



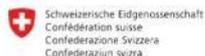
# IMPORTANCIA DE LA GESTIÓN DE LODOS FECALES PARA LA REGION METROPOLITANA DE SANTA CRUZ

Humberto Cáceres Magnus

Responsable del Componente de Saneamiento

PERIAGUA III

Fecha: 08.07.2021



Embajada de Suiza  
Cooperación Suiza en Bolivia



Implementada por:



Programa para Servicios Comunitarios de Agua Potable y Saneamiento en Santa Cruz (PERIAGUA III)



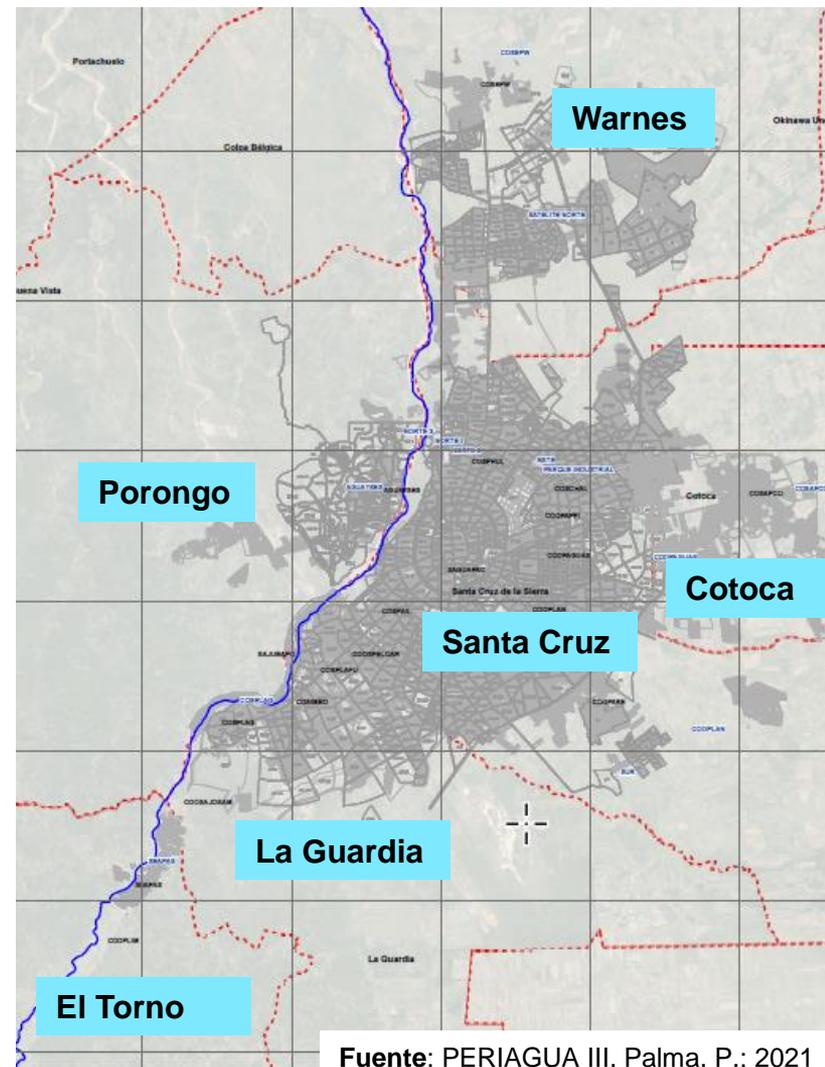
ESTADO PLURINACIONAL DE  
**BOLIVIA**

MINISTERIO DE  
MEDIO AMBIENTE Y AGUA

# IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

# La región metropolitana de Santa Cruz

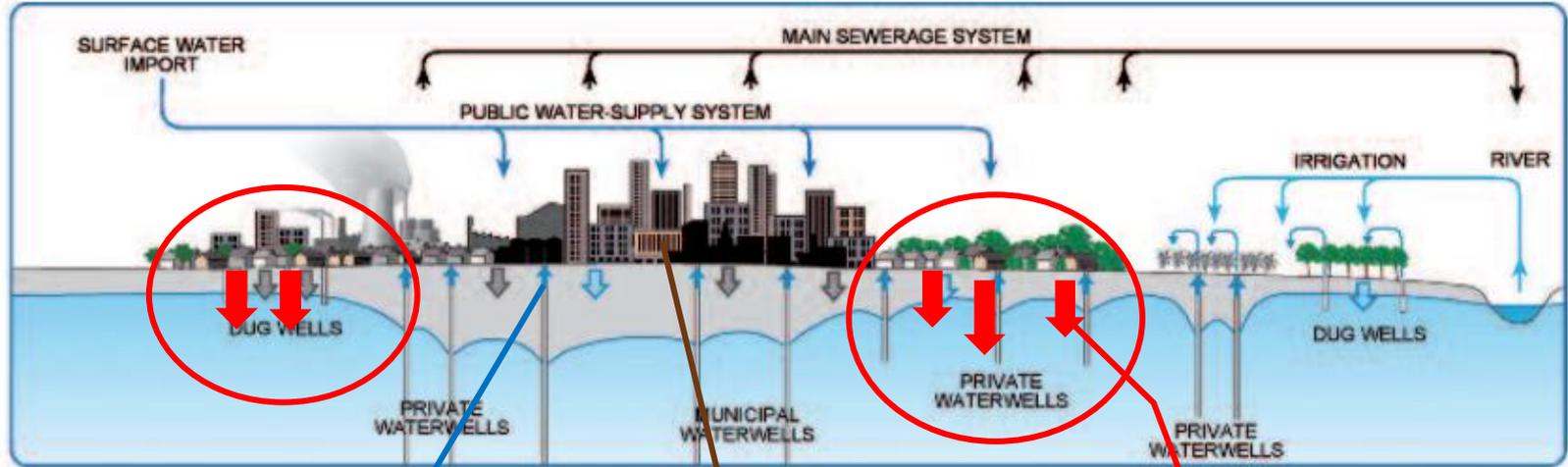
1. Está conformada por 6 municipios
