

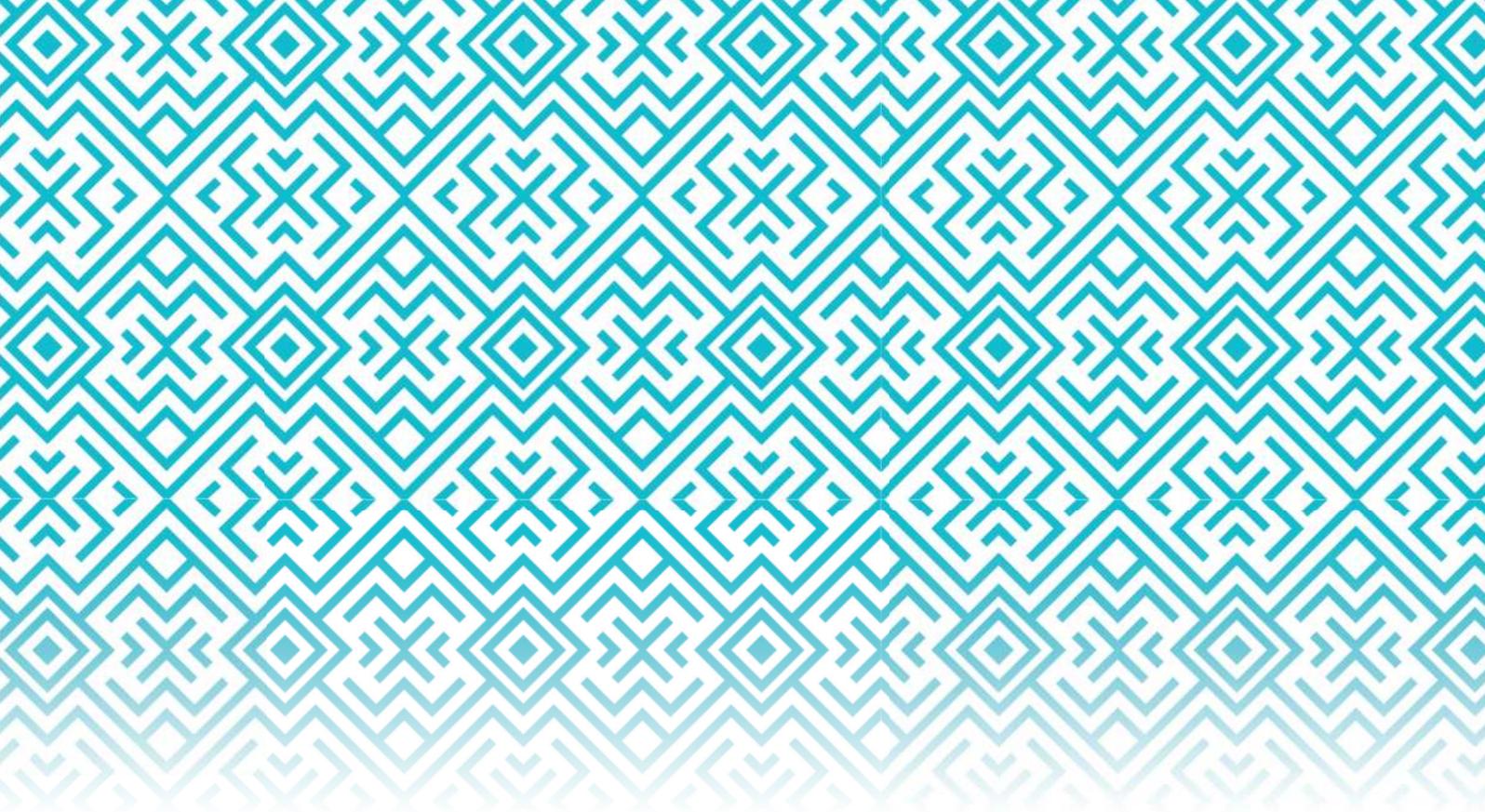


ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE Y AGUA



**INDICADORES DE
OPERACIÓN
Y MANTENIMIENTO DE LAS
PLANTAS DE TRATAMIENTO
DE AGUAS RESIDUALES
GESTIÓN 2022 Y SU
IMPACTO
EN LOS CUERPOS
DE AGUA**



**INDICADORES DE
OPERACIÓN
Y MANTENIMIENTO DE LAS
PLANTAS DE TRATAMIENTO
DE AGUAS RESIDUALES
GESTIÓN 2022 Y SU
IMPACTO
EN LOS CUERPOS
DE AGUA**

PRESENTACIÓN



La Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS) entidad bajo tuición del Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), como parte de su función, regula el manejo y gestión sustentable de los recursos hídricos para el consumo humano y servicios de agua potable y saneamiento básico.

En esta línea, anualmente presenta la evaluación relativa al desempeño de las Plantas de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) a cargo de las Entidades Prestadoras de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (EPSA) con seguimiento regulatorio, con la finalidad de coadyuvar a lograr un mejor desempeño de las PTAR a corto plazo, a partir de la difusión de recomendaciones producto del reporte de información e indicadores de gestión.

Es precisamente en este ámbito, que se observa el rol fundamental que tienen las EPSA como responsables de la administración de los sistemas de alcantarillado sanitario, los cuales conducen las aguas residuales a las PTAR, dentro de sus ámbitos de prestación, sin embargo, a este proceso no han contribuido las múltiples limitaciones estratégicas y operativas que enfrentan los operadores para la generación de recursos necesarios para la inversión, operación y mantenimiento de estas plantas.

De lo anterior, corresponde destacar, que la infraestructura de las PTAR, en lo referente a su diseño, operación y mantenimiento, se constituyen en problemas acuciantes en la situación de las EPSA, mismos que no se resolverán, si no se realizan esfuerzos que incluyan la participación de varios actores y se traduzcan en planes integrales que consideren varias líneas de acción, como priorización de las inversiones y la asignación de recursos, la capacitación y certificación del personal responsable, incorporación de mecanismos y normativa que contribuyan a generar posibles servicios derivados de los biosólidos (fertilizantes) a partir de la incorporación del enfoque de economía circular, todo ello con el fin de converger en el fortalecimiento de los operadores de servicios.

En la presente gestión, la Entidad de Regulación, acorde con los tiempos, desarrolla una propuesta basada en los Indicadores de Operación y

Mantenimiento de las PTAR para la gestión 2022 y su Impacto en los Cuerpos de Agua, a partir del indicador de Eficiencia de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), considerando que una planta se constituye en un proceso efectivo para la mitigación ambiental, por lo que es de suma importancia determinar qué efectos causa la calidad del efluente en el cuerpo receptor.

Adicionalmente, en los siguientes capítulos hacemos referencia al marco normativo vigente y los mecanismos de regulación ambiental, lo cual nos permitirá fortalecer mediante visualizadores (infogramas) el análisis descriptivo y recomendaciones para cada una de las EPSA que operan las 60 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, concluyendo con hallazgos y recomendaciones para cada uno de los actores involucrados.

Esperamos que el presente documento se constituya en un aporte útil para las autoridades en todos los niveles de gobierno, Entidades Prestadoras de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario empresas, agencias de cooperación internacional, y actores del sector de Saneamiento.

Manifestamos nuestro reconocimiento al equipo de la Dirección de Regulación Ambiental en Recursos Hídricos que participó comprometidamente en la realización del presente documento y a las Entidades Prestadoras que contribuyeron con el reporte de la información de manera periódica a la AAPS. Hacemos extensivo nuestro agradecimiento al importante aporte de la Cooperación Alemana, implementada en Bolivia a través de la GIZ, que hizo posible la edición del presente informe, así como a la Fundación AGUATUYA que contribuyó a la publicación.

Ing. Karina Luisa Ordoñez Sánchez
DIRECTORA EJECUTIVA a.i.
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL
DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO

CONTENIDO

1

RESUMEN EJECUTIVO 13

2

2.1 NORMATIVA SECTORIAL23

a) MARCO INSTITUCIONAL23

b) RECTORIA.....24

c) PRESTACIÓN DE LO SERVICIOS24

d) REGULACIÓN Y FISCALIZACIÓN24

2.2 REGULACIÓN AMBIENTAL.....25

a) SISTEMAS DE AUTOABASTECIMIENTO DE RECURSOS

HÍDRICOS – SARH.....26

b) PLANES ESTRATÉGICOS DE SOSTENIBILIDAD DE
FUENTES DE AGUA – PESFA.....26

c) SANEAMIENTO CONVENCIONAL, NO CONVENCIONAL
Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.....27

d) DESCARGAS DE EFLUENTES INDUSTRIALES,
ESPECIALES Y LODOS AL ALCANTARILLADO
SANITARIO – DIELAS27

3

IMPACTOS EN CUERPOS DE AGUA A PARTIR
DE LA EFICIENCIA DE LAS PTAR.....29

3.1 CONTEXTO.....31

3.2 CONSIDERACIONES TÉCNICAS.....32

3.3 RESULTADOS33

3.3.1 CUENCA DEL RÍO PIRAI34

3.3.2 CUENCA DEL RÍO GRANDE36

3.3.3 CUENCA DEL RÍO ROCHA.....38

3.3.4 CUENCA DEL RÍO YAPACANÍ.....40

3.3.5 CUENCA DEL RÍO BERMEJO42

3.3.6 CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO44

3.3.7 SISTEMA ENDORREICO TITICACA-
DESAGUADERO-POOPÓ-SALAR DE COIPASA
(SISTEMA TDPS).....46

3.3.8 CUENCA DEL RÍO BENI48

3.3.9 CUENCA DEL RÍO MAMORÉ	50
-----------------------------------	----

3.3.10 CUENCA DEL AMAZONAS Y PARTE DE LA CUENCA DEL PLATA.....	52
--	----

4

ESTADO DE SITUACIÓN DE LAS PTAR A PARTIR DE LOS INDICADORES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	55
---	-----------

CATEGORIA A.....	57
-------------------------	-----------

EMPRESA PÚBLICA SOCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

PTAR PUCHUKOLLO	59
-----------------------	----

COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS

“SANTA CRUZ” R.L. PTAR ESTE	61
-----------------------------------	----

COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS

“SANTA CRUZ” R.L. PTAR NORTE 1	63
--------------------------------------	----

COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS

“SANTA CRUZ” R.L. PTAR NORTE 2	65
--------------------------------------	----

COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS

“SANTA CRUZ” R.L. PTAR NORTE 3	67
--------------------------------------	----

COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS

“SANTA CRUZ” R.L. PTAR PARQUE INDUSTRIAL	69
--	----

COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS

“SANTA CRUZ” R.L. PTAR SATÉLITE NORTE	71
---	----

COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS

“SANTA CRUZ” R.L. PTAR SUR	73
----------------------------------	----

SERVICIO MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

SANITARIO PTAR ALBA RANCHO	75
----------------------------------	----

CATEGORIA B.....	77
-------------------------	-----------

COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS “MONTERO” R.L.

PTAR MONTERO	79
--------------------	----

EMPRESA LOCAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SUCRE

PTAR EL CAMPANARIO	81
--------------------------	----

SERVICIO LOCAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADO DE

ORURO PTAR PTAS ORURO	83
-----------------------------	----

COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE

Y ALCANTARILLADO “TRINIDAD” R.L. PTAR PEDRO

PABLO DE URQUIJO	85
------------------------	----

COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE

Y ALCANTARILLADO SANITARIO TARIJA “COSAALT” R.L.

PTAR SAN LUIS	87
---------------------	----

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

SANITARIO YACUIBA PTAR ASERRADERO	89
---	----

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

SANITARIO YACUIBA PTAR FRAY QUEBRACHO	91
---	----

COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE

Y ALCANTARILLADO “VILLA 1° DE MAYO” R.L. PTAR COOPAGUAS	93
---	----

COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE

Y ALCANTARILLADO “PLAN TRES MIL” R.L.

PTAR PLAN 3000 (SANTA FE)	95
---------------------------------	----

ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE

Y ALCANTARILLADO SANITARIO MANCOMUNIDAD

SOCIAL “CHACO” PTAR MONTEAGUDO	97
--------------------------------------	----

ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE

Y ALCANTARILLADO SANITARIO MANCOMUNIDAD

SOCIAL “CHACO” PTAR LAGUNILLAS	99
ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO MANCOMUNIDAD SOCIAL “CHACO” PTAR BOYUIBE	101
ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO MANCOMUNIDAD SOCIAL “CHACO” PTAR VILLA MONTES	103
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SACABA PTAR EL ABRA.....	105
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SACABA PTAR CURUBAMBA ALTA	107
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SACABA PTAR PACATA.....	109
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO “GERMAN BUSCH” R.L. PTAR SAN BARTOLOMÉ	111
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO DE RIBERALTA PTAR 11 DE OCTUBRE	113
CATEGORIA C.....	115
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO BERMEJO PTAR LA TALITA.....	117
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO “LA GUARDIA” R.L. PTAR LA GUARDIA.....	118
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO “MINEROS” R.L. PTAR MINERO.....	120
EMPRESA MUNICIPAL DE SANEAMIENTO BÁSICO VILLAZÓN PTAR CENTRAL.....	122
EMPRESA MUNICIPAL DE SANEAMIENTO BÁSICO VILLAZÓN PTAR OJO DE AGUA.....	124
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO “EL TORNO SANTA RITA” R.L. PTAR EL TORNO, SANTA RITA.....	126
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO “COTOCA” R.L. PTAR COTOCA.....	128
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO “WARNES” R.L. PTAR WARNES.....	130
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO “SAN IGNACIO” R.L. PTAR SAN IGNACIO.....	132
COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO “CARANAVI” R.L. PTAR 13 DE DICIEMBRE	134
COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO “CARANAVI” R.L. PTAR PLATANAL	136
EMPRESA MUNICIPAL PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO TUPIZA PTAR TUPIZA.....	138
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO COSPOL “PORTACHUELO” R.L. PTAR PORTACHUELO.....	140
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO “1° DE MAYO” R.L. PTAR COMAYO	142
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO “MONTES CLAROS” R.L. PTAR COOP. SEÑOR DE MALTA (VALLE GRANDE NORTE)	144
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO “MONTES CLAROS” R.L. PTAR EL CHILCAR (VALLE GRANDE SUR)	146

COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO “MONTES CLAROS” R.L. PTAR TANQUE IMHOFF LA MUÑA.....	148
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO “MONTES CLAROS” R.L. PTAR TANQUE IMHOFF SAN ANTONIO.....	150
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO “CONCEPCIÓN” R.L. PTAR COSEPCO.....	152
SERVICIO MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO CHALLAPATA PTAR CHALLAPATA.....	153
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO “ROBORE” R.L. PTAR ROBORÉ.....	155
COOPERATIVA DE AGUA POTABLE Y SERVICIOS CHIMORÉ LTDA. PTAR CARABELA.....	157
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO “VALLE JORDÁN - 4 CAÑADAS” R.L. PTAR COOSAPAC.....	159
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO “FLORIDA” R.L. PTAR LA FLORIDA.....	161
CATEGORIA D.....	163
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO FERNÁNDEZ ALONSO R.L. PTAR COSEPFA...	165
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA Y ALCANTARILLADO “SHINAHOTA” R.L. PTAR SHINAHOTA.....	167
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO “AGUAYSES” R.L. PTAR PORONGO.....	169
ASOCIACIÓN DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO DE TIRAQUE PTAR TIRAQUE.....	171
ASOCIACIÓN DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO DE TIRAQUE PTAR MILLU MAYU.....	172
JUNTA ADMINISTRADORA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE VILLA TUNARI PTAR VILLA TUNARI.....	173
SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO COLOMI PTAR COLOMI.....	174
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO “SANTA FE” R.L. PTAR COSPUSFE.....	175
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS LOS NEGROS LTDA. PTAR LOS NEGROS.....	177

5

PRINCIPALES HALLAZGOS Y RECOMENDACIONES.....	179
5.1 HALLAZGOS.....	181
5.1.1 RESPECTO A LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO (CTUP).....	181
5.1.2 RESPECTO A LAS CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (CBO).....	182
5.1.3 RESPECTO A LA EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LAS PTAR (EfPTAR).....	183
5.2 RECOMENDACIONES.....	183

FUNDACIÓN AGUATUYA

MODELOS DESCENTRALIZADOS DE SANEAMIENTO EN BOLIVIA.....	187
--	-----

ANEXOS

INDICADORES DE DESEMPEÑO DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL –PTAR.....	195
ANEXO A-1 y A-2 REGLAMENTO EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN HÍDRICA.....	198





1 RESUMEN EJECUTIVO

Santa Cruz, COOPAGUAS, Laguna Facultativa

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	13
-------------------------	----

1 RESUMEN EJECUTIVO

La contaminación de los recursos hídricos es uno de los problemas de complejidad que enfrenta la gestión de recursos hídricos, por los costos elevados y el grado de dificultad tecnológica que supone el tratamiento de las aguas residuales, para cumplir con los estándares de calidad establecidos en la Ley N° 1333 de Medio Ambiente, de abril de 1992 y el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH) que regulan el vertido de aguas residuales en cursos naturales o el suelo, además de las debilidades institucionales y la incipiente coordinación de las autoridades en todos los niveles de gobierno, instituciones públicas y entidades prestadoras de servicios y demás actores del Sector Saneamiento, el tratamiento de las aguas residuales es un proceso complejo que iniciamos con el apoyo de las EPSA, al contar con información respecto a la presión que se somete a los cuerpos receptores, la intención del documento es reflexionar en el sector de agua y saneamiento con la finalidad de mejorar la eficiencia de las PTAR, involucrando a todas las instancias que tienen competencia al respecto.

El Inventario de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) realizado por el MMAyA en la gestión 2016, presenta un panorama general del estado de las PTAR en Bolivia, donde de 219 Plantas inventariadas, 171 no presentaban un buen funcionamiento o tenían una inadecuada operación.

En esta línea la AAPS, en la gestión 2018 aprobó la Guía para la aplicación de herramientas e instrumentos de seguimiento, monitoreo y control de la operación y mantenimiento de las PTAR en Bolivia y con apoyo de la Agencia de Cooperación Técnica Alemana – GIZ, desarrolló una herramienta virtual que actualmente sistematiza la información del estado de las PTAR de las EPSA reguladas a nivel nacional en aspectos referidos a operación y mantenimiento. Con base a la información reportada semestralmente, y la generación de indicadores de desempeño, la AAPS ejerce funciones de regulación, fiscalización y seguimiento a las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales de la EPSA.

Habiendo transcurrido cinco años desde la implementación de la plataforma virtual de reporte de información de PTAR, la Dirección de Regulación Ambiental en Recursos Hídricos en un trabajo mancomunado con la Oficina Internacional del Agua y el Proyecto de cooperación internacional FEXTE dependiente de la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD) y PERIAGUA de la GIZ, han fortalecido el Sistema Integrado de Información Regulatoria en Agua y Saneamiento –SIIRAYS, y la plataforma de información de variables e indicadores de desempeño de las PTAR, generando visualizadores, mismos que permiten georreferenciar los efluentes y afluentes de las plantas para elaborar un mapa de ubicación, así como dashboards de la información reportada por las EPSA.

El presente documento muestra el estado actual de las 60¹ PTAR reguladas a partir de la información proporcionada por 42 EPSA en cuanto a su infraestructura, operación y mantenimiento, eficiencia de mantenimiento y tratamiento, gestión de lodos, presentándose propuestas de mejora, así como recomendaciones institucionales.

En una primera etapa, se recolectó información respecto a la operación y estado de las PTAR, mediante planillas de reporte virtual en la plataforma remitidas por las EPSA reguladas para la gestión 2022. En la segunda etapa, se realizaron inspecciones in situ y talleres para verificar el estado de las PTAR, a partir de la información

¹ En la gestión 2022 se cuenta con 64 PTAR administradas por 43 EPSA, sin embargo, en el caso de la EPSA EMAPAV, su PTAR aún no se encuentra en funcionamiento, similar caso sucede con EMAPYC, y la PTAR POCITOS, para COSAPAC, la PTAR VILLA JUANITA fue arrastrada por el desborde del río Yara, y en EMSABAV, la PTAR MATANCILLAS se encuentra fuera de funcionamiento por defectos en su construcción. Esta situación muestra que se reporta información de 42 EPSAS y 60 PTAR.

reportada por las empresas prestadoras de servicios, en lo referente a la infraestructura existente, parámetros de diseño, documentación de gestión, personal operativo, actividades de mantenimiento preventivo y correctivo y acciones básicas de operación y mantenimiento que se efectúa en cada PTAR.

En esta línea, la AAPS ha categorizado a las PTAR de acuerdo a la cantidad de población servida con las mismas, con criterios similares a la categorización de las EPSA.

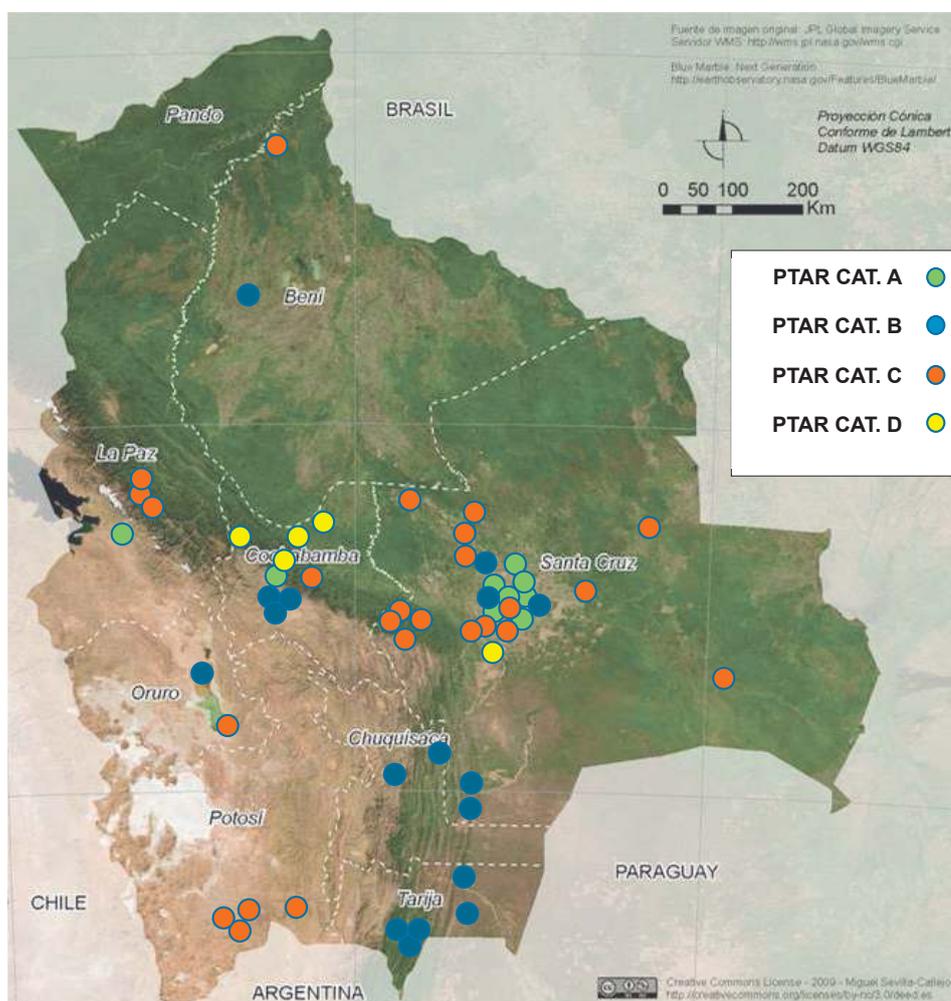
La categorización de las PTAR permite diferenciar el nivel de detalle y alcance de la información a ser reportada por las EPSA, y el nivel de exigencia requerido por la AAPS respecto a las condiciones de operación y mantenimiento de las Plantas para el cálculo de los indicadores de desempeño de estas. La categorización se define bajo el siguiente esquema:

FIGURA N° 1 CATEGORIZACIÓN DE PTAR



De acuerdo a estos criterios, se tiene el siguiente detalle de EPSA con PTAR:

FIGURA N° 2 EPSA CON SEGUIMIENTO REGULATORIO A CARGO DE UNA O MAS PTAR (2022)



CATEGORIA A			
No	EPSA	No	PTAR
1	EPSAS	1	PUCHUKOLLO
2	SEMAPA	2	ALBA RANCHO
3	SAGUA-PAC	3	ESTE
		4	NORTE 1
		5	NORTE 2
		6	NORTE 3
		7	PARQUE INDUSTRIAL
		8	SATELITE NORTE
		9	SUR

CATEGORIA C			
No	EPSA	No	PTAR
17	COSAPAC	30	13 DE DICIEMBRE
		31	PLATANAL
		32	VILLA JUANITA
18	CAPSCH	33	CARABELA
19	COMAYO	34	COMAYO
20	COOSIV	35	SAN IGNACIO
21	COSAP (COSAPCO)	36	COTOCA
22	COSEPCO	37	CONCEPCIÓN
23	COSEPUR	38	ROBORÉ
24	COSEPW	39	WARNES
25	COSMIN	40	MINERO
26	COSMON	41	COOP. SEÑOR DE MALTA (VALLE GRANDE NORTE)
		42	EL CHILCAR (VALLE GRANDE SUR)
		43	TANQUE IMHOFF LA MUÑA
		44	TANQUE IMHOFF SAN ANTONIO
27	COSPLAG	45	LA GUARDIA
28	COSPOL	46	PORTACHUELO
29	FLORIDA	47	LA FLORIDA
30	SEAPAS	48	EL TORNO, SANTA RITA
31	EMAAB	49	LA TALITA
32	EMPSAAT	50	TUPIZA
33	EMSABAV	51	CENTRAL
		52	OJO DE AGUA
		53	MATANCILLAS
34	SMAPA	54	CHALLAPATA
35	COOSAPAC	55	COOSAPAC

CATEGORIA B			
No	EPSA	No	PTAR
4	EMAPAV	10	VIACHA
5	EMAPAS	11	EL ABRA
		12	CURUBAMBA ALTA
		13	PACATA
6	COOPAGUAS	14	COOPAGUAS
7	COOPLAN	15	PLAN 3000 (SANTA FE)
8	COSMOL	16	MONTERO
9	MANCHACO	17	MONTEAGUDO
		18	LAGUNILLAS
		19	BOYUIBE
		20	VILLAMONTES
10	COATRI	21	PEDRO PABLO DE URQUIJO
11	ELAPAS	22	EL CAMPANARIO
12	COSAALT	23	SAN LUIS
		24	ASERRADERO
		25	FRAY QUEBRACHO
13	EMAPYC	26	POCITOS
		27	PTAR ORURO (PTAS ORURO)
14	SELA	28	SAN BARTOLOMÉ
15	COSPUGEBUL	29	11 DE OCTUBRE
16	EMAAR DIMAPA (SEMAPAR)		

CATEGORIA D			
No	EPSA	No	PTAR
36	ASOAPAL	56	TIRAQUE
		57	MILLUMAYU
37	COLOMI	58	COLOMI
38	COOAPASH	59	SHINAOTA
39	JASAP	60	VILLA TUNARI
40	AGUAYSES	61	PORONGO
41	COSEPFA	62	COSEPFA
42	COSPUSFE	63	COSPUSFE
43	COOPNEG	64	LOS NEGROS

TABLA N°1 POBLACIÓN DE EPSA REGULADAS CON ALCANTARILLADO SANITARIO, TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y NÚMERO DE PTAR (2022)

Categoría	N° de EPSA	Población total del área regulada [hab]	Población Servida [hab]	Población Servida con tratamiento [hab]	N° EPSA con PTAR	N° PTAR
A	3	4.333.535	3.130.984	2.700.386	3	9
B	19	2.764.607	1.447.285	1.070.303	13	20
C	32	817.080	281.836	205.623	18	25
D	17	121.953	45.983	34.147	9	10
TOTAL	71	8.037.175	4.906.087	4.010.459	43	64

En la gestión 2022, según se observa en la Tabla N°1, la AAPS reguló a 71 EPSA a nivel nacional, de las cuales 43 de ellas tienen a cargo y administran unas o más PTAR, cuantificando un total de 64 PTAR. Donde, 3 EPSA de la categoría (A) tienen a cargo 9 PTAR, 13 EPSA de la categoría (B) tienen a cargo 20 PTAR, 18 EPSA de la categoría (C) tienen a cargo 25 PTAR y 9 EPSA de la categoría (D) tienen a cargo 10 PTAR.

TABLA N°2 COBERTURA REGULATORIA CON ALCANTARILLADO SANITARIO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (2022)

Categoría	Población total del área regulada [hab]	Población Servida [hab]	% sobre la Población regulada	Población Servida con tratamiento [hab]	% sobre la Población regulada	% sobre la Población servida
A	4.333.535	3.130.984	72,25%	2.700.386	62,31%	86,25%
B	2.764.607	1.447.285	52,35%	1.070.303	38,71%	73,95%
C	817.080	281.836	34,49%	205.623	25,17%	72,96%
D	121.953	45.983	37,71%	34.147	28,00%	74,26%
TOTAL	8.037.175	4.906.087	61,04%	4.010.459	49,90%	81,74%

Los datos de la Tabla N°2, muestran que de un total de 8.037.175 de habitantes que se encuentran en las áreas de servicios de las EPSA en todas las categorías (A, B, C y D), el 61,04% corresponde a la población servida con alcantarillado sanitario y el 49,90% de la población total tiene tratamiento parcial o completo de aguas residuales, adicionalmente, del total de la población servida con alcantarillado sanitario, un 81,74% tiene tratamiento parcial o completo de aguas residuales en una PTAR.

Un dato importante es que solamente se alcanza a un 50% de la población que cuenta con servicio de regulación, esto implica seguir desarrollando e implementando mecanismos regulatorios que nos permitan proteger los Recursos Hídricos.

El capítulo enfocado a presentar visualmente mediante infogramas y un análisis el estado de situación de cada una de las 60 PTAR, permite evidenciar que respecto al indicador de Capacidad de Tratamiento, en su mayoría las plantas han sido sobrecargadas (caudales superiores a los de diseño) producto del crecimiento poblacional que incrementó en cantidad los sistemas de alcantarillado y no así las plantas de tratamiento.

Asimismo, las PTAR que son administradas por EPSA de la categoría A y B, debido al desarrollo demográfico y económico de las regiones donde se presta el servicio, reciben descargas de las Empresas de Transporte

y Recolección de Lodos (ETRL) y de origen industrial, lo cual incrementa la carga contaminante en las aguas residuales. En ese sentido, las EPSA de categoría A consideran el criterio de población equivalente en lugar del criterio de población servida, lo que incrementa la relación de cobertura de población con tratamiento en una PTAR.

El documento también evalúa la problemática que se ha generado alrededor de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, a partir de la exposición de siete casos de estudio en las Cuencas del Río Pirai, Río Rocha, Río Pilcomayo, Río Grande, Río Yapacani, Río Bermejo y la Macrocuenca Endorreica (del Altiplano) y el impacto que han provocado las PTAR localizadas en estas Cuencas, considerando la regulación de las eficiencias de tratamiento sujetas al cumplimiento de los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental vigente.

El análisis de los casos de estudio, referente a la problemática ambiental en las Cuencas desde la normativa vigente, presenta una revisión de las zonas más críticas del país en cuanto a las cargas contaminantes generadas por los vertimientos, sin desconocer el impacto generado por el incremento de aguas residuales tanto industriales como domésticas, provocado por el desarrollo industrial y el aumento poblacional a nivel nacional. A través de estos casos se hace evidente la necesidad de revisar la normativa ambiental vigente y los limitados mecanismos de evaluación frente al verdadero impacto ambiental esperado, así como la posibilidad de considerar a las PTAR como una Unidad de Gestión Ambiental.

Adicionalmente, se presenta un capítulo que evidencia grandes desafíos y recomendaciones para los actores del sector:

Respecto a la Normativa Ambiental vigente: se observa que los límites permisibles estándares establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH) de la Ley 1333 respecto a DBO5, DQO, SST son muy estrictos para las condiciones tecnológicas de las PTAR que operan en el país, por lo que es necesario una revisión en referencia al marco legal en lo relativo a requerimientos de calidad ambiental, así como la posibilidad de incorporar el reúso de las aguas residuales y sus subproductos, mediante una política.

Respecto a la operación y el mantenimiento, se observa la falta de remoción de lodos de más del 50% de las PTAR, probablemente porque no se cuenta con normativa y las EPSA no realizan una adecuada gestión de lodos o no reportan datos suficientes que permitan calcular este indicador, sobrecarga orgánica o sobrecarga hidráulica en el 50% del total de las PTAR, falta de manuales y de programas adecuados de operación, mantenimiento y monitoreo, falta de personal capacitado, de equipamiento y de recursos financieros necesarios para una adecuada operación y mantenimiento de las PTAR e insuficientes actividades de operación y mantenimiento, falta de laboratorios, falta de normativa que uniformice las medidas de seguridad en las PTAR para el personal que opera y personal externo.

En esta línea es de vital importancia, mejorar la gestión de los recursos económicos y organizacionales para la operación y mantenimiento de las PTAR, a partir de un análisis de los niveles gubernamentales, EPSA y actores del sector.



An aerial photograph of a wastewater treatment plant. The image shows several large, rectangular stabilization ponds with dark water, separated by concrete walls. To the right, there is a large, circular aerated lagoon with white foam on the surface. Several people are visible in the lagoon, and some equipment is on the ground nearby. The background shows a flat, open landscape with some vegetation.

2 **NORMATIVA SECTORIAL Y REGULACIÓN AMBIENTAL**

Santa Cruz, COOPLAN, PTAR Plan 3000, Lagunas de Estabilización con Lagunas Aireadas

CONTENIDO

2.1 NORMATIVA SECTORIAL	23
a) MARCO INSTITUCIONAL.....	23
b) RECTORIA.....	24
c) PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS	24
d) REGULACIÓN Y FISCALIZACIÓN	24
2.2 REGULACIÓN AMBIENTAL.....	25
a) SISTEMAS DE AUTOABASTECIMIENTO DE RECURSOS HÍDRICOS – SARH.....	26
b) PLANES ESTRATÉGICOS DE SOSTENIBILIDAD DE FUENTES DE AGUA – PESFA.....	26
c) SANEAMIENTO CONVENCIONAL, NO CONVENCIONAL Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.....	27
d) DESCARGAS DE EFLUENTES INDUSTRIALES, ESPECIALES Y LODOS AL ALCANTARILLADO SANITARIO – DIELAS.....	27

2 NORMATIVA SECTORIAL Y REGULACIÓN AMBIENTAL

2.1 NORMATIVA SECTORIAL



a) MARCO INSTITUCIONAL

La Constitución Política del Estado como la Ley Marco de Autonomías y Descentralización (LMAD), establecen competencias, definiendo los servicios básicos, como competencia exclusiva municipal (CPE, art. 302, I, Numeral 40) y define a la Política de Servicios Básicos como una competencia exclusiva del nivel Nacional (CPE, art.298, II, Numeral 30).

La LMAD asigna responsabilidades relacionadas al saneamiento básico a los distintos niveles de gobierno incluyendo al nivel departamental, en base al desarrollo de la competencia concurrente “Proyectos de Agua Potable y tratamiento de residuos sólidos” (CPE, art.299, II, Numeral 9) y en base a la competencia exclusiva nacional “Política de Servicios Básicos”.

La Ley N° 2066, de 11 de abril de 2000 de Prestación y Utilización de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, define los roles institucionales del sector y crea la Superintendencia de Servicios Básicos, reemplazada mediante el Decreto Supremo 71 de abril de 2009 por la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico, estableciendo las normas que regulan la prestación y utilización de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, asimismo, establece que el sector de Saneamiento Básico comprende los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, disposición de excretas, residuos sólidos y drenaje pluvial.

La Ley N° 1333 de 27 de abril de 1992 del Medio Ambiente, tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

El Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH), en lo referente a la prevención y control de la contaminación hídrica, especifica:

- La clasificación de los cuerpos de aguas.
- Las atribuciones y competencias de las distintas instituciones.
- Los procedimientos técnico-administrativos de: la inspección y vigilancia; las descargas de efluentes en cuerpos de aguas y de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado.
- El monitoreo, evaluación, prevención y protección de la calidad hídrica.

En este Reglamento se especifican los límites de calidad de los cuerpos receptores (Anexo A-1) y los límites permisibles para las descargas líquidas (Anexo A.2).

Con relación a las descargas a la red de alcantarillado el reglamento especifica que: “las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a los colectores de alcantarillado sanitario serán aceptables si, a juicio de las EPSA, no interfieran los procesos de tratamiento de la planta ni perjudiquen a los colectores sanitarios, delegando a las mismas EPSA el establecer los procedimientos legales, técnicos y administrativos, para la disposición de aguas residuales provenientes de las industrias a los sistemas de alcantarillado sanitario.



b) RECTORIA

En el marco de la asignación competencial la Rectoría del Sector, mediante el desarrollo de políticas públicas, normas, planes, programas y proyecto sectoriales de agua y saneamiento básico, está a cargo del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico (VAPSB) y la generación de políticas, normas, planes, programas, y proyectos sectoriales de manejo integral de cuencas y riego para la producción es responsabilidad del Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VHRH).

Estas instancias tienen como mandato enmarcar sus acciones en la Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH) y son dependientes del Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), que es el ente rector para la conservación, adaptación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el medio ambiente.



c) PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS

Los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario son prestados por las EPSA, entidades legalmente reconocidas y registradas por la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS), pudiendo constituirse como una empresa pública municipal, cooperativa de servicios públicos sin fines de lucro, empresa pública estatal, comités de agua, pequeños sistemas urbanos independientes, juntas vecinales y cualquier otra organización, que cuente con una estructura jurídica reconocida por la ley.

