



**AUTORIDAD BINACIONAL AUTÓNOMA DEL LAGO TITICACA  
SISTEMA HÍDRICO-TDPS**

**“16va. Conferencia Living Lakes”**

**“DE LO GLOBAL A LO LOCAL:  
CUESTIONES AMBIENTALES DE LOS  
LAGOS Y HUMEDALES DE LA REGIÓN DEL  
TITICACA**

**Juan José Ocola Salazar**

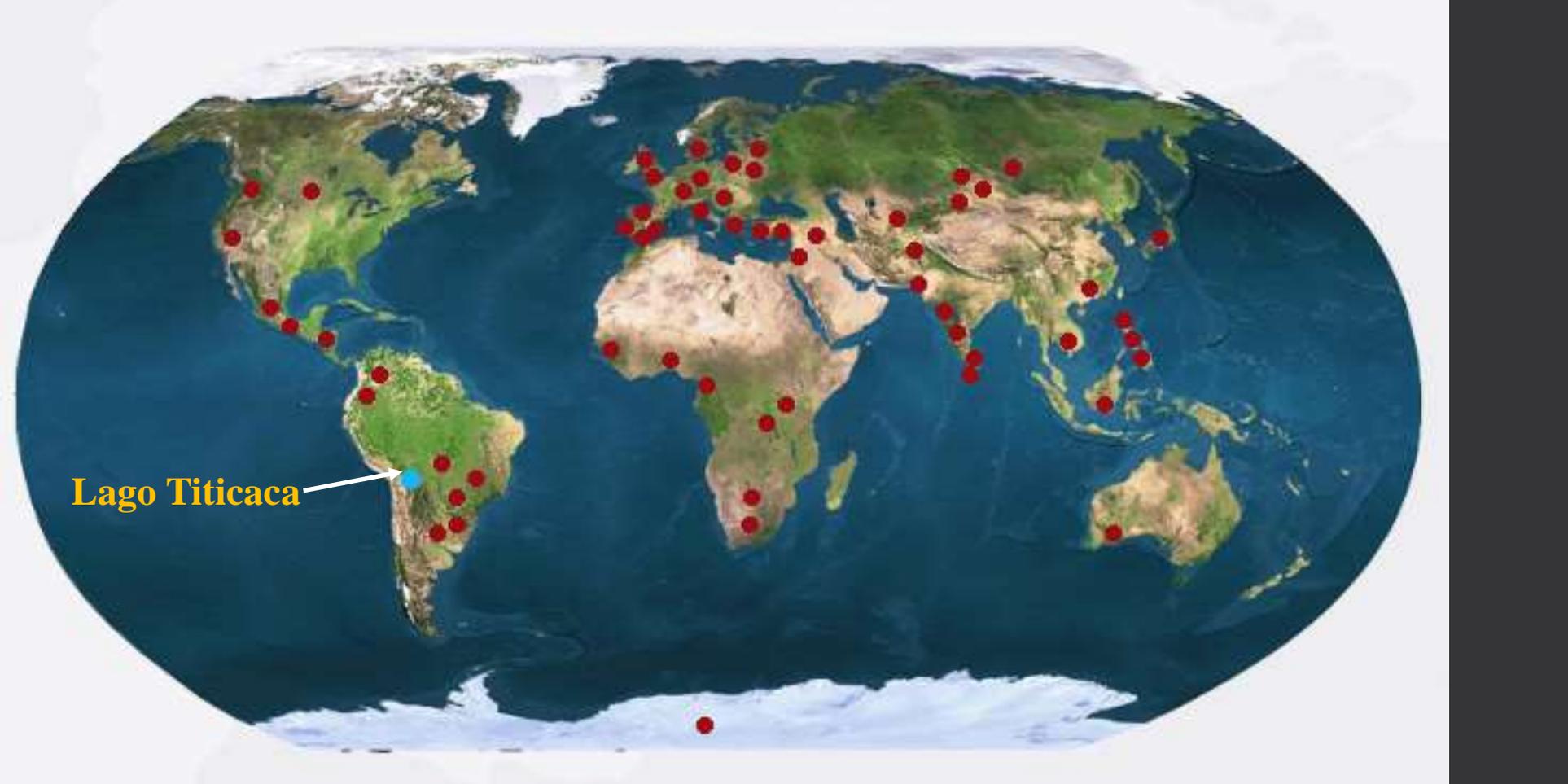
**Presidente Ejecutivo - ALT**

Puno, 6 de diciembre de 2022



**Living Lakes**

16<sup>th</sup>



La red Living Lakes aglutina a **113 lagos**, humedales y áreas circunlacustres miembros a nivel mundial, representados por 130 organizaciones publico - privadas, en 50 países.

Desde el **28 de mayo de 2020**, la **ALT**, es miembro oficial de la red Living Lakes, para promover la conservación y uso sostenible del lago Titicaca, condominio indivisible entre la Republica del Perú y el Estado Plurinacional de Bolivia.

# ¿Que es la ALT?

**Entidad de Derecho Publico Internacional,**  
con plena autonomía en el ámbito técnico,  
administrativo, económico y financiero.



**Instrumento técnico de gestión**



**Plan Director Global Binacional - PDGB**

Creada en 1992, mediante Notas Reversales, ratificadas mediante Ley 1972 del Congreso de Bolivia; y Resolución Legislativa 26873 del Congreso de la República del Perú.

En junio de 1996 entra en funciones.



Depende funcionalmente de los Ministerios de Relaciones Exteriores de Perú y Bolivia.



## Objetivo:

Promover y conducir las acciones, programas y proyectos, para la conservación, control y protección de los recursos hídricos, hidrobiológicos y gestión ambiental del Sistema Hídrico TDPS en el marco del Plan Director Global Binacional (PDGB) actualmente en actualización.



**Perú y Bolivia países hermanos, unidos por la historia y las aguas del majestuoso y milenario lago Titicaca.**

# ÁMBITO DE INTERVENCIÓN

**Superficie total : 143 900 km<sup>2</sup>**

**Lagos: Titicaca**

**Poopó**

**Salar de Coipasa**

**Población total: 3 100 094 hab.**



**Sistema  
endorreico.**



Es cuerpo de agua dulce más importante de América del Sur.

PERÚ

PAÍS	P. Urbana	P. Rural	TOTAL
Bolivia	964.654	318.589	1 283.243
Perú	603.518	466.455	1 069.973
<b>TOTAL</b>	<b>1 568.173</b>	<b>785.044</b>	<b>2 353.216</b>

## LAGO TITICACA

(Ecosistema vulnerable)



