

# Diagnóstico y Estrategia de Saneamiento Punta del Diablo





# Índice

## 1. Resumen diagnóstico

1. Estimación de población
2. Resultados de encuestas
3. Monitoreos de agua
4. Estudios de suelo
5. Gobernanza actual
6. Síntesis del diagnóstico

## 2. Análisis de alternativas técnicas

1. Fraccionamientos PDD
2. Casco Histórico y Faja Costera Aledaña

## 3. Estrategia de saneamiento propuesta

1. Propuesta general
2. Medidas estructurales
3. Medidas no estructurales
4. Costos
5. Financiamiento
6. Flujo financiero

---

# 1. Resumen diagnóstico



# Estimación de población



## Situación actual

Residentes permanentes: 2,000 personas.

Capacidad máxima: 21,150 personas.

Casco histórico: 650 personas y 26 restaurantes

Padrones ocupados: 2,510 – 32%

## Situación de máxima ocupación (75% de padrones ocup.)

Residentes permanentes: 6,600 personas.

Capacidad máxima: 50,000 personas.

Casco histórico: 550 personas y 62 restaurantes



Imágenes satelitales actuales de Punta del Diablo.





Fraccionamientos realizados entre 1948 y 1952. Sin un instrumento de OT claro con por ejemplo predios en dunas.





Caso histórico (CH) y faja costera aledaña (FCA) no respeta el fraccionamiento y ocupa terrenos públicos. Sin infraestructura vial y pluvial adecuada.



## Resultados de trabajos de campo

### Viviendas

Sistema de saneamiento habitual: Fosa Séptica + Pozo Perdedor

- identifican saneamiento como problemático
  - AARR en playa
  - AARR en cunetas o calles
  - malos olores

### Comercios

Sistema de saneamiento habitual: Fosa Séptica + Pozo perdedor o Pozo impermeable

- identifican saneamiento como problemático principalmente como AARR en playa

Sitios principales: Playa del Rivero, Playa de los Pescadores



# Monitoreos de agua: campañas en baja y alta temporada



## Aguas superficiales:

- Resultados preliminares respaldan Diagnóstico - CH y FCA como principal zona problemática constatándose vertidos directos (\*).
- Cursos de agua mayoritariamente intermitentes, con cuencas pequeñas.
- Se requiere realizar mayor cantidad de análisis.

## Aguas subterráneas

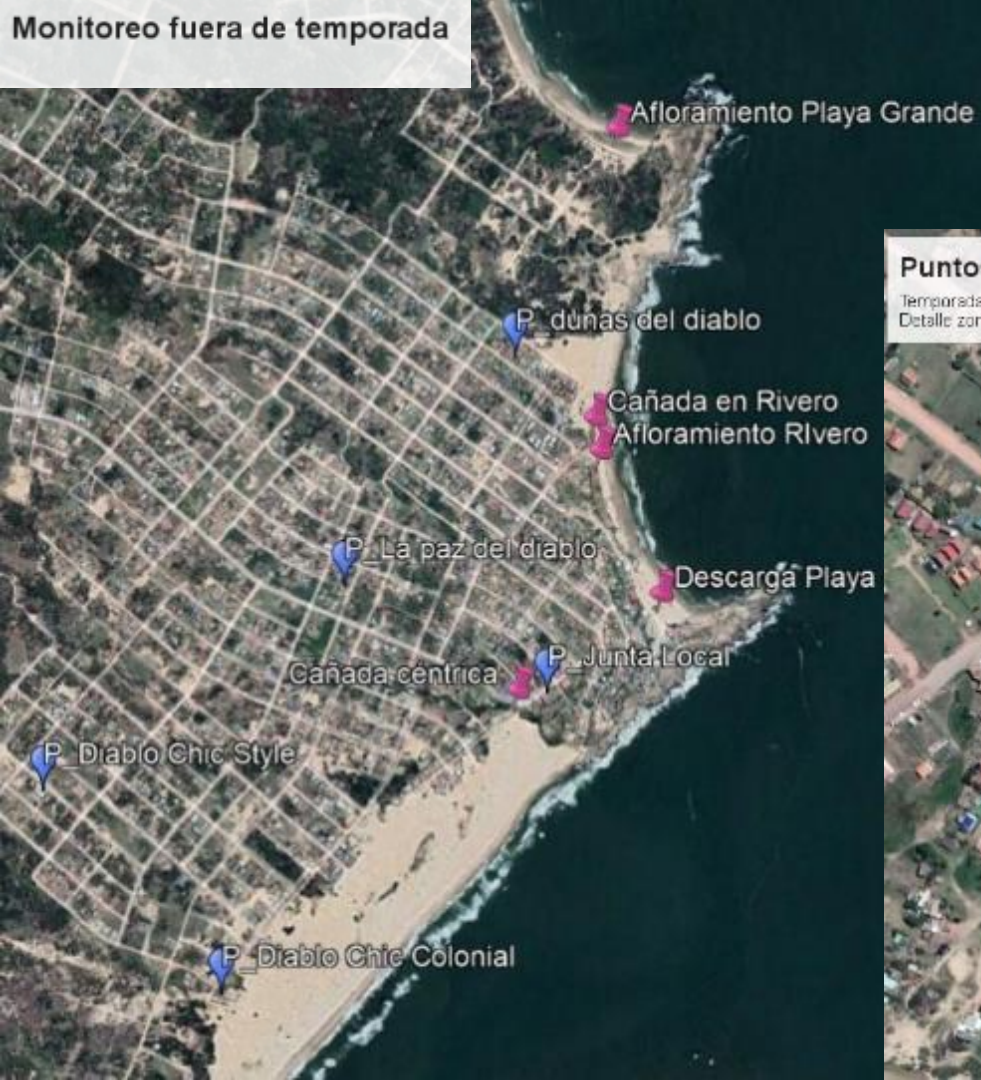
- Perforaciones evitan extraer de la napa superficial - Poca representatividad de impacto ambiental por infiltración de aguas residuales.