2. Se denomina región metropolitana porque en esta zona confluyen varias ciudades que comparten actividades, servicios y otros medios de vida de forma interrelacionada.
3. Esto implica que la provisión de agua, como la evacuación de las aguas residuales, es común a toda la región.







# Una mirada al ciclo urbano del agua



Provisión de Agua Potable desde el Agua Subterránea

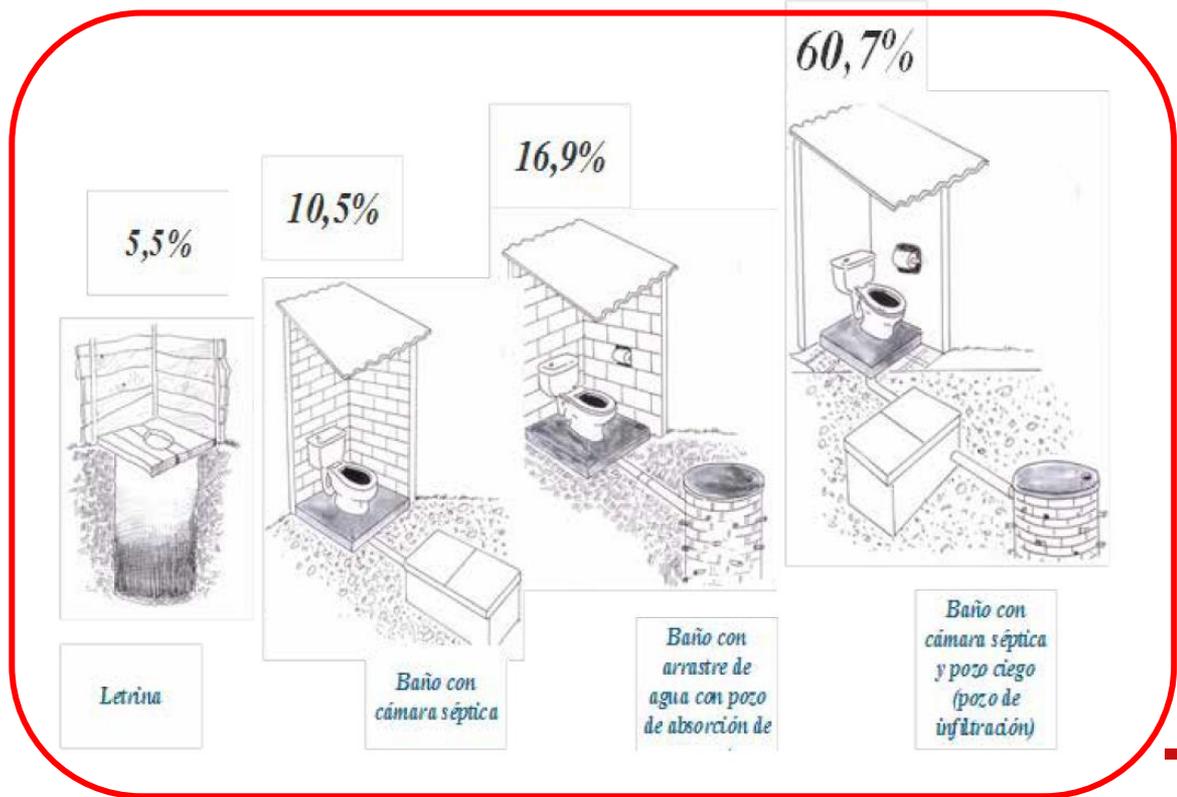
Sistema de alcantarillado sanitario

Contaminación por aguas residuales sin alc. sanitario

# Tipos de soluciones de saneamiento en el área metropolitana de Santa Cruz, 2016



Estudio para la gestión de lodos en la zona metropolitana de Santa Cruz



# La Iniciativa de Gestión de Lodos Fecales Domiciliarios de Santa Cruz

Socios de la iniciativa:



Con el apoyo de:

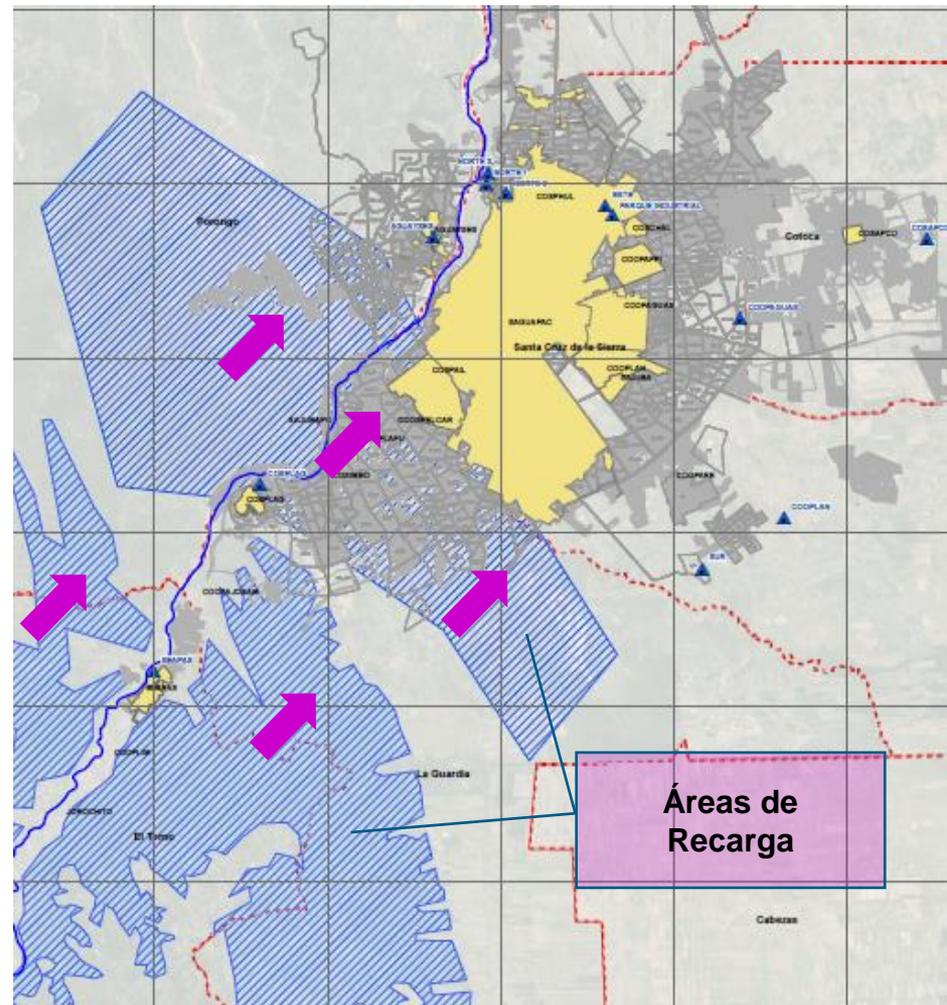
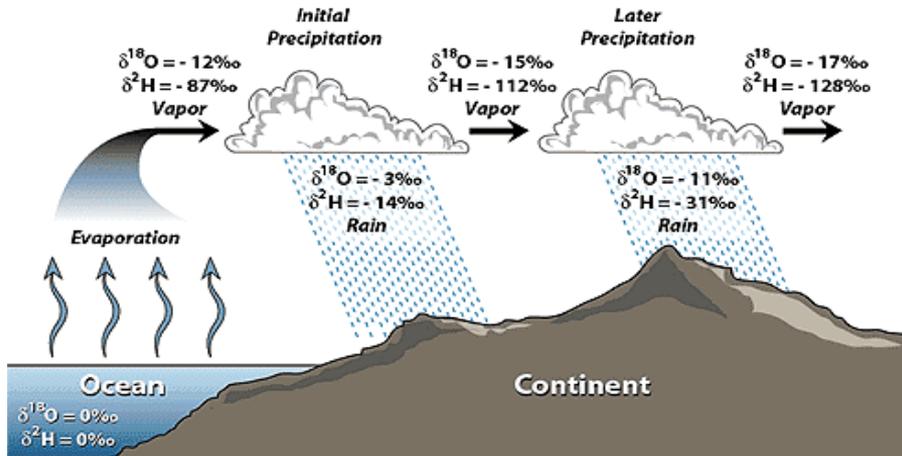


## La GLFD determinó además:

1. La limpieza de cámaras y pozos ciegos se realizan cuando estas están colmatadas y los lodos rebalsan.
2. Esto implica que estas soluciones no han tenido un mantenimiento adecuado por desconocimiento de la población.
3. Las cámaras sépticas, ya sea construidas por albañiles o por profesionales, no cumplen ninguna norma técnica.