Las EPSA en sus diferentes formas de constitución tienen derechos y obligaciones.

Respecto a los derechos de las EPSA (Artículo 24, Ley N°2066), se mencionan el cobrar tarifas de acuerdo a lo establecido por Ley, cobrar por servicios prestados a los usuarios/as, suspender servicios, cobrar multas a los usuarios/as, obtener las servidumbres necesarias para el cumplimiento de sus objetivos, cuando no prospere la servidumbre, podrá solicitarla expropiación de las superficies que requiera.

En cuanto a las obligaciones de las EPSA, respecto al cuidado del medio ambiente y provisión de servicios de saneamiento se establecen:

- Los prestadores de servicios de agua potable o alcantarillado sanitario debe proteger el medio ambiente conforme a las disposiciones de la Ley N°1333 de 27 de abril de 1992 y su reglamentación, así como promover el uso eficiente y conservación del agua potable, mediante la utilización de equipos, materiales y técnicas constructivas que no deterioren el medio ambiente y que contribuyan a la conservación del agua, la promoción del uso de dispositivos ahorradores de agua y la orientación a los usuarios para la disminución de fugas dentro de los sistemas de agua potable, así como el adecuado mantenimiento y disposición de las aguas residuales (Artículo 23, Ley N°2066).
- Distribuir agua potable en cantidad, calidad y continuidad dentro del área de prestación del servicio autorizada por la AAPS. Prestar el servicio de alcantarillado sanitario dentro del área de prestación del servicio autorizada por la AAPS, y tratar las aguas residuales y servidas en plantas de tratamiento, lo cual permitirá reutilizar estas aguas en la producción agrícola, forestal, riego de parques y jardines.



d) REGULACIÓN Y FISCALIZACIÓN

La Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico, (AAPS) creada mediante Decreto Supremo 071 de 09 de abril de 2009, fiscaliza, controla, supervisa las actividades de agua potable y saneamiento básico, considerando la Ley N°2066 y la Ley N°2878 de 8 de octubre de 2004 de Promoción y Apoyo al Sector Riego y sus Reglamentos, en tanto no contradigan lo dispuesto en la CPE.

El Artículo 24 del DS 071 establece regular el manejo y gestión sustentable de los recursos hídricos para el consumo humano y servicios de agua potable y saneamiento básico, respetando usos y costumbres de las comunidades, de sus autoridades locales y de organizaciones sociales en el marco de la CPE.

Asimismo, en su calidad de organismo regulador, precautela en el marco de la CPE y en coordinación con la Autoridad Ambiental Competente y el Servicio Nacional de Riego, que los titulares de derechos de uso y aprovechamiento de fuentes de agua actúen dentro de las políticas de conservación, protección, preservación, restauración, uso sustentable y gestión integral de las aguas fósiles, glaciares, subterráneas minerales, medicinales, evitando acciones en las nacientes y zonas intermedias de los ríos que ocasionen daños a los ecosistemas y disminución de caudales para el consumo humano.

En este marco, se establecen los criterios de regulación que la AAPS toma en cuenta para ejercer sus competencias en lo referente a la evaluación de la operación y mantenimiento de las Plantas de Tratamiento administradas por las EPSA bajo seguimiento regulatorio.

En esta línea mediante RAR AAPS N° 300/2018 de fecha 09 de noviembre de 2018, se aprueba la “Guía para la aplicación de herramientas e instrumentos de seguimiento, monitoreo y control de la operación y mantenimiento de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR en Bolivia”, y la incorporación de los siguientes indicadores de desempeño para las plantas de tratamiento de aguas residuales: Capacidad de Tratamiento de la PTAR, Condiciones Básicas para Operación y Mantenimiento de la PTAR, Gestión de Mantenimiento de las PTAR, Eficiencia de Tratamiento de la PTAR, y Capacidad de Tratamiento de Lodos.

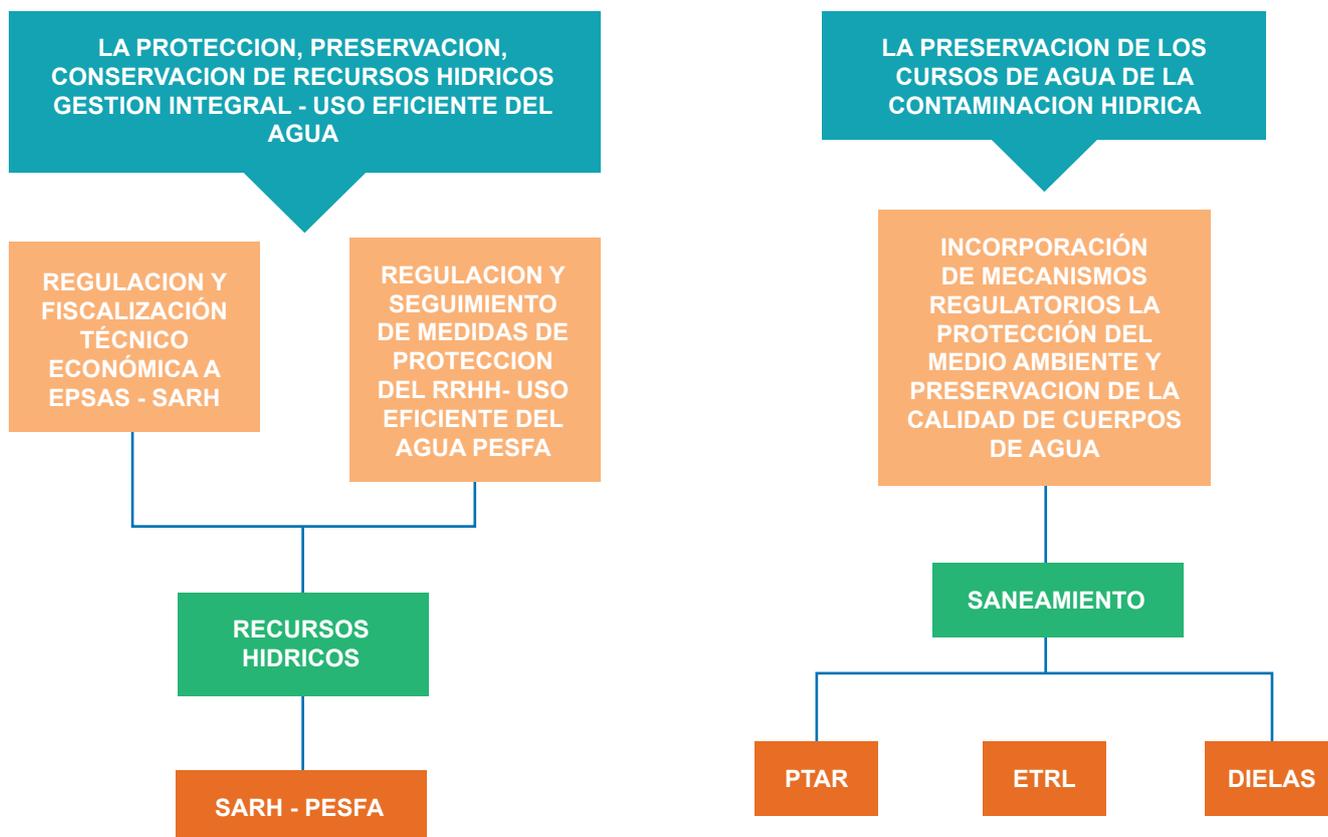
Bajo estos lineamientos, la RAR N° 321/2019 de fecha 03 de octubre de 2019, aprueba el uso oficial de una Plataforma Virtual de PTAR desarrollada e implementada en el SIIRAYs, como herramienta regulatoria tecnológica para el reporte y recepción de información en línea referida a la operación, mantenimiento y condiciones de funcionamiento de las PTAR de las EPSA reguladas a nivel nacional para la generación de indicadores de operación y mantenimiento de PTAR, aplicando además el uso de la firma digital.

2.2 REGULACIÓN AMBIENTAL

La AAPS, tiene como misión regular la gestión y manejo de los recursos hídricos, priorizando el derecho de uso para consumo humano y el acceso al saneamiento, en equilibrio con el medio ambiente y reconociendo la importancia que tienen los servicios para el cuidado de la salud pública, la superación de la pobreza, el desarrollo económico y la protección del Medio Ambiente.

En el marco de la Política para el uso eficiente de agua aprobada mediante Resolución Ministerial N° 265 de 15 de octubre de 2012, la Política Nacional de la Calidad del Agua para Consumo Humano, aprobada mediante Resolución Ministerial N° 272 de 24 de julio de 2015 y la Política Nacional para el ejercicio del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS) en Bolivia, aprobada mediante Resolución Ministerial N° 569 de 27 de octubre de 2017, la Entidad de Regulación en cumplimiento del mandato constitucional de regular, proteger y planificar el uso adecuado y sustentable de los recursos hídricos viene implementando mecanismos de regulación ambiental, mismos que comprenden herramientas, e instrumentos que contribuyen con la conservación, recuperación y uso sostenible de las fuentes de agua y la preservación de los cursos de agua de la contaminación hídrica.

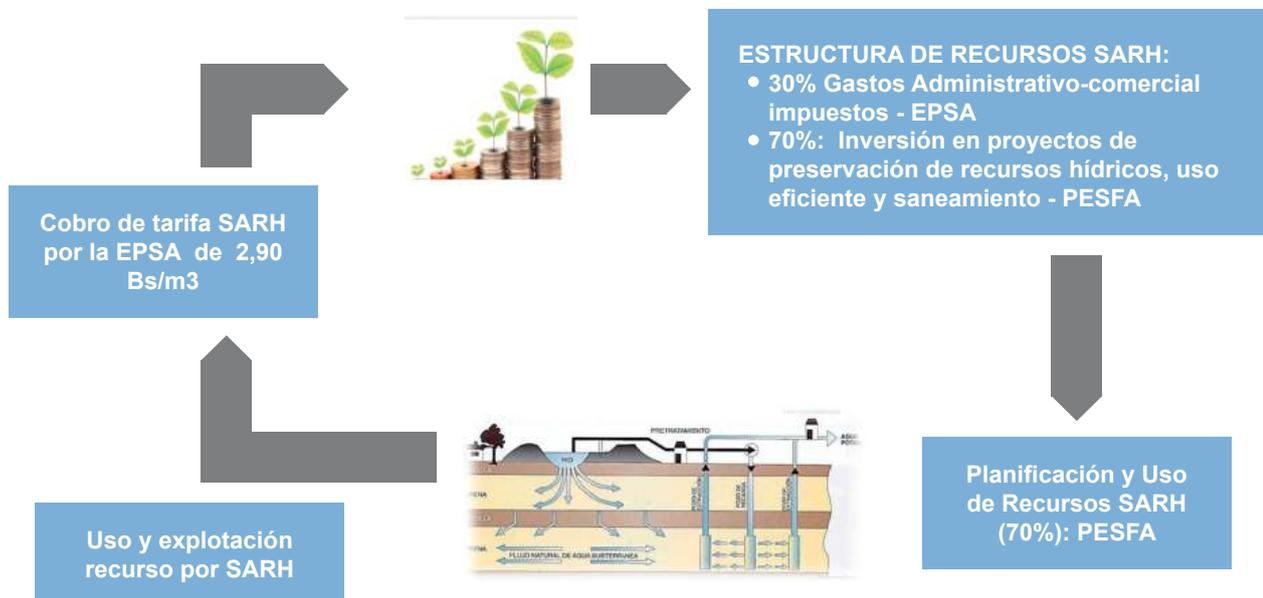
FIGURA N° 3 MECANISMOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL



a) SISTEMAS DE AUTOABASTECIMIENTO DE RECURSOS HÍDRICOS – SARH

La AAPS a través de la DRA-RH, autoriza el uso y aprovechamiento de fuentes de agua cuando están destinadas a uso productivo en los rubros, industrial, minero y otros usos justificados técnicamente y regula, fiscaliza y controla a las EPSA que cuentan con SARH dentro de su área de prestación de servicios autorizada, en el marco del Manual para la Regularización y Regulación de Sistemas de Autoabastecimiento de Recursos Hídricos, aprobado mediante RAR AAPS N°.389/2019 de fecha 20 de diciembre de 2019.

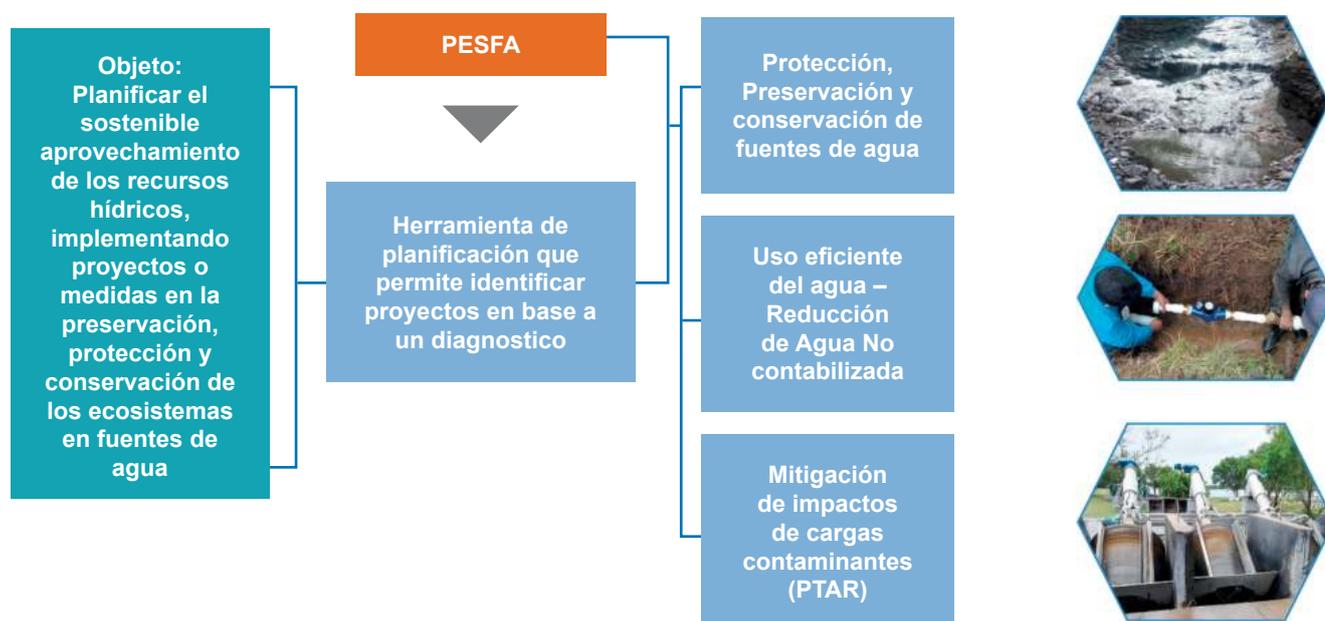
FIGURA N° 4 SISTEMAS DE AUTOABASTECIMIENTO- SARH



b) PLANES ESTRATÉGICOS DE SOSTENIBILIDAD DE FUENTES DE AGUA – PESFA

La DRA-RH evalúa y aprueba los Planes Estratégicos de Sostenibilidad de Fuentes de Agua – PESFA elaborados por las EPSA como instrumento de planificación generado para preservar y proteger el recurso hídrico en un contexto de cambio climático y realiza el seguimiento al cumplimiento de la implementación de dichos planes, en el marco del Manual para la Elaboración y Evaluación del PESFA de las EPSA, aprobado mediante RAR AAPS N°.356/2018 de fecha 12 de diciembre de 2018.

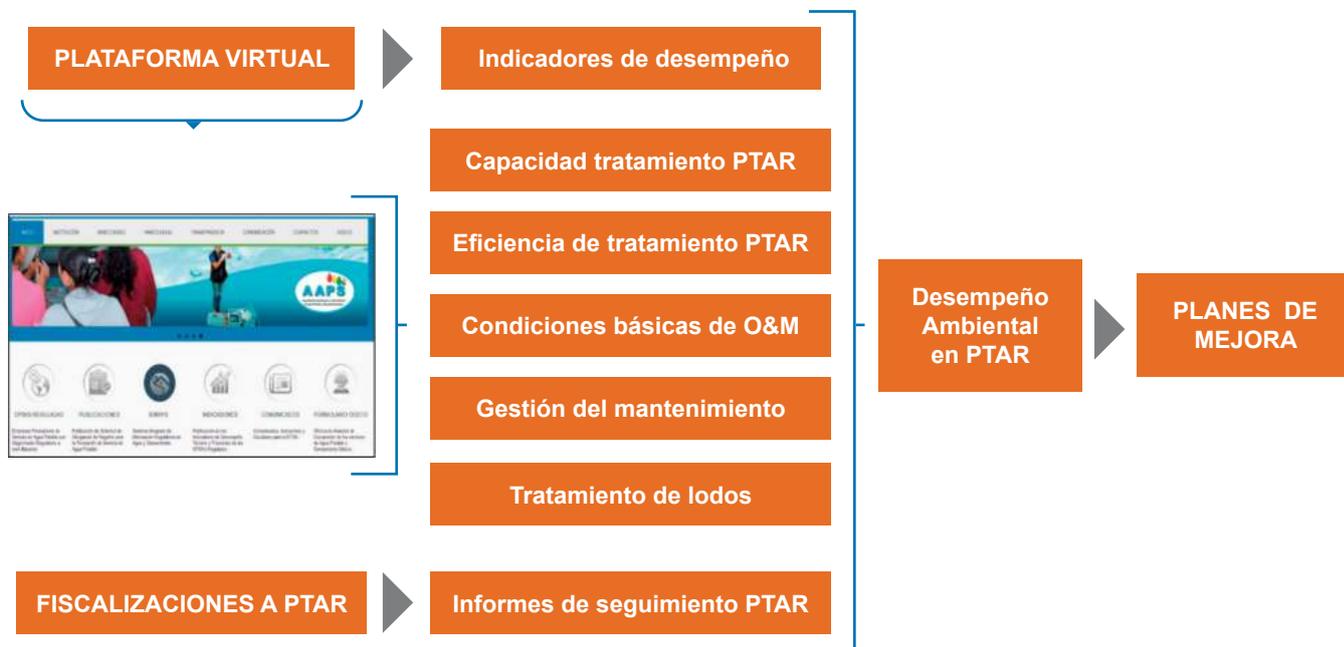
FIGURA N° 5 PLAN ESTRATÉGICO DE SOSTENIBILIDAD DE FUENTES DE AGUA-PESFA



c) SANEAMIENTO CONVENCIONAL, NO CONVENCIONAL Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

La AAPS a través de la DRA-RH, efectúa la regularización o renovación de las Entidades de Recolección de Transporte de Lodos -ETRL a través de las EPSA con seguimiento regulatorio. Asimismo, lleva a cabo la regulación y fiscalización de las Plantas de Tratamiento de Agua Residual – PTAR de las EPSA que tienen seguimiento regulatorio, a través de inspecciones in situ y generación de indicadores de desempeño de operación y mantenimiento obtenidos en la Plataforma Virtual de PTAR de la AAPS.

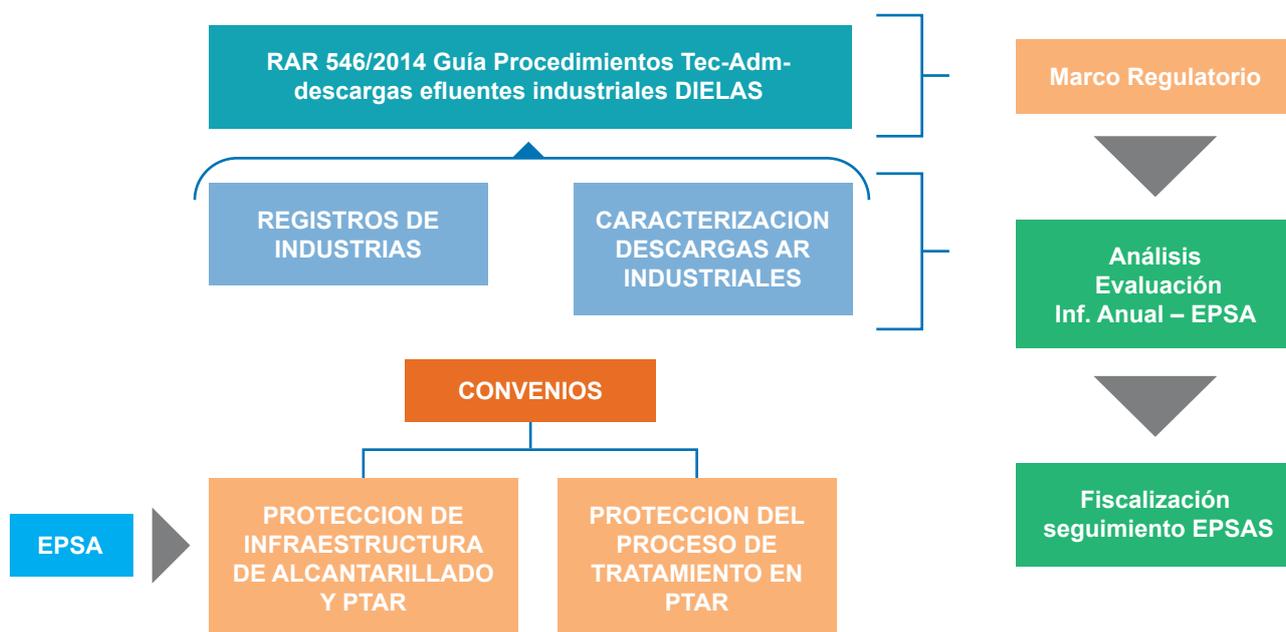
FIGURA N° 6 INDICADORES DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES -PTAR



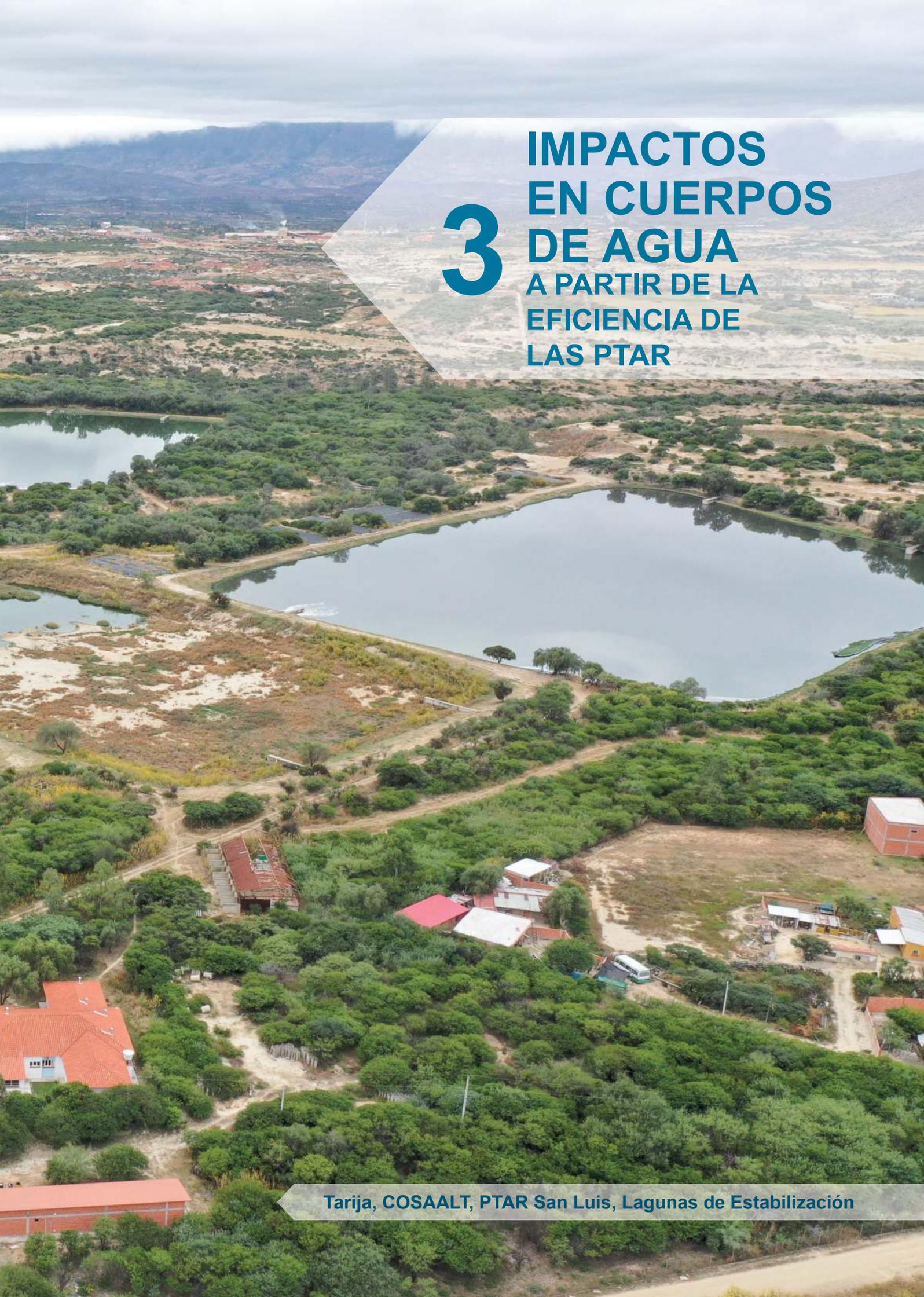
d) DESCARGAS DE EFLUENTES INDUSTRIALES, ESPECIALES Y LODOS AL ALCANTARILLADO SANITARIO – DIELAS

La DRA-RH fiscaliza las labores de control efectuadas por las EPSA con seguimiento regulatorio, respecto a las Descargas de Efluentes Industriales, Especiales y Lodos al Alcantarillado Sanitario - DIELAS para proteger los procesos que se realizan en las Plantas de Tratamiento de Agua Residual - a través de la evaluación del cumplimiento de la normativa ambiental.

FIGURA N° 7 DESCARGAS DE EFLUENTES INDUSTRIALES, ESPECIALES Y LODOS AL ALCANTARILLADO SANITARIO -DIELAS







3

**IMPACTOS
EN CUERPOS
DE AGUA
A PARTIR DE LA
EFICIENCIA DE
LAS PTAR**

Tarija, COSAALT, PTAR San Luis, Lagunas de Estabilización

CONTENIDO

IMPACTOS EN CUERPOS DE AGUA A PARTIR DE LA EFICIENCIA DE LAS PTAR.....	29
3.1 CONTEXTO.....	31
3.2 CONSIDERACIONES TÉCNICAS.....	32
3.3 RESULTADOS	33
3.3.1 CUENCA DEL RÍO PIRAI	34
3.3.2 CUENCA DEL RÍO GRANDE	36
3.3.3 CUENCA DEL RÍO ROCHA.....	38
3.3.4 CUENCA DEL RÍO YAPACANI.....	40
3.3.5 CUENCA DEL RÍO BERMEJO	42
3.3.6 CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO	44
3.3.7 SISTEMA ENDORREICO TITICACA- DESAGUADERO-POOPÓ-SALAR DE COIPASA (SISTEMA TDPS).....	46
3.3.8 CUENCA DEL RÍO BENI	48
3.3.9 CUENCA DEL RÍO MAMORÉ	50
3.3.10 CUENCA DEL AMAZONAS Y PARTE DE LA CUENCA DEL PLATA.....	52

3

IMPACTOS EN CUERPOS DE AGUA A PARTIR DE LA EFICIENCIA DE LAS PTAR

“Al concluir el año 2022 existían 60 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales reguladas en el país, con una capacidad total instalada de 6.954,76 l/s, las que realizan tratamiento a 4.986,47 l/s, equivalentes al 71,7% del agua residual generada y colectada en los sistemas de alcantarillado del país”.

3.1 CONTEXTO

La Constitución Política del Estado (CPE) Plurinacional de Bolivia, en sus artículos 342, 345 y 347, establece como responsabilidad compartida entre el Estado y la sociedad, la de proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y de mantener el equilibrio del medio ambiente, estableciendo políticas de control y evaluación de toda actividad que use y transforme los recursos naturales, además de promover la mitigación de sus efectos nocivos al medio ambiente.

Lo anterior implica la preservación de los recursos hídricos, entre ellos los cuerpos de agua que se ven afectados por la creciente producción de aguas residuales, así como también por el deficiente o ningún tratamiento que se les aplica antes de su descarga.

En esta línea, los estudios establecen que la gestión inadecuada de aguas residuales, constituye uno de los problemas ambientales más preocupantes en Latinoamérica, pues las deficiencias en el tratamiento de aguas residuales derivan en la contaminación a cuerpos de agua naturales, principalmente a ríos y lagunas cercanas a las PTAR o a los efluentes del sistema de alcantarillado.

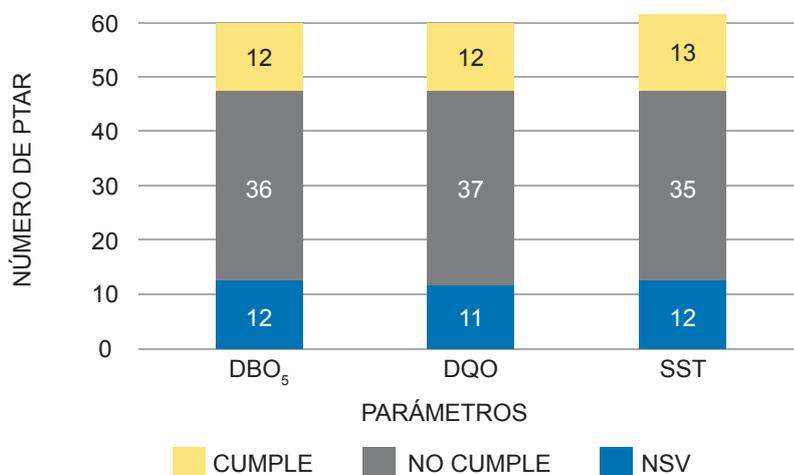
Otro riesgo relacionado a los efluentes de las PTAR que no presentan la remoción necesaria, es que las aguas contaminadas dispuestas en el medio ambiente generan malos olores, ocasionando molestias para la población y desequilibrios irreversibles.

Ante esta realidad, desde la Entidad de Regulación, y a partir del indicador de Eficiencia de Tratamiento de la PTAR (EfPTAR), se consideró la pertinencia de poder evaluar la calidad de los efluentes, a partir de tres parámetros básicos que denotan la contaminación en las aguas residuales: DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxígeno), DQO (Demanda Química de Oxígeno) y SST (Sólidos Suspendidos Totales), y el cumplimiento de los Límites Permisibles establecidos por el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH), de la Ley 1333, con la finalidad de observar las características de las aguas residuales que salen de las plantas y son descargadas a los cuerpos de agua, en este caso las Cuencas Hidrográficas seleccionadas.

Al respecto, el registro de información de 60 PTAR en la gestión 2022, en relación al grado de remoción o reducción de la carga contaminante del agua residual a partir del cumplimiento de los límites permisibles establecidos en

el RMCH, muestra que sólo el 18% de las PTAR CUMPLEN con el límite permisible de descarga para los 3 parámetros; 20 % de las plantas CUMPLEN con el límite permisible de descarga para 1 o 2 parámetros; 58% de las PTAR NO CUMPLEN con el límite permisible de descarga para los 3 parámetros y 20% de las plantas no reportaron datos.

FIGURA N° 8 EFICIENCIA DE PTAR Y CONCENTRACIONES DE PARÁMETROS



Adicionalmente los Informes de Auditoría de Desempeño Ambiental sobre las Cuencas del Río Pilcomayo, Río Rocha, Río Pirai y Cuenca Katari, emiten opinión por parte de la Contraloría General del Estado (CGE) respecto al impacto ambiental proveniente de las actividades agrícolas, industriales, mineras, domésticas, así como la calidad de los efluentes de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, asociados a un desempeño insuficiente de las mismas y la responsabilidad y competencia de los GAM y GAD en esta actividad.

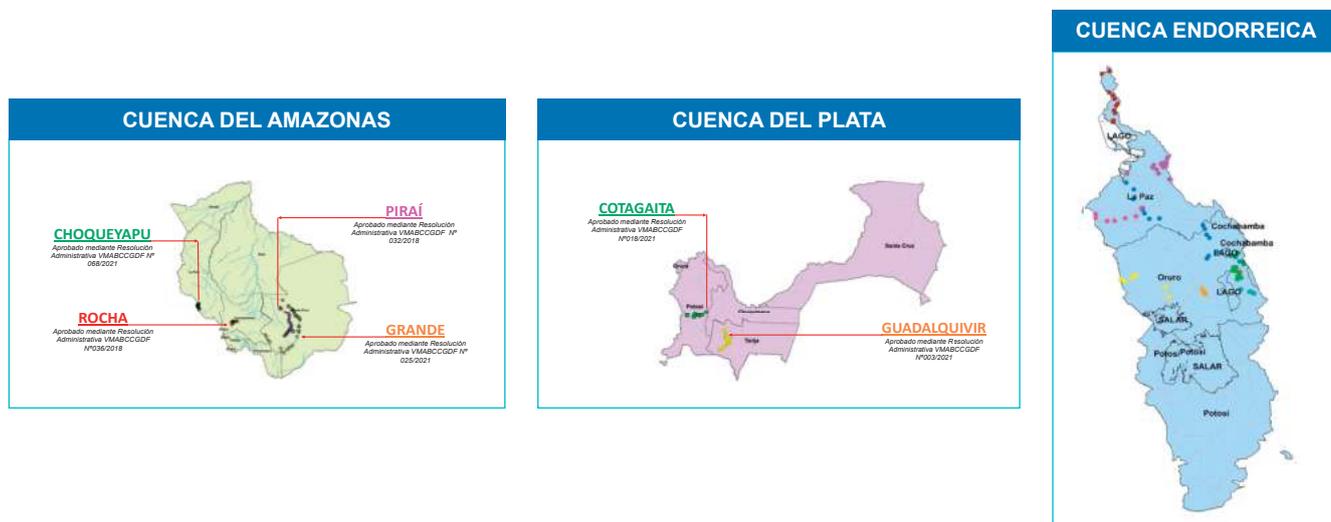
3.2 CONSIDERACIONES TÉCNICAS

1 A partir de las consideraciones expresadas anteriormente, se presentarán a partir de la exposición de siete casos de estudio en las Cuencas del Río Pirai, Río Rocha, Río Pilcomayo, Río Grande, Río Yapacaní, Río Bermejo y Sistema Endorreico Titicaca-Desaguadero-Poopó- Salar de Coipasa (Sistema TDPS) desde la perspectiva de la Eficiencia de las PTAR reguladas por la AAPS y la evaluación de la calidad del efluente de las PTAR localizadas en dichas Cuencas, en términos de los parámetros DBO₅, DQO y SST con relación al CUMPLIMIENTO de los Límites Permisibles establecidos en el RMCH.

Adicionalmente se presentan tres visualizaciones de la georreferenciación de las PTAR en la Cuenca de Río Beni, Cuenca del Río Mamoré y Cuenca del Amazonas y parte de la Cuenca del Plata, desde un enfoque de información.

2 Bolivia, desde el punto de vista hidrográfico, cuenta con tres grandes cuencas hidrográficas, Amazonas, del Plata y Endorreica o del Altiplano, estas cuencas a su vez están constituidas por 10 subcuencas, 270 ríos principales, 184 lagos y lagunas, unos 260 humedales, pequeños y medianos, y seis salares.

FIGURA N° 9 CUENCAS HIDROGRÁFICAS



Al respecto, los casos de estudio fueron seleccionados, mediante la revisión de las Cuencas Hidrográficas más críticas del país en cuanto a las cargas contaminantes generadas por los vertimientos, presentando el impacto generado por la calidad del efluente de las aguas residuales tanto industriales como domésticas, a partir de esta descripción se hace evidente la necesidad de revisar la normativa ambiental vigente y los limitados mecanismos de evaluación frente al verdadero impacto ambiental esperado, así como la posibilidad de considerar a las PTAR como una Unidad de Gestión Ambiental.

- 3 Es importante precisar que los casos presentados no determinan el cumplimiento de la frecuencia de monitoreo ni del cumplimiento de los Límites Permisibles, lo cual es competencia de la Autoridad Ambiental Competente, desde el GAM y el GAD, y el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, según la severidad del caso. Asimismo, la finalidad no es la de realizar un balance hídrico de cada unidad hidrográfica (Cuenca), sino más bien, mostrar que los resultados deben tomarse como referencia para advertir necesidades de mejora en la infraestructura, en el control de procesos o control operacional de las plantas en funcionamiento.
- 4 Cada caso de estudio presenta tres aspectos, el primero hace referencia a una Cuenca Hidrográfica misma que se encuentra delimitada mediante Resolución Administrativa correspondiente, el segundo, muestra que para cada Cuenca seleccionada, se identificaron un número considerable de PTAR reguladas, las cuales descargan su efluente sobre el cuerpo de agua respectivo o, en su defecto, a los aportes o cauces menores los cuales confluyen en cada río principal, y el tercero hace mención al análisis de las cargas contaminantes de la totalidad de las PTAR en determinada Cuenca.

Las concentraciones obtenidas en el efluente de cada PTAR, tienen la función de presentar la incidencia de contaminantes que las plantas presentan con relación al aporte de la correspondiente Cuenca.

- 5 El grado de remoción de contaminantes de una PTAR puede definirse como la reducción porcentual de la carga contaminante en aguas residuales respecto de los parámetros de control especificados en la “Guía para la aplicación de herramientas e instrumentos de seguimiento, monitoreo y control de la O&M de las PTAR en Bolivia”. En este caso, para determinar la cantidad removida de los parámetros de control específicos: DBO, DQO, SST, se considera la relación entre la carga que entra a la planta (afluente), o a una unidad de ella, y la correspondiente carga en el flujo de salida (efluente).