## Afloramientos

- No hay evidencia de afectación significativa por aguas residuales.

NOTA: (\*) Esta información concuerda con los principales resultado de las campañas realizadas por la IR.

## Monitoreo fuera de temporada



## Puntos de monitoreo

Temporada alta  
Detalle zona de rocas - centro

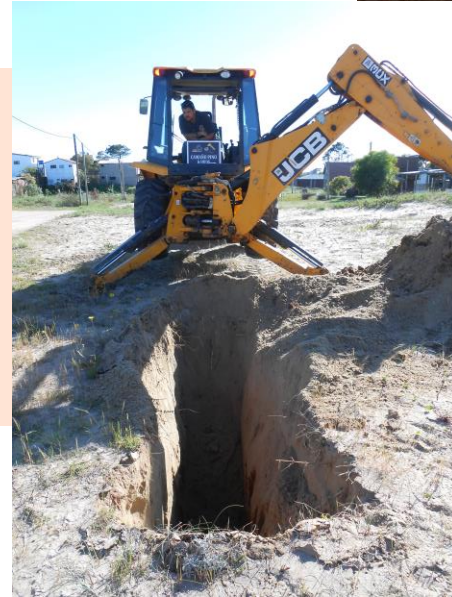


# Estudio de suelo

Cateos en zonas de interés y análisis de pozos de OSE

## Conclusiones

- Subsuelo de gran heterogeneidad en distancias pequeñas.
- Capa arenosa superficial de 0.7 a 4.0 m de espesor.
- Basamento cristalino varía desde 0 a 45 m de prof.
- **Niveles arcillosos, variables tanto en prof. como en lateral, a partir de 0.7 m.**







## Gobernanza actual



- Baja presencia institucional: Junta Local
  - Poco personal y no capacitado en tareas relativas al saneamiento
  - Nula capacidad de control y fiscalización
- Normativa departamental en línea con PNS pero requiere modificación de la normativa nacional (Art.11 del Dec. 253/79)
- Ordenamiento Territorial deficiente, principalmente en CH y FCA con terrenos fiscales ocupados.

# Sintésis del diagnóstico

Dos zonas diferenciadas: CH y FCA – Fraccionamientos PDD

## Problemas comunes:

- Servicio de barométrica: escaso, lejanía a SDF, restricciones horarias y costo. Falta de control en la recepción y disposición final.
- Gobernanza y control: Baja presencia institucional, normativa con bajo grado de aplicación.
- Falta de información sistematizada

## Características del Fraccionamientos PDD:

- Construcciones con escaso control departamental y realizadas sin contemplar particularidades de la zona (suelo, napa, etc.)
- Baja ocupación actual (ocup. de padrones actual: 25% aprox. 3.8 viv/há.)