# Programa para Servicios Sostenibles de Agua Potable y Saneamiento en Áreas Periurbanas (PERIAGUA II)

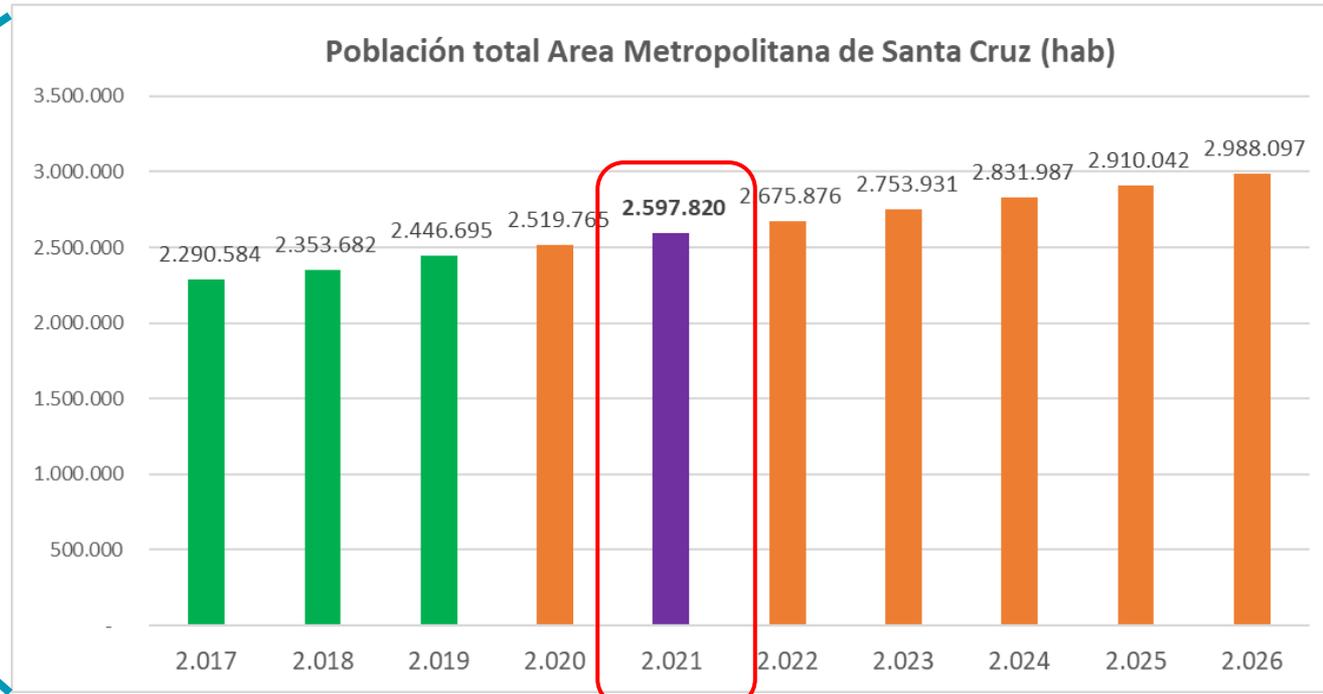
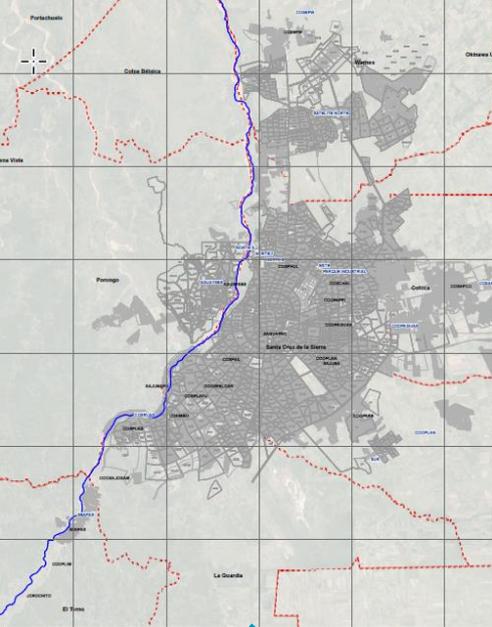
## MOVIMIENTO DE LOS ISÓTOPOS