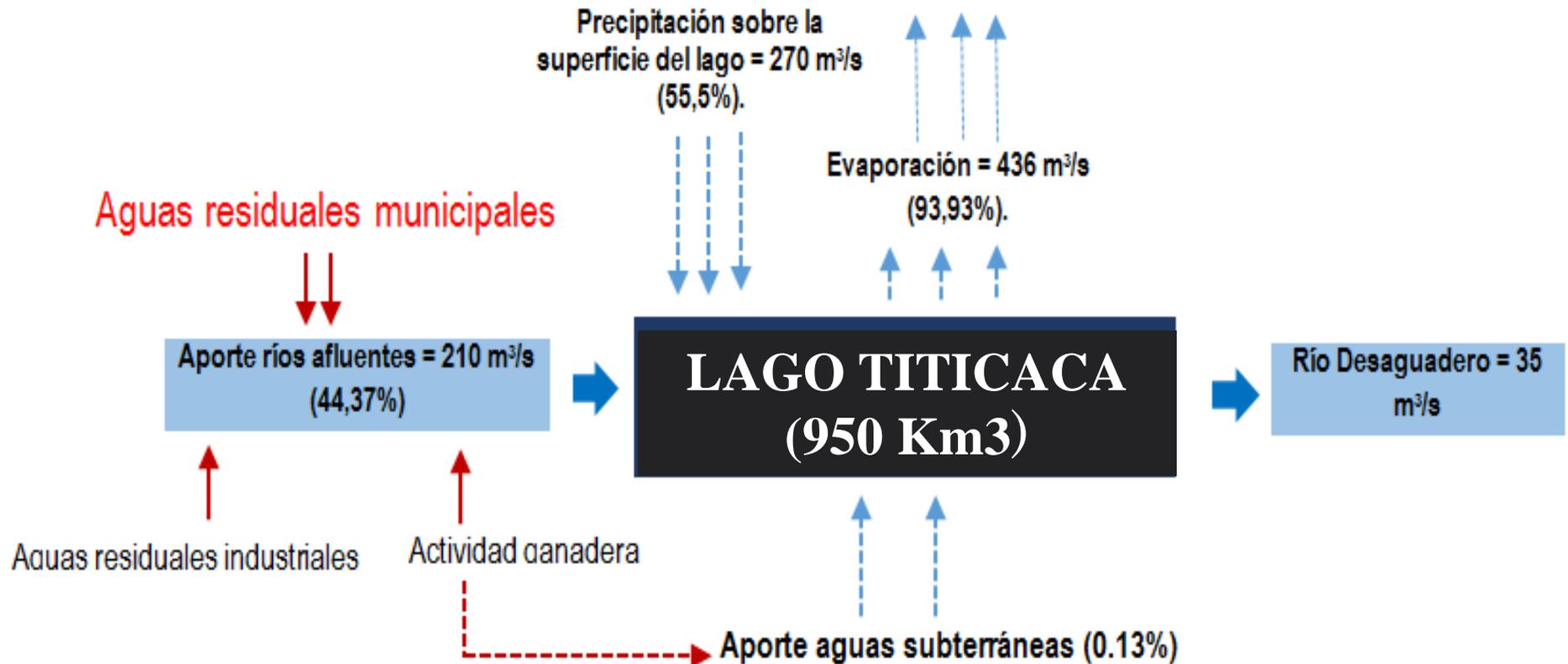
BOLIVIA

- **Superficie:** 8.400 km<sup>2</sup>
- **Volumen:** 950 km<sup>3</sup>
- **Long. Máx.** 170 km
- **Ancho máx.** 70 km
- **Profundidad máx.** 272 m
- **Altitud:** 3 089 msnm

**Sitio RAMSAR:**  
**Perú: 20/01/97**  
**Bolivia: 11-09-1998**

- El lago Titicaca, es un lago tropical de altura.
- Oligotrófico.
- Se formó aproximadamente durante la era terciaria debido al hundimiento de una parte antigua de la meseta andina.
- Tres millones de antigüedad.
- Es el lago navegable y habitable más alto del mundo.

# Balance hídrico:



Este espejo de agua —sirve como un termorregulador del altiplano peruano-boliviano y ha propiciado su milenaria ocupación humana; así, mientras la ribera noroeste del lago y algunas de sus islas están pobladas por comunidades quechuas, la mayor parte de sus orillas está habitada por comunidades aymaras (Novak y Namihás, 2013).



El lago Titica el 19 de febrero de 1957, fue declarado condominio indivisible entre Perú y Bolivia.

Es el “corazón” hidrológico del Sistema endorreico TDPS.



# CONTEXTO AMBIENTAL

- Contaminación de ríos y lagos, uno de los problemas más álgidos en la cuenca del lago Titicaca.
- Muy vulnerable a las sequías, inundaciones. Generan pérdidas económicas, sufrimiento, migración de las personas.
- Depredación de recursos pesqueros y de la biodiversidad, en especial la íctica.
- Potencialidades para desarrollo transfronterizo.