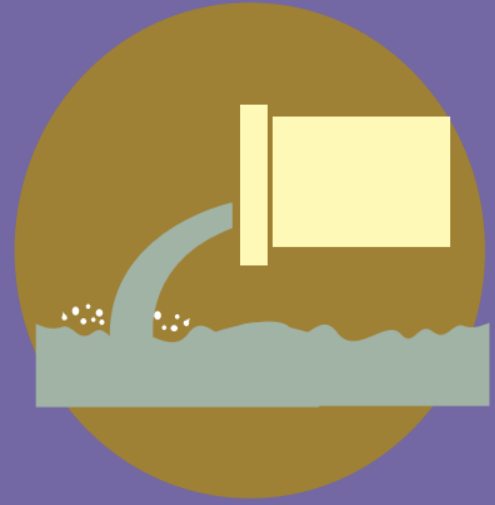
# Características del CH y FCA

- CH no respeta OT, y FCA (terreno fiscal) presenta ocupación informal.
- Zona con la mayor parte de locales gastronómicos, con sistemas de saneamiento deficitarios.
- Alta densidad de ocupación (25 viv./há), con problemas dominiales.
- Escasez de espacio para soluciones de saneamiento convencionales.
- Nula infraestructura pluvial
- Suelo rocoso y con alta pendiente

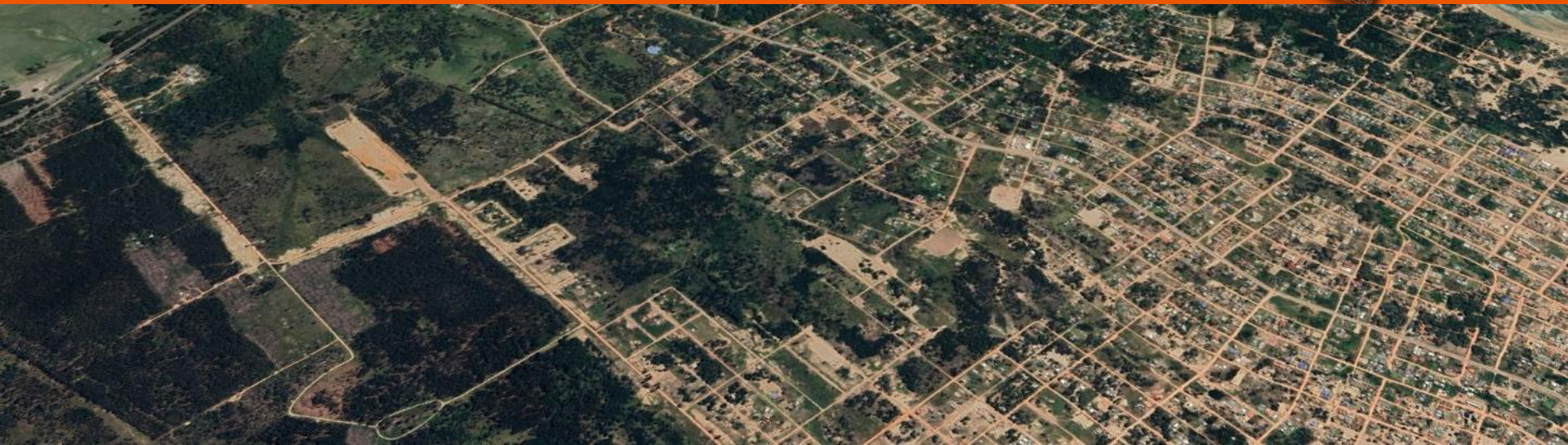
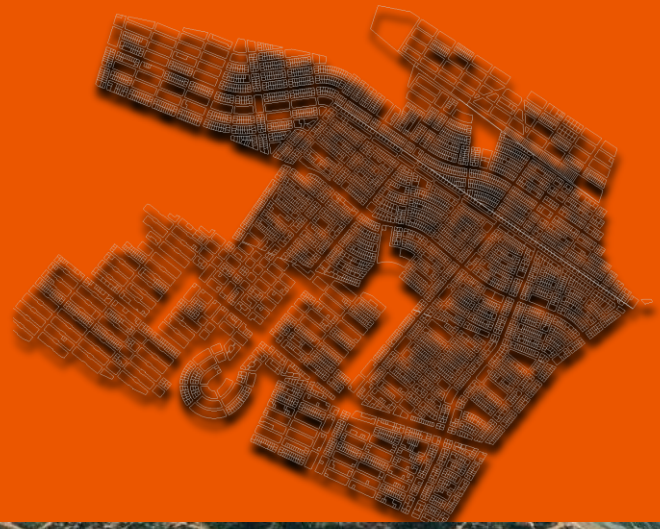