Fuente: Elaboración Propia PERIAGUA

# DIMENSIONAMIENTO DEL PROBLEMA

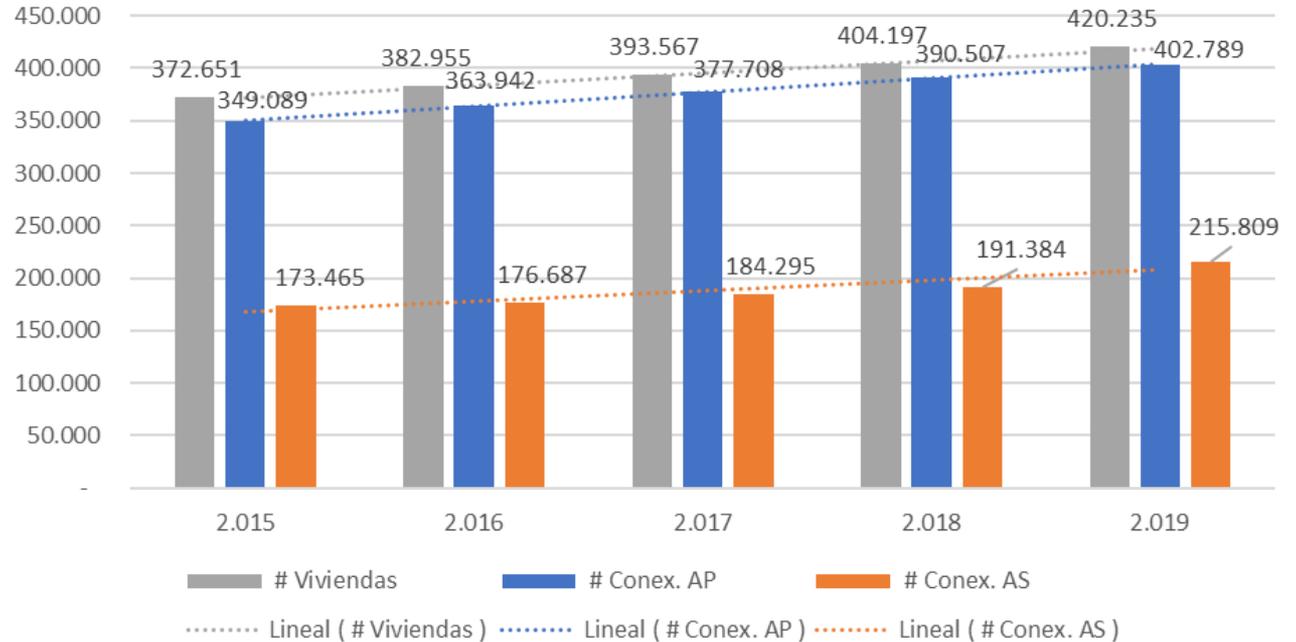
# Población en el Área Metropolitana de Santa Cruz



**Fuente:** Elaboración propia en base a los Indicadores de Desempeño de la AAPS 2017-2019.

# N° de viviendas y conexiones de agua potable y alcantarillado sanitario (2015-2019)

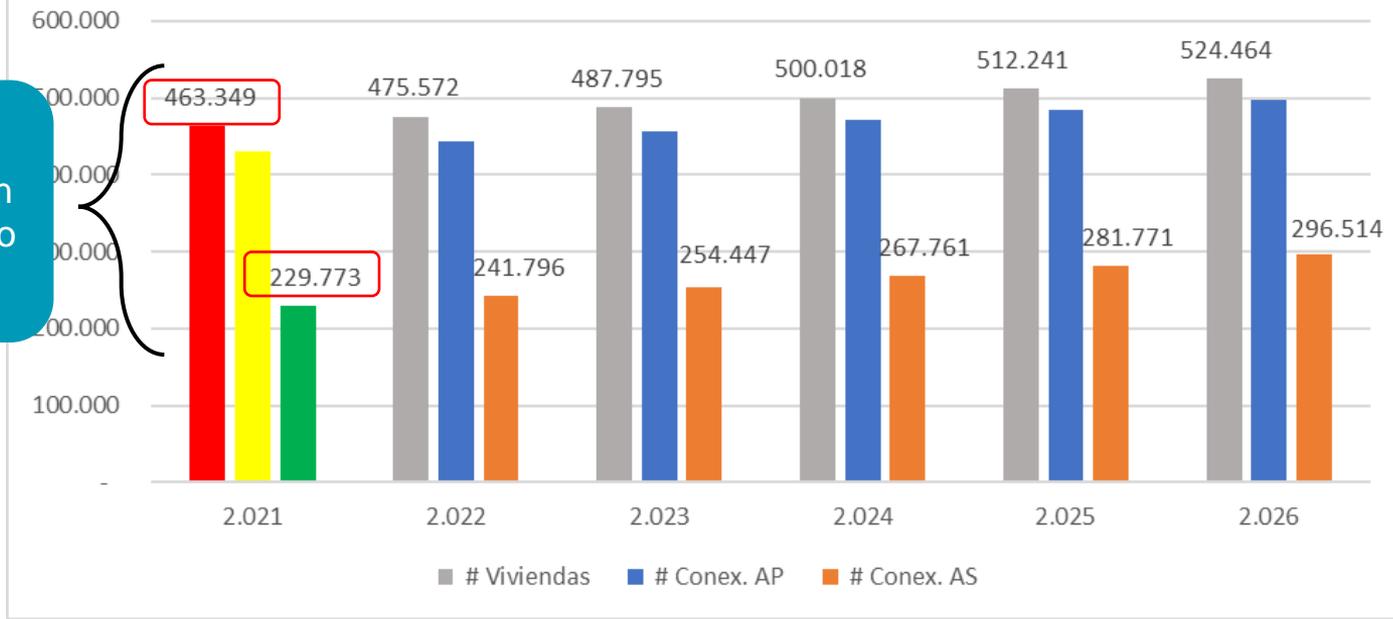
# Viviendas y conexiones de Agua Potable y Alc. Sanitario bajo regulación de la AAPS