PERÚ

# Fuentes contaminantes cuenca del lago Titicaca-Perú



Minería ilegal e informal, desde el año 2000.

## LEYENDA

- (1) Botadero de residuos sólidos
- (2) Frascos de mercurio
- (3) Filtros de aceite de motor
- (4) Río Ananea

## Pasivos ambientales mineros (2017)

PASIVOS MINEROS	CANTIDAD	%
Total nacional	8 616	100,0
Total Dpto. Puno	1 050	12,2
<b>Total cuenca del Titicaca</b>	<b>862</b>	<b>10,0</b>

Nota: Las que causan mayor impacto en la calidad del agua son: relaveras, bocaminas, desmonteras y plantas de beneficio abandonadas.

# Pasivos ambientales mineros



Contaminación  
del agua con  
metales  
pesados: Cd,  
Mn, As, Pb, etc.

## Leyenda:

- (1) Drenaje de la Mina Marina 2007
- (2) Panorámica de la Quebrada Chilapampa (naciente de la laguna Chilapampa) que reciben aguas de una escombrera de la mina Marina 2007
- (3) Drenaje ácido de la Acumulación Nuñoa, descargado en la quebrada Ccasahuallata
- (4) Quebrada Chillapampa afectada por los drenajes del pasivo minero Marina 2007.

## Aguas residuales domésticas y municipales

- Vertimientos de aguas residuales municipales: 105 (crudas o inadecuadamente tratadas).
- Vertimientos de aguas residuales domésticas: 14
- Volumen anual descargado: **22 757 639** m<sup>3</sup>/año (a ríos, quebradas, lagunas o al lago Titicaca).
- Acarrean materia orgánica, nutrientes, bacterias, y otros tipos de contaminantes.
- Afectan la calidad del cuerpo receptor.

## Vertimientos de aguas residuales municipales.



### Leyenda

- (1) Vertimiento al río Ayaviri procedente de la ciudad de Ayaviri.
- (2) Vertimiento de aguas residuales municipales de la laguna de oxidación de Ayaviri al río Pucará.
- (3) Río Ayaviri; a 2 km del puente Ayaviri
- (4) Cauce del río Ayaviri contaminado con aguas residuales y basura.

Contaminación del agua con patógenos, nutrientes, materia orgánica, microplásticos, contaminantes emergentes.

## Botaderos municipales de residuos sólidos y letrinas

- La basura urbana es un problema ambiental álgido.
- Botaderos municipales : 105.
- Toneladas/año : 132 654, dispuestas a cielo abierto o enterradas.
- Fuentes de contaminación de las aguas subterráneas y superficiales.