---

## 2. Análisis de alternativas técnicas



# Fraccionamientos PDD







## Situación actual

Área = 1125 há, bajo nivel de ocupación de padrones (25% promedio), viviendas o sitios de alojamiento.

Mayoría de los casos con infiltración con pozos perdedores luego de tratamiento primario con fosa séptica. Tanto para viviendas como para emprendimientos de grandes dimensiones.

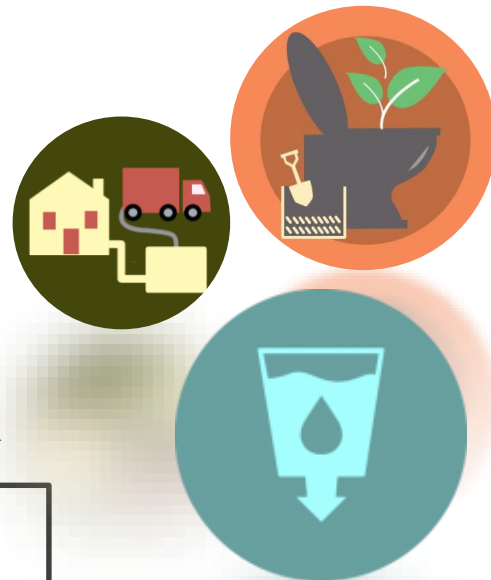
El subsuelo y la profundidad de la napa freática presentan una importante variación espacial.

En general, no se han detectado grandes problemas con el manejo de aguas residuales.

## Alternativas evaluadas

Se analizaron las siguientes alternativas técnicas:

1. Depósito impermeable y retiro con barométrica
2. Red de saneamiento convencional / condominial + PTAR
3. Soluciones prediales individuales





## Depósito impermeable y retiro con barométrica

Esta alternativa consiste en el cese de la infiltración a terreno en todo Punta del Diablo, sustituyendo los pozos perdedores actuales por depósito impermeables desde donde se retiran los efluentes con barométrica.

En la siguiente tabla se indica el caudal de generación estimado y la cantidad de retiros diarios equivalentes:

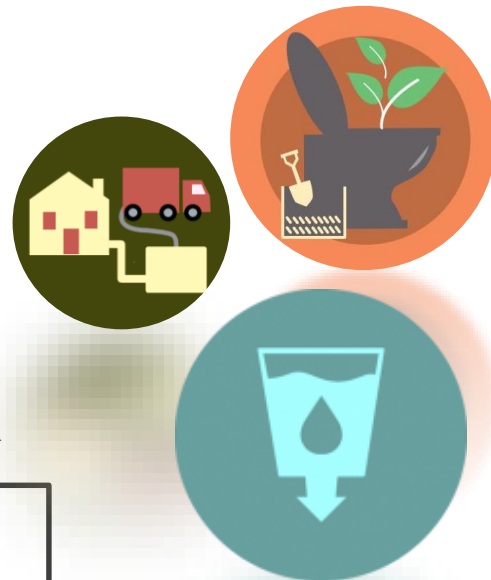
Escenario	Población (hab.)	Caudal (m3/día)	Retiros (cant./día)
Permanente	2000	270	34
Máxima	21150	2850	357



## Alternativas evaluadas

Se analizaron las siguientes alternativas técnicas:

1. Depósito impermeable y retiro con barométrica
2. Red de saneamiento convencional / condominial + PTAR
3. Soluciones prediales individuales





## Soluciones prediales individuales

Mantiene la infiltración al terreno como destino final, aumentando el enfoque en el control previo y posterior, y planteando mejoras normativas y guías técnicas.