Para el cálculo del porcentaje de la remoción de contaminantes, para cada uno de los parámetros se utilizó el indicador de Eficiencia de Tratamiento de las PTAR (EfPTAR)

Donde Ca= Concentración afluente y Ce= Concentración del efluente

N°	INDICADOR	FÓRMULA	ÍNDICE	FÓRMULA
D	EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR (EfPTAR)		Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO ₅ (EfDBO ₅)	$EfPTARx = \frac{Cx_{Afluente} - Cx_{Efluente}}{Cx_{Afluente}} * 100$
			Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO (EfDQO)	$EfPTARx = \frac{Cx_{Afluente} - Cx_{Efluente}}{Cx_{Afluente}} * 100$
			Eficiencia de tratamiento respecto a los SST (EfSST)	$EfPTARx = \frac{Cx_{Afluente} - Cx_{Efluente}}{Cx_{Afluente}} * 100$

3.3 RESULTADOS

A continuación, se presentan los siete casos de estudios en la CUENCA DEL RÍO PIRAI, CUENCA DEL RÍO GRANDE, CUENCA DEL RÍO ROCHA, CUENCA DEL RÍO YAPACANI, CUENCA RÍO BERMEJO, CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO Y SISTEMA ENDORREICO TITICACA-DESAGUADERO-POOPÓ-SALAR DE COIPASA (TDPS) con una totalidad de 45 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) reguladas, distribuidas en las mismas.

3.3.1 CUENCA DEL RÍO PIRAI

Cumplimiento de límites permisibles de los efluentes de las PTAR según RMCH

CUERPO RECEPTOR	CLASE	EPSA	PTAR	DBO ₅	DQO	SST
Río Pirai	B	SEAPAS	El Torno, Santa Rita	!	!	!
	C	SAGUAPAC	Norte 1	!	!	!
		SAGUAPAC	Norte 2	!	!	!
		SAGUAPAC	Norte 3	!	!	!
		COSPLAG	La Guardia	!	!	!
		AGUAYSES	Porongo	!	!	✓
Río Bibosi	C	COSMIN	Minero	!	!	✓
Arroyo Los Sauces	D	SAGUAPAC	Este	!	!	!
		SAGUAPAC	Parque Industrial	!	!	!
Qda. Rincón del Naico	D	COSMOL	Montero	!*	!*	!*
Arr. Colorado	D	COSEPW	Warnes	!	!	!
Qda. Los Cajones	S / C	SAGUAPAC	Satélite Norte	✓	✓	!
Arr. Clara Chuchio	S / C	COOPFLOR	La Florida	!	!	!
Arr. Boca de Tigre	S / C	COSPOL	Portachuelo	✓	!	!

Clasificación de acuerdo a la Resolución Administrativa VMABCCGDF N° 032/18 del 19 de septiembre de 2018.

✓	Cumple
!	No cumple
S/C	Sin Clasificación
NSV	No se valoró debido a que no se cuenta con datos.

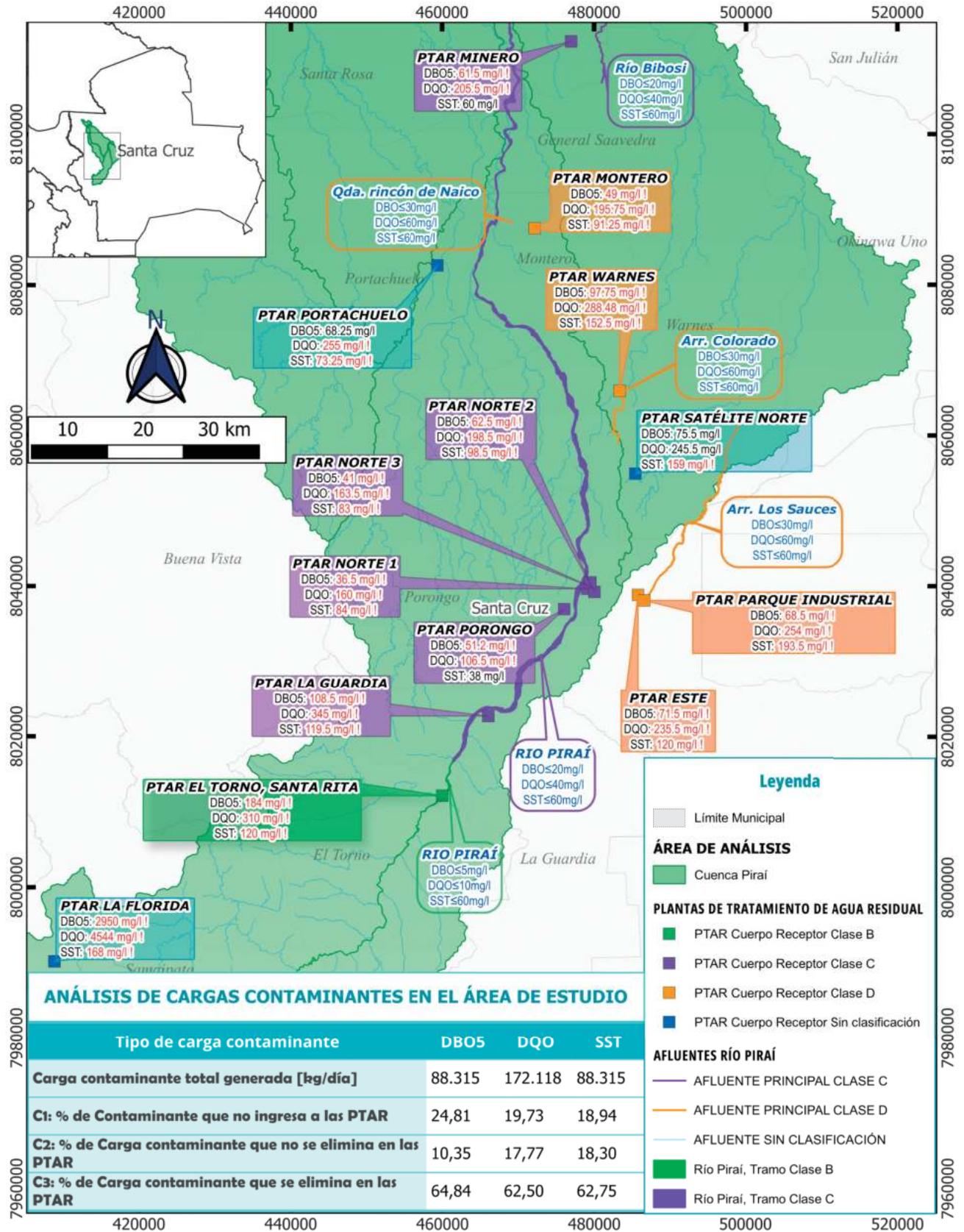
*Dato correspondiente a la gestión 2021

ANÁLISIS DE CARGAS CONTAMINANTES EN LA CUENCA DEL RÍO PIRAI

El análisis en base a las cargas contaminantes de DBO₅, DQO y SST reportadas por las 14 PTAR administradas por las EPSA y, cargas contaminantes brutas generadas por la población abastecida en áreas de prestación de servicio bajo seguimiento regulatorio, muestra que la Cuenca está sometida a una presión en términos de un total de 88.315 kg de DBO₅, 172.118 kg de DQO y 88.315 kg de SST por día, alrededor del 20% se vierte directamente al cuerpo de agua sin tener ningún tipo de tratamiento, y el restante 80% ingresa las PTAR, del cual el 64,84% de DBO₅, el 62,50% de DQO y el 62,75% de SST alcanzan a eliminarse, el remanente ingresa a un cuerpo de agua.

Los resultados muestran que, si bien las 14 PTAR ubicadas dentro de la Cuenca, que realizan la descarga en ríos con o sin clasificación de cuerpo receptor, se encuentran en funcionamiento y cuentan con mayores o menores recursos técnicos y económicos para la O&M de los sistemas de tratamiento que llevan a cabo las EPSA. Sin embargo, en términos generales, aún no se refleja que se llegue a cumplir con la normativa ambiental, con excepción de situaciones particularmente no representativas.

CUENCA DEL RÍO PIRAI



3.3.2 CUENCA DEL RÍO GRANDE

CUMPLIMIENTO DE LÍMITES PERMISIBLES DE LOS EFLUENTES DE LAS PTAR SEGÚN RMCH

CUERPO RECEPTOR	CLASE	EPSA	PTAR	DBO ₅	DQO	SST
Qda. CA.QS.01	D	SAGUAPAC	Sur	!	!	!
Río Pantano		COOPLAN	Plan 3000	!	!	✓
No cuenta	S / C	COOSAPAC	Coosapac	!	!	!
Río Quitachillu	S / C	COSAPCO	Cotoca	✓	!	!
Qda. Callejas	S / C	COOPAGUAS	Coopaguas	!	!	!
Qda. Lagunillas	S / C	MANCHACO	Lagunillas	NSV	NSV	NSV

Clasificación de acuerdo a la Resolución Administrativa VMABCCGDF N° 025/21 del 17 de junio de 2021

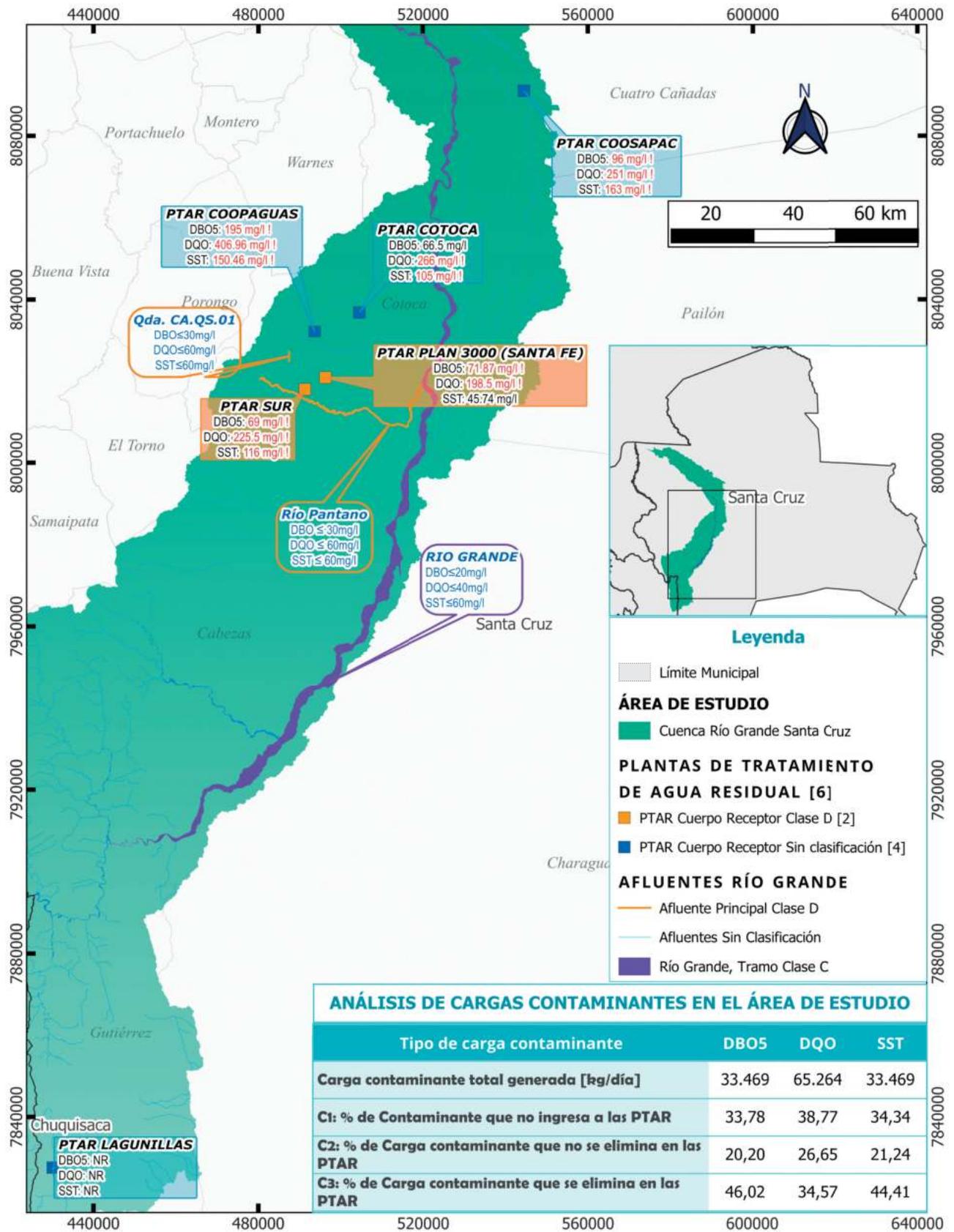
✓	Cumple
!	No cumple
S/C	Sin Clasificación
NSV	No se valoró debido a que no se cuenta con datos.

ANÁLISIS DE CARGAS CONTAMINANTES EN LA CUENCA DEL RÍO GRANDE DEL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ

La carga contaminante bruta de DBO₅, DQO y SST generadas en el área de prestación de servicios de EPSA reguladas que administran las 5 PTAR (PTAR LAGUNILLAS no presenta información), es de 88.315 kg de DBO₅, 172.118 kg de DQO y 88.315 kg de SST por día, del cual, cerca al 35% no ingresaría a las PTAR para que pasen por un proceso de tratamiento. Lo cual indica que este porcentaje de contaminantes se dispondrían de otras formas y/o de manera directa sobre los distintos afluentes principales y secundarios de la cuenca hidrográfica en análisis.

Siguiendo el análisis, se obtiene un porcentaje de carga contaminante que no se logra eliminar en las PTAR que supera el 20 % en los tres parámetros fisicoquímicos en estudio. Asimismo, es importante considerar que, si bien se indica que las PTAR no llegan a remover dichos porcentajes, ello puede verse ocasionado por aspectos como: el tipo de tecnología de tratamiento (lagunaje principalmente en el área de estudio), afluentes con altas cargas y el constante crecimiento poblacional en la zona oriental de Bolivia.

En contraparte, se pueden observar porcentajes de carga contaminante que se eliminan en las PTAR que superan el 40% para DBO₅ y SST y, 34 % para DQO, lo que muestra las eficiencias alcanzadas por las 5 PTAR, al ser PTAR diseñadas para la remoción de carga contaminante eminentemente de tipo doméstica, los aportes que contengan mayores cargas (concentraciones superiores al agua residual doméstica), podrían generar que las PTAR se vean sobrecargadas, asimismo, es importante considerar que algunas PTAR ya operan desde hace varios años.



3.3.3 CUENCA DEL RÍO ROCHA

CUMPLIMIENTO DE LÍMITES PERMISIBLES DE LOS EFLUENTES DE LAS PTAR SEGÚN RMCH

CUERPO RECEPTOR	CLASE	EPSA	PTAR	DBO ₅	DQO	SST
Río Rocha	C	EMAPAS	Curumbamba Alta	!	!	✓
	D	EMAPAS	Pacata	!	!	!
		EMAPAS	El Abra	!	!	!
		SEMAPA	Alba Rancho	!	!	!
Río Tiraque	S / C	ASOAPAL	Tiraque	NSV	NSV	NSV
Río Millumayu	S / C	ASOAPAL	Millumayu	NSV	NSV	NSV

Clasificación de acuerdo a la Resolución Administrativa VMABCCGDF N° 036/18 del 12 de octubre de 2018

✓	Cumple
!	No cumple
S/C	Sin Clasificación
NSV	No se valoró debido a que no se cuenta con datos.

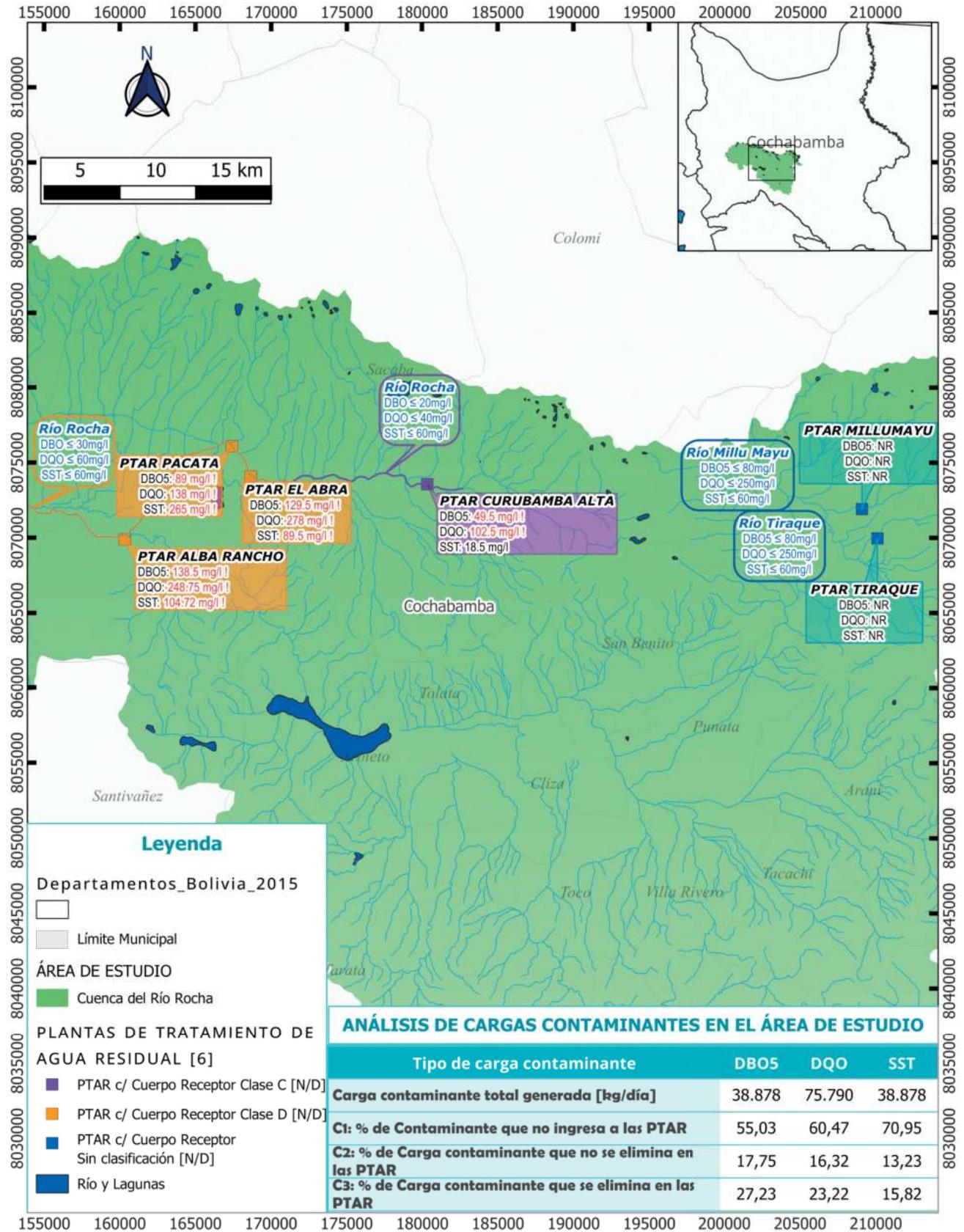
ANÁLISIS DE CARGAS CONTAMINANTES EN LA CUENCA DEL RÍO ROCHA

En cuanto a un análisis en términos generales de cargas contaminantes, se determinan las cargas totales brutas de DBO₅, DQO y SST que alcanzan valores de 38.878 kg, 75.790 kg y 38.878 kg por día respectivamente.

De la determinación de las cargas respectivas, se puede observar que se tiene un porcentaje que supera el 50% de carga contaminante que no logra ingresar a un sistema de tratamiento de aguas residuales para eliminar los contaminantes presentes en el AR, en contraparte, se observa que alrededor del 40% de los contaminantes ingresa a las PTAR, la remoción alcanza un 20% y el remanente que no logra eliminarse en las PTAR llega a un 15%.

Esta situación muestra que, si bien los contaminantes presentes en el agua residual pasan por un tren de tratamiento y disminuyen la mayor cantidad de carga orgánica generada por la población servida, se evidencia la presencia de unidades industriales, por lo que los niveles de contaminantes presentes en el agua residual presentan valores por encima de la normativa ambiental para descargas en cuerpos de agua con o sin clasificación.

CUENCA DEL RÍO ROCHA



3.3.4 CUENCA DEL RÍO YAPACANÍ

CUMPLIMIENTO DE LÍMITES PERMISIBLES DE LOS EFLUENTES DE LAS PTAR SEGÚN RMCH

CUERPO RECEPTOR	CLASE	EPSA	PTAR	DBO ₅	DQO	SST
Qda. sin nombre	S / C	COSPUSFE	Cospusfe	✓	✓	!
Río Arroyo Hondo	S / C	COSPUGEBUL	San Bartolomé	!	!	!
Río Los Negros	S / C	COOPNEG	Coopneg	!	!	!
Río Ciénaga	S / C	COSMON	Coop. Señor De Malta (Valle Grande Norte)	!	!	!
	S / C	COSMON	El Chilcar (Valle Grande Sur)	!	!	!
	S / C	COSMON	Tanque Imhoff La Muña	✓	!	✓
	S / C	COSMON	Tanque Imhoff San Antonio	!	!	✓

✓	Cumple
!	No cumple
S/C	Sin Clasificación
NSV	No se valoró debido a que no se cuenta con datos.

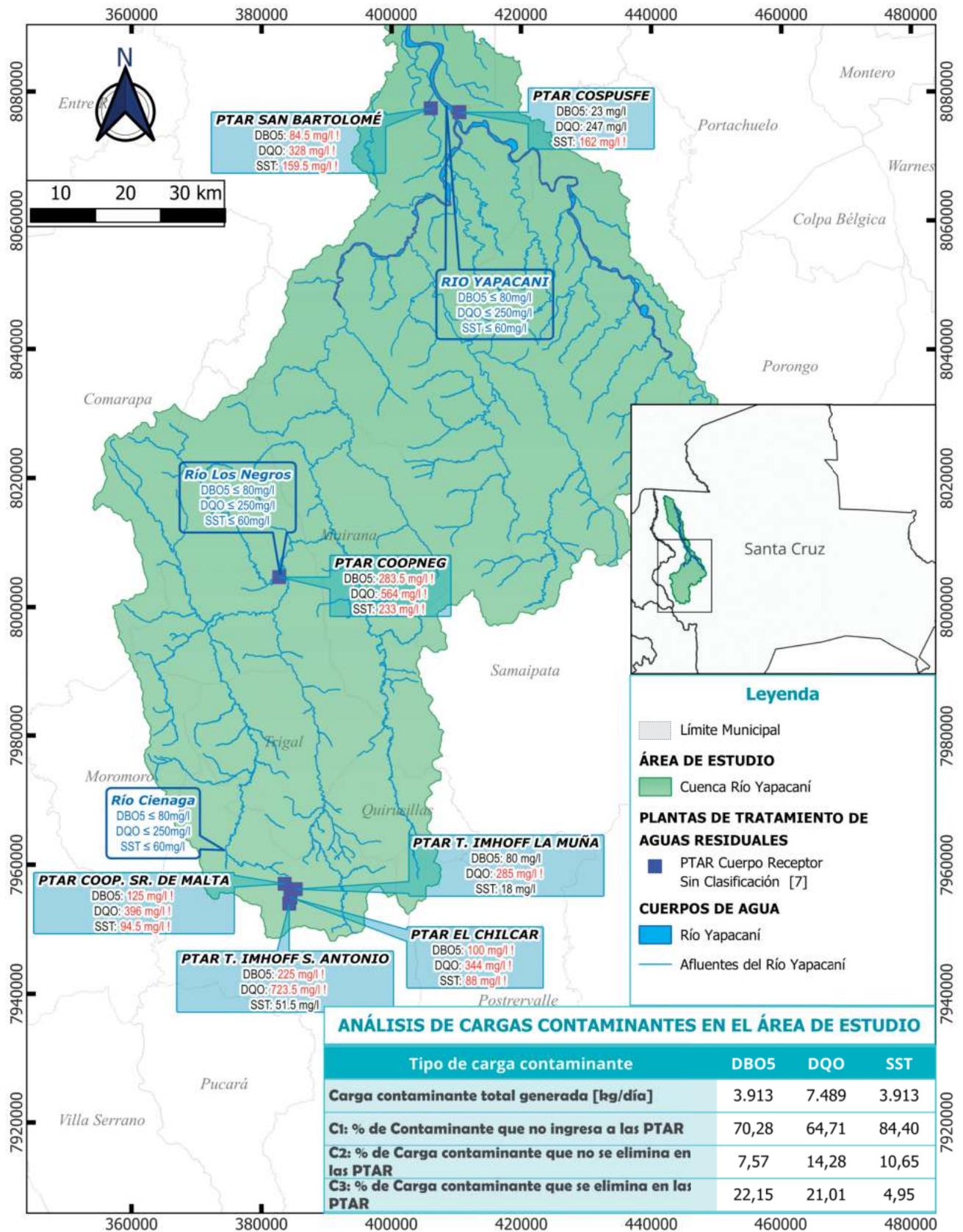
ANÁLISIS DE CARGAS CONTAMINANTES EN LA CUENCA DEL RÍO YAPACANÍ

En términos globales, con base al cálculo de la carga contaminante total bruta generada de DBO₅, DQO y SST que alcanzan valores de 38.878 kg, 75.790 kg y 38.878 kg por día respectivamente, se observa un alto porcentaje de contaminante que no ingresa a ninguno de los sistemas de tratamiento, alcanzando porcentajes por encima del 60%.

Estos porcentajes, los cuales indican la cantidad de contaminante que no logra ingresar a la PTAR, muestran que las aguas generadas en los centros urbanos bajo área de licencia para la prestación de servicio otorgado a las EPSA, no serían captadas en su mayoría mediante el sistema de alcantarillado respectivo, considerando las bajas coberturas de A.S.

Es importante mencionar que en el caso de la carga contaminante que no se logra eliminar en las PTAR, son valores que no sobrepasan el 15%, lo que indica que, si bien no son valores altos, los mismos reflejan que la calidad de la descarga en los cuerpos de agua respectivos aun no alcanza los niveles para catalogarlos como adecuados desde el punto de vista ambiental.

CUENCA DEL RÍO YAPACANÍ



3.3.5 CUENCA DEL RÍO BERMEJO

CUMPLIMIENTO DE LÍMITES PERMISIBLES DE LOS EFLUENTES DE LAS PTAR SEGÚN RMCH

CUERPO RECEPTOR	CLASE	EPSA	PTAR	DBO ₅	DQO	SST
Qda. Torrecillas	S / C	COSAALT	San Luis	✓	✓	✓
Río Bermejo	S / C	EMAAB	La Talita	✓*	✓*	!*

Dato correspondiente a la gestión 2018.

✓	Cumple
!	No cumple
S/C	Sin Clasificación
NSV	No se valoró debido a que no se cuenta con datos.

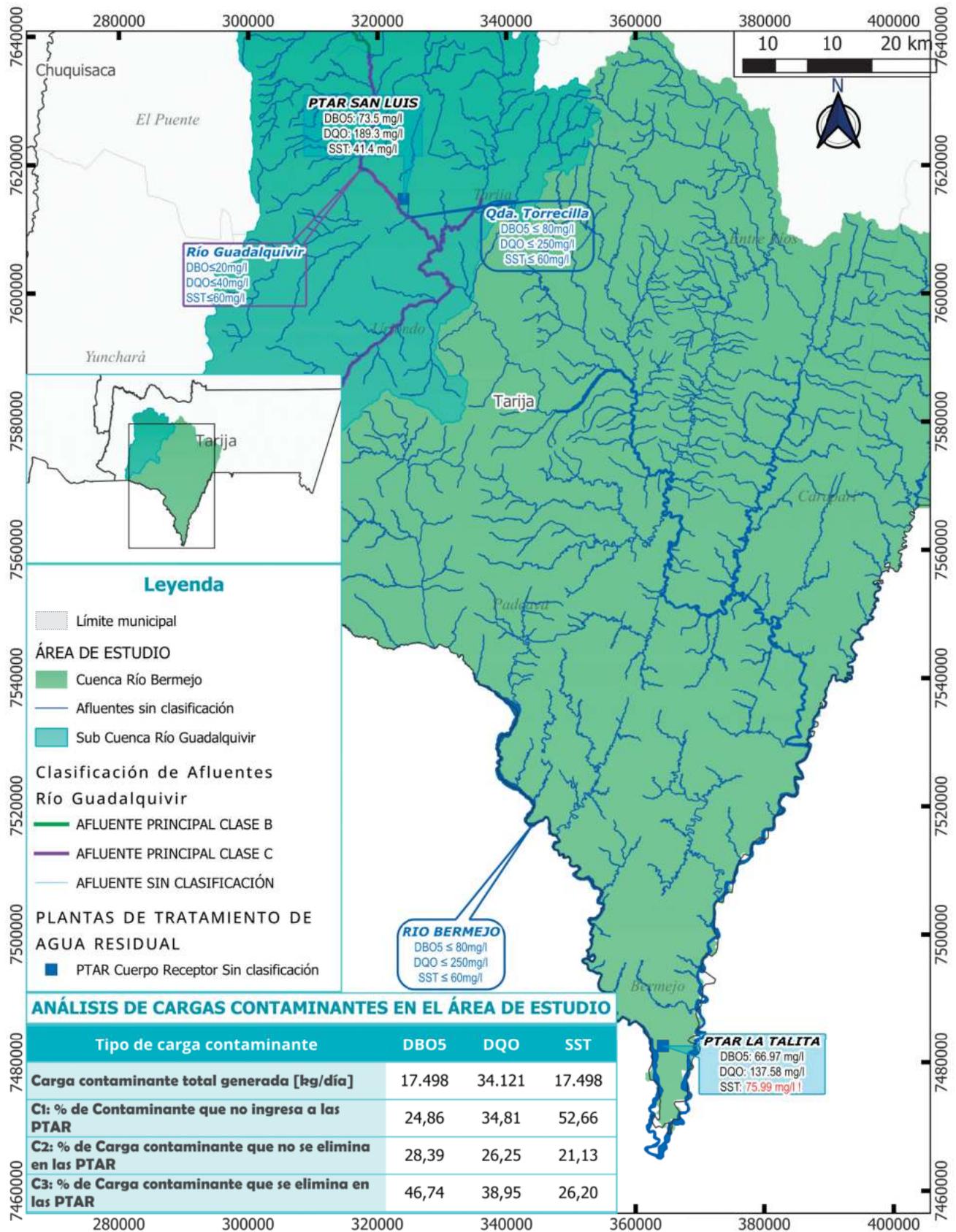
ANÁLISIS DE CARGAS CONTAMINANTES EN LA CUENCA RÍO BERMEJO

Desde un enfoque global, considerando la cuenca del Río Bermejo, se determinan las cargas contaminantes en el área de estudio, donde se obtuvo 17.485 kg de DBO₅ y 17.498 kg SST así como también 34.121kg de DQO, donde se identifica que, con base en la carga contaminante de DBO₅, se tiene un porcentaje de 24,86% que no ingresa a las PTAR, es decir no recibiría ningún tratamiento por medio de una tecnología propiamente dicha para tratamiento de aguas residuales como lo realiza una PTAR, considerando las aguas residuales de origen doméstico o industrial (de darse el caso) que deben confluir por un sistema centralizado de recolección de agua denominado alcantarillado sanitario.

En esta línea, se observa que un porcentaje mayor de DQO (34,81%) y SST (52,66%) no llegarían a ingresar a las PTAR, es por ello que el identificar estos porcentajes a nivel global y mas no así por PTAR de manera aislada, muestra que existen determinadas cantidades de carga contaminante que no llegarían a tratarse por medios físicos ni químicos.

Por el contrario, se tiene a bien que de los porcentajes de carga que llegan a ingresar a tratamiento por medio de una PTAR para los tres parámetros fisicoquímicos en estudio, se observa que llega a eliminarse un porcentaje a tomar en cuenta (mayor al 25%), lo cual se ve reflejado en el cumplimiento de la normativa ambiental estipulado en la Ley 1333.

CUENCA RÍO BERMEJO



3.3.6 CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO

CUMPLIMIENTO DE LÍMITES PERMISIBLES DE LOS EFLUENTES DE LAS PTAR SEGÚN RMCH

CUERPO RECEPTOR	CLASE	EPSA	PTAR	DBO ₅	DQO	SST
Río Pilcomayo	S / C	MANCHACO	VILLA MONTES	✓	✓	!
Río Quirpinchaca	S / C	ELAPAS	EL CAMPANARIO	✓	✓	✓
Qda. Sausalito	S / C	EMAPYC	ASERRADERO	!	✓	!
Qda. Sausalito	S / C	EMAPYC	FRAY QUEBRACHO	!	✓	!
Río Tupiza	S / C	EMPSAAT	TUPIZA	!	✓	✓
Río Matancillas	S / C	EMSABAV	CENTRAL	!	!	!
Río Matancillas	S / C	EMSABAV	OJO DE AGUA	!	!	✓

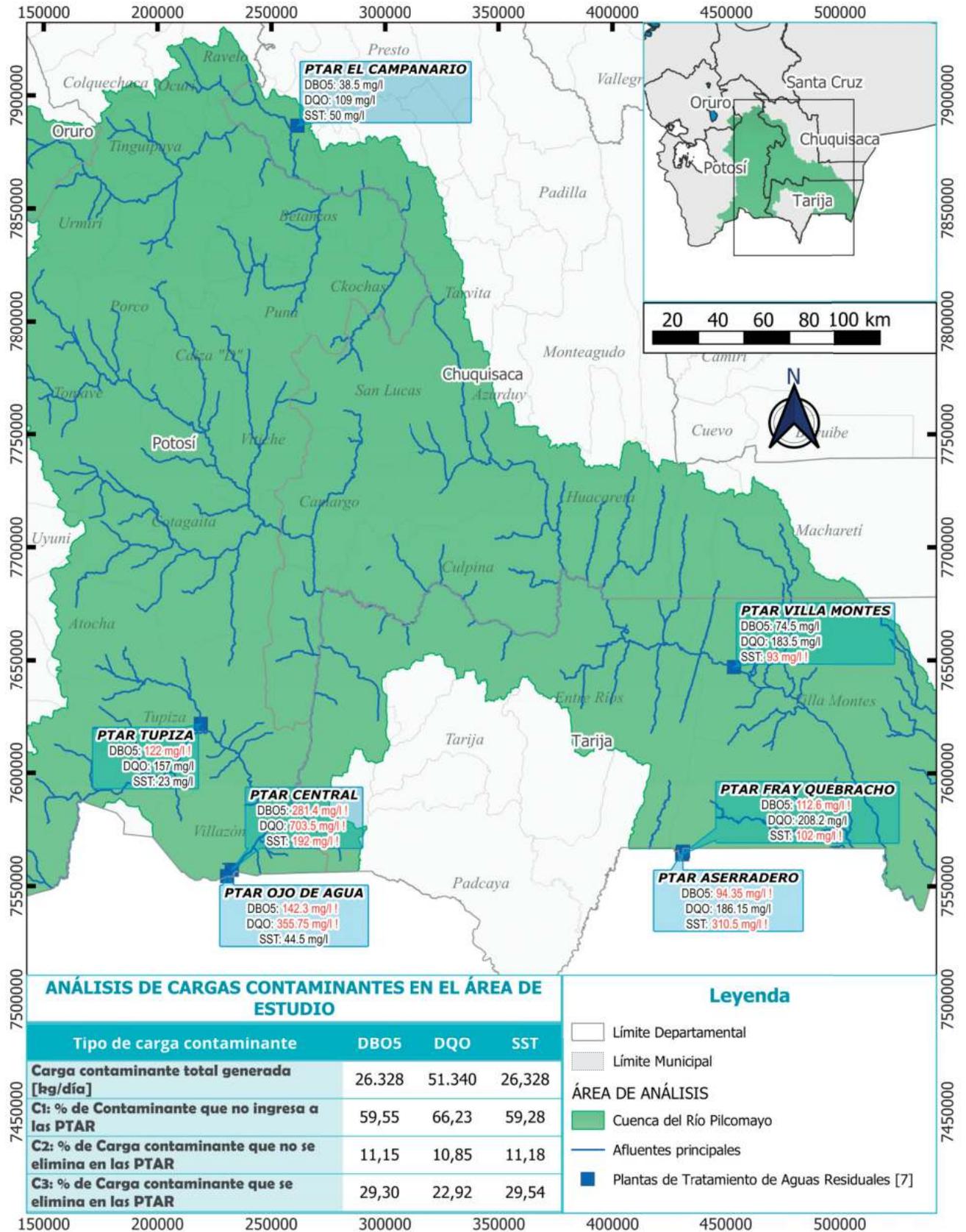
✓	Cumple
!	No cumple
S/C	Sin Clasificación
NSV	No se valoró debido a que no se cuenta con datos.

ANÁLISIS DE CARGAS CONTAMINANTES EN LA CUENCA RÍO PILCOMAYO

Para en el análisis de carga contaminante generada en la zona de estudio, se consideran 7 PTAR administradas por EPSA reguladas, del cual en primera instancia se determinó la carga contaminante total bruta que se genera por día, teniendo 26.328 kg de DBO₅ y SST, y 51.340 kg de DQO, por lo que, en base a este análisis, se determina que más del 50% de contaminante generado no ingresaría a ningún sistema de tratamiento, ni pasa por procesos unitarios o etapas de remoción de contaminantes.

Por otra parte, el 11% de la carga contaminante generada no se logra remover en las PTAR, y representa el valor que llega a descargarse en la cuenca del Río Pilcomayo mediante los diferentes afluentes que la constituyen.