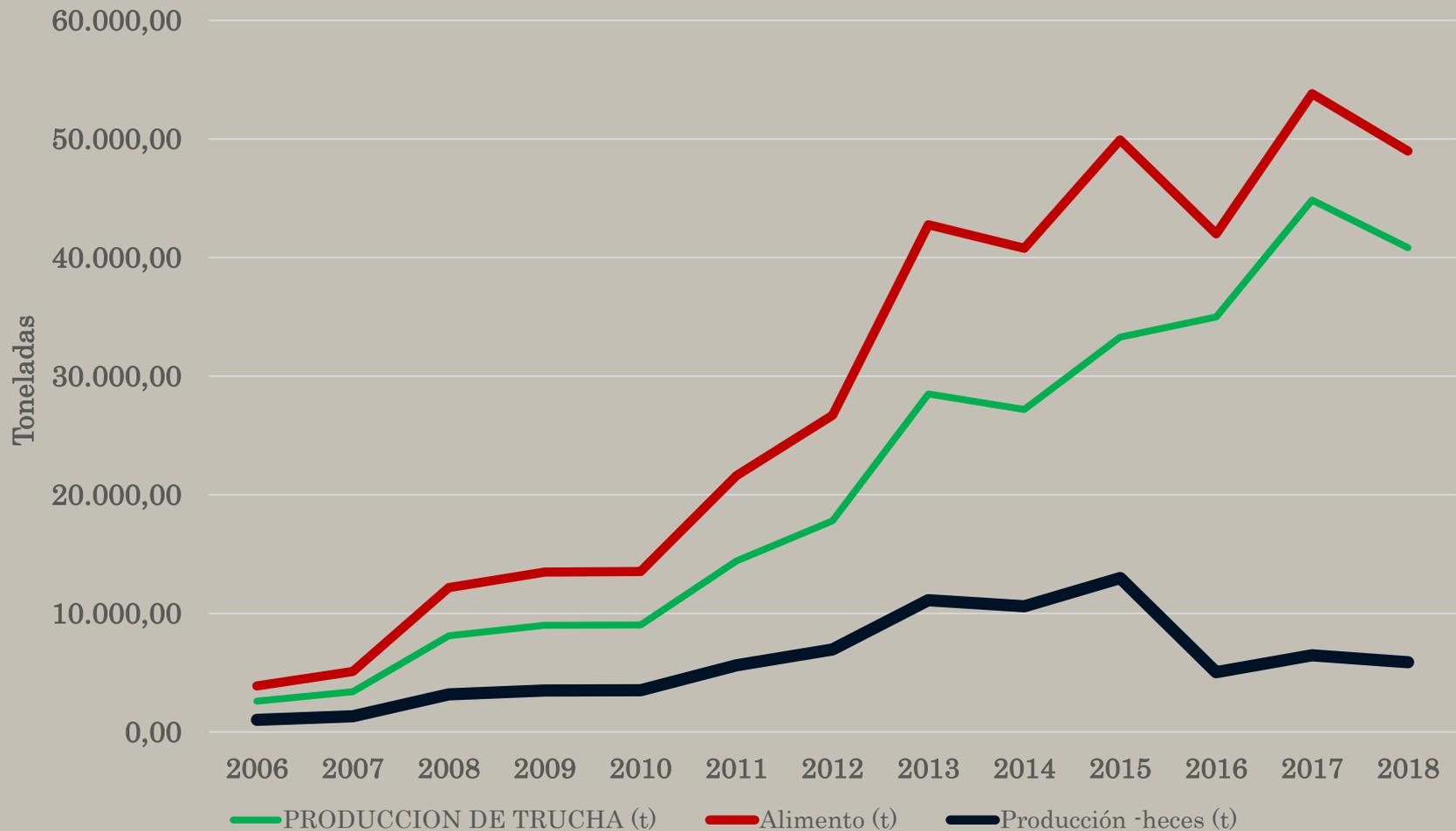




**Crianza intensiva de truchas en el lago Titicaca**



**Evolución de la producción de trucha en la cuenca del lago Titicaca 2001-2019. El 61,3% (28 294,4 tn) se produce en el lago Titicaca**



**Estimaciones de la producción total de truchas, alimento usado y producción de heces de trucha; principales causas de impacto ambiental**

- Consumo de alimento: 437 093 TM
- Generación de excretas: 93 587 TM

# Carga contaminante generada por crianza de truchas a los cuerpos de agua:

Cuerpo de agua	Descarga de desperdicios (Tn)	Descarga de heces (Tn)
Titicaca	23 552 (2001-2017)	<b>93 587,9</b> (2001-2017)
Lagunillas	950,5 (2018)	2 842,1 (2018)
Arapa	273,8 (2018)	818,6 (2018)

Estas son las fuentes de contaminación que preocupan, cuyos volúmenes serán cada vez mayores con el paso del tiempo, y conforme se incrementa la actividad en ambos países.

**BOLIVIA**



## Fuentes contaminantes en la cuenca del río Katari (Bolivia)

**Nota:** La zona más afectada es el lago Menor. Receptor de toda la carga contaminante, principalmente aguas residuales generadas por la ciudad del El Alto.