Se priorizará el uso de drenes como dispositivos de infiltración.

En línea con el PNS, si se verifica capacidad de infiltración. Requiere actualizar Dec. 253/79.

Se aceptarán soluciones alternativas, acompañando la iniciativa ambiental de la población, mediante guías técnicas que instruyan sobre su viabilidad, diseño, construcción y operación.



## Fortalezas y debilidades – soluc. prediales indiv. -

### Fortalezas

Se mantienen sistemas de tratamiento existentes

Genera base de datos para evaluación y actualización normativa, así como para nuevos permisos y obras.

Densidad habitacional dentro del rango recomendado en PNS.

### Debilidades

No cumple con Dec. 253/79.

Aumento de control durante la construcción y operación de sistemas sanitarios.

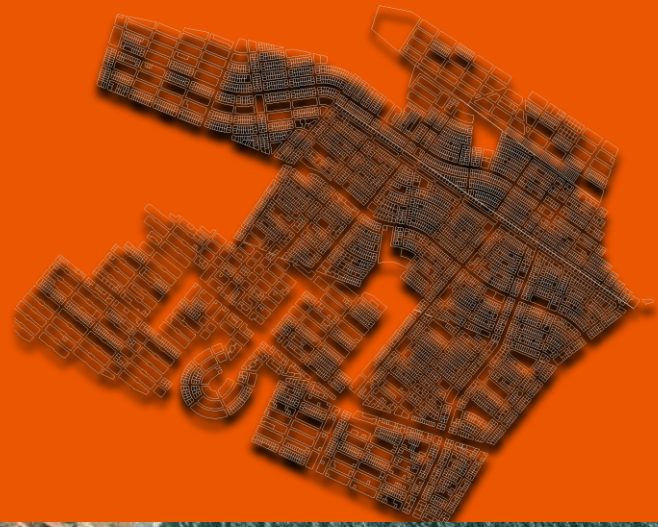
Aumento de monitoreos de aguas para realizar un seguimiento del sistema.

Dificultad para implementar cambios en predios donde actualmente existan problemas.

Requiere construcción de PTAR local para los lodos recolectados



# Casco histórico y Faja Costera Aledaña





### Casco Histórico y Faja Costera Aledaña

El CH y FCA, ubicado en la punta rocosa de la localidad, es la principal zona turística con locales comerciales y viviendas de residentes permanentes sobre terrenos fiscales.

Presenta gran densidad poblacional y construcciones sin planificación ni límites claros. Construcciones muy próximas entre sí con pasajes angostos.

Es la principal zona problemática para el manejo de aguas residuales, tanto por su ocupación (25 viv./há. – alta densidad según PNS) como por el suelo rocoso e irregularidad.

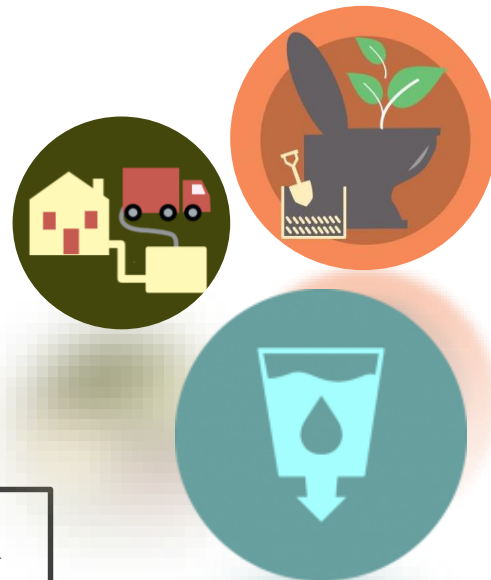




## Alternativas evaluadas

Se analizaron las siguientes alternativas técnica:

1. Depósito impermeable y retiro con barométrica
2. Soluciones prediales individuales
3. Red de saneamiento convencional / condominial + PTAR







## Depósito impermeable y retiro con barométrica

Esta alternativa implica una fuerte dependencia del sistema de barométricas, que actualmente no es suficiente, y aunque se reforzara se necesitaría una cantidad de retiros que implicaría obras complementarias:

- Depósitos impermeables para almacenar una generación diaria máxima de **250 m<sup>3</sup>/d** en zona rocosa (aproximadamente 30 camiones / día).
- Acondicionamiento de la caminería

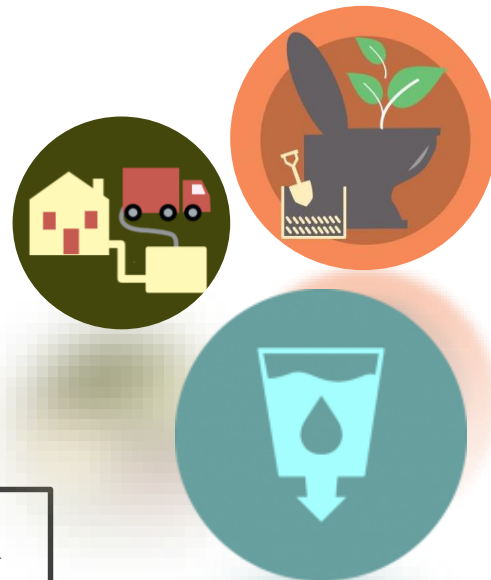
Implica un riesgo de contingencias de olores y desbordes, y un sobre costo inabarcable para la población residente de esta zona.

Actualmente el horario de circulación de las barométricas por el centro se encuentra restringido luego de las 11 AM, por tratarse de la principal zona turística y comercial de la localidad. Sería necesario reforzar el parque de barométricas con al menos 3 vehículos más.

## Alternativas evaluadas

Se analizaron las siguientes alternativas técnica:

1. Depósito impermeable y retiro con barométrica
2. Soluciones prediales individuales
3. Red de saneamiento convencional / condominial + PTAR





## Red de saneamiento para CH y FCA

Se entiende que una red de colectores de tipo condominial es la **solución a mediano y largo plazo** a fin de sanear la mayor cantidad de viviendas existentes.

El CH y FCA tiene densidad de 25 viv./há., dentro del rango recomendado para redes según PNS.

Es uno de los puntos más bajos de la localidad permitiendo la prolongación de la red de alcantarillado hasta abarcar gran parte de Punta del Diablo.

Implica medidas de actuación territoriales.

Implica la construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.



## Fortalezas y debilidades - saneamiento condominial -

### Fortalezas

Se alinea con el PNS para zonas de alta densidad, además de ser el sitio con mayor población permanente de toda la localidad.

Asegura el retiro y disposición final en forma independiente al usuario.

Red condominial se adapta a las características de la zona por ser predios irregulares, con calles y caminos estrechos y suelo rocoso.

CH y FCA es uno de los puntos bajos de PDD, permitiendo prolongar la red para abarcar otras zonas.

### Debilidades

Implica actuaciones a nivel territorial y drenaje pluvial.

Participación activa del usuario. Necesario concientizar sobre problemas como intrusión de pluviales y sólidos al sistema.

El mantenimiento puede llegar a realizarse dentro del predio.

Posibilidad de que existan viviendas inviables de sanear.

Requiere construcción de PTAR local para la totalidad de las aguas residuales generadas en esta zona.



---

# 3. Estrategia de saneamiento





## Propuesta general



La estrategia de saneamiento es la combinación de las alternativas **de infiltración al terreno para Fraccionamientos PDD y la red de saneamiento para el CH y FCA** - con la construcción previa de PTAR para barométricas y para la zona saneada -.

La estrategia consiste en una combinación de medidas estructurales y no estructurales, aplicadas de manera etapabilizada, definiendo también las alternativas de financiamiento y los responsables.

Deben levantarse las barreras de ordenamiento territorial, control, aplicación de normativa, entre otras, que han determinado la situación actual.



## Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Punto crítico para mejorar la situación actual y viabilizar cualquier estrategia de saneamiento posible.

2 etapas:

- Corto plazo: recepción de líquidos y lodos de barométrica. -  $Q_{dis} = 60 \text{ m}^3/\text{d}$
- Mediano plazo: ampliación para tratamiento y disposición final de aguas residuales. -  $Q_{dis} = 190 \text{ m}^3/\text{d}$

Tratamiento biológico (según guía para barométricas), con laguna de amortiguación previa, tratamiento mediante lagunaje y disposición final al terreno (con posibilidad de reúso para riego) en suelo arenoso, en concordancia entre época de mayor generación y mayor evapotranspiración.