**Fuente:** Elaboración propia en base a los Indicadores de Desempeño de la AAPS 2015-2019.

# PROYECCION de la tendencia de crecimiento de conexiones de agua potable y alcantarillado sanitario en Santa Cruz Metropolitana

# Viviendas y conexiones de Agua Potable y Alc. Sanitario en el Área Metropolitana de Santa Cruz



233.576  
viviendas sin  
alcantarillado  
al 2021

**Fuente:** Elaboración propia en base a los Indicadores de Desempeño de la AAPS 2015-2019.

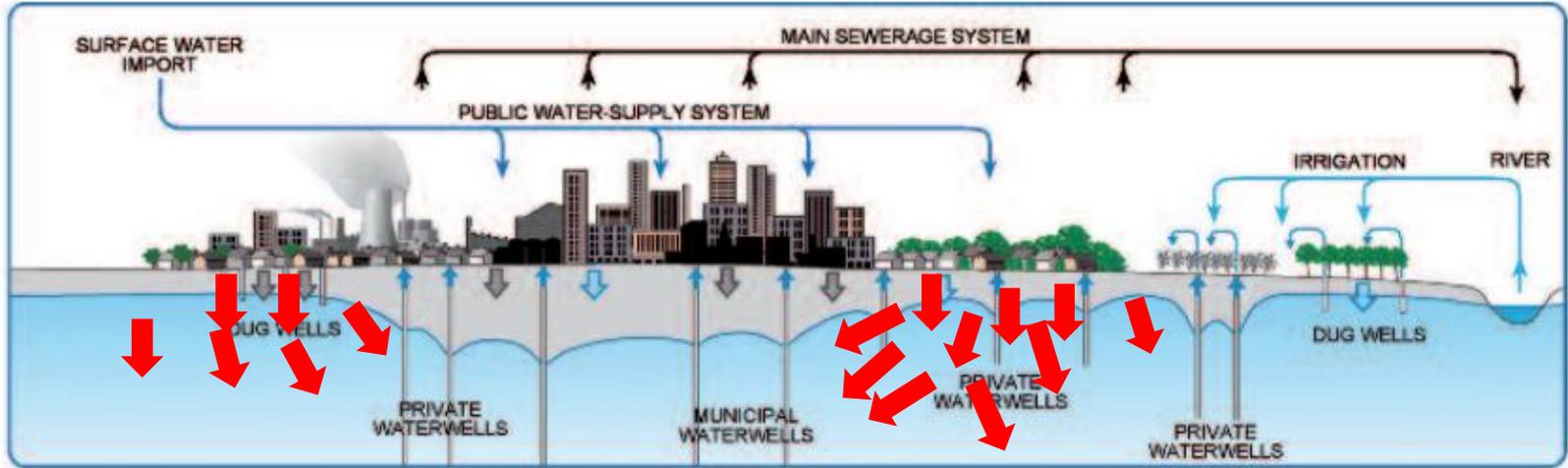
# IMPACTO DEL PROBLEMA

# IMPACTO AMBIENTAL EN EL SUBSUELO Y EL AGUA SUBTERRÁNEA

Descripción (unidad)	Valor	Observación
<b>Población SIN Alcantarillado Sanitario (2021)</b>	<b>1.242.707</b>	Estimación propia
Dotación media de agua potable (l/hab/día)	128,86	ejemplo: COOSPELCAR (2018)
% Índice de Agua No Contabilizada en Red	34,69%	ejemplo: COOSPELCAR (2018)
coeficiente de retorno al alcantarillado (%)	80%	Asumido
<b>Volumen per capita que se infiltra en el subsuelo (l/hab/día)</b>	<b>67,33</b>	
Cantidad de agua residual que se infiltra diariamente (litros)	83.667.433	
<b>Cantidad de agua residual que se infiltra diariamente (M3)</b>	<b>83.667</b>	
<b>Cantidad de agua residual que se infiltra anualmente (M3/año)</b>	<b>30.538.613</b>	