CUENCA RÍO PILCOMAYO



3.3.7 SISTEMA ENDORREICO TITICACA-DESAGUADERO-POOPÓ-SALAR DE COIPASA (SISTEMA TDPS)

CUMPLIMIENTO DE LÍMITES PERMISIBLES DE LOS EFLUENTES DE LAS PTAR SEGÚN RMCH

CUERPO RECEPTOR	CLASE	EPSA	PTAR	DBO ₅	DQO	SST
Río Seco	S / C	EPSAS	Puchukollo	!	!	!
Micro Cuenca Sora Quitaya	S / C	SELA	PTAS Oruro	✓	✓	!
Cuenca Azanaque	S / C	SMAPA	Challapata	NSV	NSV	NSV

✓	Cumple
!	No cumple
S/C	Sin Clasificación
NSV	No se valoró debido a que no se cuenta con datos.

ANÁLISIS DE CARGAS CONTAMINANTES EN EL SISTEMA TDPS

Abordando el análisis desde las cargas contaminantes generadas en Kg/d por tipo de contaminante, se ve conveniente realizar una diferenciación entre las PTAR que cuentan con información referida a la cantidad y calidad de agua tratada en las PTAR PUCHUKOLLO y PTAR ORURO.

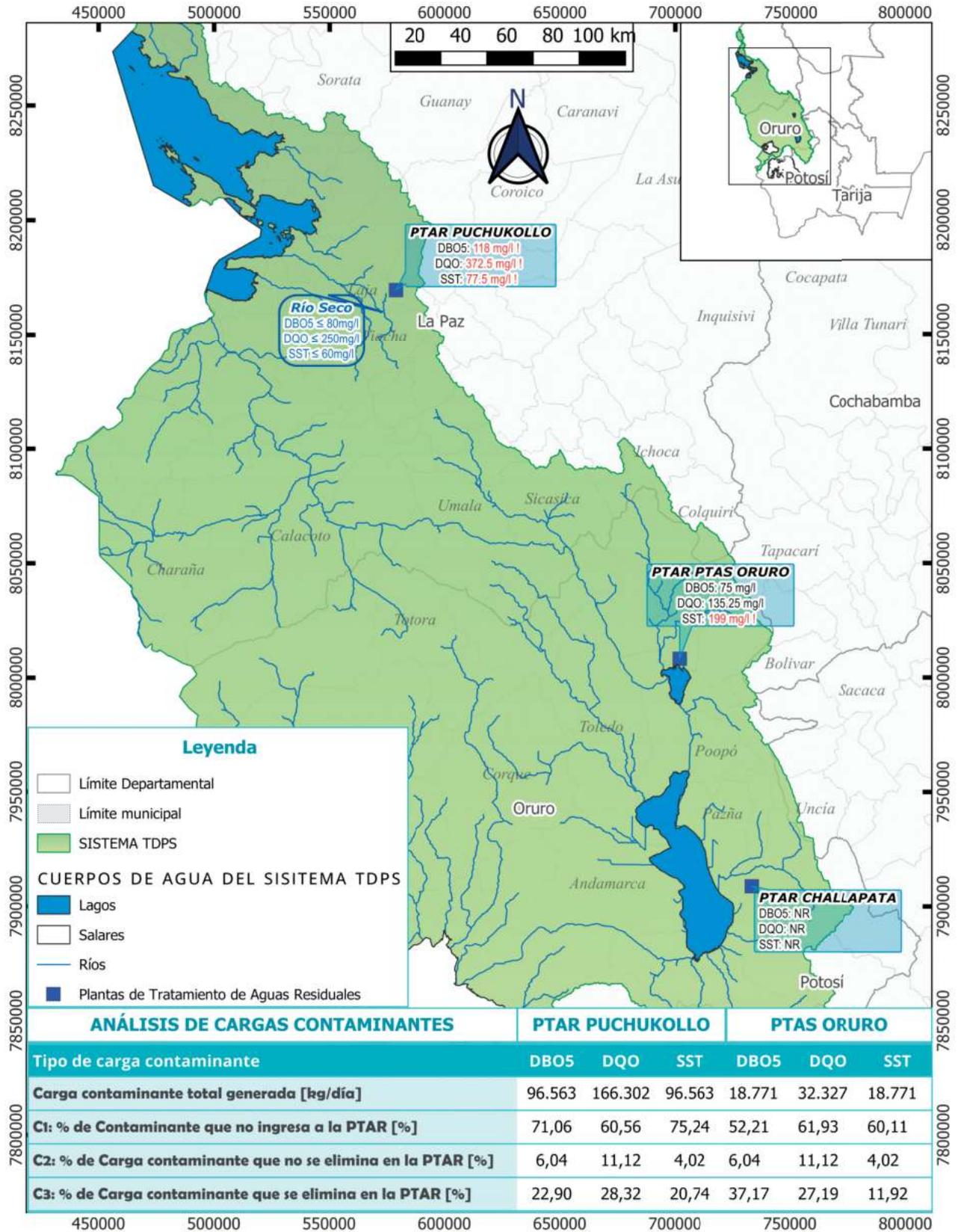
De la PTAR PUCHUKOLLO se puede observar en el mapa, que genera una cantidad bastante considerable de carga contaminante al recibir aguas residuales de un núcleo urbano bastante denso y a su vez que posee industrias que descargan las aguas residuales en el sistema de alcantarillado que confluye en la PTAR administrada por EPSAS S.A.

De esta cantidad generada se identifica que más del 60% de la carga contaminante, no ingresa a tratarse en la PTAR, por otra parte, se llega a tener un remanente que el propio sistema no llega a eliminar (6,04%) lo que representa un número bastante pequeño, considerando el tipo de agua residual que se genera en el conglomerado urbano de El Alto.

Dentro del mismo tipo de análisis, de manera análoga, la PTAR ORURO muestra una evidente menor carga contaminante en correspondencia a la cantidad de población servida en la ciudad de Oruro, dicho ello, en cuanto al porcentaje de contaminante que no ingresa a la PTAR presenta valores que superan el 50% en DBO₅, DQO y SST, por lo que se observa que aún una cantidad considerable no llegaría a tratarse en el sistema centralizado, lo que nos permite inferir que, las aguas luego de su uso no llegan a tratarse en la PTAR, mostrando que podría existir una disposición inadecuada de las aguas residuales al identificarse que existe un porcentaje de contaminantes que no ingresan a las PTAR.

Asimismo, se observa que del total de contaminantes que ingresan a la PTAR ORURO en sus tres parámetros: DBO₅, DQO y SST, el remanente, muestra porcentajes menores frente a la carga de contaminante que logra eliminarse en la PTAR que, si bien se realiza un tratamiento que sitúa a la misma dentro del marco de cumplimiento al obtener un efluente con DBO₅ y DQO menores a los límites permisibles. Los SST presentan aun una concentración superior al valor máximo que dictamina el Anexo - A2 de RMCH de la Ley del Medio Ambiente.

SISTEMA TDPS



3.3.8 CUENCA DEL RÍO BENI

CUMPLIMIENTO DE LÍMITES PERMISIBLES DE LOS EFLUENTES DE LAS PTAR SEGÚN RMCH

CUERPO RECEPTOR	CLASE	EPSA	PTAR	DBO ₅	DQO	SST
Río Yara	S / C	COSAPAC	13 DE DICIEMBRE	!	!	!
Río Yara	S / C	COSAPAC	PLATANAL	!	!	!
Arr. Centenario	S / C	EMAAR	11 DE OCTUBRE	NSV	NSV	NSV

✓	Cumple
!	No cumple
S/C	Sin Clasificación
NSV	No se valoró debido a que no se cuenta con datos.

ANÁLISIS DE CARGAS CONTAMINANTES EN LA CUENCA RÍO BENI

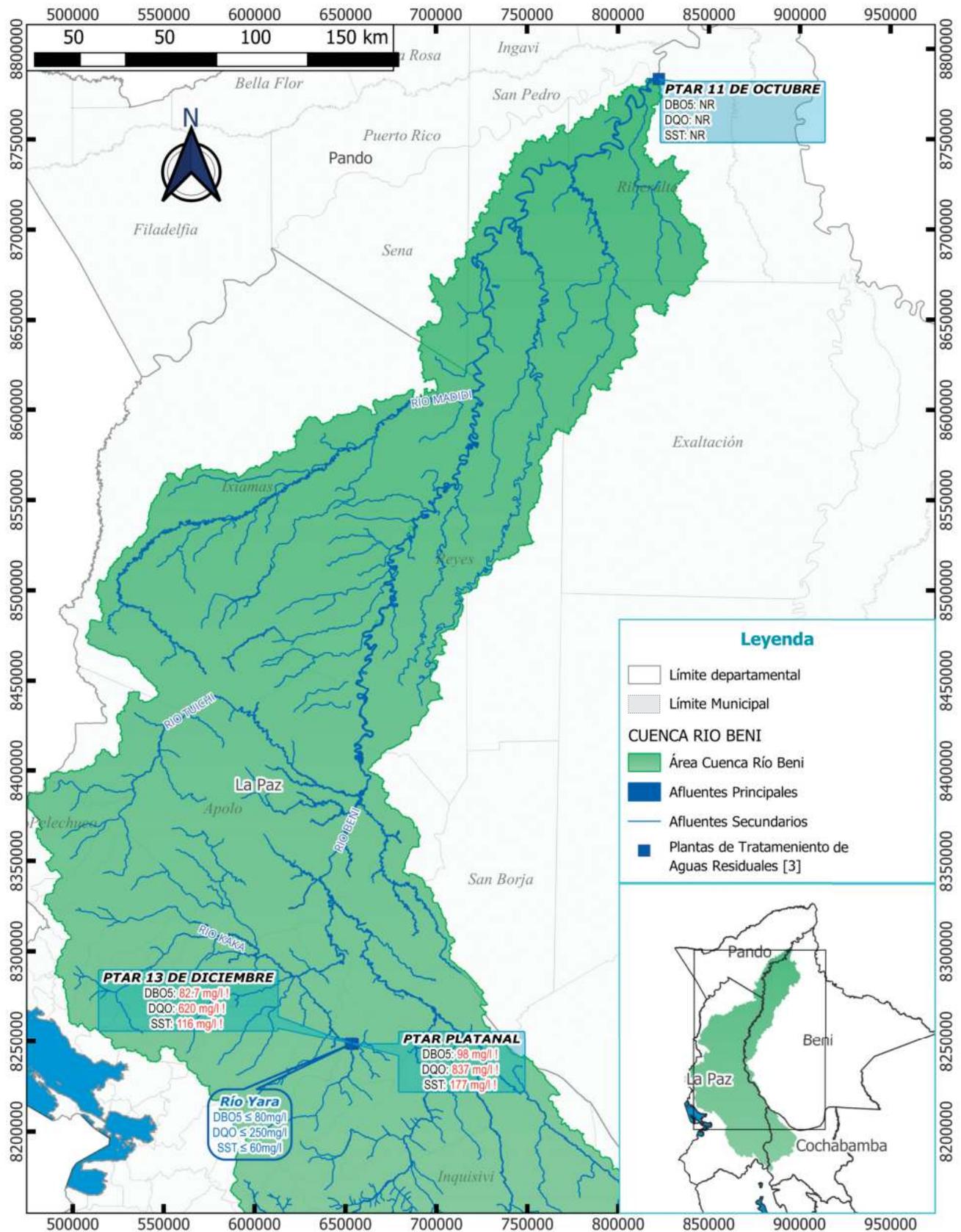
En la cuenca denominada Río Beni, se contabilizan tres (3) PTAR que descargan sus efluentes sobre los cuerpos de aguas que conforman la unidad hidrológica mencionada, previos procesos y operaciones unitarias.

En este contexto las descargas de las PTAR identificadas en el área de estudio, descargan las aguas tratadas en cuerpos de agua que a la fecha no cuentan con una clasificación de río, por lo que la base del análisis para el caso de las PTAR 13 DE DICIEMBRE y PLATANAL, administradas por COSAPAC se basa en las concentraciones de DBO₅, DQO y SST que llegan a obtener en sus efluentes finales, los cuales son descargados al Río Yara por lo que se cotejan los valores de sus efluente con los límites permisibles estipulados en el ANEXO A-2 de RMCH.

Por otra parte, la PTAR 11 DE OCTUBRE a cargo de EMAAR, no genera datos que surjan de los análisis de laboratorios de las aguas residuales que ingresan y salen de la PTAR 11 DE OCTUBRE, lo cual muestra que, para el enfoque de cuenca presentado y poder realizar un análisis mayor, es indispensable que la EPSA efectúe las tomas de muestras de agua residual, tanto en afluente y efluente a la misma, y proceda a realizar el reporte en la plataforma virtual de PTAR.

Situándonos en el departamento de La Paz, las PTAR que presentan información de calidad de agua residual tratada en el efluente (PTAR 13 DE DICIEMBRE y PLATANAL), se puede observar que, las concentraciones de los parámetros fisicoquímicos DBO, DQO y SST, superan las concentraciones de la normativa ambiental generando el incumplimiento de ésta, al descargar efluentes con concentraciones por superiores a las concentraciones establecidas en el RMCH.

CUENCA RÍO BENI



3.3.9 CUENCA DEL RÍO MAMORÉ

CUMPLIMIENTO DE LÍMITES PERMISIBLES DE LOS EFLUENTES DE LAS PTAR SEGÚN RMCH

CUERPO RECEPTOR	CLASE	EPSA	PTAR	DBO ₅	DQO	SST
ARROYO ESTRIBO	S / C	COATRI	PEDRO PABLO DE URQUIJO	!	!	NSV
RÍO ESPÍRITU SANTO	S / C	JASAP	VILLA TUNARI	NSV	NSV	NSV
RÍO COLOMI	S / C	COLOMI	COLOMI	NSV	NSV	NSV
RÍO CONI	S / C	COOPASH	SHINAHOTA	!	!	!
ARROYO LA JOTA	S / C	CAPSCH	CARABELA	NSV	NSV	NSV

	Cumple
	No cumple
S/C	Sin Clasificación
NSV	No se valoró debido a que no se cuenta con datos.

ANÁLISIS DE CARGAS CONTAMINANTES EN PARTE DE LA CUENCA RÍO MAMORÉ

Se delimita como área de estudio a una parte de la cuenca Mamoré, con base en que dos aspectos importantes: Dispersión de las PTAR y, que para la gestión 2022, tres de las cinco PTAR localizadas en el mapa, no reportaron información referida a análisis de agua residual que permita realizar un análisis de carga contaminante de manera general, por lo que, se aborda de manera específica y puntal, la situación de las PTAR PEDRO PABLO DE URQUIJO administrada por COATRI y, la PTAR SHINAOTA a cargo de la EPSA COOPASH.

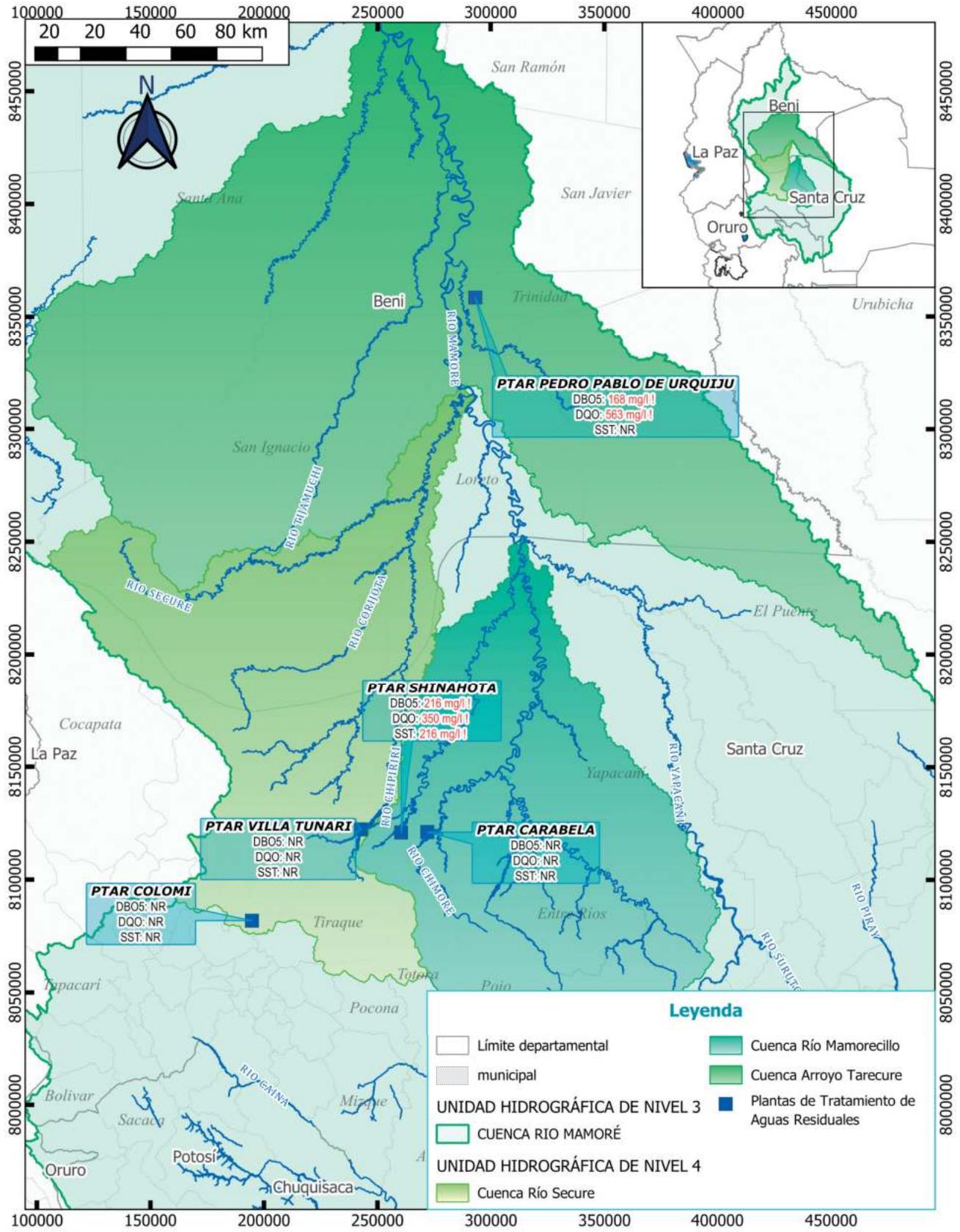
En este entendido, se observa que la PTAR PEDRO PABLO DE URQUIJO, que descarga su efluente en el arroyo Estribo que desemboca en el Rio Ibare, presenta una concentración de DBO y DQO en su efluente tratado, que superan los valores estipulados en la normativa ambiental, lo que significa que, si bien la PTAR se encuentra en operación habitual, la misma no genera un efluente acorde con lo establecido en la normativa ambiental.

Por su parte, con base en los análisis de laboratorio presentados por la EPSA COOPASH, la PTAR SHINAOTA, que se encuentra siendo operada por esta EPSA, presenta una calidad de efluente tal, que no llega a satisfacer los requerimientos del Anexo A-2 superando las concentraciones en sus valores máximos admisibles para descargas líquidas en los parámetros DBO, DQO y SST.

Para el área de estudio delimitada, se llega a identificar la importancia de que las EPSA a cargo de una o más PTAR, realicen los análisis de laboratorio que permitan realizar un análisis mayor o de carga contaminante generado a nivel global del área de estudio, considerando que las descargas de estas PTAR, se las realiza en aportes que alimentan al río principal de cada cuenca y que conforman la misma.

En el caso de la PTAR VILLA TUNARI las aguas residuales luego de pasar por su tren de tratamiento se descargan en el Río Espíritu Santo, PTAR LA CARABELA descarga su efluente en el arroyo la Jota y la PTAR COLOMI descarga sus aguas tratadas en el río del mismo nombre, el Río Colomi.

CUENCA RÍO MAMORÉ



3.3.10 PARTE DE LA CUENCA DEL AMAZONAS Y PARTE DE LA CUENCA DEL PLATA

CUMPLIMIENTO DE LÍMITES PERMISIBLES DE LOS EFLUENTES DE LAS PTAR SEGÚN RMCH

CUERPO RECEPTOR	CLASE	EPSA	PTAR	DBO ₅	DQO	SST
ARROYO BOCA DE TIGRE	S / C	COMAYO	COMAYO	✓	!	!
RÍO LOS SAUCES	S / C	MANCHACO	MONTEAGUDO	✓	✓	✓
RÍO TACORAL	S / C	COSEPCO	COSEPCO	NSV	NSV	NSV
RÍO PARAGUA	S / C	COOSIV	SAN IGNACIO	✓	✓	✓
	S / C	MANCHACO	BOYUIBE	NSV	NSV	NSV
RÍO ROBORÈ	S / C	COSEPUR	ROBORÉ	!	!	!

✓	Cumple
!	No cumple
S/C	Sin Clasificación
NSV	No se valoró debido a que no se cuenta con datos.

ANÁLISIS DE CARGAS CONTAMINANTES EN PARTE DEL CUENCA DEL AMAZONAS Y PARTE DE LA CUENCA DEL PLATA

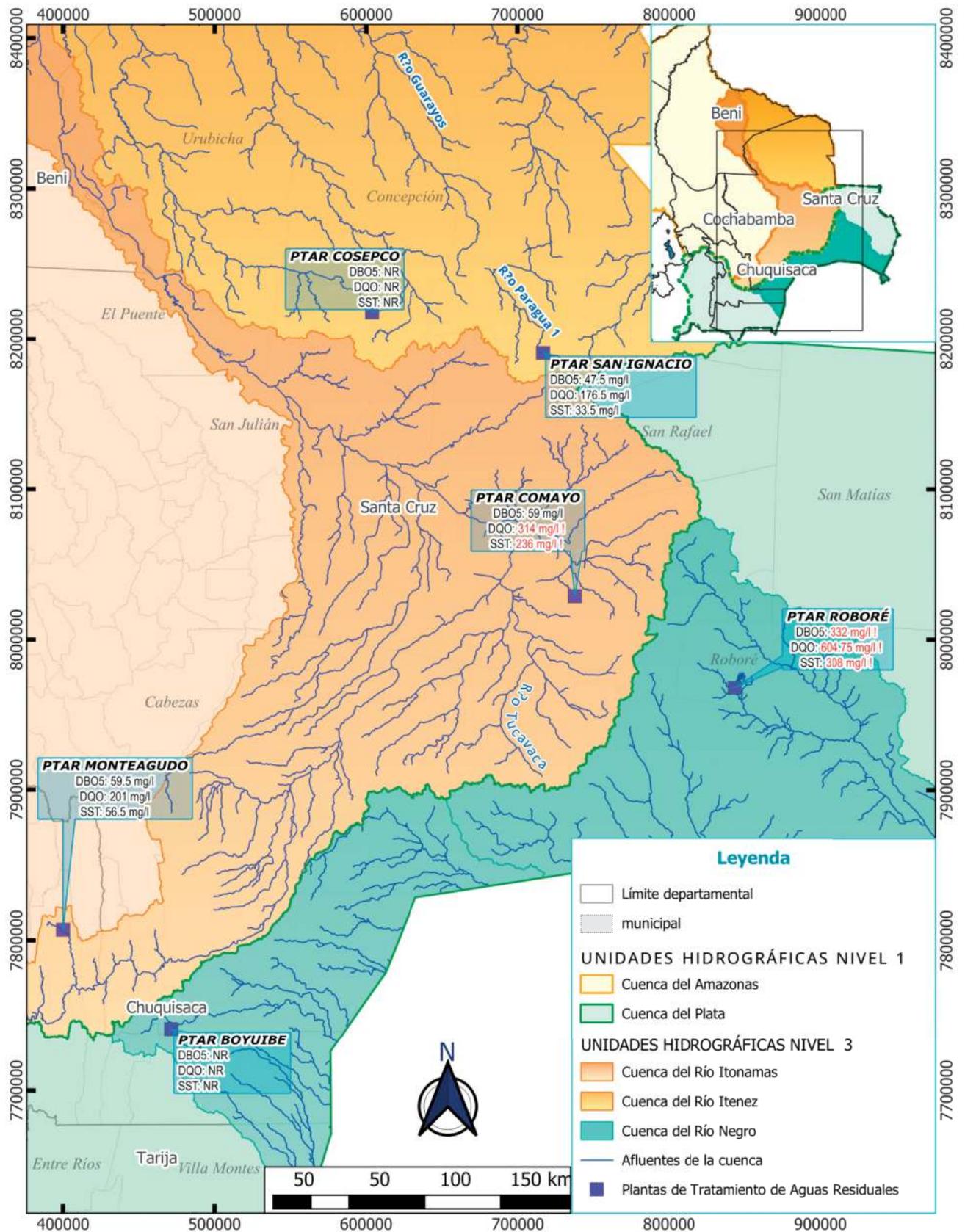
Las PTAR localizadas en la parte de la cuenca del Amazonas, tres (3) PTAR cuentan con datos de calidad de sus efluentes respectivos, los cuales muestran que, en DBO, se cumple con el valor establecido en la normativa ambiental, considerando que los cuerpos de agua donde se descarga el efluente tratado, no se encuentran clasificados. De estos sistemas de tratamiento de aguas residuales, se encuentra una situación variable en DQO y SST donde la PTAR MONTEAGUDO, que descarga sus aguas en el Río Los Sauces y, la PTAR SAN IGNACIO que descarga sus aguas en el río Paragua, cumplen la normativa al obtener efluentes con niveles por debajo de los límites permisibles de DQO y SST para descargas líquidas.

Por el contrario, la PTAR COMAYO descarga su efluente en el arroyo Boca de Tigre, con concentraciones superiores a los 250 mg/l de DQO5 y 80 mg/l de SST, situando a esta PTAR administrada por COOSIV, en una situación de incumplimiento de la normativa vigente ambiental.

Por otro lado, se puede observar que, en la parte de la cuenca del Plata, se identifica la PTAR COSEPUR administrada por la EPSA del mismo nombre, que según los resultados y, considerando que el efluente de la PTAR se descarga en el Río Roboré, cuerpo de agua que no cuenta con una clasificación de río establecida, supera las concentraciones máximas admisibles estipulados en el Anexo A-2 del RCMH Ley 1333.

La PTAR COSEPCO descarga su efluente en el Río Tacoral el cual pertenece a la cuenca del Río Itenez. Por otra parte, la PTAR BOYUIBE vierte sus aguas tratadas en una quebrada que se ubica dentro de la cuenca del Río Negro. De las mismas no se cuenta con información de análisis de aguas residuales.

PARTE DE LA CUENCA DEL AMAZONAS Y PARTE DE LA CUENCA DEL PLATA





4 ESTADO DE SITUACIÓN DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



Oruro, SeLA, PTAR Oruro, Laguna Anaerobia

CONTENIDO

ESTADO DE SITUACIÓN DE LAS PTAR A PARTIR DE LOS INDICADORES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	48
CATEGORIA A.....	57
CATEGORIA B.....	77
CATEGORIA C.....	115
CATEGORIA D.....	163

CATEGORIA A

Santa Cruz, SAGUAPAC, PTAR ESTE, Laguna Facultativa con Aireadores

CONTENIDO

CATEGORIA A.....	57
EMPRESA PÚBLICA SOCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO	
PTAR PUCHUKOLLO	59
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS	
“SANTA CRUZ” R.L. PTAR ESTE	61
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS	
“SANTA CRUZ” R.L. PTAR NORTE 1	63
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS	
“SANTA CRUZ” R.L. PTAR NORTE 2	65
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS	
“SANTA CRUZ” R.L. PTAR NORTE 3	67
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS	
“SANTA CRUZ” R.L. PTAR PARQUE INDUSTRIAL	69
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS	
“SANTA CRUZ” R.L. PTAR SATÉLITE NORTE	71
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS	
“SANTA CRUZ” R.L. PTAR SUR.....	73
SERVICIO MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	
SANITARIO PTAR ALBA RANCHO	75



Departamento: La Paz
Provincia: Murillo
Municipio: La Paz - El Alto y alrededores

Caudal de diseño [m³/h]: 1.951
Pob. de Diseño [hab]: 765.947
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 981.344

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	!	!	!	108,39	!
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	!	!	!	128,12	!
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	!	!	!	118,88	!
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	!	!	!	118,47	!
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	✓	✓	✓	90,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 86 [%]	✓	✓	✓	97,00	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	90,00	✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	95,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 84 [%]	✓	✓	✓	79,13	!
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✓	!	!	118,00	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✗	✗	71,81	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	!	!	!	372,50	!
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	83,77	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✓	✓	!	77,50	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✗	✗	18,47	✓

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

EPSAS PTAR PUCHUKOLLO



Estado de Situación de la PTAR

La PTAR PUCHUCKOLLO trata las aguas residuales que provienen principalmente de la ciudad de El Alto y parte del municipio de Viacha, siendo que el área de prestación de servicio de EPSAS S.A. abarca parte de este último, se encuentra en preinversión la PTAR del Municipio de la ciudad de La Paz, su implementación debe ser inmediata.

Respecto a la remoción de los contaminantes presentes en el AR y en las descargas de ETRL, supera su capacidad de tratamiento lo que muestra que la situación de riesgo se mantiene latente. La PTAR en términos hidráulicos y poblacionales refleja que la incidencia de riesgo se debe a la creciente población servida, asimismo a la cantidad de contaminantes presentes en el AR, que se ve influenciada por descargas de ETRL en la planta de Puchukollo.

La ampliación de la PTAR PUCHUKOLLO, así como su funcionamiento es imprescindible, a objeto de coadyuvar al sistema actual que presta el servicio de remoción de contaminantes, cuyo efluente final es vertido en el Río Seco.

Una de las fortalezas de EPSAS y la PTAR PUCHUKOLLO, se centra en la infraestructura adicional, tanto de servicios, como de la gestión de personal, lo que denota que las condiciones básicas para O&M están dadas adecuadamente.

Asimismo, la planificación de actividades genera una eficiencia, eficacia y efectividad en cuanto al manejo de recursos materiales, así como humanos, factores que se reflejan en una buena gestión de mantenimiento de la PTAR.

Al ser un sistema combinado de tratamiento en el que se destacan las lagunas de estabilización, el manejo adecuado de lodos es tan importante como su tratamiento.



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Andrés Babiñez
Municipio: Santa Cruz de la Sierra

Caudal de diseño [m3/h]: 1.875
Pob. de Diseño [hab]: 300.000
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 418.000

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	!	!	!	131,53	!
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	!	!	!	139,33	!
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	!	!	!	190,82	!
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	!	!	!	153,89	!
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 86 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗	✗	✓	100,00	✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 85 [%]	!	✓	!	82,42	!
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 30 [mg/l]	!	!	!	71,50	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	≥ 70 [%]	!	✓	✓	72,13	✓
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	!	!	235,50	!
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	≥ 70 [%]	✓	!	✓	69,56	!
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	!	!	120,00	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✗	✗	100,00	✓

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

SAGUAPAC PTAR ESTE



La EPSA registra habitantes servidos por la PTAR mayor a los habitantes con el servicio de A.S., debido a que atiende otras áreas de EPSA con el servicio de alcantarillado sanitario como COSPHUL, COSCHAL y COSPAIL

Estado de Situación de la PTAR

La PTAR ESTE opera sobrepasando los límites previstos, por lo que el ingreso de agua residual excede la capacidad hidráulica de la planta, la población servida actual supera el diseño original, la PTAR recibe aguas residuales de otras cooperativas y la carga orgánica se encuentra por encima de la concentración de DBO₅ establecida. SAGUAPAC debe asumir acciones inmediatas en su planificación quinquenal para resolver esta situación, considerando la posibilidad de ampliar la capacidad de la PTAR, e identificar medidas para la optimización de los procesos de tratamiento a fin de adaptarse a la demanda actual y futura.

En el tratamiento de los parámetros evaluados en el agua residual, la PTAR ha logrado reducir las concentraciones, y las eficiencias varían según el parámetro. La eliminación de DBO es la más alta, seguida de DQO y SST, existiendo margen para mejorar en la eliminación de SST, que presenta la eficiencia más baja. Asimismo, las eficiencias de tratamiento para los parámetros DBO₅ y SST se encuentran por encima de los valores de diseño establecidos.

Los datos reportados indican que los niveles de DBO₅, DQO y SST en el efluente tratado no cumplen con los límites establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH). Esta situación se complica debido al vertido del efluente en el Arroyo Los Sauces, cuyas aguas fluyen hacia la cuenca baja (Río Piraí). Es fundamental tomar medidas para el cumplimiento de los límites establecidos y evitar la contaminación de los recursos hídricos



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Andrés Babiñez
Municipio: Santa Cruz de la Sierra

Caudal de diseño [m3/h]: 625
Pob. de Diseño [hab]: 100.000
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 100.000

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	!	✓	!	80,34	!
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	!	!	!	100,00	!
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	!	✓	!	79,18	!
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	!	!	!	86,51	!
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 86 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗	✓	✓	NSD	✗
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 85 [%]	!	!	!	86,71	✓
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 20 [mg/l]	!	!	!	36,50	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	≥ 70 [%]	!	✓	✓	71,45	✓
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 40 [mg/l]	!	!	!	160,00	!
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	≥ 70 [%]	✓	!	✓	70,80	✓
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	!	!	84,00	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

SAGUAPAC PTAR NORTE 1



La EPSA registra habitantes servidos por la PTAR mayor a los habitantes con el servicio de A.S., debido a que atiende otras áreas de EPSA con el servicio de alcantarillado sanitario como COSPHUL, COSCHAL y COSPAIL.

Estado de Situación de la PTAR

La evaluación de la PTAR NORTE 1, en términos de su capacidad hidráulica, población atendida y carga orgánica, muestra una situación de riesgo a corto plazo, no obstante, SAGUAPAC aún no ha tomado medidas para abordar esta amenaza, como expandir la capacidad de la PTAR y optimizar los procesos de tratamiento para satisfacer la demanda actual y futura.

El mantenimiento preventivo ha sido efectivo, y no se han registrado actividades correctivas, aunque estas son esenciales para enfrentar situaciones imprevistas.

La PTAR ha mejorado la reducción de parámetros en el agua residual antes de su descarga, destacando la eficiencia en DBO₅, seguida de DQO y SST. Sin embargo, es pertinente mejorar la eliminación de SST, que muestran concentraciones no satisfactorias. Las eficiencias de DBO, DQO y SST se encuentran dentro de los valores de diseño, y próximos al límite.

Los niveles de DBO₅, DQO y SST en el efluente exceden los límites del RMCH, esta situación se constituye en una amenaza, debido a la descarga en el Río Pirai. Es esencial implementar medidas preventivas para cumplir con los límites del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH).



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Andrés Babiñez
Municipio: Santa Cruz de la Sierra

Caudal de diseño [m3/h]: 1.875
Pob. de Diseño [hab]: 300.000
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 290.000

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	!	!	!	88,50	!
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	!	!	!	96,67	!
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	!	!	!	90,66	!
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	!	!	!	91,94	!
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 86 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗	✓	✗	100,00	✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 85 [%]	!	!	!	78,27	!
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 20 [mg/l]	!	!	!	62,50	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	≥ 70 [%]	!	✓	!	66,30	!
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 40 [mg/l]	!	!	!	198,50	!
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	≥ 70 [%]	!	✓	!	69,08	!
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	!	!	98,50	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

SAGUAPAC PTAR NORTE 2



La EPSA registra habitantes servidos por la PTAR mayor a los habitantes con el servicio de A.S., debido a que atiende otras áreas de EPSA con el servicio de alcantarillado sanitario como COSPHUL, COSCHAL y COSPAIL

Estado de Situación de la PTAR

La evaluación advierte que la PTAR NORTE 2 enfrenta una situación de riesgo a mediano plazo, ya que a las sobrecargas orgánicas e hidráulicas que recibe la planta, se suma la atención a la población servida, con lo cual se reduce la capacidad de tratamiento. En estas condiciones, SAGUAPAC debe tomar medidas urgentes, como ampliar la capacidad de la PTAR y optimizar sus procesos para atender tanto la demanda actual como futura.

En cuanto al mantenimiento, no se han reportado actividades correctivas debido a un mantenimiento preventivo eficaz. Sin embargo, el mantenimiento correctivo es esencial para abordar situaciones imprevistas.

La PTAR ha reducido las concentraciones de DBO₅, DQO y SST en el agua residual, siendo DBO₅ el parámetro más eficientemente tratado, seguido por SST y DQO, quedando pendiente mejorar la eliminación de SST, que muestra concentraciones no satisfactorias. Las eficiencias de tratamiento para estos parámetros están por debajo de los valores de diseño, por lo que se requiere que la EPSA realice una evaluación para identificar la causa y tomar medidas adecuadas, que pueden incluir la revisión del diseño, implementación de mantenimiento, optimización de procesos o mejoras en la infraestructura.

Los niveles de DBO₅, DQO y SST en el efluente exceden los límites del RMCH, situación crítica debido a la descarga en el Río Pirai. Se requieren acciones inmediatas inscritas en su PDQ para cumplir con la normativa ambiental y prevenir la contaminación del río y posibles afectaciones directas a la calidad de vida de las personas cercanas del lugar.



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Andrés Babiñez
Municipio: Santa Cruz de la Sierra

Caudal de diseño [m3/h]: 625
Pob. de Diseño [hab]: 120.000
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 80.000

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓	✓	✓	59,28	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✓	✓	✓	66,67	✓
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✓	✓	✓	59,26	✓
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✓	✓	✓	61,73	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 86 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 85 [%]	!	✓	!	85,13	✓
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 20 [mg/l]	!	!	!	41,00	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	≥ 70 [%]	!	!	!	71,44	✓
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 40 [mg/l]	!	!	!	163,50	!
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	≥ 70 [%]	✓	!	!	69,27	!
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	!	!	83,00	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✓	✗	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

SAGUAPAC PTAR NORTE 3



La EPSA registra habitantes servidos por la PTAR mayor a los habitantes con el servicio de A.S., debido a que atiende otras áreas de EPSA con el servicio de alcantarillado sanitario como COSPHUL, COSCHAL y COSPAIL

Estado de Situación de la PTAR

El análisis de los datos disponibles y los factores pertinentes, permiten identificar que la PTAR NORTE 3 opera dentro de un rango aceptable respecto a la capacidad hidráulica de tratamiento, la población servida y la carga orgánica.