## Escenario de mediano plazo

PTAR para barométricas y red céntrica

### Leyenda

- Área de riego - 1.9 há.
- Estaciones de bombeo
- Línea de impulsión
- PTAR Etapa 2
- Zona a sanear

EB de recalque

PB

N

1 km

Google Earth

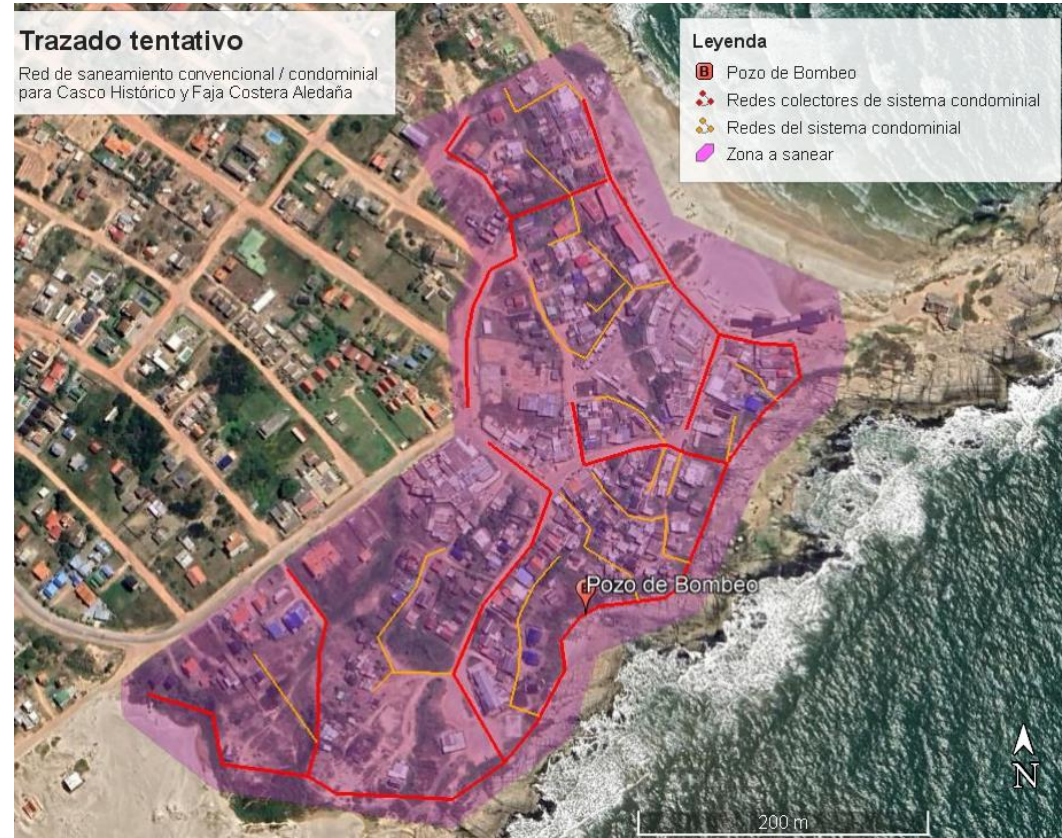
Imágenes © 2022 TerraMetrics

Imágenes © 2022 Maxar Technologies



# Sistema de saneamiento condominial

Recolección mediante red condominial que desagüa a una red secundaria y posteriormente a una primaria, finalizando en pozo de bombeo desde el cual se impulsa a la PTAR.





## Mejora en servicio de barométrica

Se propone un servicio de barométrica municipal, adicional a los privados existentes, que facilite el servicio para pobladores de bajos recursos mediante subsidios.

El efecto positivo se verá incrementado con la construcción de la PTAR cercana a la localidad, dado que hasta ese momento la disposición se realiza a 40 km, en Chuy o Castillos.