Fuente: Elaboración propia

# IMPACTO AMBIENTAL EN EL SUBSUELO Y EL AGUA SUBTERRÁNEA



Fuente: Elaboración propia

# NECESIDAD ECONÓMICA:

## Costos de inversión para saneamiento en Santa Cruz

Denominación Genérica	Descripción	Costo de Inversión per cápita	Unidad
Alcantarillado sanitario convencional + PTAR	Incluye acometida domiciliaria, red de recolección completa, estaciones elevadoras, colectores y planta de tratamiento de aguas residuales.	<b>308,20</b>	USD/per cápita
Gestión de Lodos Fecales Domiciliarios (la entidad asume toda la responsabilidad)	Incluye costo de los tanques sépticos y sistema de infiltración de efluente, sistema de recojo de lodos fecales con camiones cisterna y planta de tratamiento de lodos.	<b>188,00</b>	USD/per cápita
Alcantarillado sanitario y PTAR descentralizados	Incluye acometida domiciliaria, red de recolección (tipo condominial), cámaras de inspección y plantas de tratamiento descentralizadas.	<b>191,30</b>	USD/per cápita

## MONTO NECESARIO POR TIPO DE SOLUCION DE SANEAMIENTO SI SE REQUIERE INVERTIR SANTA CRUZ AL 2021

Población del Área Metropolitana de Santa Cruz (hab)	Costo de Inversión per cápita (USD)	Inversión requerida por tipo de opción tecnológica (USD)	Denominación Genérica
1.242.707	308,20	383.002.213	Alcantarillado sanitario convencional + PTAR
	188,00	233.628.864	Gestión de Lodos Fecales Domiciliarios
	191,30	237.729.796	Alcantarillado sanitario y PTAR descentralizados

**Fuente:** Elaboración propia con datos de: *Estrategia de saneamiento inclusivo*, Gustavo Heredia. Banco Mundial - PERIAGUA/GIZ, 2019.