Vertimientos de aguas residuales municipales generadas en la ciudad del El Alto, es de aproximadamente **40 hm<sup>3</sup>/años**), las cuales acarrean MO, nutrientes, contaminantes emergentes, etc., que son descargadas en el lago Menor.



Residuos sólidos en el cauce del Río Katari – afluente del lago Menor del Titicaca

- Al 2013, existían **128 892** cabezas de ganado vacuno, **346,901** ovejas, 83.962 llamas y **46.299,00** alpacas.
- La producción de estiércol, se aproxima a las **45.533,7 t/año**



**Impacto directo e indirecto en el lago Menor del Titicaca**

## Pasivos ambientales mineros:

- Superficie: 777 ha.
- Volumen: 1449 tm
- Aguas ácidas: < 1,2 pH



Figura 3.10: Imagen satélite en la que se aprecia la zona de pasivos mineros y la laguna Milluni. Fuente: ALT, 2021.



(A)



(B)



(C)



(D)

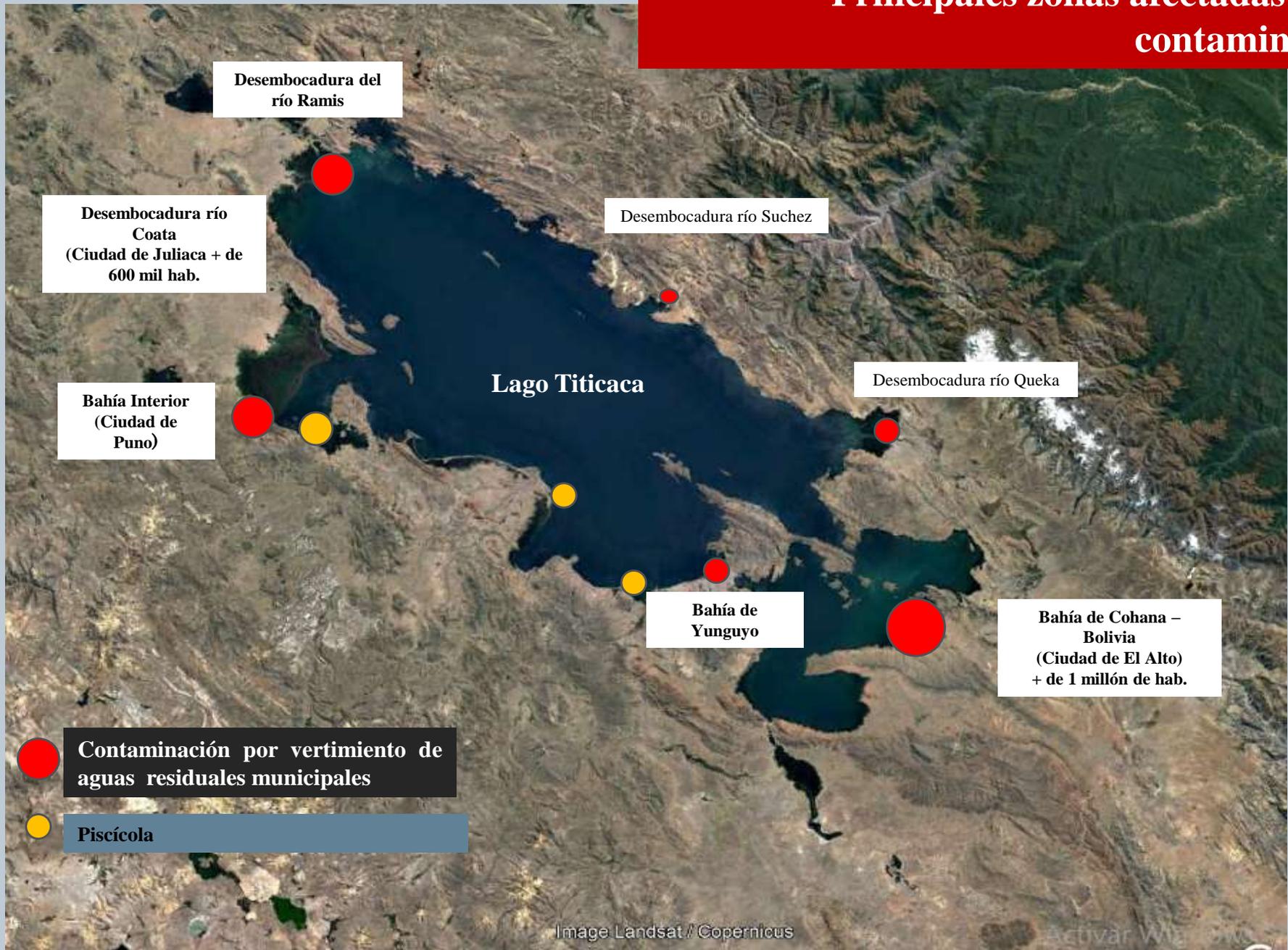
**Figura 3.12:** Pasivos mineros en la cuenca Katari. (A) Drenaje de aguas ácidas de mina (B) Pozas abandonadas de aguas ácidas (C) Panorámica de relaves mineros (D) Laguna Milluni fuente de abastecimiento de agua para la ciudad de El Alto. Fuente: ALT, 2021.