## Mejoras generales relacionadas a normativa y otros

- Aumentar nivel de aplicación de la normativa y de control, exigiendo la presentación de estudios de suelo, napa freática y ensayo de infiltración, en Permisos de Construcción.
- Mejoras progresivas para los sistemas existentes, trabajando sobre los actores de mayor generación o con problemas constatados.
- Priorizar uso de drenes de infiltración por sobre pozos perdedores.
- Imponer exigencias para locales gastronómicos.
- Implementación de guías técnicas para el diseño, construcción y operación de otros sistemas de saneamiento, así como la realización de los estudios necesarios para su viabilidad.



## Fortalecimiento institucional

Condiciona fuertemente la estrategia de saneamiento propuesta.

Se deberá fortalecer la capacidad de control normativo y la presencia institucional en el territorio.

Dar mayor jerarquía administrativa, presupuestal, técnica y operativa a PDD.

Creación de equipo técnico dependiente de la IdR: colaboración en revisión y aplicación de la normativa y guías técnicas, en las tareas de control y apoyo, en la evaluación de sistemas de saneamiento, entre otras tareas de asesoramiento y fiscalización.





## Ordenamiento territorial

Se entiende necesario la revisión del ordenamiento territorial, incorporando como tema clave el saneamiento y focalizando las actuaciones en el CH y en la FCA, de manera previa a la ejecución de cualquier solución de saneamiento que consolide la situación actual.

Se requiere una serie de actuaciones mínimas que permitan la solución de saneamiento para el CH y FCA.



# Costos / Financiamiento / Flujo financiero





## Resumen de costos

Medida		Inversión (U\$S + IVA)	Operación anual (U\$S + IVA)
Estructural	PTAR corto plazo	1,150,000	150,000
Estructural	PTAR mediano plazo	770,000	250,000
Estructural	Saneamiento condominial	1,375,000	90,000
No estructural	Camión barométrico	150,000	80,000
No estructural	Fortalecimiento institucional	50,000	80,000
No estructural	Plan de OT	50,000	
SUMA (U\$S + IVA)		3,545,000	650,000



## Financiamiento

- Tasa ambiental, de ingreso anual, discriminada según viviendas unifamiliares, locales gastronómicos, alojamientos y otros emprendimientos.
- Tarifa de saneamiento, de ingreso anual, para padrones con conexión a red de saneamiento, cuyos predios además serán revalorizados.
- Contribución inmobiliaria, de Ingreso anual, asociada al aumento de contribuyentes debido a regularización de construcciones informales.
- Multas y sanciones, de ingreso puntual, por incumplimientos de la Ordenanza de Ordenamiento Territorial y Edificaciones y de la Ordenanza de Instalaciones Sanitarias.

En el caso de la inversión, se sabe que los plazos de repago será extensos, pero deberá considerarse su impacto sobre la calidad ambiental y turística de la localidad, y el consecuente crecimiento y valorización de Punta del Diablo.

Componente	Responsable	Beneficiario	Financiamiento	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Años 5 - 9
Fortalec. Institucional	IDR	PdD	Tasa ambiental, aumento de contribuyentes y multas	130,000	80,000	80,000	80,000	400,000
Plan de OT	IDR	PdD	IDR / OPP / DINOT	25,000	25,000			
Servicio de Barométrica Municipal								
(A) Barom mpal. contratada	IDR	PdD	O&M: usuarios y cobro del servicio y tasa ambiental	100,000	100,000			
(B) Barom mpal. propia	IDR	PdD	Inv: OPP			230,000	80,000	400,000
			O&M: usuarios y tasa ambiental			inversión y O&M	O&M	O&M
Infraestructuras								
Proyecto PTAR	IDR / OSE	PdD	IDR / OPP / OSE	45,000				
PTAR barom E1	IDR/ OSE	PdD	Inv: IDR (mov suelo), OSE (obra)	690,000	690,000	150,000	150,000	
			O&M: usuarios, tasa ambiental	inversión	inversión	O&M	O&M	
Proyecto Redes	IDR / OSE	CH FCA	IDR / OPP / OSE		55,000			
Redes CH y FCA E2	OSE	CH FCA	Tasa ambiental y tarifa de saneamiento			825,000	825,000	450,000
					inversión	inversión	O&M	
PTAR ampl saneam. E2	OSE	PdD	Idem PTAR E1			460,000	460,000	1,250,000
						inversión	inversión	O&M
TOTAL (US\$)				990,000	950,000	1,745,000	1,595,000	2,500,000



---

# FIN