Aunque no se ha registrado mantenimiento correctivo debido a un sólido mantenimiento preventivo, estas acciones son esenciales para enfrentar situaciones imprevistas y asegurar el óptimo funcionamiento de la PTAR.

La PTAR ha reducido las concentraciones de parámetros en el efluente, siendo DBO la más eficiente, seguida de DQO, quedando pendiente la eliminación de SST. Las eficiencias de DBO y DQO se acercan a los valores de diseño, mientras que las de SST están por debajo del diseño.

Los niveles de DBO5, DQO y SST en el efluente exceden los límites del RMCH, situación preocupante debido a la descarga en el Río Pirai. Se requieren acciones inmediatas para cumplir con normativa ambiental y prevenir la contaminación del río.



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Andrés Bañez
Municipio: Santa Cruz de la Sierra

Caudal de diseño [m3/h]: 625
Pob. de Diseño [hab]: 500.000
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 396.000

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓	✓	✓	69,57	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	!	!	!	79,20	!
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	!	!	!	154,08	!
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	!	!	!	100,95	!
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 86 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 95 [%]	✓	✓	✓	96,70	✓
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 30 [mg/l]	!	!	!	68,50	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	≥ 90 [%]	✓	✓	✓	94,11	✓
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	!	!	254,00	!
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	≥ 90 [%]	✓	!	✓	92,35	✓
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	!	!	193,50	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✗	✗	100,00	✓

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

SAGUAPAC PTAR PARQUE INDUSTRIAL



La EPSA registra habitantes servidos por la PTAR mayor a los habitantes con el servicio de A.S., debido a que atiende otras áreas de EPSA con el servicio de alcantarillado sanitario como COSPHUL, COSCHAL y COSPAIL

Estado de Situación de la PTAR

La capacidad hidráulica de la PTAR PARQUE INDUSTRIAL operada por SAGUAPAC se encuentra próxima al parámetro de diseño, mientras que la población servida supera el diseño y la carga orgánica excede la concentración DBO5 establecida. Adicionalmente, la planta recibe efluentes industriales con altas concentraciones de DQO provenientes del Parque Industrial y las Empresas Transportadoras y Recolectoras de Lodos (ETRL). Ante esta situación, SAGUAPAC debe realizar las gestiones necesarias en su nuevo PDQ para ampliar la capacidad de la PTAR, optimizar los procesos de tratamiento, y controlar las altas concentraciones de DQO en los efluentes industriales como medida preventiva.

La PTAR ha logrado reducir las concentraciones de los parámetros evaluados en el agua residual antes de su descarga como efluente, y las eficiencias de tratamiento varían según el parámetro. La DBO5 presenta la eficiencia más alta, seguida de SST y DQO, debiendo mejorar la eliminación de SST, ya que los resultados de las gestiones pasadas muestran que no se ha logrado reducir sus concentraciones. Es importante revisar y optimizar los procesos de tratamiento actuales de la PTAR.

Asimismo, los niveles de DBO5, DQO y SST en el efluente tratado sobrepasan los límites establecidos en el RMCH, lo cual evidencia una situación de alerta ambiental, debido al vertido de dicho efluente en el Arroyo Los Sauces, cuyas aguas fluyen hacia la cuenca baja (Río Piraí). Es esencial tomar medidas para el cumplimiento de los límites establecidos y evitar la contaminación de los recursos hídricos.



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Andrés Babiñez
Municipio: Santa Cruz de la Sierra

Caudal de diseño [m3/h]: 72
Pob. de Diseño [hab]: 12.000
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 8.750

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓	✓	✓	68,68	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✓	✓	!	72,92	!
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	!	!	!	103,63	!
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✓	✓	!	81,74	!
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	!	✓	✓	100,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 86 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗	✓	✗	NSD	✗
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 80 [%]	!	✓	✓	82,13	✓
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✓	✓	✓	75,50	✓
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	≥ 65 [%]	!	✓	✓	68,69	✓
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✓	✓	!	245,50	✓
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	≥ 65 [%]	!	!	!	59,15	!
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	!	!	159,00	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

SAGUAPAC PTAR SATÉLITE NORTE



La EPSA registra habitantes servidos por la PTAR mayor a los habitantes con el servicio de A.S., debido a que atiende otras áreas de EPSA con el servicio de alcantarillado sanitario como COSPHUL, COSCHAL y COSPAIL

Estado de Situación de la PTAR

La información reportada y la evaluación de todos los factores, permite determinar que la capacidad de tratamiento hidráulico de la PTAR SATÉLITE NORTE es adecuada, sin embargo, se encuentra próxima a alcanzar la capacidad máxima de diseño, al igual que la población a la que sirve, mientras que la carga orgánica ha superado su capacidad de diseño. Ante esta situación de riesgo por las altas cargas contaminantes que llegan a la planta, SAGUAPAC debe asumir medidas inmediatas para elaborar un Plan de mejoramiento que contemple soluciones integrales ante esta problemática.

Respecto a la eficiencia de la PTAR, se ha logrado reducir las concentraciones de los parámetros en el agua residual antes de su descarga. La DBO₅ presenta mayor eficiencia, seguida por la DQO y los SST. Es necesario mejorar la eliminación de los SST, dado que los datos históricos reportan que no se ha logrado reducir sus concentraciones de manera satisfactoria.

Las eficiencias de tratamiento para la DBO y la DQO cumplen con los valores de diseño, las SST se sitúan por debajo de los límites permisibles de la normativa ambiental.

SAGUAPAC, debe prever realizar una evaluación e implementar tecnologías o tratamientos adicionales específicamente diseñados para mejorar los procesos de tratamiento.

Los resultados de calidad en el efluente, muestran que los niveles de DBO₅ y DQO cumplen con los límites establecidos en el RMCH, sin embargo, son insuficientes para que las concentraciones de los SST, cumplan con los límites permitidos. Es importante tener en cuenta que el efluente tratado se descarga en el Arroyo Clara Chuchio.



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Andrés Babiñez
Municipio: Santa Cruz de la Sierra

Caudal de diseño [m3/h]: 1.250
Pob. de Diseño [hab]: 200.000
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 195.000

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓	!	!	92,55	!
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✓	!	!	97,50	!
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✓	!	!	101,40	!
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✓	!	!	97,15	!
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 86 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✓	✗	✗	100,00	✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 85 [%]	!	!	!	77,51	!
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 30 [mg/l]	!	!	!	69,00	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	≥ 70 [%]	!	✓	!	62,58	!
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	!	!	225,50	!
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	≥ 70 [%]	✓	!	!	56,02	!
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	!	!	116,00	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

SAGUAPAC PTAR SUR



La EPSA registra habitantes servidos por la PTAR SUR mayor a los habitantes con el servicio de A.S., debido a que atiende otras áreas de EPSA con el servicio de alcantarillado sanitario como COSPHUL, COSCHAL y COSPAIL.

Estado de Situación de la PTAR

La evaluación de la PTAR SUR en términos de su capacidad hidráulica, población a la que presta servicio y la carga orgánica que recibe, muestra una situación crítica. Sin embargo, la EPSA no ha tomado ninguna medida para abordar esta problemática. Ante esta situación, SAGUAPAC debe considerar aplicar medidas, como expandir la capacidad de la PTAR y optimizar los procesos de tratamiento, en su nuevo PDQ.

La PTAR ha reducido las concentraciones de parámetros en el efluente, las eficiencias varían. La DBO₅ tiene la mayor eficiencia, seguida de DQO y SST. Es de prioridad mejorar la eliminación de SST, ya que los datos históricos indican concentraciones elevadas.

Aunque los niveles de DBO₅ y DQO en el efluente cumplen con los límites del RMCH. Es fundamental abordar la situación de los SST, que actualmente superan los límites permitidos en el efluente tratado, que se descarga en el Arroyo Jarubichi.



Departamento: Cochabamba
Provincia: Cercado
Municipio: Cochabamba

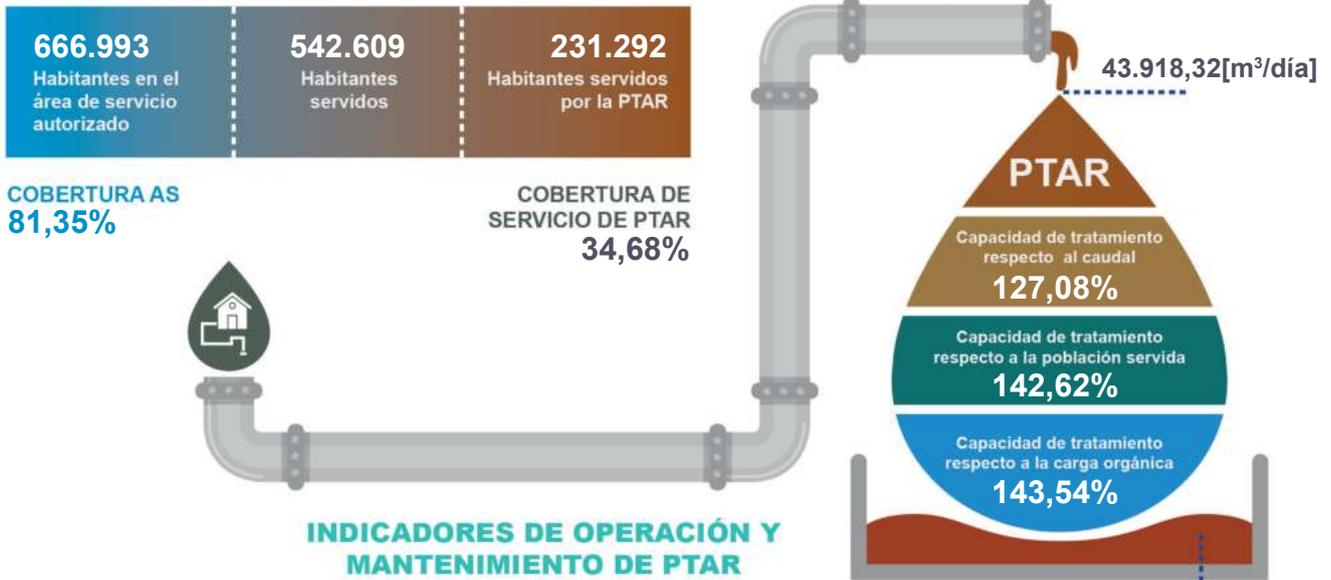
Caudal de diseño [m3/h]: 1.440
Pob. de Diseño [hab]: 162.170
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 231.292

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	!	!	!	127,08	!
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	!	!	!	142,62	!
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	!	!	!	143,54	!
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	!	!	!	137,75	!
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	!	!	✓	95,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 86 [%]	✓	✓	✓	98,50	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	!	✓	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗	✓	✓	100,00	✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	!	✓	✓	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✓	✗	✗	50,90	✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 30 [mg/l]	!	!	!	138,50	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✓	✗	✗	52,65	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	!	!	248,75	!
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✓	✗	✗	49,25	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	!	!	101,72	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

SEMAPA PTAR ALBA RANCHO



Estado de Situación de la PTAR

La PTAR de ALBA RANCHO presenta condiciones básicas adecuadas para la operación y mantenimiento respecto a la infraestructura adicional, gestión de personal y los procesos de tratamiento que se desarrollan, así como la disposición de información ordenada y sistemática referente a la planta, sus estructuras y procesos.

De acuerdo al reporte de información, la capacidad de tratamiento utilizada fue superada en capacidad hidráulica, población servida y carga orgánica de diseño, se debe a que recibe aguas residuales de otras EPSA; sin embargo, SEMAPA se encuentra trabajando en la ejecución del proyecto "Ampliación y Mejoramiento PTAR ALBARRANCHO", una vez concluida la puesta en marcha se realizará el control de la calidad de AR.

Los resultados de calidad en el afluente y el efluente, para los parámetros DBO₅, DQO y SST determinan eficiencias inferiores al 70%, evidenciándose que los procesos de eliminación de contaminantes orgánicos e inorgánicos del agua residual, no funcionan eficazmente, con lo cual las concentraciones en el efluente no cumplen los límites permisibles de la normativa ambiental, incidiendo en el grado de contaminación en las aguas del Río Rocha, mismo que de acuerdo al Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH) se clasifica en la Clase D.

La información de la calidad del efluente, no solo resulta importante para SEMAPA, sino que también es de interés para las instancias ambientales a nivel del GAD y GAM, quienes deberían recibir los datos recabados en el marco de las competencias institucionales.

SEMAPA debe priorizar e intensificar las actividades inherentes a la operación y mantenimiento que ha venido realizando en la PTAR, identificando a la brevedad posible medidas de rápido impacto, en tanto las nuevas unidades de tratamiento que están siendo construidas entren en operación.

CATEGORIA B



Santa Cruz, PTAR COOPAGUAS, Laguna de maduración

CONTENIDO

CATEGORIA B.....	77
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS “MONTERO” R.L. PTAR MONTERO	79
EMPRESA LOCAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SUCRE PTAR EL CAMPANARIO.....	81
SERVICIO LOCAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADO DE ORURO PTAR PTAS ORURO	83
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO “TRINIDAD” R.L. PTAR PEDRO PABLO DE URQUIJO	85
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO TARIJA “COSAA LT” R.L. PTAR SAN LUIS	87
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO YACUIBA PTAR ASERRADERO	89
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO YACUIBA PTAR FRAY QUEBRACHO	91
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO “VILLA 1° DE MAYO” R.L. PTAR COOPAGUAS.....	93
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO “PLAN TRES MIL” R.L. PTAR PLAN 3000 (SANTA FE).....	95
ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO MANCOMUNIDAD SOCIAL “CHACO” PTAR MONTEAGUDO	97
ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO MANCOMUNIDAD SOCIAL “CHACO” PTAR LAGUNILLAS	99
ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO MANCOMUNIDAD SOCIAL “CHACO” PTAR BOYUIBE	101
ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO MANCOMUNIDAD SOCIAL “CHACO” PTAR VILLA MONTES	103
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SACABA PTAR EL ABRA.....	105
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SACABA PTAR CURUBAMBA ALTA	107
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SACABA PTAR PACATA.....	109
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO “GERMAN BUSCH” R.L. PTAR SAN BARTOLOMÉ.....	111
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO DE RIBERALTA PTAR 11 DE OCTUBRE	113



**COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS
"MONTERO" R.L.
COSMOL
PTAR MONTERO**



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Obispo Santistevan
Municipio: Montero

Caudal de diseño [m3/h]: 418
Pob. de Diseño [hab]: 67.671
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 54.615

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✗	✗	✓	18,94	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✗	✗	!	80,71	!
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✗	✗	✓	NSD	✗
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✗	✗	✓	49,83	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 75 [%]	✓	✗	✓	85,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	!	✗	!	87,50	!
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	✓	✗	✓	100,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 81 [%]	✓	✗	!	89,25	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✗	✗	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗	✗	!	NSD	✗
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✗	✗	!	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 88 [%]	✗	✗	!	NSD	✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 20 [mg/l]	!	✗	!	NR	✗
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✗	✗	NSD	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 40 [mg/l]	!	✗	!	NR	✗
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	NSD	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	✗	!	NR	✗
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COSMOL PTAR MONTERO



INDICADORES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PTAR



Estado de Situación de la PTAR

Considerando la información reportada y la suma de todos los factores evaluados, la capacidad de tratamiento hidráulica de la PTAR operada por COSMOL es adecuada, aun así, considerando su baja cobertura de alcantarillado sanitario, sin embargo, la capacidad de tratamiento respecto a la población servida se encuentra próxima a la máxima capacidad de diseño. Al no presentarse datos de muestreo, no es posible evaluar la capacidad de tratamiento actual respecto a la carga orgánica.

Los resultados obtenidos respecto a la gestión del personal operativo, advierten la necesidad de que la EPSA asuma acciones orientadas a mejorar la asignación de recursos, lo que a corto plazo incidirá positivamente en la eficiencia del tratamiento de aguas residuales.

Adicionalmente, se evidencia que la laguna anaerobia lleva inactiva durante 4 años, lo que podría deteriorar la calidad del efluente tratado y su conformidad con los límites ambientales permisibles. Corresponde al operador tomar medidas inmediatas, como rehabilitar la laguna o implementar un tratamiento alternativo para asegurar la calidad del efluente.

Por otra parte, los registros históricos muestran que los niveles de los parámetros de DBO₅, DQO y SST en el efluente tratado exceden los límites establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH), lo cual podría explicarse por la escasa planificación de actividades de operación y monitoreo. Este escenario tiende a agravarse debido al vertido en la quebrada Naico, cuyas aguas fluyen hacia el Río Pirai.

Finalmente, destacar que la EPSA cuenta con una Planta de Tratamiento de Lodos Fecales, sin embargo, la gestión y el tratamiento de los lodos han sido descuidados hasta la fecha, lo que coincide con el escaso personal operativo, planteándose un potencial impacto negativo en la capacidad y la eficiencia de tratamiento de la PTAR, por lo que urgen medidas para implementar esta actividad de vital importancia.



EMPRESA LOCAL DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO SUCRE

ELAPAS

PTAR EL CAMPANARIO



Departamento: Chuquisaca
Provincia: Oropeza
Municipio: Sucre

Caudal de diseño [m³/h]: 1.458
Pob. de Diseño [hab]: 159.074
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 107.243

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓	✓	✓	39,95	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✗	!	✓	67,42	✓
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✓	✓	✓	39,54	✓
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✓	✓	✓	48,97	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	95,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 81 [%]	✓	✓	✓	98,50	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	!	!	!	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	!	✓	!	NSD	✗
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	!	!	!	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 94 [%]	✓	✓	✓	88,46	!
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✓	✓	✓	38,50	✓
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	≥ 94 [%]	✓	!	✗	80,81	!
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✓	✓	✓	109,00	✓
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✓	✓	✗	81,17	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	!	!	50,00	✓
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✓	✓	!	3,19	!

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

ELAPAS PTAR EL CAMPANARIO



Estado de Situación de la PTAR

La capacidad de tratamiento de la PTAR EL CAMPANARIO es adecuada para atender la demanda existente sin comprometer su capacidad de diseño; no obstante, las actividades de control, operación y mantenimiento no deben ser descuidadas. Es importante resaltar que no toda la materia contaminante de la ciudad es transportada y evacuada a la PTAR, dadas las características topográficas del sector y la infraestructura de redes sanitarias construidas, ELAPAS debe evaluar que mecanismos regulatorios implementa para no contaminar el río Pilcomayo, considerando que cuenta con un informe de la Contraloría General y compromisos asumidos.

Las condiciones básicas para la operación y mantenimiento (O&M) de la PTAR y la gestión, se encuentran dentro del parámetro óptimo, sin embargo, se recomienda realizar una evaluación periódica para mantener la eficiencia en las actividades.

Respecto a las concentraciones medias reportadas por ELAPAS, se verifica que el efluente final de la PTAR, cumple con los límites permisibles para descargas líquidas establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica – RMCH de la Ley No. 1333. No obstante, las eficiencias actuales son menores a las eficiencias de diseño, lo que implica que se debe realizar un control de la cantidad de materia contaminante que ingresa a la PTAR para un tratamiento eficiente. La descarga del efluente de las aguas tratadas es aguas abajo al río Quipinchaca.

El Informe de Auditoría de desempeño ambiental sobre la contaminación hídrica en la Subcuenca Pilcomayo Zona Alta en la Cuenca del Río Pilcomayo, recomienda que ELAPAS incluya en su Plan Estratégico Institucional (2021 – 2025) y en el PDQ para el periodo correspondiente, así como en los POA, la implementación de un sistema de tratamiento para las aguas residuales generadas en la ciudad de Sucre que no llegan a la PTAR El Campanario, en coordinación con el MMAyA, el Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca y el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre.

El manejo y tratamiento de lodos, la totalidad del volumen de lodos extraídos de las unidades de la PTAR, no son correctamente tratados, por tanto, ELAPAS debe mejorar estas condiciones a fin de lograr una gestión adecuada sobre los mismos.



Departamento: Oruro
Provincia: Cercado
Municipio: Oruro

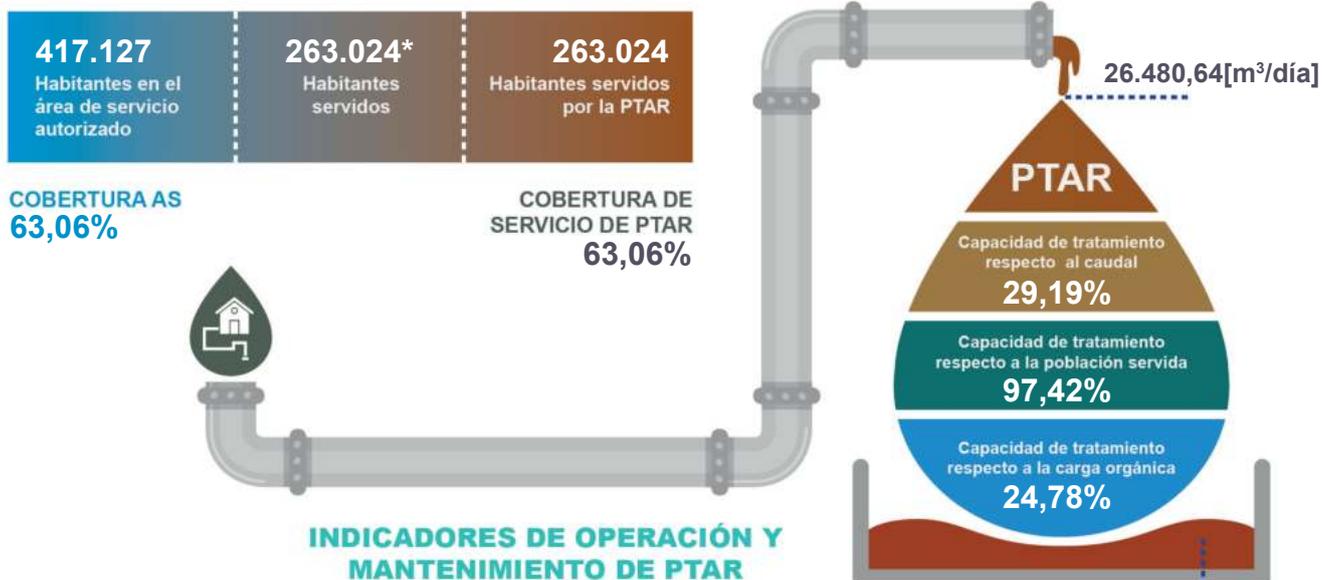
Caudal de diseño [m³/h]: 3.780
Pob. de Diseño [hab]: 270.000
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 263.024

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓	✓	✓	29,19	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✓	✓	!	97,42	!
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✗	✓	✓	24,78	✓
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✓	✓	✓	50,46	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 75 [%]	!	!	!	55,00	!
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	!	!	!	81,25	!
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	✓	!	✓	100,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 81 [%]	!	!	!	77,13	!
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	95,31	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	!	!	!	93,75	✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	!	!	✓	94,53	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗	✓	✗	77,79	✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✗	✓	!	75,00	✓
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✓	✗	71,42	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✗	✓	!	135,25	✓
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✓	✗	29,88	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✗	!	!	199,00	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✗	!	0,00	!

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

SELA PTAR PTAS ORURO



* Dato estimado tomando en cuenta el PDQ 2018-2022 de la EPSA SELA

Estado de Situación de la PTAR

La PTAR ORURO, cuyo sistema de tratamiento se cataloga como extensivo por la implementación de lagunas de estabilización, presenta como fortaleza la gestión de mantenimiento de la planta al presentar un valor de indicador adecuado, esto considerando que la PTAR presta servicio desde hace ya varios años.

En relación a la capacidad de tratamiento, en términos hidráulicos y de carga orgánica, ambos inciden de manera positiva en la determinación de la capacidad de tratamiento utilizada actual, la cual se encuentra en estado adecuado, se recomienda realizar un catastro de usuarios del sistema de AS en coordinación con el GAM.

Respecto a las condiciones básicas de O&M, si bien SeLA tiene personal específico para operar la PTAR y realiza una adecuada gestión de mantenimiento de la Planta, se hace evidente que deben implementar mejoras, al haber obtenido un indicador por debajo del umbral de lo adecuado.

En cuanto a la gestión de los lodos generados, la PTAR ORURO no alcanza lo esperado en términos de lodo generado vs. lodo tratado, esta situación refleja que SeLA debe realizar una contabilización de lodos, en la etapa de pretratamiento y principalmente en las lagunas que conforman la tecnología empleada para la remoción de contaminantes provenientes de la ciudad de Oruro.



COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO "TRINIDAD" R.L.

COATRI
PTAR PEDRO PABLO DE URQUIJO



Departamento: Beni
Provincia: Cercado
Municipio: Trinidad

Caudal de diseño [m³/h]: 400
Pob. de Diseño [hab]: 74.000
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 32.653

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	!	×	!	107,69	!
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✓	✓	✓	44,13	✓
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	!	×	!	152,25	!
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	!	✓	!	101,36	!
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	85,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	!	!	!	87,50	!
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	!	!	!	25,00	!
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 81 [%]	!	!	!	74,25	!
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	×	×	×	83,33	!
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	×	×	×	NSD	×
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	×	×	×	83,33	!
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 70 [%]	×	×	✓	70,28	✓
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	!	!	!	168,00	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	×	×	×	45,17	×
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	!	!	!	563,00	!
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	×	×	×	NSD	×
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	×	×	×	NR	×
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	×	×	×	NSD	×

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
×	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COATRI PTAR PEDRO PABLO DE URQUIJO



Estado de Situación de la PTAR

La capacidad de tratamiento de la PTAR PEDRO PABLO DE URQUIJO en términos del caudal del afluente y la carga orgánica superaron la capacidad de diseño; mientras que la población servida aun no excede al parámetro óptimo. Esta situación es atribuible a una operación inadecuada, falta de personal capacitado, ausencia de un plan de gestión eficiente y falta de alcantarillado pluvial, factores que contribuyen a una sobrecarga hidráulica durante las precipitaciones intensas.

Respecto al parámetro DBO₅, se determina que la eficiencia de remoción de contaminantes no es adecuada, existiendo mayor actividad microbiana en el sistema.

En el parámetro de DQO, la eficiencia de remoción de contaminantes muestra que la planta presenta problemas de descomposición de los compuestos orgánicos complejos, inorgánicos, aromáticos y de una cantidad significativa de contaminantes químicos que permanecen en el efluente tratado. Adicionalmente, existe incumplimiento en referencia a los límites permisibles establecidos en el RMCH para los dos parámetros.

Con la finalidad de asegurar que el proceso de tratamiento cumpla con los límites permisibles de la normativa ambiental, la EPSA debe realizar seis análisis en el afluente y seis análisis en el efluente por semestre, mismos que permitirán proteger los ecosistemas acuáticos y la salud pública, así como realizar el monitoreo de los procesos operacionales en la PTAR. Recomendamos la protección del perímetro de la PTAR, con la finalidad de evitar el ingreso de personas y animales.



COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO TARIJA
"COSAALT" R.L.
COSAALT
PTAR SAN LUIS



Departamento: Tarija
Provincia: Cercado
Municipio: Tarija

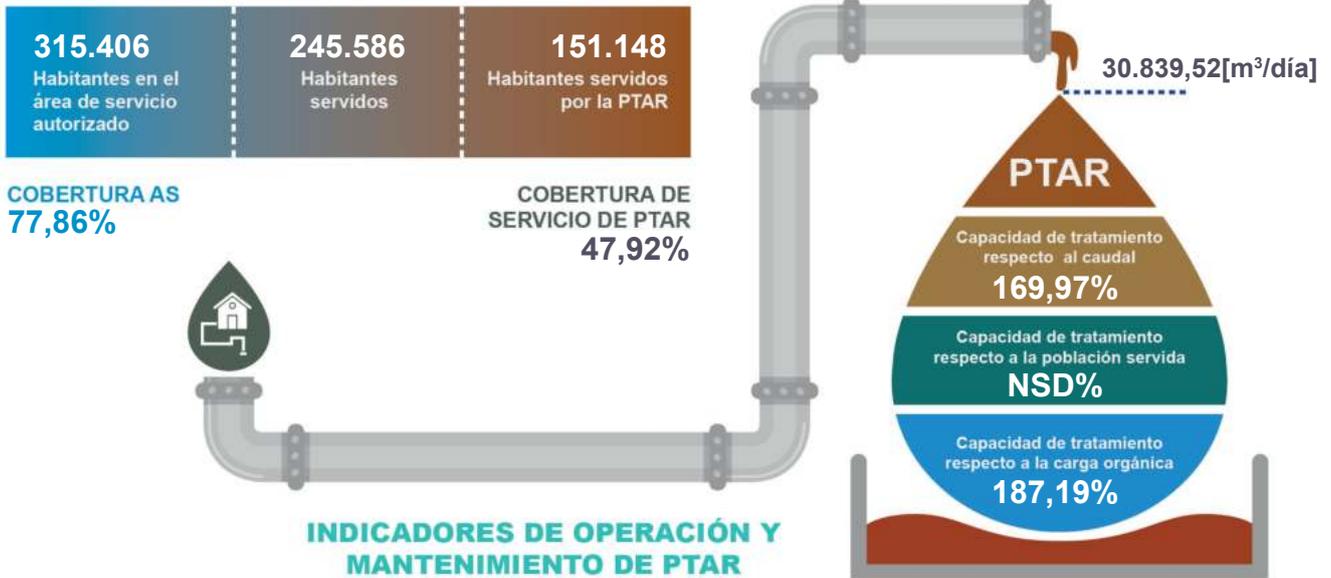
Caudal de diseño [m³/h]: 756
Pob. de Diseño [hab]: NR
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 151.148

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	!	!	!	169,97	!
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	×	✓	×	NSD	×
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	!	!	×	187,19	!
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	!	!	!	178,58	!
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	95,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	!	✓	✓	100,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	!	!	!	62,50	!
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 81 [%]	!	!	✓	91,00	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✓	!	×	50,00	!
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	75,00	!
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✓	✓	×	82,58	×
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✓	!	✓	73,50	✓
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✓	×	×	76,95	×
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✓	✓	✓	189,30	✓
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✓	×	×	79,96	×
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✓	!	✓	41,40	✓
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✓	✓	✓	NSD	×

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
×	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COSAALT PTAR SAN LUIS



INDICADORES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PTAR



Estado de Situación de la PTAR

La PTAR SAN LUIS solo trata menos de un 50% de las aguas residuales de la ciudad de Tarija, la EPSA y las autoridades locales deben asumir la responsabilidad de gestionar el tratamiento del restante, con la finalidad de dar cumplimiento a la normativa ambiental vigente.

La PTAR SAN LUIS, presenta adecuadas condiciones básicas para la operación y mantenimiento, prestando atención a la preparación y adecuación de la infraestructura y los equipos necesarios de laboratorio, así como la gestión de personal operativo, sin embargo, se recomienda a la EPSA implementar un manual de procedimientos de O&M para los trabajadores de la PTAR.

La capacidad de tratamiento utilizada fue superada en relación a la capacidad hidráulica y carga orgánica de diseño; COSAALT reporta la existencia de un proyecto de control y mitigación de olores, cuya ejecución contribuiría a resolver el problema ambiental que se tiene en la zona del barrio San Luis

Los resultados de calidad en el afluente y efluente, para la DBO5, DQO y SST, determinan que la eficiencia de remoción de contaminantes es mayor al 70% por lo que la PTAR se encontraría funcionando de manera eficaz; no obstante, las concentraciones en el efluente no cumplen con los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental, incidiendo en el grado de contaminación en las aguas del Río Guadalquivir, que de acuerdo al Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH) clasifica en Clase C.

Adicionalmente, se identificó que una de las lagunas anaeróbicas se encuentra inhabilitada lo cual podría impactar negativamente en el proceso de tratamiento de aguas residuales.

COSAALT a través de su PDQ y con apoyo de las ETAs, debe priorizar acciones de rápido impacto que se reflejen en un adecuado tratamiento de las aguas residuales, así mismo considerar la ampliación y mejoramiento de la PTAR o inclusive la construcción de una nueva.



EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO SANITARIO YACUIBA

EMAPYC
PTAR ASERRADERO



Departamento: Tarija
Provincia: Gran Chaco
Municipio: Yacuiba

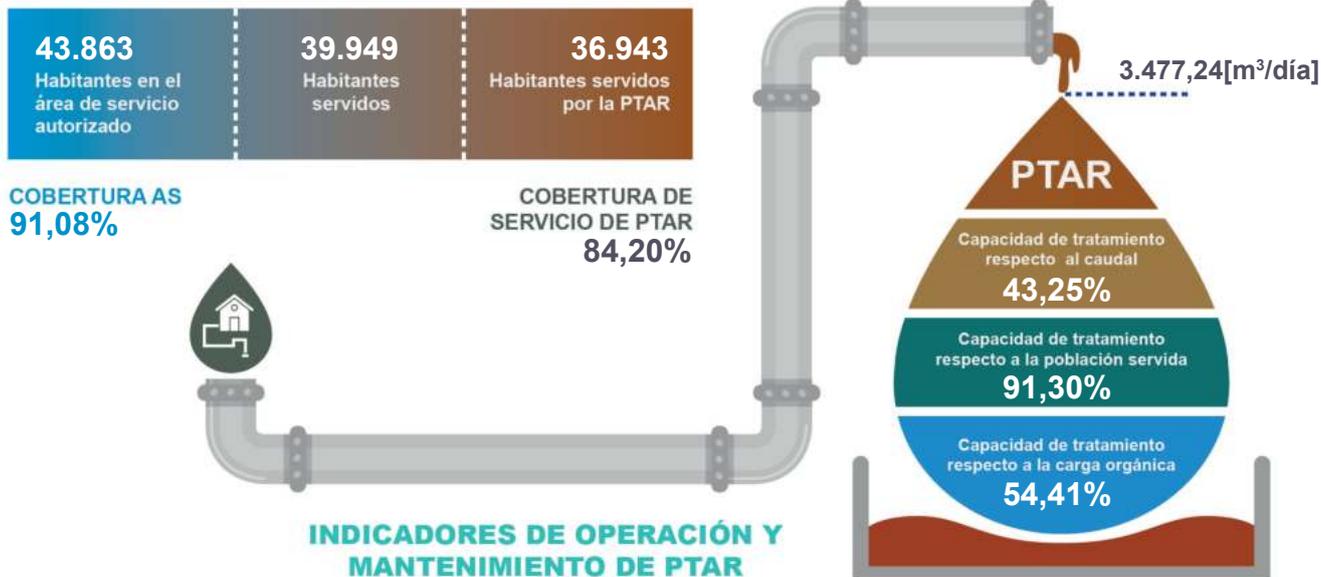
Caudal de diseño [m³/h]: 335
Pob. de Diseño [hab]: 40.455
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 36.934

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	!	!	!	43,25	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	!	✓	!	91,30	!
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✗	!	!	54,41	✓
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	!	!	!	62,99	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 75 [%]	!	!	!	37,50	!
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	!	✓	!	87,50	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 81 [%]	!	!	!	78,75	!
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	!	✓	!	73,33	!
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	✓	!	86,67	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 82,85 [%]	✗	!	!	75,33	!
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	!	!	!	94,35	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	≥ 82,85 [%]	!	!	!	75,03	!
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✓	✓	✓	186,15	✓
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	!	✗	23,48	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✓	!	!	310,50	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

EMAPYC PTAR ASERRADERO



INDICADORES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PTAR



Estado de Situación de la PTAR

La PTARASERRADERO, se encuentra en riesgo de alcanzar su capacidad máxima de diseño; siendo que la población actual servida ha superado la población de diseño, existiendo un riesgo significativo en el tratamiento de aguas residuales, lo que puede llevar a una disminución en la calidad del agua tratada y posiblemente incumplir con los límites permisibles. EMAPYC debe establecer un sistema de monitoreo y mantenimiento para garantizar que la PTAR continúe operando de manera efectiva y cumpla con los estándares de tratamiento.

Respecto a la infraestructura adicional y servicios de la PTAR, no son adecuadas para llevar a cabo satisfactoriamente las actividades de operación y mantenimiento, por lo que la EPSA debe implementar acciones de mejora de manera paulatina.

La eficiencia de mantenimiento correctivo, muestra que ante situaciones imprevistas, la EPSA no atiende las mismas de manera inmediata, por lo que se recomienda designar recursos para realizar monitoreos rutinarios, a objeto de identificar los distintos casos que se presenten en la planta.

Los registros históricos muestran que los niveles de los parámetros de DBO₅ y SST en el efluente exceden los límites establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH), lo cual se podría explicar el incremento de la población servida y la falta de mantenimiento adecuado. Por lo que es esencial identificar la causa específica y tomar medidas correctivas. Este escenario tiende a agravarse debido al vertido en la quebrada Sausalito.

La EPSA realiza la deshidratación por filtración y evaporación del lodo que se genera del reactor y laguna, para su disposición final.



EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO SANITARIO YACUIBA

EMAPYC
PTAR FRAY QUEBRACHO



Departamento: Tarija
Provincia: Gran Chaco
Municipio: Yacuiba

Caudal de diseño [m³/h]: 280
Pob. de Diseño [hab]: 34.475
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 24.623

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	!	✓	✓	39,93	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	!	!	!	71,42	!
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	!	✓	✓	46,30	✓
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	!	!	!	52,55	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 75 [%]	!	!	✓	85,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	!	!	!	75,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 81 [%]	!	!	✓	90,50	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	!	!	91,67	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✓	!	✓	87,50	✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	!	!	89,58	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 82,85 [%]	!	!	!	67,54	!
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	!	!	!	112,60	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	≥ 82,85 [%]	!	!	!	68,74	!
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✓	✓	!	208,20	✓
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	!	✗	64,22	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✓	!	!	102,00	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

EMAPYC PTAR FRAY QUEBRACHO



Estado de Situación de la PTAR

La PTAR QUEBRACHO, se encuentra en riesgo de alcanzar su capacidad máxima de diseño; siendo que la población actual servida ha superado la población de diseño, existiendo un riesgo significativo en el tratamiento de aguas residuales, lo que puede llevar a una disminución en la calidad del agua tratada y posiblemente incumplir con los límites permisibles. EMAPYC debe implementar un sistema de monitoreo y mantenimiento para garantizar que la PTAR continúe operando de manera efectiva y cumpla con los estándares de tratamiento.

Las condiciones básicas para la operación y mantenimiento de la PTAR, son apropiadas, sin embargo, las actividades no deben ser descuidadas.

Las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo son llevadas a cabo de manera regular, sin embargo, se recomienda realizar una evaluación periódica para mantener la eficiencia en el desarrollo de las actividades.

Los registros históricos muestran que los niveles de los parámetros de DBO₅, DQO y SST en el efluente exceden los límites permisibles, lo cual podría atribuirse a la sobrecarga de los sistemas de tratamiento o existir deficiencias en los procesos. EMAPYC debe realizar una evaluación detallada para identificar la causa y tomar medidas correctivas adecuadas. Esto puede implicar ajustes en los procesos de tratamiento, mejoras en el mantenimiento, expansión de la capacidad o incluso la implementación de tecnologías adicionales. Este escenario tiende a agravarse debido al vertido del efluente en la quebrada Sausalito.

La EPSA realiza la deshidratación por filtración y evaporación del lodo que se genera del reactor y laguna, para su deposición (enterrado).

Departamento: Santa Cruz
Provincia: Andrés Bañez
Municipio: Santa Cruz de la Sierra

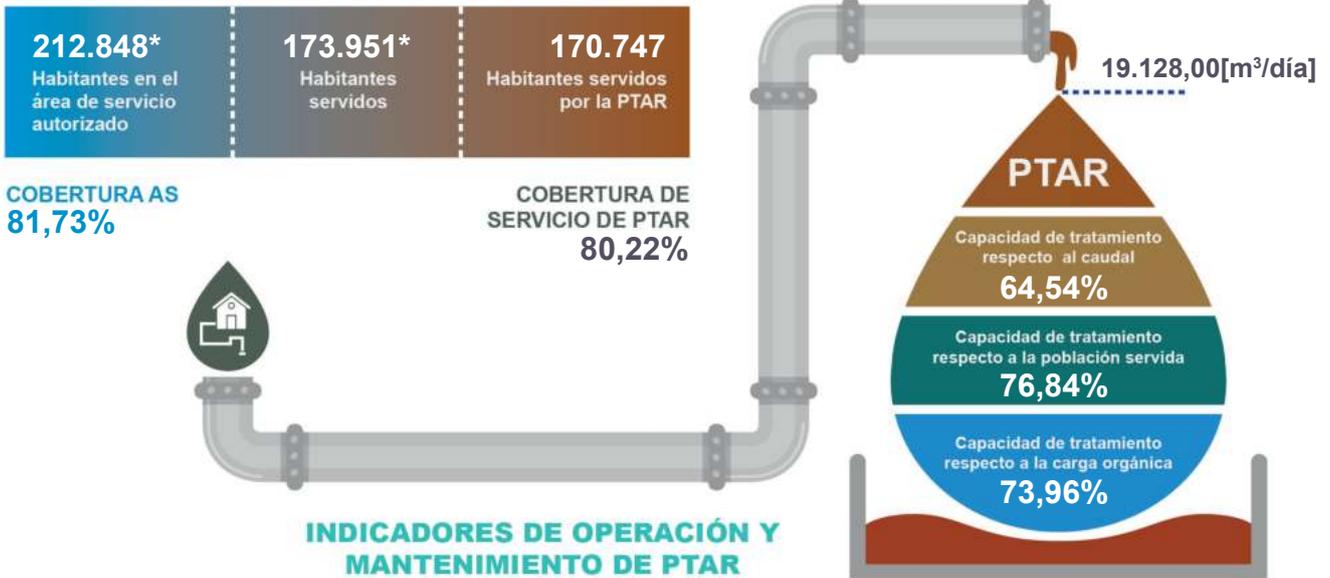
Caudal de diseño [m3/h]: 1.235
Pob. de Diseño [hab]: 222.198
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 170.747

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓	✓	✓	64,54	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✓	✓	✓	76,84	!
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✓	✓	✓	73,96	!
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✓	✓	✓	71,78	!
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 81 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	!	!	!	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	!	✓	!	100,00	✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	!	!	!	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 96,96 [%]	!	!	!	57,40	!
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	!	!	!	195,00	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✗	✗	48,16	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	!	!	!	406,96	!
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	72,97	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	!	!	150,46	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✓	!	✓	100,00	✓

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COOPAGUAS PTAR COOPAGUAS



“* Se incluye habitantes de áreas de otras EPSA con el servicio de A.S. que atiente la PTAR de Coopaguas”.

Estado de Situación de la PTAR

La PTAR COOPAGUAS, presenta como fortalezas su infraestructura adicional, gestión del personal operativo y documentación técnica, lo que en términos de operación y mantenimiento representa condiciones adecuadas para las tareas de O&M. Asimismo, existe avance en la eficacia respecto al mantenimiento preventivo y correctivo, reflejando los resultados en la gestión operativa del personal de COOPAGUAS R.L.

Respecto a la capacidad de tratamiento, la PTAR COOPAGUAS se encuentra en riesgo, principalmente por los factores de crecimiento de la población actual servida, trata las aguas residuales de otra EPSA, lo cual genera mayor carga orgánica que ingresa a la planta de tratamiento.

COOPAGUAS presentó para la gestión 2022 el análisis de muestras de agua tanto en afluente como en el efluente de la PTAR, lo que permite establecer que respecto a los parámetros DBO5, DQO y SST, no cumple con la calidad de efluente descargado al sobrepasar los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental vigente.

La EPSA presenta condiciones adecuadas respecto a la gestión de lodos, considerando que estos deben atravesar una etapa de estabilización y de manera posterior un secado de los mismos, para la disposición final, que es lo más apropiado.



COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO "PLAN TRES MIL" R.L.

COPLAN
PTAR PLAN 3000 (SANTA FE)



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Andrés Ibañez
Municipio: Santa Cruz de la Sierra

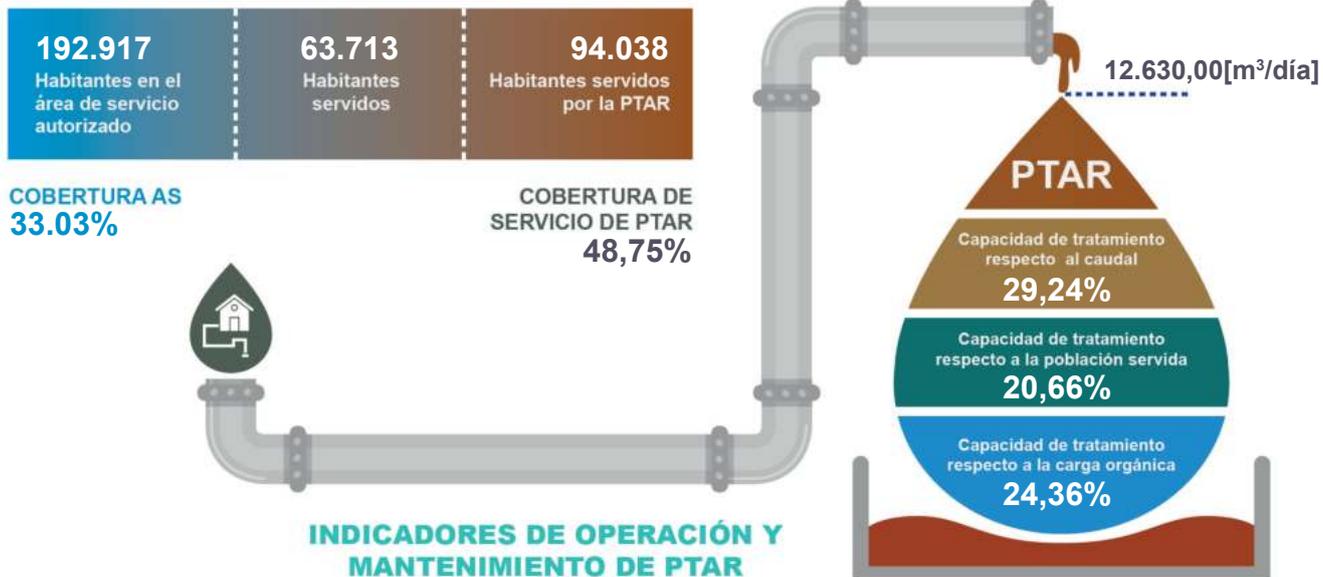
Caudal de diseño [m³/h]: 1.800
Pob. de Diseño [hab]: 455.261
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 94.038

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓	✓	✓	29,24	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✓	✓	✓	20,66	✓
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✓	✓	✓	24,36	✓
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✓	✓	✓	24,75	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	!	✓	✓	100,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 81 [%]	!	✓	✓	100,00	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	99,42	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	98,00	✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	98,71	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 91,9 [%]	✓	!	!	77,00	!
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 30 [mg/l]	✓	!	!	71,87	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✓	!	×	61,92	×
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	!	!	198,50	!
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	!	!	×	81,27	×
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✓	✓	✓	45,74	✓
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	×	×	×	NSD	×

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
×	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COOPLAN
PTAR PLAN 3000 (SANTA FE)



Estado de Situación de la PTAR

Tomando en cuenta la información proporcionada y la evaluación de todos los factores relevantes, la capacidad de tratamiento hidráulica, población servida y carga orgánica, la PTAR tiene margen para alcanzar un eficiente procesamiento y tratamiento de agua residual, destacándose que la planta comenzó a operar el 2019 y hasta la fecha solo una de las líneas de tratamiento se encuentra en funcionamiento.

COOPLAN tiene pendiente ejecutar acciones tendientes a incrementar significativamente la cobertura en su área de servicio. Asimismo, debe diseñar un plan que incluya la puesta en marcha de la segunda línea de tratamiento de la PTAR PLAN 3000, lo cual incidirá en la mejora de la cobertura, garantizando un tratamiento adecuado de las aguas residuales, cumpliendo con los estándares de calidad y cuidado ambiental.

La PTAR ha logrado reducir las concentraciones de parámetros en el agua residual. Las eficiencias varían, siendo SST la más alta, seguida de DBO₅ y DQO, existiendo margen para mejorar.

Adicionalmente, los registros históricos muestran que los niveles de DBO₅, DQO y SST en el efluente tratado cumplen con los límites establecidos por el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH). El efluente sigue una trayectoria de 9,5 km a través de un colector principal antes de su descarga en el río Pantano, que desemboca en el río Grande.



**ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO
MANCOMUNIDAD SOCIAL "CHACO"
MANCHACO
PTAR MONTEAGUDO**



Departamento: Chuquisaca
Provincia: Hernando Siles
Municipio: Monteagudo Candua

Caudal de diseño [m3/h]: 173
Pob. de Diseño [hab]: 15.966
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 11.497

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓	✓	✓	47,80	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✓	✓	!	72,01	!
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✓	✓	✓	47,96	✓
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✓	✓	✓	55,92	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 81 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	!	!	✓	100,00	✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	!	!	✓	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 75 [%]	✓	✓	!	79,92	✓
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✓	✓	✓	59,50	✓
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	!	!	✗	51,21	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✓	✓	!	201,00	✓
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	!	!	✗	65,94	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✓	✓	!	56,50	✓
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✓	✓	✓	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

MANCHACO PTAR MONTEAGUDO



Estado de Situación de la PTAR

La capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR MONTEAGUDO es suficiente para atender la demanda existente; sin embargo, la Planta se encuentra próxima a alcanzar la capacidad máxima de diseño en relación a la población servida, por lo que se requiere que MANCHACO asuma acciones a corto plazo.

La EPSA, presenta buenas condiciones básicas para la operación y mantenimiento de la PTAR prestando atención a la preparación y adecuación de la infraestructura y los equipos necesarios. Esto sugiere una adecuada planificación y gestión. La EPSA debe optimizar las actividades de mantenimiento preventivo de la PTAR, de lo contrario, se corre el riesgo de que las unidades de tratamiento no funcionen de forma adecuada; así también debe mejorar el control y seguimiento de las mismas.

Los niveles de los parámetros de DBO₅, DQO y SST en el efluente tratado cumplen con los límites establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica CH (RMCH).



**ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO
MANCOMUNIDAD SOCIAL "CHACO"
MANCHACO
PTAR LAGUNILLAS**



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Cordillera
Municipio: Lagunillas

Caudal de diseño [m3/h]: 7
Pob. de Diseño [hab]: 1.019
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 794

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021	PROMEDIO GESTIÓN 2022
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓ ✓ ✓ 24,69 ✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	! ✓ ! 77,92 !
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✗ ✓ ✗ NSD ✗
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✓ ✓ ✓ 51,31 ✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 75 [%]	! ! ! 35,00 !
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	! ! ! 87,50 !
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	! ! ! 25,00 !
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 81 [%]	! ! ! 59,25 !
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓ ✓ ✓ 100,00 ✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✓ ✗ ✗ 100,00 ✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓ ✓ ✓ 100,00 ✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗ ✗ ✗ NSD ✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✗ ✓ ✗ NR ✗
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗ ✗ ✗ NSD ✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✗ ✗ ✗ NR ✗
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗ ✗ ✗ NSD ✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✗ ✗ ✗ NR ✗
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

MANCHACO PTAR LAGUNILLAS



Estado de Situación de la PTAR

La capacidad de tratamiento de la PTAR LAGUNILLAS en términos del caudal de afluente muestra que está aún no fue alcanzada, no obstante, respecto a la población servida, la capacidad límite de tratamiento está en riesgo de alcanzarse. Por cuanto, la EPSA deberá realizar acciones de manera coordinada con el GAM para aminorar este aspecto.

Respecto a las condiciones básicas para la operación y mantenimiento, la PTAR no cuenta con la infraestructura mínima y los servicios requeridos para el operador, por lo que la EPSA debe implementar infraestructura y documentación técnica específica, para mejorar la O&M. Asimismo, las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo son llevadas y atendidas de manera adecuada, recomendándose realizar la evaluación periódica y el registro para mantener la eficiencia.

La EPSA no realizó los análisis de calidad del afluente y efluente en la gestión. MANCHACO debe realizar seis análisis en el afluente y seis análisis en el efluente por semestre mínimamente, los mismos son fundamentales para garantizar que el proceso de tratamiento cumpla con los límites permisibles de la normativa ambiental. Los reportes proporcionan información para la toma de decisiones y mejoras continuas en la operación de la planta.



ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO
MANCOMUNIDAD SOCIAL "CHACO"
MANCHACO
PTAR BOYUIBE



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Cordillera
Municipio: Boyuibe

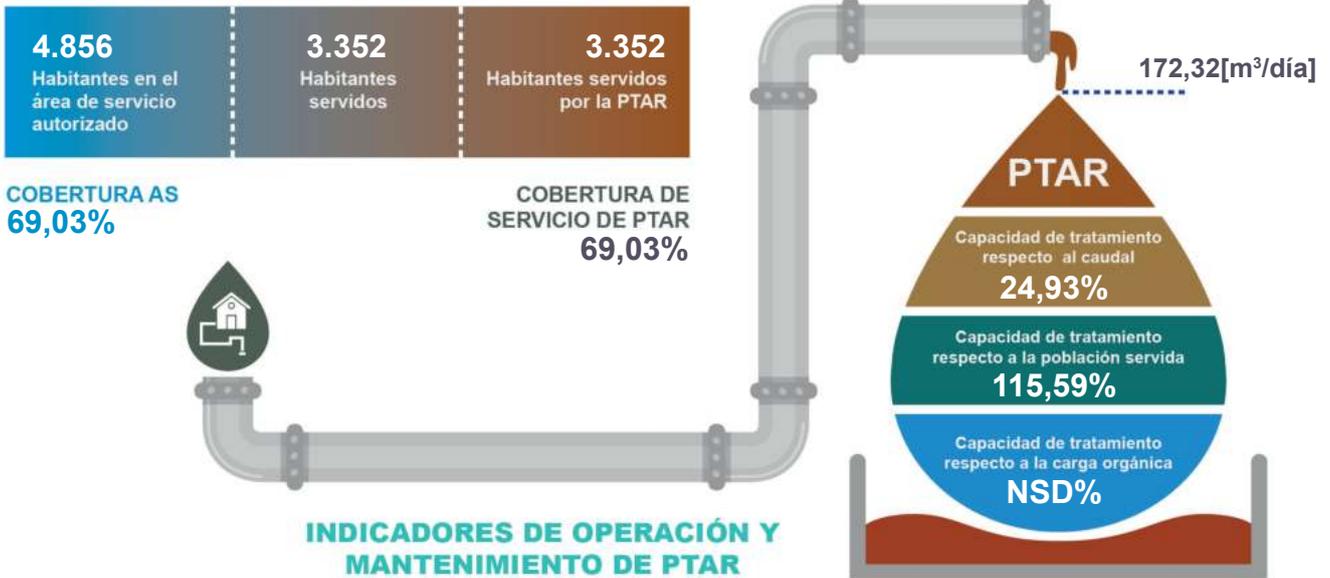
Caudal de diseño [m³/h]: 29
Pob. de Diseño [hab]: 2.900
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 3.352

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓	✓	!	24,93	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	!	!	!	115,59	!
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✓	✓	✗	NSD	✗
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	!	✓	!	70,26	!
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 75 [%]	✓	!	!	65,00	!
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	!	!	!	87,50	!
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	!	!	!	75,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 81 [%]	!	!	!	78,25	!
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	!	✓	✗	100,00	✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗	!	✗	NSD	✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✗	✓	✗	NR	✗
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✓	✗	NSD	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✗	✓	✗	NR	✗
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	NSD	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✗	✗	✗	NR	✗
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✓	✗	✗	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

MANCHACO PTAR BOYUIBE



Estado de Situación de la PTAR

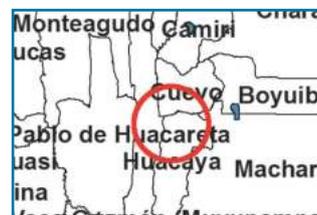
La capacidad de tratamiento en la PTAR BOYUIBE es suficiente para atender la demanda existente, sin embargo, la población servida ha superado la población de diseño, por lo que MANCHACO debe asumir acciones inmediatas de mejora en la PTAR.

Respecto a las condiciones básicas para la operación y mantenimiento, la PTAR cuenta con la infraestructura mínima y los servicios requeridos para el operador, sin embargo, la EPSA debe mejorar la capacidad del personal operativo en el desarrollo de sus funciones en relación a las actividades de O&M, como en las condiciones de seguridad ocupacional e higiene en la PTAR. Adicionalmente, las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo son llevadas y atendidas de manera adecuada, sin embargo, se recomienda realizar la evaluación periódica y el registro para mantener la eficiencia.

La EPSA no realizó los análisis de calidad del afluente y efluente en la gestión. MANCHACO, debe realizar seis análisis en el afluente y seis análisis en el efluente por semestre mínimamente, los mismos son fundamentales para conocer y garantizar que el proceso de tratamiento cumpla con los límites permisibles de la normativa ambiental y proteger tanto los ecosistemas acuáticos y la salud pública. Asimismo, estos reportes proporcionan información clave para la toma de decisiones, optimización y mejoras continuas en la operación de la planta.



ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO
MANCOMUNIDAD SOCIAL "CHACO"
MANCHACO
PTAR VILLA MONTES



Departamento: Tarija
Provincia: Gran Chaco
Municipio: Villa Montes

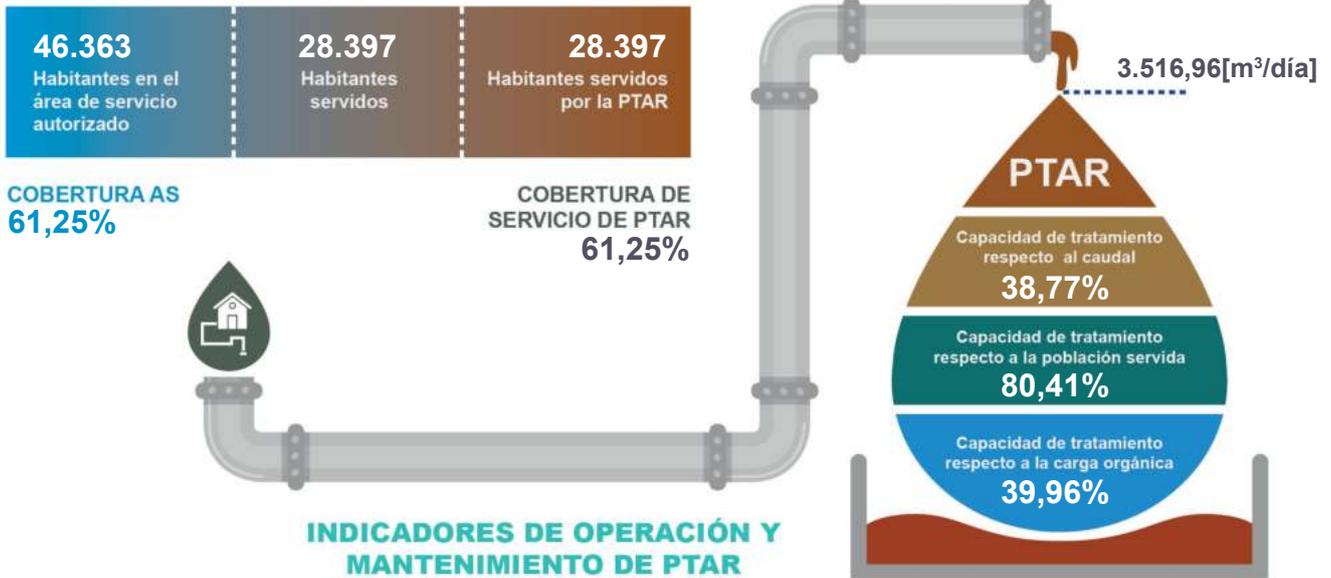
Caudal de diseño [m³/h]: 378
Pob. de Diseño [hab]: 35.314
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 28.397

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓	✓	✓	38,77	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	!	!	!	80,41	!
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✓	✓	✓	39,96	✓
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✓	✓	✓	53,05	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	!	✓	✓	100,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	!	✓	✓	100,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 81 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	!	✓	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	!	!	✗	100,00	✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	!	!	✓	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 80 [%]	✓	✓	✓	75,76	!
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✓	✓	✓	74,50	✓
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	≥ 60 [%]	✓	✓	!	49,37	!
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✓	✓	✓	183,50	✓
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	!	!	✗	58,93	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✓	!	!	93,00	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✓	!	✓	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

MANCHACO PTAR VILLA MONTES



Estado de Situación de la PTAR

La capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR VILLAMONTES es suficiente para atender la demanda existente; sin embargo, la Planta se encuentra próxima a alcanzar la capacidad máxima de diseño en relación a la población servida, por lo que se requiere que MANCHACO asuma acciones a corto plazo.

La EPSA presenta buenas condiciones básicas para la operación y mantenimiento de la PTAR prestando atención a la preparación y adecuación de la infraestructura y los equipos necesarios. Esto sugiere una adecuada planificación y gestión. Las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo son llevadas a cabo de manera regular, recomendándose realizar una evaluación periódica para mantener la eficiencia en el desarrollo de dichas actividades, mismas que deben ser registradas.

Los niveles de los parámetros de DBO₅, DQO y SST en el efluente tratado cumplen con los límites establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica CH (RMCH). Sin embargo, las eficiencias actuales son menores a las de diseño, esto puede deberse a la variación de las concentraciones que pueden llevar a fluctuaciones en la eficiencia de tratamiento.



**EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO SACABA**
EMAPAS
PTAR EL ABRA



Departamento: Cochabamba
Provincia: Chapare
Municipio: Sacaba

Caudal de diseño [m3/h]: 468
Pob. de Diseño [hab]: 140.400
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 61.890

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021	PROMEDIO GESTIÓN 2022
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	! ✓ ✓ 46,58 ✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✓ ✓ ✓ 44,08 ✓
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	! ✓ ! 94,21 !
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	! ✓ ✓ 61,63 ✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 75 [%]	✓ ✓ ✓ 100,00 ✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	✓ ✓ ✓ 100,00 ✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	✓ ✓ ✓ 100,00 ✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 81 [%]	✓ ✓ ✓ 100,00 ✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓ ✓ ✓ 100,00 ✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	! ✓ ✓ 50,00 !
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓ ✓ ✓ 75,00 !
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 80 [%]	! ! ✓ 85,95 ✓
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 30 [mg/l]	! ! ! 129,50 !
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	≥ 80 [%]	✓ ! ! 78,54 !
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 60 [mg/l]	! ! ! 278,00 !
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	≥ 80 [%]	✓ ✗ ! 75,90 !
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	! ✗ ✓ 89,50 !
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✓ ! ! 100,00 ✓

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

EMAPAS PTAR EL ABRA



Estado de Situación de la PTAR

La capacidad de tratamiento en la PTAR ELABRA en términos del caudal del afluente y población servida, se encuentra dentro de un rango óptimo, no obstante, existe riesgo de alcanzar su capacidad de tratamiento respecto a la carga orgánica, esto podría atribuirse a la descarga de aguas residuales de origen industrial, siendo responsabilidad de la EPSA realizar el monitoreo correspondiente a fin de identificar estos aspectos.

La PTAR presenta la infraestructura mínima y los servicios requeridos para el operador, asimismo, se cuenta con personal adecuado y la documentación técnica específica se encuentra completa y disponible, contribuyendo a un mejor desarrollo de las actividades de operación y mantenimiento.

El grado de remoción de la materia contaminante en la PTAR tiende a ser adecuado, en función a la eficiencia de tratamiento de diseño, lo cual implica el buen estado de la planta. Sin embargo, en términos del DBO₅, DQO y SST, aún no es suficiente para cumplir con los límites permisibles de la normativa ambiental.

Las aguas industriales, a corto plazo pueden representar un desafío adicional para la PTAR con filtros percoladores, debido a su composición diversa. Al respecto, EMAPAS y Fundación Aguatuya firmaron un convenio que permitirá elaborar un proyecto a diseño final para la adecuación de la PTAR ELABRA.

La PTAR realiza esfuerzos para el manejo o disposición de los lodos que genera y extrae, no obstante, se deben iniciar mejoras en la gestión, en coordinación y apoyo de las autoridades ambientales competentes.



**EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO SACABA
EMAPAS
PTAR CURUBAMBA ALTA**



Departamento: Cochabamba
Provincia: Chapare
Municipio: Sacaba

Caudal de diseño [m3/h]: 3
Pob. de Diseño [hab]: 950
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 324

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓	✓	✓	45,43	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✓	✓	✓	34,11	✓
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✓	✓	✓	47,07	✓
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✓	✓	✓	42,20	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	!	✓	!	90,63	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 81 [%]	✓	✓	✓	95,31	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 85 [%]	!	!	!	88,03	✓
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 20 [mg/l]	!	!	!	49,50	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	≥ 85 [%]	!	!	✗	86,92	✓
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 40 [mg/l]	!	!	✗	102,50	!
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	≥ 85 [%]	✗	✗	✓	79,14	!
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✗	✗	✓	18,50	✓
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✓	✓	0,00	!

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

EMAPAS PTAR CURUBAMBA ALTA



Estado de Situación de la PTAR

La capacidad de tratamiento en la PTAR en términos del caudal del afluente, población servida y carga orgánica es suficiente para atender la demanda existente sin comprometer aún su capacidad de diseño; no obstante, las actividades de control, operación y mantenimiento no deben ser descuidadas.

La infraestructura adicional y servicios disponibles en la PTAR presentan condiciones apropiadas para llevar a cabo de manera adecuada las actividades de operación y mantenimiento, la gestión de personal es adecuada y la documentación técnica específica se encuentra completa y disponible.

Las actividades de mantenimiento preventivo son llevadas a cabo de manera regular y las actividades de tipo correctivo se realizan de manera eficaz, sin embargo, se recomienda realizar una evaluación periódica de las mismas.

Los resultados de calidad en el afluente y el efluente de la PTAR para la DBO5 y DQO determinan que las eficiencias de remoción de contaminantes son adecuadas. Sin embargo, la concentración en el efluente, respecto a la DBO5 y DQO, se encuentra por encima del límite permisible de la normativa ambiental.

EMAPAS, debe continuar mejorando la O&M en la PTAR, lo cual se reflejará en la calidad de los vertidos, tomando en cuenta que el cuerpo receptor es el río Rocha, mismo que de acuerdo al Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH) se clasifica en la Clase D.



**EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO SACABA**
EMAPAS
PTAR PACATA



Departamento: Cochabamba
Provincia: Chapare
Municipio: Sacaba

Caudal de diseño [m3/h]: 9
Pob. de Diseño [hab]: 2.754
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 864

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓	✓	✓	31,37	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✓	✓	✓	31,37	✓
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✓	!	✓	74,41	!
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✓	✓	✓	38,54	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	✓	✓	✓	87,50	!
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 81 [%]	✓	✓	✓	93,75	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗	✗	!	100,00	✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 85 [%]	!	!	!	87,49	✓
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 30 [mg/l]	!	!	!	89,00	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	≥ 85 [%]	!	!	!	92,30	✓
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	!	!	138,00	!
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	≥ 85 [%]	!	✗	!	76,10	!
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✓	✗	✓	265,00	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✓	✓	0,00	!

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

EMAPAS PTAR PACATA



Estado de Situación de la PTAR

La evaluación de la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR PACATA en términos del caudal del afluente y población servida, muestra que se encuentra dentro de un rango óptimo, sin embargo, la carga orgánica se encuentra próxima a alcanzar su capacidad máxima con relación a la de diseño.

Respecto a las condiciones básicas para la operación y mantenimiento de la PTAR son adecuadas, sin embargo, la EPSA deberá implementar el equipo de primeros auxilios en la PTAR para situaciones imprevistas que puedan ocurrir.

Las actividades preventivas son llevadas a cabo de manera regular, y las correctivas de manera eficaz; recomendándose realizar una evaluación periódica para mantener la eficiencia en el desarrollo de dichas actividades.

Los resultados de calidad en el afluente y el efluente de la PTAR para la DBO₅ y DQO, determinan que las eficiencias de remoción de contaminantes son adecuadas, sin embargo, las concentraciones en el efluente, respecto a estos parámetros y SST no cumplen con los límites permisibles de la normativa ambiental, esto se puede deber a la carga orgánica elevada, variaciones en la carga de agua residual, presencia de compuestos químicos que pueden ser difíciles de tratar con un sistema de filtros aireadores sumergidos, entre otros.

Es recomendable que EMAPAS lleve a cabo un diagnóstico detallado que incluya una revisión del diseño, operación y mantenimiento del sistema, tomando en cuenta que el cuerpo receptor es el río Rocha, que de acuerdo al Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH) clasifica en D.

El tratamiento de los lodos generados en la PTAR PACATA es adecuado y los mismos son utilizados para el mantenimiento de las áreas verdes y uso en el invernadero que se encuentra instalado en la Planta.



COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA
 POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO
 "GERMAN BUSCH" R.L.
COSPUGEBUL
 PTAR SAN BARTOLOMÉ



Departamento: Santa Cruz
 Provincia: Ichilo
 Municipio: Yacapani

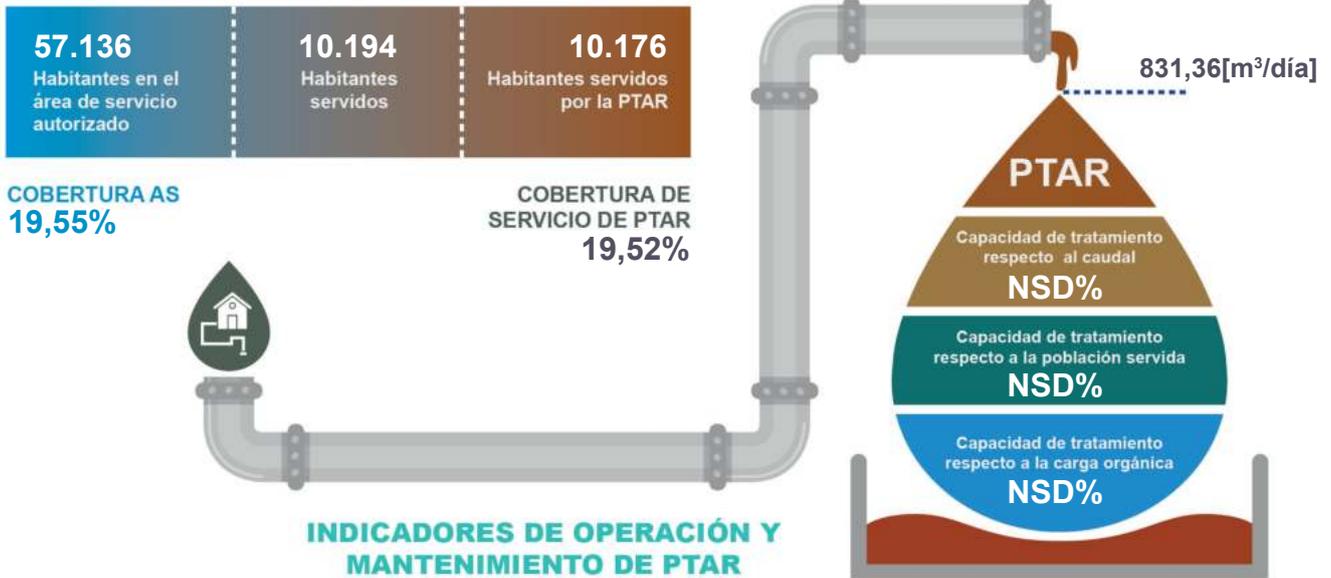
Caudal de diseño [m³/h]: NR
 Pob. de Diseño [hab]: NR
 Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 10.176

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	!	!	!	NSD	×
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✓	✓	✓	NSD	×
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	×	×	!	NSD	×
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✓	✓	✓	NSD	×
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	42,50	!
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	✓	✓	✓	75,00	!
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	50,00	!
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 81 [%]	✓	✓	✓	60,25	!
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	85,79	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	NSD	×
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	85,79	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	×	×	×	81,05	×
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✓	✓	✓	84,50	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	×	×	×	57,71	×
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✓	✓	✓	328,00	!
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	×	×	×	45,58	×
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	!	!	159,50	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	×	✓	×	NSD	×

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
×	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COSPUGEBUL PTAR SAN BARTOLOMÉ



Estado de Situación de la PTAR

La PTAR SAN BARTOLOMÉ, es administrada por COSPUGEBUL, la evaluación en términos de capacidad hidráulica, población atendida y carga orgánica no pudo ser determinada debido a la falta de variables reportadas por la EPSA de manera recurrente.

Las condiciones básicas de O&M de la PTAR son inadecuadas, por lo que COSPUGEBUL debe mejorar su infraestructura básica de servicios, así como la gestión de personal operativo.

La EPSA presenta una eficacia adecuada respecto a las tareas de mantenimiento preventivo.

Respecto a las concentraciones medias reportadas, se verifica que el efluente final de la PTAR, no cumple con los límites permisibles para descargas líquidas establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica – RMCH de la Ley No. 1333. Adicionalmente, las eficiencias actuales son mayores a las de diseño, lo que implica que se debe realizar un control de la cantidad de materia contaminante que ingresa a la PTAR para un tratamiento eficiente.

En la gestión de los lodos generados, no se cuenta con un lecho de secado de lodos al interior de la PTAR, además de que no se realizó ninguna extracción de lodos que se encuentran al interior de las lagunas.