Pasivos ambientales mineros en la cuenca Milluni.

Represa Milluni, principal fuente de agua para la ciudad de El Alto.

**El lago Titicaca, es el receptor final de toda la carga contaminante generada por las actividades antropogénicas llevadas a cabo en el ámbito de su cuenca (Perú-Bolivia).**

# Principales zonas afectadas por la contaminación:



¿Soluciones a la  
fecha?

Aún, ninguna.

## Otros cuerpos de agua afectados por la contaminación:

- Cuenca del lago Poopó
- Cuenca del lago Uru Uru



## **Fuentes contaminantes en las cuencas Uru Uru y Poopó:**

- Vertimiento de aguas residuales municipales
- Vertimiento de residuos sólidos
- Aguas residuales de origen minero
- Pasivos ambientales mineros, principalmente en la cuenca de Huanuni



Residuos sólidos en las orillas del lago Uru Uru



Aguas residuales municipales descargadas en el lago Uru Uru.

**DESAFÍOS**

Los desafíos más grandes que se tiene que enfrentar en el TDPS, para contribuir a la seguridad hídrica en el contexto de la GIRH:

- Tratamiento de aguas residuales municipales
- Cierre de pasivos ambientales mineros
- Gestión integral de residuos sólidos.
- Educación y sensibilización
- Estrategias para promover el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros.

Gestión entre Perú y Bolivia ante la banca bilateral como mínimo, **300 millones de dólares** para implementar las soluciones a los problemas ambientales existentes en la cuenca del Titicaca, y mucho más, para las del TDPS.

**Nuestro majestuoso y milenario lago Titicaca, es invaluable!!!**

No hay alternativa, necesitamos **actuar urgentemente**, para resolver los problemas de contaminación como para frenar la pérdida de biodiversidad. Es la única forma de contribuir a la seguridad hídrica, pervivencia de nuestras especies, y por ende, al bienestar de la humanidad.

Actualmente en el mundo hay diversidad de alternativas tecnológicas, y disponibilidad de recursos para implementar soluciones a la problemática ambiental de los lagos y humedales. Sólo falta decisión y voluntad política de los gobiernos.

Recordemos que siempre será menos costoso prevenir que “descontaminar, los lagos y humedales”.

A scenic view of a rocky coastline. The foreground is dominated by reddish-brown, layered rock formations. A small, sandy beach is nestled between the rocks and the water. The water is a deep blue, with white foam from waves washing onto the shore. In the distance, a low, forested landmass is visible under a bright blue sky with scattered white clouds. The word "GRACIAS" is overlaid in large, white, serif capital letters across the center of the image.

GRACIAS