# MEDIDAS QUE SE PUEDEN ADOPTAR PARA REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL

# MEDIDAS QUE SE PUEDEN ADOPTAR A LA BREVEDAD

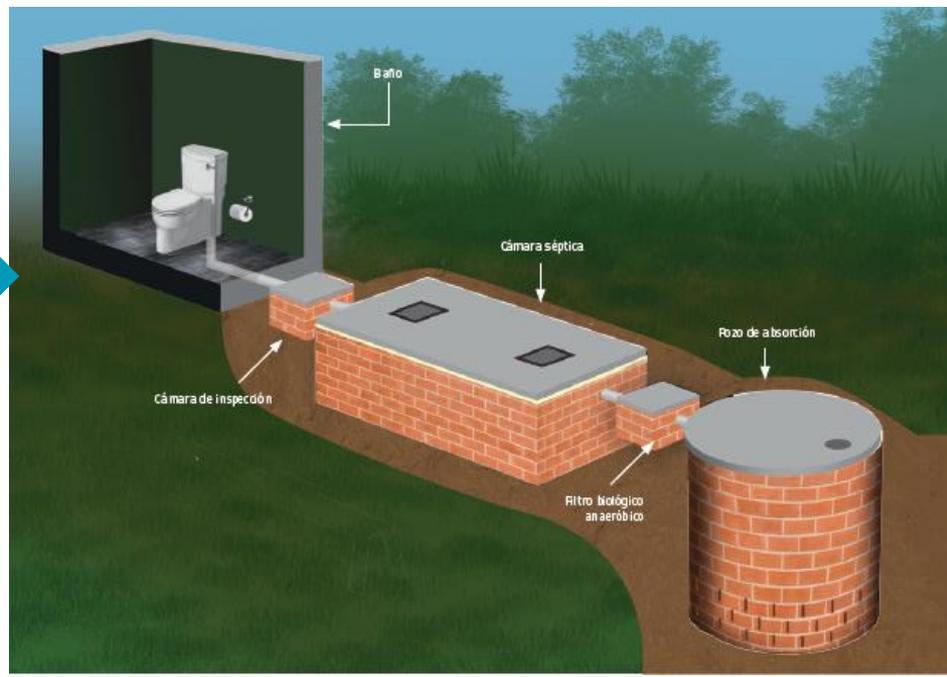
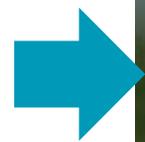
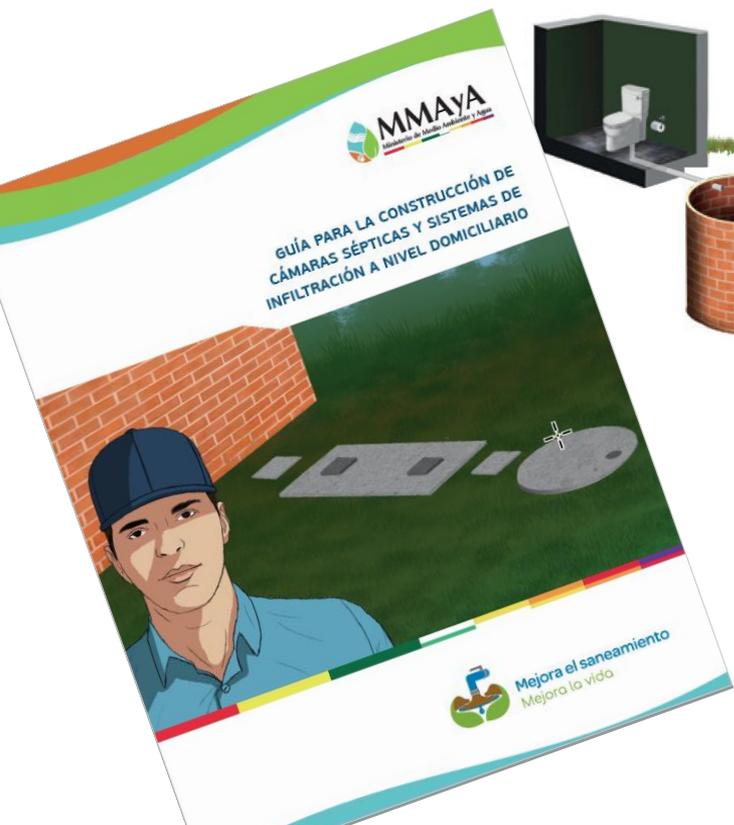
1. Planificación **participativa** para reducir el impacto en el agua subterránea (CMAS).
2. Incrementar las coberturas de alcantarillado sanitario.
3. Incorporar nuevos enfoques de saneamiento, como el saneamiento descentralizado.
4. Continuar con la Gestión de Lodos Fecales Domiciliarios

## Descomposición de los costos de inversión

Denominación General	Costo de Inversión per cápita	Descomposición del costo (USD)	Descripción del componente	Acción
Alcantarillado sanitario convencional.	308,20	38,00	Acometida domiciliaria	Propietario
		180,30	Red de recolección completa, estaciones elevadoras y colectores.	Estado
		89,90	Planta de tratamiento de aguas residuales	Estado
Gestión de Lodos Fecales Domiciliarios	188,00	155,20	Construcción Cámara Séptica + Sistema de Infiltración	Propietario
		12,00	Camión cisterna al vacío	Empresa privada
		20,09	Planta de Tratamiento de Lodos	Estado
Alcantarillado sanitario y PTAR descentralizados	191,30	38,00	Acometida domiciliaria	Propietario
		103,80	Red de alcantarillado descentralizado	Estado
		49,40	PTAR descentralizado (RAFA + humedal artificial)	Estado

Fuente: Elaboración propia con datos de: *Estrategia de saneamiento inclusivo*, Gustavo Heredia. Banco Mundial - PERIAGUA/GIZ, 2019.

# Mientras no exista alcantarillado sanitario para todos, debe mejorarse el saneamiento in situ



# GESTIÓN DE LODOS FECALES DOMICILIARIOS



¡¡La Gestión de Lodos Fecales Domiciliarios en Santa Cruz será necesaria aún por mucho tiempo más!!

(económico, crecimiento urbano, cambio climático, disponibilidad de agua, preservación de las áreas de recarga, etc.)

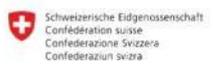


# Muchas gracias!!

Humberto Cáceres: [hcaceres@integration.org](mailto:hcaceres@integration.org)

MEDIDAS -  
LÍNEAS DE ACCIÓN

## Programa para Servicios Sostenibles de Agua Potable y Saneamiento en Áreas Periurbanas



Embajada de Suiza  
Cooperación Suiza en Bolivia



Implementada por:



Programa para Servicios Sostenibles de Agua Potable y Saneamiento en Áreas Periurbanas (PESAGUA)



ESTADO PLURINACIONAL DE  
**BOLIVIA**

MINISTERIO DE  
MEDIO AMBIENTE Y AGUA