Departamento: Beni
Provincia: Vaca Diez
Municipio: Riberalta

Caudal de diseño [m3/h]: NR
Pob. de Diseño [hab]: NR
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 17.985

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓	✗	✗	NSD	✗
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✓	✓	✗	NSD	✗
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✓	✓	✗	NSD	✗
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 75 [%]	✓	✓	!	50,00	!
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	!	!	!	25,00	!
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	✓	!	!	0,00	!
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 81 [%]	!	!	!	27,50	!
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	!	!	✗	NSD	✗
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	!	✓	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗	✗	✗	NSD	✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✗	✗	✗	NR	✗
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✗	✗	NSD	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✗	✗	✗	NR	✗
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	NSD	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✗	✗	✗	NR	✗
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✓	✗	✗	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó





CATEGORIA C

Santa Cruz, COSPLAG, PTAR La Guardia, Laguna Anaerobia

CONTENIDO

CATEGORIA C.....	115
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO S	
ANITARIO BERMEJO PTAR LA TALITA.....	117
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y	
ALCANTARILLADO SANITARIO “LA GUARDIA” R.L. PTAR LA GUARDIA.....	118
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y	
ALCANTARILLADO SANITARIO “MINEROS” R.L. PTAR MINERO.....	120
EMPRESA MUNICIPAL DE SANEAMIENTO BÁSICO	
VILLAZÓN PTAR CENTRAL.....	122
EMPRESA MUNICIPAL DE SANEAMIENTO BÁSICO VILLAZÓN PTAR OJO DE AGUA.....	124
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	
“EL TORNO SANTA RITA” R.L. PTAR EL TORNO, SANTA RITA.....	126
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE	
Y ALCANTARILLADO “COTOCA” R.L. PTAR COTOCA.....	128
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y	
ALCANTARILLADO “WARNES” R.L. PTAR WARNES.....	130
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	
SANITARIO “SAN IGNACIO” R.L. PTAR SAN IGNACIO.....	132
COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y	
ALCANTARILLADO “CARANAVI” R.L. PTAR 13 DE DICIEMBRE.....	134
COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y	
ALCANTARILLADO “CARANAVI” R.L. PTAR PLATANAL.....	136
EMPRESA MUNICIPAL PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y	
ALCANTARILLADO SANITARIO TUPIZA PTAR TUPIZA.....	138
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	
SANITARIO COSPOL “PORTACHUELO” R.L PTAR PORTACHUELO.....	140
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y	
ALCANTARILLADO SANITARIO “1° DE MAYO° R.L. PTAR COMAYO.....	142
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE	
Y ALCANTARILLADO “MONTES CLAROS” R.L.	
PTAR COOP. SEÑOR DE MALTA (VALLE GRANDE NORTE).....	144
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE	
Y ALCANTARILLADO “MONTES CLAROS” R.L.	
PTAR EL CHILCAR (VALLE GRANDE SUR).....	146
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE	
Y ALCANTARILLADO “MONTES CLAROS” R.L.	
PTAR TANQUE IMHOFF LA MUÑA.....	148
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE	
Y ALCANTARILLADO “MONTES CLAROS” R.L.	
PTAR TANQUE IMHOFF SAN ANTONIO.....	150
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y	
ALCANTARILLADO “CONCEPCIÓN” R.L. PTAR COSEPCO.....	152
SERVICIO MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	
CHALLAPATA PTAR CHALLAPATA.....	153
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y	
ALCANTARILLADO “ROBORE” R.L PTAR ROBORÉ.....	155
COOPERATIVA DE AGUA POTABLE Y SERVICIOS CHIMORÉ LTDA.	
PTAR CARABELA.....	157
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y	
ALCANTARILLADO “VALLE JORDÁN - 4 CAÑADAS” R.L.	
PTAR COOSAPAC.....	159
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y	
ALCANTARILLADO SANITARIO “FLORIDA” R.L. PTAR LA FLORIDA.....	161



EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO SANITARIO BERMEJO

EMAAB
PTAR LA TALITA



Departamento: Tarija
Provincia: Aniceto Arce
Municipio: Bermejo

Caudal de diseño [m3/h]: NR
Pob. de Diseño [hab]: NR
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 26.294

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021	PROMEDIO GESTIÓN 2022
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	! x x NSD x
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	x x x NSD x
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	x x x NSD x
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	! x x NSD x
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 45 [%]	! ! ! 35,00 !
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 75 [%]	! ! ! 37,50 !
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	! ! ! 0,00 !
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 61 [%]	! x ! 29,25 !
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	x x x NSD x
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	x x x NSD x
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	x x x NSD x
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	x x x NSD x
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	x x x NR x
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	x x x NSD x
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	x x x NR x
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	x x x NSD x
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	x x x NR x
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	x x x NSD x

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
x	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó



Departamento: Santa Cruz

Provincia: Andrés Babiñez

Municipio: La Guardia

Caudal de diseño [m³/h]: 72

Pob. de Diseño [hab]: NR

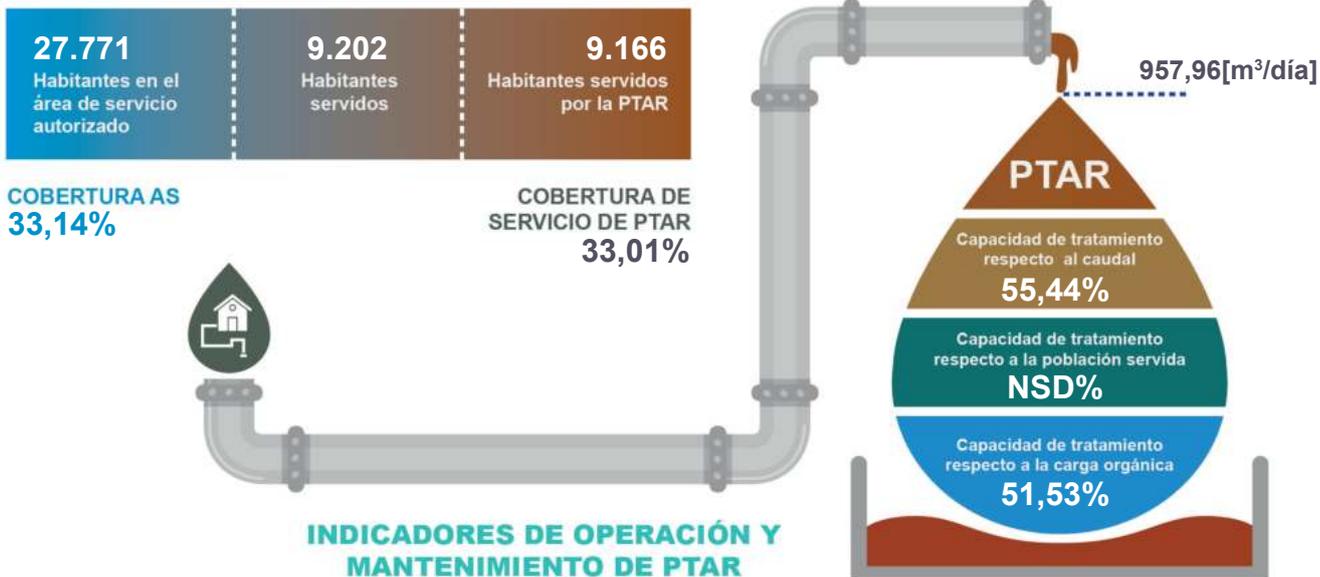
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 9.166

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓	✓	✓	55,44	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✓	✓	✓	NSD	✗
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✗	✗	✗	51,53	✓
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✓	✓	✓	55,44	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 45 [%]	✓	✓	✓	47,50	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	50,00	!
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	✓	✓	✓	37,50	!
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 61 [%]	✓	✓	✓	46,75	!
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	!	!	!	63,89	!
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗	✗	✗	0,00	✗
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	!	!	!	45,83	!
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗	✗	✗	75,15	✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 20 [mg/l]	!	!	!	108,50	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✗	✗	72,15	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 40 [mg/l]	!	!	!	345,00	!
EfSST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	54,98	✗	
	Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✓	!	!	119,50	!	
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COSPLAG PTAR LA GUARDIA



Estado de Situación de la PTAR

La capacidad de tratamiento de la PTAR LA GUARDIA, en términos del caudal del afluente y carga orgánica se encuentran dentro del rango óptimo, sin embargo, la capacidad de la población servida no se ha determinado debido a la falta de registro. Es fundamental fortalecer la gestión del personal y garantizar la disponibilidad de documentación técnica para optimizar las operaciones.

Debido al período de operación de la PTAR, es necesario llevar a cabo actividades de mantenimiento regular, enfocadas en el mantenimiento preventivo para mejorar la eficiencia y minimizar la necesidad de mantenimiento correctivo ocasional.

La PTAR ha logrado reducir las concentraciones de DBO₅, DQO y SST en el agua residual, no obstante, se observa un aumento en los niveles de DQO en el afluente, indicando la presencia de sustancias que consumen oxígeno. Se recomienda un monitoreo constante para identificar las fuentes de contaminación y tomar medidas apropiadas para conservar la calidad del agua y el entorno ambiental aplicando los mecanismos regulatorios que están bajo su responsabilidad.

Adicionalmente, los registros históricos muestran que los niveles de DBO₅, DQO y SST en el efluente tratado superan los límites establecidos por el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH). Esta situación se agrava debido al vertido del efluente en el Río Piráí.



COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO

“MINEROS” R.L.

COSMIN

PTAR MINERO



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Obispo Santistevan
Municipio: Minero

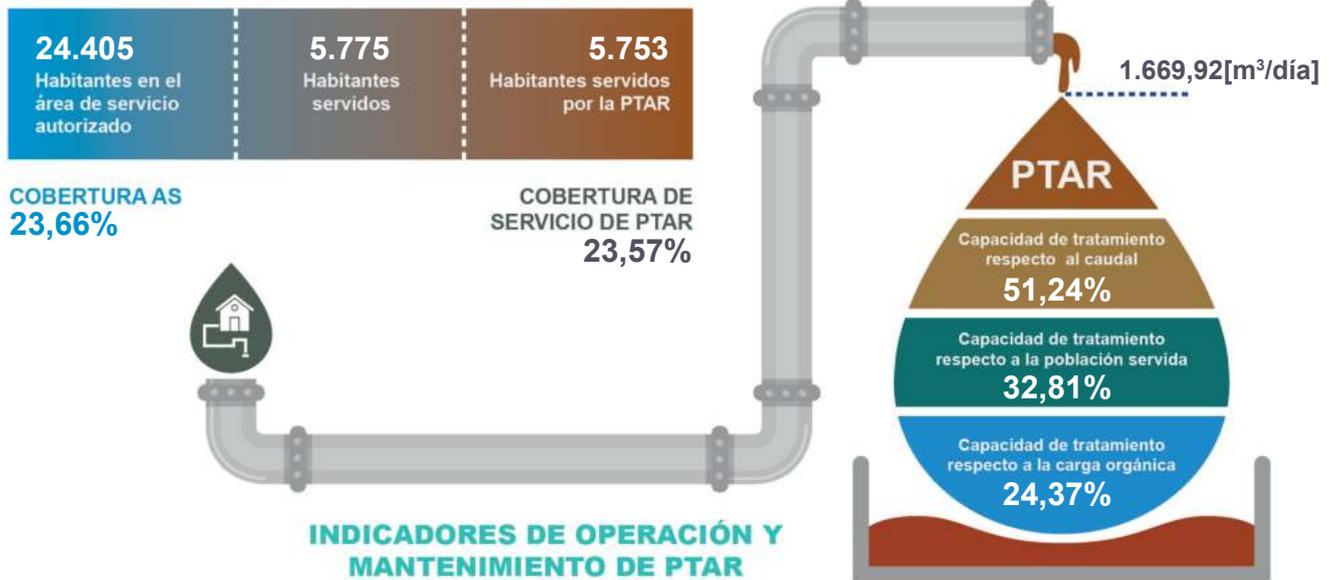
Caudal de diseño [m³/h]: 136
Pob. de Diseño [hab]: 17.534
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 5.753

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓	✓	✓	51,24	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✓	✓	✓	32,81	✓
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✓	✓	✓	24,37	✓
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✓	✓	✓	42,03	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 45 [%]	!	✓	✓	50,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	81,25	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	✓	✓	✓	75,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 61 [%]	✓	✓	✓	70,63	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	!	!	✗	50,00	!
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	!	!	✓	75,00	!
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗	✗	✗	49,42	✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 20 [mg/l]	!	!	!	61,50	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✗	✗	33,51	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 40 [mg/l]	!	!	!	205,50	!
EfSST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	-107,08	✗	
	Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✓	✓	✓	60,00	✓	
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COSMIN PTAR MINERO



Estado de Situación de la PTAR

La PTAR MINERO con el transcurso del tiempo ha mantenido las características en cuanto a infraestructura adicional y servicios, la EPSA no realiza buena gestión para mejorar su cobertura de AS.

Respecto a la capacidad de tratamiento actual, presenta condiciones adecuadas, lo que permite establecer que la cantidad de agua que ingresa para tratamiento en la planta, la población servida que descarga las aguas en el sistema de alcantarillado cuyas aguas confluyen a la planta de tratamiento y la carga orgánica que recibe esta última, son la que indican que la PTAR se encuentra fuera de riesgo al no estar próxima a sobrepasar la capacidad de tratamiento del sistema implementado.

COSMIN presentó el análisis de muestras de agua tanto en afluente como en el efluente de la PTAR, lo que permite establecer que los parámetros DBO₅, DQO y SST, no cumplen con la calidad de efluente descargado al sobrepasar los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental vigente para la clasificación de Río Bibosí, al cual llegan las aguas residuales que atraviesan el tren de tratamiento de la PTAR MINERO.

COSMIN R.L. presenta condiciones adecuadas respecto a la gestión de lodos, mediante estabilización con cal de manera previa a la disposición final de los mismos.

La EPSA debe proyectar en su PDQ aumentar su cobertura, acciones inherentes a infraestructura adicional y servicios, en el marco de las buenas condiciones de O&M en términos cualitativos, asimismo, coordinar acciones con el GAM Minero.



**EMPRESA MUNICIPAL DE SANEAMIENTO BÁSICO
VILLAZÓN
EMSABAV
PTAR CENTRAL**



Departamento: Potosí
Provincia: Modesto Omiste
Municipio: Villazón

Caudal de diseño [m3/h]: 180
Pob. de Diseño [hab]: 34.360
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 3.791

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓	✓	✓	14,67	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	!	!	!	11,03	✓
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✓	✓	✓	24,80	✓
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✓	✓	✓	12,85	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 45 [%]	✓	!	!	55,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 75 [%]	!	!	✓	100,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	!	✓	✓	75,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 61 [%]	!	!	✓	81,50	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	!	✓	!	56,48	!
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	!	✓	✓	83,33	!
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	!	✓	✓	69,91	!
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 86,5 [%]	✗	!	!	46,36	!
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	!	!	!	281,35	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✗	✗	18,79	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	!	!	!	703,50	!
	EfSST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	90,34	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	!	!	192,00	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

EMSABAV PTAR CENTRAL



Estado de Situación de la PTAR

La cobertura de AS en el área de prestación de EMSABAV alcanza al 87% y solamente ingresa el 10% de agua residual a la PTAR, significa que el 90% de la generación de aguas residuales contamina los recursos hídricos superficiales y subterráneos, la autoridad ambiental competente debe hacer seguimiento y coadyubar a mejorar las condiciones de saneamiento en Villazón.

La PTAR CENTRAL aun no sobrepaso su capacidad de diseño, sin embargo, se observa que la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) se encuentra paralizada, lo que implica que la PTAR no trabaja con la capacidad con la cual fue proyectada, con lo que las aguas residuales (AR) ingresan por gravedad, y son descargadas directamente al río internacional Villazón-La Quiaca sin ningún tipo de tratamiento. EMSABAV y el GAM Villazón deben priorizar las gestiones necesarias para poner en operación la EBAR.

Las condiciones básicas para la O&M, se encuentran dentro de los parámetros óptimos; tomando en cuenta que la documentación técnica específica contribuye a un mejor desarrollo de las actividades del personal operativo.

La gestión de mantenimiento respecto a mantenimiento preventivo y correctivo no es adecuada, lo cual puede incidir negativamente en la O&M y la eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales.

Los registros históricos muestran que los niveles de los parámetros de DBO₅, DQO y SST en el efluente tratado exceden los límites permisibles, llegando a superar las concentraciones de una composición típica de agua residual domestica bruta, por lo que se presume la existencia de aguas residuales industriales en el efluente; pudiendo alterar los procesos biológicos de la PTAR. EMSABAV debe realizar un monitoreo riguroso, e identificar posibles descargas de aguas residuales industriales al alcantarillado de la EPSA y tomar medidas inmediatas. La PTAR CENTRAL y MATANCILLAS tienen como efluente final al río Matancillas, afluente del Río internacional de Villazón – La Quiaca.



**EMPRESA MUNICIPAL DE SANEAMIENTO BÁSICO
VILLAZÓN
EMSABAV
PTAR OJO DE AGUA**



Departamento: Potosí
Provincia: Modesto Omiste
Municipio: Villazón

Caudal de diseño [m³/h]: 8
Pob. de Diseño [hab]: 1.478
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 518

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓	✓	✓	32,46	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✓	✓	✓	35,01	✓
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✓	✓	✓	50,57	✓
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✓	✓	✓	33,74	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 45 [%]	!	!	!	47,50	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 75 [%]	!	!	✓	87,50	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	!	!	✓	75,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 61 [%]	!	!	✓	73,00	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	!	!	!	52,78	!
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	!	✗	✓	87,50	✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	!	!	✓	70,14	!
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 55 [%]	✗	!	✓	74,29	✓
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	!	!	✓	142,30	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✗	✗	74,29	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	!	!	✓	355,75	!
	EfSST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	92,47	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	!	✓	44,50	✓
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

EMSABAV PTAR OJO DE AGUA



Estado de Situación de la PTAR

La PTAR OJO DE AGUA tiene una cobertura mínima en función de la cobertura de alcantarillado sanitario, la gestión de la EPSA y GAM de Villazón debe ser en mejorar sus políticas para que se conecten más usuarios al sistema de AS.

La PTAR OJO DE AGUA cuenta con la capacidad hidráulica de diseño y de población servida para continuar recibiendo aguas residuales; por consiguiente, la capacidad utilizada es aceptable. Sin embargo, es probable que no todos sus beneficiarios estén conectados al sistema de alcantarillado sanitario, por lo que la PTAR actualmente no trabaja con la capacidad para la cual fue proyectada. Asimismo, es imperativo que se brinde un mantenimiento preventivo continuo a las distintas unidades de la planta para garantizar un funcionamiento adecuado de las mismas y evitar su deterioro.

Las condiciones básicas para la operación y mantenimiento de la PTAR, se encuentra dentro de los parámetros óptimos; contribuyendo a un mejor desarrollo de las actividades del personal operativo.

La gestión de mantenimiento preventivo no es adecuada, lo cual puede incidir negativamente en la O&M y la eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales.

Los resultados de calidad del efluente de la PTAR indican que se encuentra sobrepasando los límites permisibles para los parámetros DBO₅ y DQO, mientras que el SST cumple. Esto puede deberse a un mantenimiento inadecuado o el mal funcionamiento de los equipos, que pueden afectar la eficiencia de los procesos de tratamiento. Por lo que EMSABAV debe realizar una evaluación detallada para identificar la causa subyacente y tomar medidas correctivas adecuadas. Esto puede implicar ajustes en los procesos de tratamiento y mejoras en el mantenimiento. Tomando en cuenta que el cuerpo receptor es el río internacional de Villazón-La Quiaca.



**COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO
"EL TORNO SANTA RITA" R.L.
SEAPAS
PTAR EL TORNO, SANTA RITA**



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Andrés Baez
Municipio: El Torno

Caudal de diseño [m3/h]: 98
Pob. de Diseño [hab]: 32.600
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 15.003

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓	✓	✓	35,27	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✓	✓	✓	46,02	✓
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✓	!	✓	114,39	!
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✓	✓	✓	40,65	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 45 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 75 [%]	✓	✓	✓	81,25	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	✓	✓	✓	50,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 61 [%]	✓	✓	✓	80,63	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	98,93	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗	✓	✗	NSD	✗
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	98,93	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗	✗	✗	79,04	✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 5 [mg/l]	!	!	!	184,00	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✗	✗	78,21	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 10 [mg/l]	!	!	!	310,00	!
	EfSST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	69,36	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	!	!	120,00	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	!	✗	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

SEAPAS PTAR EL TORNO, SANTA RITA



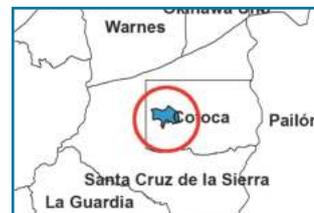
Estado de Situación de la PTAR

La capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR EL TORNO en términos del caudal del afluente y la población servida por la planta, muestra que esta se encuentra dentro de un rango óptimo, sin embargo, la carga orgánica supero el límite máximo

Respecto a la infraestructura adicional, gestión de personal operativo y disponibilidad de documentación técnica, SEAPAS desarrolla una adecuada gestión, acorde a la categoría de la EPSA y su disponibilidad de recursos, situación que incide en que las actividades de Operación y Mantenimiento sean eficaces, para el funcionamiento de la Planta.

Las concentraciones de DBO₅, DQO y SST se encuentran por encima de los límites permisibles de la normativa ambiental, esto puede deberse a que existe una acumulación de lodos en las lagunas del tren de tratamiento, esta situación podría incidir negativamente en el grado de contaminación tomando en cuenta que el cuerpo receptor es el Rio Pirai, mismo que de acuerdo al Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH) se clasifica en B.

SEAPAS deberá seguir realizando tareas de O&M en la PTAR, las cuales se deben reflejar en la calidad del efluente, asimismo, identificar acciones necesarias a ejecutar en la planta y plasmarlas en medidas de rápido impacto en la PTAR que mejoren las condiciones operativas de la misma.



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Andrés Babiñez
Municipio: Cotoca

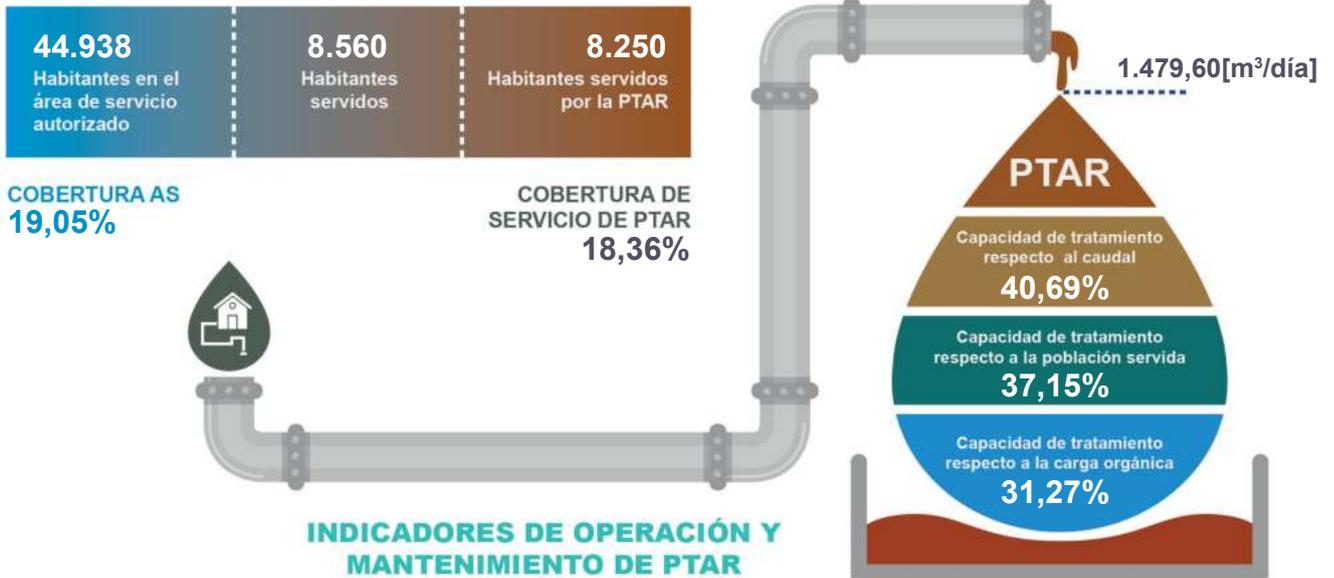
Caudal de diseño [m3/h]: 152
Pob. de Diseño [hab]: 22.207
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 8.250

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓	✓	✓	40,69	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✓	✓	✓	37,15	✓
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✓	✗	✓	31,27	✓
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✓	✓	✓	38,92	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 45 [%]	✓	✓	✓	85,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 75 [%]	!	!	!	75,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	✓	✓	!	12,50	!
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 61 [%]	✓	✓	✓	65,50	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	!	✓	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	!	✓	✓	100,00	✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	!	✓	✓	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗	✗	✗	79,46	✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✓	✗	!	66,50	✓
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✗	✗	0,37	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✓	✗	!	266,00	!
	EfSST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	57,69	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	✗	!	105,00	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✓	✗	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COSAPCO PTAR COTOCA



Estado de Situación de la PTAR

La PTAR COTOCA, empezó a operar en la gestión 2000 y actualmente solo cubre el 19.05% del servicio de alcantarillado sanitario, la contaminación a los recursos hídricos subterráneos es alarmante, la planta tiene margen para mejorar su capacidad de tratamiento hidráulico, población servida y carga orgánica. Sin embargo, la EPSA enfrenta desafíos para mejorar la gestión del personal operativo y la disponibilidad de documentación técnica, aspectos fundamentales para optimizar las operaciones.

Respecto al mantenimiento preventivo como correctivo realizado en la PTAR, la administración de documentación y registro de actividades permitirá que el mismo sea efectivo y que la EPSA tome decisiones informadas ante situaciones imprevistas en las instalaciones de la planta.

En relación a los muestreos y análisis de calidad en el afluente y efluente de la PTAR, es fundamental que COSAPCO realice los procedimientos establecidos en la Guía.

Si bien se han logrado reducir las concentraciones de DBO₅, DQO y SST en el agua residual, la EPSA enfrenta desafíos en la remoción de DQO y SST, con eficiencias más bajas en la eliminación de estos parámetros. Estos resultados resaltan la importancia de revisar y optimizar los procesos de tratamiento actuales de la PTAR.

Adicionalmente, los registros históricos indican que los niveles de DBO₅, DQO y SST en el efluente tratado superan los límites establecidos por el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH). Es importante señalar que el efluente se descarga en el arroyo Quitachillu, que fluye hacia el Río Grande.



COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO "WARNES" R.L.

COSEPW
PTAR WARNES



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Ignacio Warnes
Municipio: Warnes

Caudal de diseño [m³/h]: NR
Pob. de Diseño [hab]: NR
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 13.357

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021	PROMEDIO GESTIÓN 2022	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	! ! ! NSD	✗
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	! ! ! NSD	✗
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	! ✗ ! NSD	✗
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	! ! ! NSD	✗
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 45 [%]	✓ ✓ ✓ 45,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 75 [%]	! ✓ ✓ 62,50	!
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	! ! ✓ 0,00	!
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 61 [%]	! ! ✓ 44,75	!
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓ ✗ ✓ 100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗ ✗ ✗ NSD	✗
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓ ✗ ✓ 100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗ ✗ ✗ 77,40	✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 30 [mg/l]	! ! ! 97,75	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗ ✗ ✗ 60,09	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 60 [mg/l]	! ! ! 288,48	!
	EfSST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗ ✗ ✗ 34,32	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	! ! ! 152,50	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗ ✗ ✗ NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COSEPW PTAR WARNES



Estado de Situación de la PTAR

Los indicadores históricos de las últimas tres gestiones muestran que la PTAR WARNES opera con capacidades que superan los límites previstos, el ingreso de agua residual ha excedido la capacidad hidráulica, la población supera el diseño original y la carga orgánica se acerca al límite máximo.

Si bien, la cobertura de alcantarillado alcanza al 32.30%, la PTAR con sobrecarga hidráulica y orgánica a la vez, evidencia la necesidad de una ampliación o mejoramiento de la infraestructura de tratamiento, por lo que corresponde a la EPSA realizar las gestiones necesarias a través de su PDQ con apoyo del GAM, así como el fortalecimiento de las capacidades del personal y la gestión de documentación técnica esencial.

El mantenimiento preventivo realizado es efectivo, sin embargo, no se han realizado actividades correctivas, esenciales para situaciones imprevistas.

La PTAR ha reducido las concentraciones de parámetros en el efluente, con DBO₅ y DQO en niveles aceptados, pero la baja remoción de SST es una situación de alerta debido a su impacto en la calidad del agua y el medio ambiente. COSEPW debe tomar medidas inmediatas para identificar y resolver la causa subyacente de esta baja remoción de SST.

Los niveles de DBO₅, DQO y SST en el efluente exceden los límites establecidos por el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH), agravando la situación debido a la descarga en el río Chane, que fluye hacia el Río Piraí. Lo señalado evidencia que la EPSA debe trabajar en medidas para garantizar el cumplimiento de los límites y prevenir la contaminación del agua.



**COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO
"SAN IGNACIO" R.L.
COOSIV
PTAR SAN IGNACIO**



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Velasco
Municipio: San Ignacio De Velasco

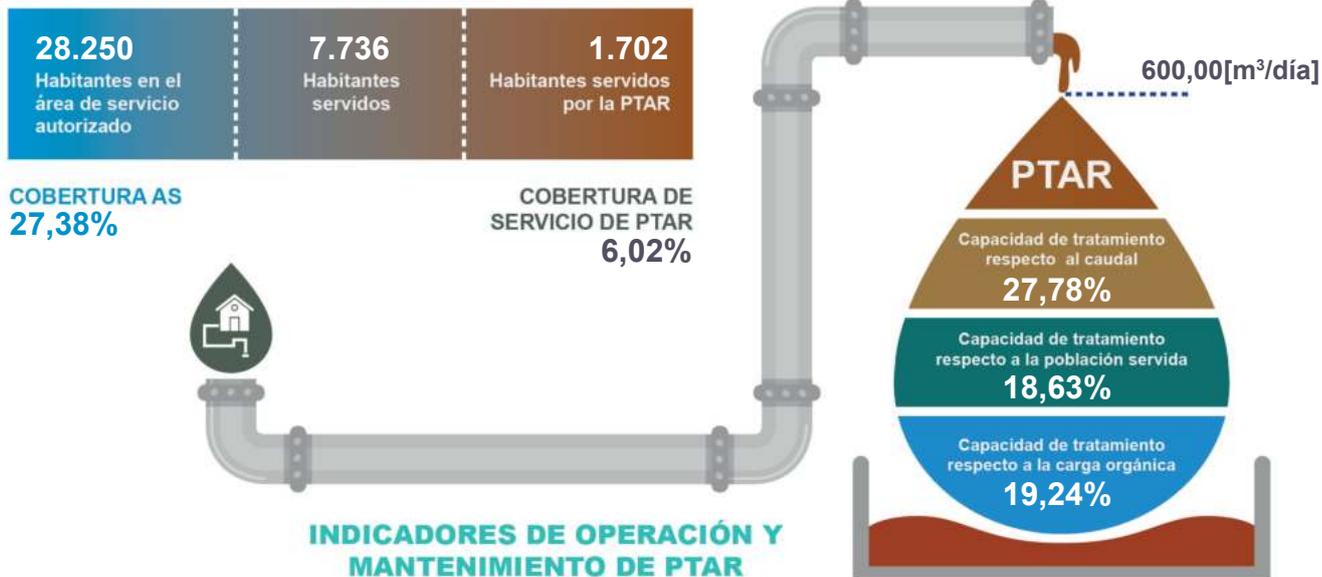
Caudal de diseño [m3/h]: 90
Pob. de Diseño [hab]: 9.135
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 1.702

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✗	✗	✓	27,78	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	!	!	✓	18,63	✓
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✗	✗	✓	19,24	✓
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	!	!	✓	23,20	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 45 [%]	!	✓	!	30,00	!
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 75 [%]	!	!	✓	96,88	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	!	!	!	25,00	!
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 61 [%]	!	!	!	62,44	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✗	✓	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗	✓	✓	NSD	✗
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✗	✓	✓	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗	✗	✗	74,06	✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✗	✓	✓	47,50	✓
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✗	✗	75,46	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✓	✓	✓	176,50	✓
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	81,64	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	✓	!	33,50	✓
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COOSIV PTAR SAN IGNACIO



Estado de Situación de la PTAR

La cobertura de AS llega a un cuarto de la población y solamente la PTAR trata el 6% de las aguas residuales generadas, la contaminación de los recursos hídricos es evidente, las autoridades competentes deben tomar acciones al respecto.

La capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR SAN IGNACIO en términos de caudal del afluente, población servida y carga orgánica se encuentra dentro de un rango óptimo y aún lejana a alcanzar su máxima capacidad de tratamiento.

Las condiciones de infraestructura adicional y servicios no son las adecuadas para llevar a cabo satisfactoriamente las actividades de operación y mantenimiento (O&M) en la PTAR. Asimismo, la falta o deficiencia de la documentación técnica disponible inciden negativamente en las actividades de O&M, afectando el desempeño del personal de la planta.

Los resultados de calidad en el afluente y efluente de la PTAR para la DBO₅, DQO y SST, considerando la tecnología implementada en la planta, determinan que las eficiencias de remoción de contaminantes son adecuadas.

COOSIV deberá continuar realizando las tareas de operación y mantenimiento en la PTAR, e identificar las acciones necesarias a ejecutar en la planta y plasmarlas en un plan de mejora o medidas de rápido impacto, sin afectar su capacidad de tratamiento.



COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO "CARANAVI" R.L.

COSAPAC

PTAR 13 DE DICIEMBRE



Departamento: La Paz
Provincia: Caranavi
Municipio: Caranavi

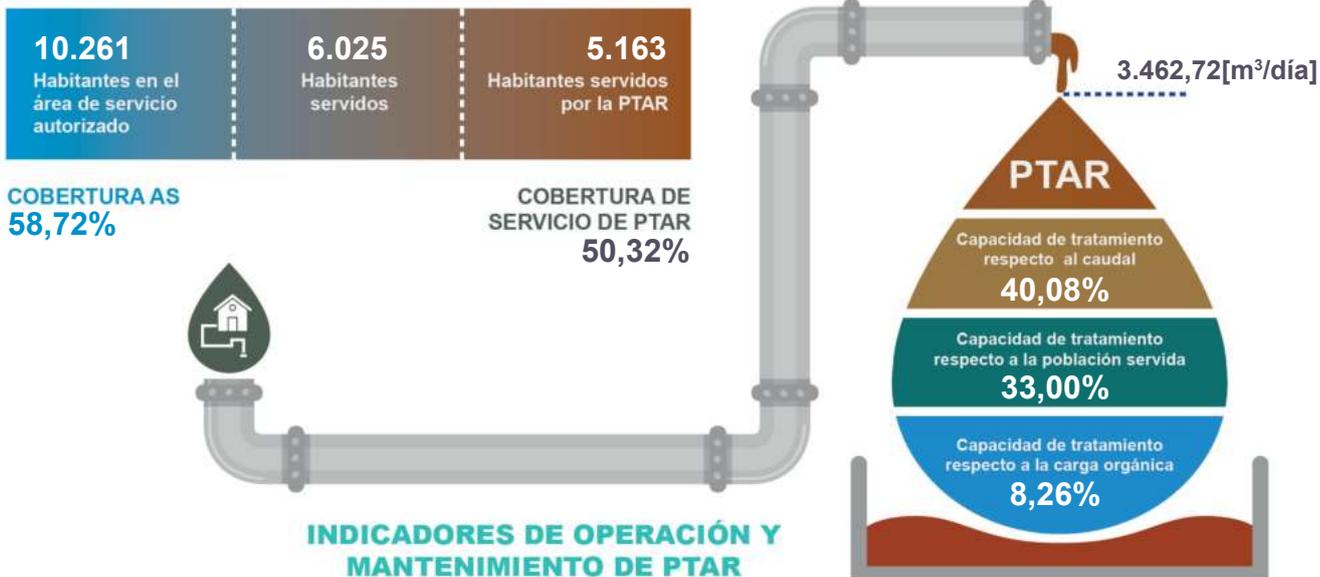
Caudal de diseño [m³/h]: 360
Pob. de Diseño [hab]: 15.645
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 5.163

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓	✓	✓	40,08	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	!	!	!	33,00	✓
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✗	✗	✓	8,26	✓
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	!	!	!	36,54	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 45 [%]	!	!	!	35,00	!
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 75 [%]	!	!	!	75,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	!	!	!	25,00	!
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 61 [%]	!	!	!	53,00	!
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	!	!	!	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗	✓	✓	100,00	✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	!	✓	✓	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗	✗	✗	10,50	✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✗	✗	!	82,70	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✗	✗	1,27	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✗	✗	!	620,00	!
	EfSST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	1,69	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✗	✗	✓	116,00	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COSAPAC PTAR 13 DE DICIEMBRE



Estado de Situación de la PTAR

Considerando la información reportada y la suma de todos los factores evaluados, se puede determinar que la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR 13 DE DICIEMBRE se encuentra aparentemente en riesgo de sobrepasar su capacidad operativa, debido a que las aguas pluviales inundan la PTAR con frecuencia a consecuencia de la obstrucción en la cámara de llegada, adicionalmente, debido a la falta de operación de la PTAR (Villa Juanita) operada por COSAPAC, la planta recibe mayor cantidad de agua residual de la población considerada para el diseño desde gestiones pasadas por lo que la planta no realiza un adecuado tratamiento del agua residual.

Las condiciones básicas para la operación y mantenimiento de la PTAR, COSAPAC no son adecuadas respecto a la infraestructura adicional y servicios para llevar a cabo satisfactoriamente las actividades de la O&M.

Los resultados de calidad en el afluente y efluente de la PTAR para los parámetros DBO₅, DQO y SST, considerando la tecnología implementada en la planta, determinan que las eficiencias de remoción de contaminantes son inadecuadas e insuficientes, para que las concentraciones de los parámetros en el efluente cumplan con los límites permisibles de la normativa ambiental. Por tanto, la EPSA debe realizar de manera adecuada la limpieza y rehabilitación de los seis tanques sépticos. Este escenario tiende a agravarse debido al vertido del efluente en el río Yara.

La falta de presupuesto de COSAPAC, impidió realizar actividades referentes a la extracción y tratamiento de lodos de las cámaras sépticas, filtros anaeróbicos, debido a que la planta se encuentra colmatada de carga orgánica.



COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO "CARANAVI" R.L.

COSAPAC
PTAR PLATANAL



Departamento: La Paz
Provincia: Caranavi
Municipio: Caranavi

Caudal de diseño [m³/h]: 288
Pob. de Diseño [hab]: 16.180
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 10.482

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021	PROMEDIO GESTIÓN 2022
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	! ! ✓ 53,92 ✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	! ! ! 64,78 ✓
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✗ ✗ ✓ 11,62 ✓
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	! ! ✓ 59,35 ✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 45 [%]	! ! ! 15,00 !
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 75 [%]	! ! ! 75,00 ✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	! ! ! 25,00 !
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 61 [%]	! ! ! 47,00 !
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	! ! ! 100,00 ✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗ ✓ ✓ 100,00 ✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	! ✓ ✓ 100,00 ✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗ ✗ ✗ 5,77 ✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✗ ✗ ! 98,00 !
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗ ✗ ✗ 0,83 ✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✗ ✗ ! 837,00 !
	EfSST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗ ✗ ✗ 2,75 ✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✗ ✗ ✓ 177,00 !
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COSAPAC PTAR PLATANAL



Estado de Situación de la PTAR

La capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR PLATANAL en términos del caudal del afluente y la carga orgánica, se encuentra dentro de un rango aceptable, respecto a la población servida superó su capacidad de tratamiento, la Planta se encuentra en riesgo de alcanzar la capacidad operativa; por lo que, COSAPAC deberá gestionar a través de su PDQ con apoyo del GAM de Caranavi acciones o proyectos para que no se supere la capacidad su tratamiento.

