipos	Beneficios para los agricultores (p.e. fiabilidad del suministro de agua, nuevos suministros evitados, aportes de nutrientes...)	5:1

Aceptabilidad Consumidores

- Factor limitante mayor reutilización de aguas residuales en agricultura y sus

Aceptación del consumidor

Percepciones de riesgo

Aceptabilidad social cultivos
regados por aguas residuales baja

A pesar aumento investigación y
conocimiento reutilización segura

Aceptabilidad Consumidores

- Cerrar brecha entre percepción y conocimiento real requiere considerar
 - Diferentes formas en que las personas aprenden.
 - Cartera de mecanismos de transferencia, intercambio de información, visitas de campo y aplicaciones de trazabilidad, entre otras.

SUMARIO

- **Introducción**
- **Desarrollo**
- **Conclusión**

Conclusiones

- Un ordenamiento jurídico adecuado
 - Regulación es inexistente o escasa
 - Debe diseñarse y construirse,
- Un sistema de financiamiento y recuperación de costos apropiado;

Conclusiones

- Generación de conocimiento y capacidades;
- Modelo efectivo de información, educación, conciencia pública, participación y aprobación social; y,
- Estructura e institucionalidad que tenga como objetivo nuclear y transversal la minimización de los riesgos para las personas y el medio ambiente.

Conclusiones

- Considerar las aguas residuales como un recurso requiere cambio paradigma



Referencias

- AAPS. (2017). *Indicadores de Desempeño de las EPSA reguladas 2016*. Retrieved from <http://www.anesapa.org/wp-content/uploads/2017/12/INDICADORES-2016-OK.pdf>
- CRA. (2013). *Evolución de las coberturas de los servicios de acueducto y alcantarillado (1985-2013)*. Retrieved from [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Vivienda Agua y Desarrollo Urbano/Agua/Documentos_sectoriales/1_z_2014_Artículo_DNP_Evolucion_coberturas_servicios_AA_1985_2013.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Vivienda%20Agua%20y%20Desarrollo%20Urbano/Agua/Documentos_sectoriales/1_z_2014_Articulo_DNP_Evolucion_coberturas_servicios_AA_1985_2013.pdf)
- Instituto Trata Brasil. (2019). Principais estatísticas. Retrieved April 20, 2019, from Principais estatísticas website: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas/no-brasil/agua>
- INEI. (2018). *Perú: Formas De Acceso a Agua Y Sanemiento Básico*. Retrieved from https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_y_saneamiento.pdf
- SISS. (2017). Series de datos - Superintendencia de Servicios Sanitarios. Retrieved June 3, 2019, from <https://www.siss.gob.cl/586/w3-propertyvalue-6427.html>
- SNIS. (2019). *Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2017*. Brasilia

Referencias

- ASANO, T. & LEVINE, A. D. 1996. Wastewater reclamation, recycling and reuse: past, present, and future. *Water science and technology*, 33, 1-14.
- CARR, R., BLUMENTHAL, U., MARA, D. J. W. U. I. I. A. C. T. L. & REALITIES, E. 2004. Health guidelines for the use of wastewater in agriculture: developing realistic guidelines. 41-58.
- EEC 1991. Council directive regarding the treatment of urban wastewater. *In: COMMISSION, E. C. (ed.) 91/271/EEC.*
- SATO, T., QADIR, M., YAMAMOTO, S., ENDO, T. & ZAHOOR, A. 2013. Global, regional, and country level need for data on wastewater generation, treatment, and use. *Agricultural Water Management*, 130, 1-13.
- ONU-Medio Ambiente (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 2016. A Snapshot of the World's Water Quality: Towards a global assessment. ONU-Medio Ambiente. Nairobi.

Referencias

- USEPA 2012. Guidelines for Water Reuse. USA: U.S. Environmental Protection Agency.
- WHO 1987. Health guidelines for the use of wastewater in agriculture and aquaculture. Geneva: World Health Organization
- WWAP (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas) (2017). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2017. Aguas residuales: el recurso desaprovechado* (París, UNESCO).

REDES SOCIALES Y CONTACTO





MUCHAS GRACIAS



Centro UC
Derecho y Gestión
de Aguas