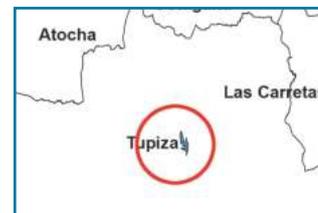
Respecto a las condiciones básicas para la operación y mantenimiento de la PTAR, no cuenta con infraestructura adicional y servicios para llevar a cabo satisfactoriamente las actividades de O&M. La deficiencia de la documentación técnica específica afecta el desempeño del personal de la planta.

Las eficiencias de remoción de contaminantes son inadecuadas para la DBO₅, DQO y SST, debido a que la PTAR cuenta con un pre tratamiento, suficiente para la remoción de sólidos presentes en al agua residual, pero no para la remoción de materia orgánica, asimismo se observa que la concentración de DQO en el afluente es elevada para un agua residual de características domésticas, por lo que podrían estar realizándose descargas de tipo industrial al alcantarillado sanitario de COSAPAC. Este escenario tiende a agravarse debido al vertido del efluente en el río Yara.

Al respecto, COSAPAC deberá priorizar la identificación de acciones necesarias a ejecutar en la planta y plasmarlas en un plan de mejora o medidas de rápido impacto, a fin de incrementar la capacidad de tratamiento en la planta y mejorar la calidad del efluente.



**EMPRESA MUNICIPAL PRESTADORA DE SERVICIOS
DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO**
TUPIZA
EMPSAAT
PTAR TUPIZA



Departamento: Potosí
Provincia: Sud Chichas
Municipio: Tupiza

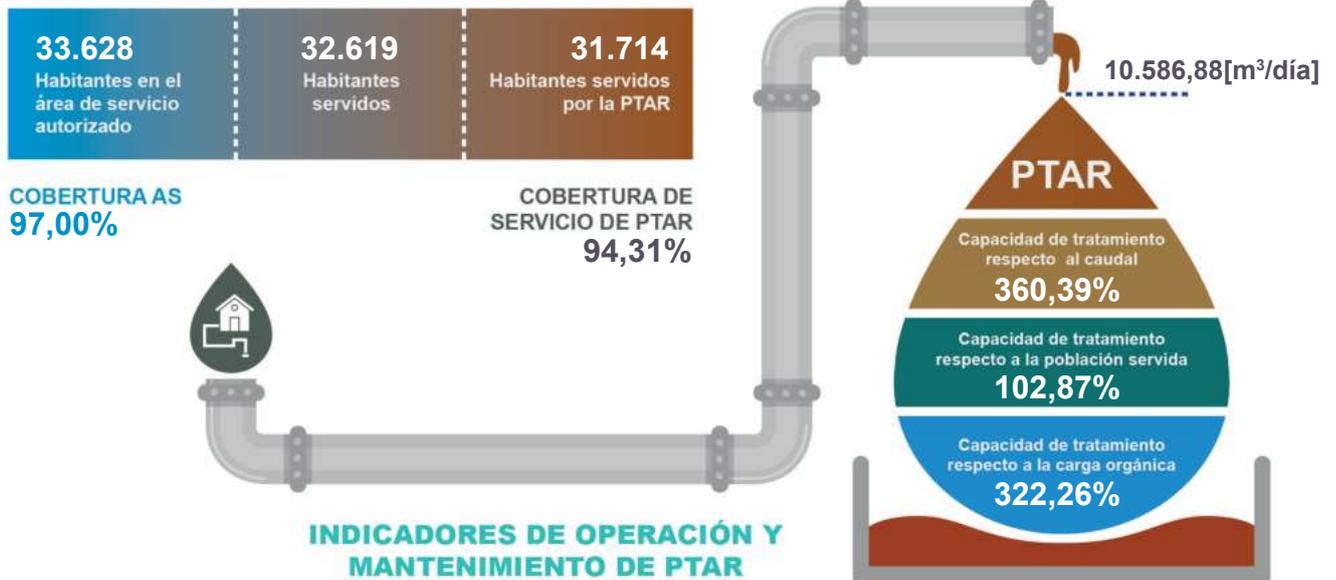
Caudal de diseño [m3/h]: 122
Pob. de Diseño [hab]: 30.830
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 31.714

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	!	!	!	360,39	!
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	×	!	!	102,87	!
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	×	!	!	322,26	!
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	!	!	!	231,63	!
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 45 [%]	×	✓	✓	70,00	!
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 75 [%]	×	!	!	81,25	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	×	!	!	75,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 61 [%]	×	!	!	76,63	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	×	!	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	×	!	✓	100,00	✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	×	!	✓	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	×	✓	✓	40,20	×
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✓	!	!	122,00	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	×	✓	✓	43,32	×
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✓	✓	✓	157,00	✓
	EfSST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	×	✓	!	88,67	×
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✓	!	✓	23,00	✓
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	×	×	×	NSD	×

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
×	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

EMPSAAT PTAR TUPIZA



Estado de Situación de la PTAR

La PTAR TUPIZA administrada por EMPSAAT, ha sobrepasado su capacidad de tratamiento respecto al caudal que trata, población y carga orgánica. La EPSA debe priorizar acciones a corto plazo para mejorar o ampliar las unidades de tratamiento de la PTAR

Las condiciones básicas de O&M de la PTAR son adecuadas, EMPSAAT cuenta con personal que tiene conocimiento en las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo, su infraestructura es adecuada y la gestión de documentación es pertinente, recomendándose mejorar la señalización de la planta.

La EPSA muestra una adecuada gestión de mantenimiento de la PTAR TUPIZA, con el desarrollo regular de tareas preventivas y correctivas, EMPSAAT realizó obras de protección de la PTAR en casos imprevistos cuando el río Tupiza incrementa su caudal en época de lluvia.

Los resultados de calidad en el afluente y el efluente de la PTAR para la DBO₅, DQO y SST considerando la tecnología de la PTAR basada en lagunaje, determinan que solo el parámetro SST presenta una eficiencia de remoción adecuada de contaminantes.

En relación a la evaluación de cumplimiento de límites permisibles establecida en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH), la PTAR TUPIZA cumple con los parámetros DQO y SST.

La gestión de los lodos generados, muestra que se cuenta con seis lechos de secado que no están siendo utilizados debido a que la PTAR TUPIZA fue rehabilitada en su totalidad hasta finales de la gestión 2022, por lo que no se realizó la extracción de lodos de las lagunas.



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Sara
Municipio: Portachuelo

Caudal de diseño [m3/h]: 60
Pob. de Diseño [hab]: 10.000
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 8.741

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021	PROMEDIO GESTIÓN 2022
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	! ✓ ! 74,09 !
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	! ! ! 87,41 !
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	! ✓ ✓ 40,43 ✓
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	! ! ! 80,75 !
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 45 [%]	✓ ✓ ✓ 70,00 ✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 75 [%]	! ! ! 68,75 !
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	! ! ! 0,00 !
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 61 [%]	! ! ! 55,38 !
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓ ✓ ✓ 100,00 ✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓ ✓ ✓ 100,00 ✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗ ✗ ✗ 68,50 ✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✓ ✓ ✓ 68,25 ✓
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗ ✗ ✗ 52,25 ✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✓ ✓ ✓ 255,00 !
	EfSST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗ ✗ ✗ 57,81 ✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✓ ! ✓ 73,25 !
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COSPOL PTAR PORTACHUELO



Estado de Situación de la PTAR

Las aguas residuales en el municipio de Portachuelo, se dirigen a través del sistema de alcantarillado sanitario e ingresan a la PTAR PORTACHUELO, la cual opera mediante el sistema de lagunas de estabilización, el tren de tratamiento se encuentra en riesgo debido a la cantidad de AR que ingresa a tratamiento y el incremento de la población servida. La incidencia de estos factores genera el estado de riesgo respecto a la capacidad de tratamiento que la PTAR utiliza para remover los elementos nocivos que contienen las aguas residuales crudas.

Respecto a la infraestructura adicional, la PTAR PORTACHUELO presenta los elementos básicos adecuados que pueden garantizar las condiciones aptas para el desempeño del personal encargado de las labores de Operación y Mantenimiento de la PTAR.

Sin embargo, carece de documentación técnica, cuya disponibilidad es importante en el marco de las buenas prácticas de O&M, esto puede relacionarse de manera directa a que la PTAR no presenta una gestión de personal operativo por encima del umbral de lo adecuado.

Una medida imperiosa a llevar a cabo por el personal de la EPSA, es efectuar el control, manejo y tratamiento de lodos, previa determinación del nivel de estos, considerando que las lagunas facultativas y de maduración tienden a acumular lodos en el fondo, por lo que el volumen de tratamiento se reduce por el paso de los años de servicio de estas unidades y las características de las aguas residuales que ingresan a la PTAR PORTACHUELO.



COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO "1° DE MAYO" R.L.
COMAYO
PTAR COMAYO



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Chiquitos
Municipio: San José De Chiquitos

Caudal de diseño [m3/h]: NR
Pob. de Diseño [hab]: NR
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 10.935

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 45 [%]	✗	✓	!	45,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 75 [%]	✗	!	✓	75,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	✗	✓	✓	100,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 61 [%]	✗	!	✓	71,00	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✗	!	!	70,91	!
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗	!	✓	100,00	✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✗	!	!	85,45	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗	✗	✗	82,65	✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✗	✗	✓	59,00	✓
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✗	✗	55,40	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✗	✗	!	314,00	!
	EfSST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	48,25	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✗	✗	!	236,00	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✗	!	0,00	!

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COMAYO PTAR COMAYO



Estado de Situación de la PTAR

La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a la gestión de personal y documentación técnica; encontrándose pendiente desarrollar mejoras a la infraestructura adicional y servicios. Adicionalmente, presenta adecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo correctivo, e inadecuadas en el cumplimiento de actividades de tipo preventivo, aspectos que muestran que la gestión operativa en la PTAR tiende a ser inadecuada.

COMAYO no presenta información respecto a los datos de diseño de la PTAR, lo cual limita la evaluación y seguimiento de las variables y el indicador de la Capacidad de Tratamiento utilizada en la planta, por lo que se recomienda realizar el cálculo estimado de los datos de diseño para determinar las condiciones actuales de capacidad.

Los resultados de calidad en el afluente y efluente de la PTAR para la DBO₅, DQO y SST, determinan que la eficiencia de remoción de DBO₅ es adecuada; mientras que los parámetros de DQO y SST son inadecuados, lo cual se refleja en las concentraciones en el efluente que no cumplen con los límites permisibles de la normativa ambiental.

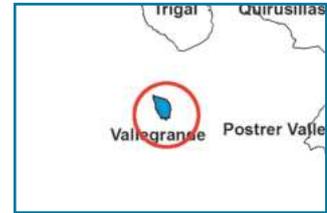
A fin, de asegurar que el proceso de tratamiento cumpla con los límites permisibles de la normativa ambiental, la EPSA debe realizar dos análisis en el afluente y dos análisis en el efluente por semestre, mismos que permitirán proteger los ecosistemas acuáticos como la salud pública, así como realizar el monitoreo de los procesos operacionales en la PTAR.



COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO
"MONTES CLAROS" R.L.

COSMON

PTAR COOP. SEÑOR DE MALTA
(VALLE GRANDE NORTE)



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Vallegrande
Municipio: Vallegrande

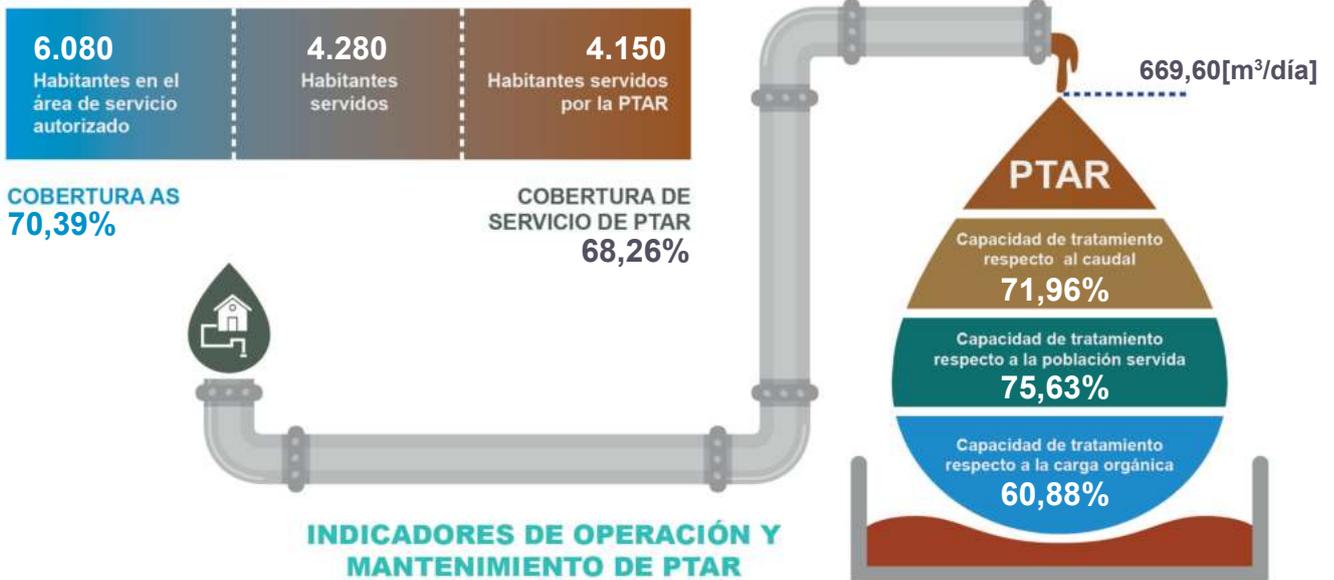
Caudal de diseño [m³/h]: 39
Pob. de Diseño [hab]: 5.487
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 4.150

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	!	!	✓	71,96	!
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✗	✗	!	75,63	!
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	!	✓	!	60,88	✓
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	!	!	!	73,80	!
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 45 [%]	✓	✓	✓	65,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 75 [%]	!	!	!	75,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	!	✓	!	0,00	!
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 61 [%]	!	!	!	57,00	!
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	95,83	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	95,83	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 95 [%]	✗	✗	!	63,23	!
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	!	!	✓	125,00	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✗	✗	58,94	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	!	!	!	396,00	!
	EfSST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	38,97	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	!	✓	94,50	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COSMON
PTAR COOP. SEÑOR DE MALTA (VALLE GRANDE NORTE)



Estado de Situación de la PTAR

En la PTAR COOP. SEÑOR DE MALTA, el volumen de agua que trata y la cantidad de población servida, sitúan a la misma en condición de riesgo, a pesar de que la carga orgánica es aceptable.

Respecto a las condiciones básicas para la O&M, lo positivo resalta en la infraestructura adicional y servicios, mismas que permiten que las tareas de operación y mantenimiento se realicen de mejor forma y brinden las condiciones mínimas para el personal.

Como punto a mejorar, se identifica la generación de documentación de la PTAR y su disponibilidad en la misma para uso de los operadores y la planificación de actividades de O&M.

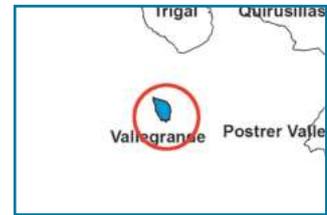
Habiendo presentado resultados de análisis de laboratorio de aguas residuales del afluente y efluente de la PTAR SEÑOR DE MALTA, con base en ello se obtienen las eficiencias en términos de DBO₅, DQO y SST, donde se identifica que la mayor eficiencia alcanzada en relación a los parámetros mencionados, es la correspondiente a la DBO₅ no obstante no llega a superar el valor de diseño reportado por la EPSA de 95%. En el caso de la DQO y SST, no es posible realizar un análisis comparativo al no contar la EPSA con las eficiencias de diseño de los mismos.



COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO
"MONTES CLAROS" R.L.

COSMON

PTAR EL CHILCAR (VALLE GRANDE SUR)



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Valleggrande
Municipio: Valleggrande

Caudal de diseño [m³/h]: 31
Pob. de Diseño [hab]: 4.399
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 4.000

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021	PROMEDIO GESTIÓN 2022
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	! ! ! 81,77 !
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✘ ✘ ! 92,19 !
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	! ! ! 74,61 !
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	! ! ! 86,98 !
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 45 [%]	✓ ✓ ✓ 77,50 ✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 75 [%]	! ! ! 78,13 ✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	! ! ! 12,50 !
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 61 [%]	! ! ! 64,81 ✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓ ✓ ✓ 100,00 ✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✘ ✘ ✓ NSD ✘
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓ ✓ ✓ 100,00 ✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✘ ✘ ✘ 72,56 ✘
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	! ! ✓ 100,00 !
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✘ ✘ ✘ 67,25 ✘
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	! ! ! 344,00 !
	EfSST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✘ ✘ ✘ 42,10 ✘
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	! ! ! 88,00 !
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✘ ✘ ✘ NSD ✘

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✘	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COSMON
PTAR EL CHILCAR (VALLE GRANDE SUR)



Estado de Situación de la PTAR

La PTAR EL CHILCAR está constituida por un sistema de lagunas facultativa y de maduración, encontrándose en situación de riesgo en lo que respecta a su capacidad de tratamiento, en la cual inciden de manera directa el caudal que ingresa a las lagunas, la cantidad de habitantes conectados al sistema de alcantarillado de Vallegrande y la calidad del agua residual cruda, principalmente en términos de la DBO₅, que es descargada a través del sistema de alcantarillado sanitario a la PTAR EL CHILCAR.

Como aspecto positivo se observa adecuada infraestructura adicional y servicios, sin embargo, aún falta trabajo por realizar en la generación de documentación para el desarrollo de las actividades de O&M en la PTAR.

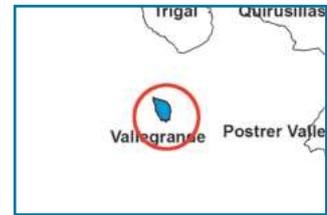
COSMON, debe trabajar en la planificación de las tareas de O&M, mismas que contribuirán a la mejora de resultados en la O&M de la Planta.

Con base a los resultados de laboratorio que presenta la EPSA de manera semestral, se determinaron las eficiencias de remoción de los parámetros DBO₅, DQO y SST que alcanza la PTAR EL CHILCAR, en este entendido, si bien no se cuentan con las eficiencias de diseño del sistema de tratamiento para realizar un análisis comparativo con las alcanzadas en la gestión 2022 y si estas superan lo esperado, las eficiencia de remoción alcanzada en la DBO llega a encontrarse por encima de un 70% (valor meramente referencial) lo que en términos generales muestra que alcanza un valor considerable.



COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO
"MONTES CLAROS" R.L.

COSMON
PTAR TANQUE IMHOFF LA MUÑA



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Vallegrande
Municipio: Vallegrande

Caudal de diseño [m3/h]: NR
Pob. de Diseño [hab]: NR
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 150

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 45 [%]	!	!	✓	50,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 75 [%]	!	!	!	81,25	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	!	!	!	12,50	!
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 61 [%]	!	!	!	58,13	!
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗	✗	✗	59,90	✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✗	!	!	80,00	✓
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✗	✗	47,99	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	!	!	!	285,00	!
	EfSST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	71,75	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✓	✓	✓	18,00	✓
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COSMON PTAR TANQUE IMHOFF LA MUÑA



Estado de Situación de la PTAR

La PTAR TANQUE IMHOFF LA MUÑA, presenta un sistema en el cual aún no se llegan a determinar aspectos inherentes a su capacidad respecto a cantidad y calidad de agua residual que llegar a tratar, por lo que se identifica que se hace necesaria la determinación de parámetros de diseño, que son la base del análisis para determinar cuál es la capacidad a la que actualmente opera la PTAR

Desde el enfoque del estado y condiciones básicas para la O&M, es necesario que la PTAR cuente con elementos adicionales para llevarse a cabo las operaciones y mantenimiento de la planta de tratamiento, presentado las condiciones mínimas requeridas en cuanto a ambientes se refiere

Como meta a alcanzar, la EPSA debe mejorar la gestión de personal e implementar la documentación técnica requerida, siendo el reto implícito para la PTAR el mantenimiento preventivo y correctivo oportuno, y seguir mejorando en términos cualitativos los aspectos que se consideran adecuados.

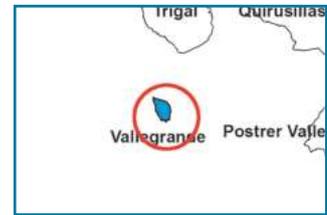
En lo que se refiere a las eficiencias de remoción alcanzadas en términos de DBO₅, DQO y SST, se determinaron las mismas, las cuales muestran que, si bien estas no son altas, con respecto al cumplimiento de la normativa ambiental, en cuanto a DBO₅ y SST llegan a ser suficientes al encontrarse concentraciones menores a los límites permisibles establecidos en el RMCH.



COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO
"MONTES CLAROS" R.L.

COSMON

PTAR TANQUE IMHOFF SAN ANTONIO



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Valleggrande
Municipio: Valleggrande

Caudal de diseño [m3/h]: NR
Pob. de Diseño [hab]: NR
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 200

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 45 [%]	!	!	✓	50,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 75 [%]	!	!	!	81,25	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	!	!	!	12,50	!
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 61 [%]	!	!	!	58,13	!
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗	✗	✗	32,50	✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✗	!	!	225,00	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✗	✗	27,98	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	!	!	!	723,50	!
	EfSST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	58,33	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	✓	✓	51,50	✓
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COSMON
PTAR TANQUE IMHOFF SAN ANTONIO



Estado de Situación de la PTAR

La PTAR TANQUE IMHOFF SAN ANTONIO presenta un tren de tratamiento relativamente compacto como parte de las condiciones elementales para una buena O&M, por lo que la infraestructura adicional, debe ir mejorando brindando las condiciones básicas necesarias para el personal técnico que opera la PTAR.

La PTAR aún no cuenta con parámetros de diseño los cuales permitan establecer el estado de la capacidad de tratamiento de la planta, en términos de caudal, población o carga orgánica, por lo que COSMON debe realizar el cálculo estimado de los datos de diseño para determinar las condiciones actuales de la PTAR, respecto a su capacidad de tratamiento.

Abordando lo concerniente a eficiencias de remoción alcanzadas en términos de DBO₅, DQO y SST, las mismas se determinaron con base en resultados de laboratorio presentados por COSMON. La importancia de determinar las mismas, de manera general, radica en realizar una comparación con los valores esperados según proyecto, sin embargo, en el caso de la PTAR TANQUE IMHOFF SAN ANTONIO la EPSA no cuenta con las eficiencias que sirvan como punto de comparación para mayor análisis al respecto.



COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO "CONCEPCIÓN" R.L.

COSEPCO
PTAR COSEPCO



Departamento: Santa Cruz

Provincia: Ñuflo de Chaves

Municipio: Concepción - Porvenir, Altamira Y Concepción

Caudal de diseño [m³/h]: NR

Pob. de Diseño [hab]: NR

Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 2.800

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021	PROMEDIO GESTIÓN 2022
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 45 [%]	✗ ✗ ✗ 80,00 ✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 75 [%]	✗ ✗ ✗ 56,25 !
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	✗ ✗ ✗ 0,00 !
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 61 [%]	✗ ✗ ✗ 52,13 !
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗ ✗ ✗ NSD ✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✗ ✗ ✗ NR ✗
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗ ✗ ✗ NSD ✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✗ ✗ ✗ NR ✗
	EfSST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗ ✗ ✗ NSD ✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✗ ✗ ✗ NR ✗
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó



SERVICIO MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO CHALLAPATA

SMAPA
PTAR CHALLAPATA



Departamento: Oruro
Provincia: Abaroa
Municipio: Challapata

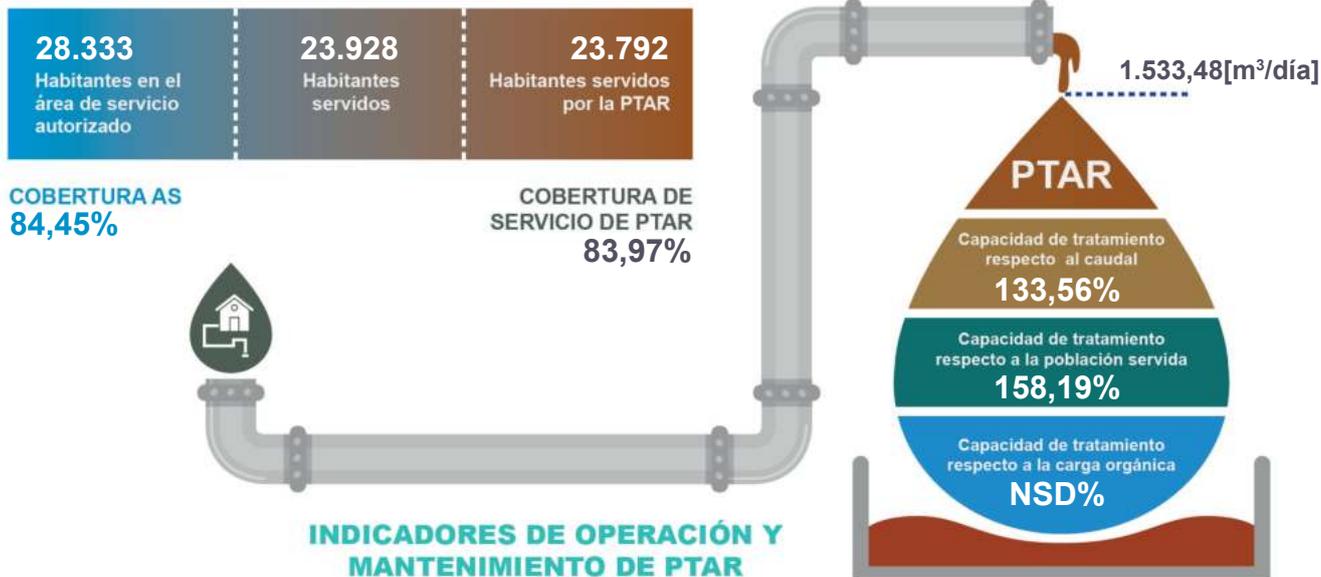
Caudal de diseño [m³/h]: 48
Pob. de Diseño [hab]: 15.040
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 23.792

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	!	!	!	133,56	!
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✓	!	!	158,19	!
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	!	×	×	NSD	×
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	!	!	!	145,88	!
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 45 [%]	!	!	!	25,00	!
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 75 [%]	!	!	!	18,75	!
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	!	!	!	25,00	!
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 61 [%]	!	!	!	21,88	!
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	×	✓	✓	75,00	!
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	×	×	×	50,00	!
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	×	✓	✓	62,50	!
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	×	×	×	NSD	×
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	×	×	×	NR	×
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	×	×	×	NSD	×
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	×	×	×	NR	×
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	×	×	×	NSD	×
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	×	×	×	NR	×
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	×	×	!	NSD	×

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
×	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

SMAPA PTAR CHALLAPATA



INDICADORES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PTAR



Estado de Situación de la PTAR

El reporte histórico de información para el período 2019-2022 muestra que la capacidad de tratamiento de la PTAR CHALLAPATA supero la capacidad de diseño en los factores de población, caudal y carga orgánica. Asimismo, los resultados obtenidos respecto a las condiciones básicas para la operación y mantenimiento de la PTAR no son las adecuadas, para llevar a cabo el tratamiento de las aguas residuales, y SMAPA aún no ha realizado acciones tendientes a revertir esta situación.

Adicionalmente, la EPSA no realiza la frecuencia mínima de muestreo y análisis de calidad de afluentes y efluentes de la PTAR, para asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad de agua y evaluar su eficiencia en la remoción de contaminantes; lo cual imposibilita conocer si la planta se encuentra cumpliendo con los procedimientos de tratamiento en el marco de la normativa ambiental vigente.

SMAPA no reporta acciones respecto la gestión y el tratamiento de los lodos, esta situación podría incidir en la reducción de la eficiencia de tratamiento generando un impacto ambiental negativo a la cuenca Azanaque.

La EPSA debe priorizar las actividades inherentes a la operación y mantenimiento, mismas que deben reflejarse en un adecuado tratamiento de las aguas residuales, así como gestiones orientadas a la ampliación y mejoramiento de la PTAR o posiblemente, la construcción de una nueva.



COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO "ROBORE" R.L.

COSEPUR
PTAR ROBORÉ



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Chiquitos
Municipio: Roboré

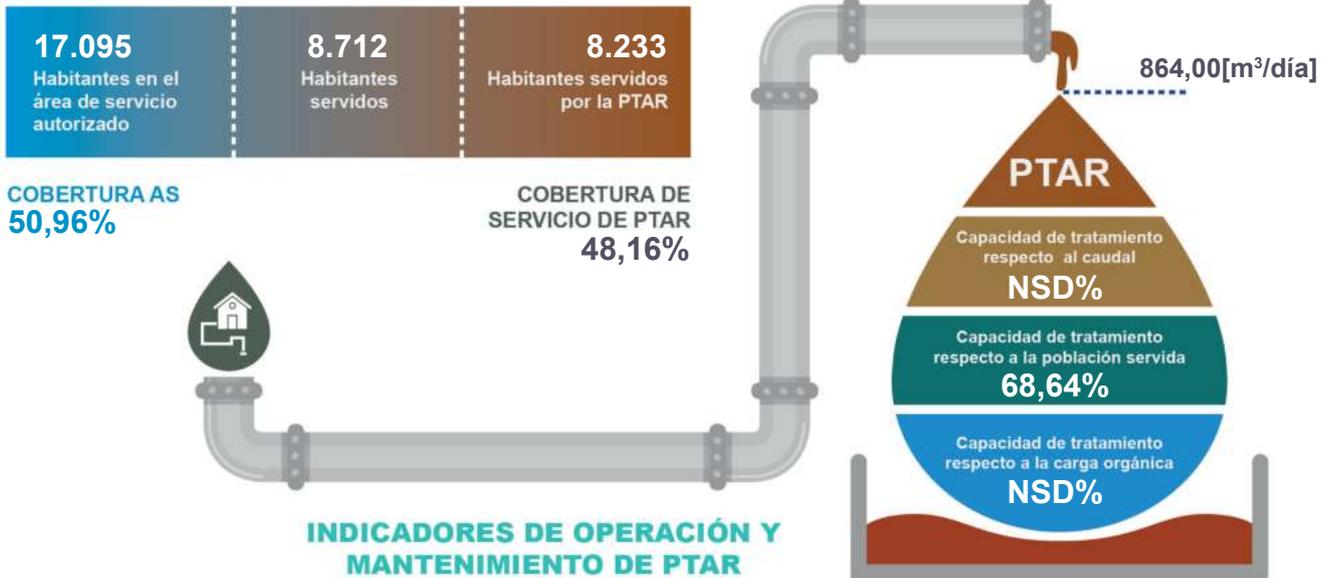
Caudal de diseño [m3/h]: NR
Pob. de Diseño [hab]: 11.994
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 8.233

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✗	✗	✓	NSD	✗
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✗	✗	✓	68,64	✓
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✗	✗	✓	NSD	✗
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✗	✗	✓	68,64	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 45 [%]	✓	✓	✓	45,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 75 [%]	!	✓	✓	75,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	!	!	!	0,00	!
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 61 [%]	!	✓	✓	51,00	!
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	!	!	!	NSD	✗
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	!	✗	✗	NSD	✗
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	!	!	!	NSD	✗
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗	✗	✗	27,39	✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	!	✓	!	332,00	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✗	✗	29,72	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	!	✓	!	604,75	!
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	-25,88	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	✓	!	308,00	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✓	✓	✗	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COSEPUR PTAR ROBORÉ



Estado de Situación de la PTAR

Es baja su cobertura del sistema de alcantarillado del área de servicio de Robore, contaminando aproximadamente con el 50% de las aguas residuales que produce, las autoridades competentes deben realizar seguimiento y gestión para alcanzar una mayor cobertura.

La PTAR ROBORÉ, presenta una capacidad de tratamiento aceptable respecto a la población servida, sin embargo, COSEPUR no reporto información respecto a los factores de caudal y carga orgánica que ingresa a la PTAR. En relación a la gestión 2021, la capacidad de tratamiento de la PTAR es aceptable.

Las condiciones básicas de O&M se evalúan como inadecuadas, si bien la gestión de personal operativo es adecuada, la infraestructura y documentación técnica específica no son suficientes, por lo cual, COSEPUR deberá plantear como meta a corto y mediano plazo, mejorar la infraestructura adicional y documentación técnica.

La EPSA al no presentar un registro de las actividades programadas y ejecutadas de mantenimiento preventivo y correctivo, imposibilita determinar el índice de eficacia en mantenimiento, debiendo COSEPUR implementar un registro de las actividades mencionadas.

COSEPUR presentó el análisis de muestras de agua tanto en el afluente como en el efluente de la PTAR, lo cual permite establecer la situación referente a las concentraciones de los parámetros DBO₅, DQO y SST. Tomando como límite establecido el Anexo 2 del RMCH, se puede evidenciar que la Planta no cumple con los tres parámetros, considerando que la tecnología implementada en la PTAR se basa en Digestor Anaerobio de Flujo Ascendente (DAFAS) y lagunas de estabilización (facultativa y de maduración). La eficiencia en términos de SST no fue determinada debido a una concentración mayor en efluente con respecto al afluente de la PTAR, siendo una situación fuera de lo normalmente esperado.



**COOPERATIVA DE AGUA POTABLE Y SERVICIOS
CHIMORÉ LTDA.
CAPSCH
PTAR CARABELA**



Departamento: Cochabamba
Provincia: José Carrasco
Municipio: Chimoré

Caudal de diseño [m³/h]: 168
Pob. de Diseño [hab]: 22.583
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 5.010

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓	✗	!	27,87	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✓	✗	✓	22,18	✓
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✓	✗	✓	25,03	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 45 [%]	✓	✗	✓	50,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 75 [%]	✓	✗	✓	50,00	!
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	✓	✗	✓	50,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 61 [%]	✓	✗	✓	50,00	!
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	!	✗	!	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	!	✗	✓	41,67	!
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	!	✗	!	70,83	!
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗	✗	✗	NSD	✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✓	✗	✗	NR	✗
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✗	✗	NSD	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✓	✗	!	NR	✗
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	NSD	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✓	✗	✗	NR	✗
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✓	✗	✓	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

CAPSCH PTAR CARABELA



Estado de Situación de la PTAR

El sistema de alcantarillado de la EPSA CAPSCH tiene una cobertura menor al 50%, y no está aplicando mecanismos regulatorios para controlar la contaminación de sus recursos hídricos subterráneos, la autoridad competente debe realizar seguimiento para el cumplimiento de la normativa ambiental.

El índice de capacidad de tratamiento hidráulico de la PTAR CARABELA es adecuado en la gestión 2022, y si bien en el 2021 se encontraba en riesgo de alcanzar su capacidad de diseño, esto es atribuible al reporte "estimado" del dato de caudal de diseño por parte de la EPSA. Respecto a la población servida, la planta se encuentra dentro de un rango aceptable; por lo que, de manera general, la Planta tiene una situación aceptable respecto a su capacidad de tratamiento, no obstante, las actividades de control, operación y mantenimiento no deben ser descuidadas.

La evaluación de la gestión de mantenimiento de la PTAR reporta un indicador por debajo del parámetro óptimo, atribuible a contingencias que no fueron atendidas oportunamente por la EPSA, tales como las deformaciones en algunas partes de la geomembrana (efecto ballena) y la rotura del emisario, por lo que CAPSCH debe trabajar en acciones inmediatas de mantenimiento preventivo.

La EPSA no realizó los dos análisis de calidad del afluente y los 2 análisis correspondientes al efluente en la gestión. La información de los análisis de agua residual en la PTAR, es fundamental para garantizar que el proceso de tratamiento cumpla con los límites permisibles de la normativa ambiental y proteja los ecosistemas acuáticos y la salud pública.



COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO "VALLE JORDÁN - 4
CAÑADAS" R.L.

COOSAPAC
PTAR COOSAPAC



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Ñuflo de Chaves
Municipio: Cuatro Cañadas

Caudal de diseño [m3/h]: 153
Pob. de Diseño [hab]: 17.534
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 6.420

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021	PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✗ ✗ ✗	NSD	✗
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✗ ✗ ✗	36,61	✓
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✗ ✗ ✗	NSD	✗
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✗ ✗ ✗	36,61	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 45 [%]	✗ ✗ ✗	50,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 75 [%]	✗ ✗ ✗	81,25	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	✗ ✗ ✗	25,00	!
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 50 [%]	✗ ✗ ✗	60,63	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✗ ✗ ✗	83,33	!
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗ ✗ ✗	50,00	!
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✗ ✗ ✗	66,67	!
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ 96 [%]	✗ ✗ ✗	76,64	!
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✗ ✗ ✗	96,00	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗ ✗ ✗	65,33	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✗ ✗ ✗	251,00	!
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗ ✗ ✗	44,75	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✗ ✗ ✗	163,00	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗ ✗ ✗	97,22	✓

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COOSAPAC PTAR COOSAPAC



Estado de Situación de la PTAR

Apartir de la gestión 2014 ingresa en operación el sistema de alcantarillado de COOSAPAC, la EPSA no mejora su cobertura de AS, es evidente la contaminación de sus recursos hídricos subterráneos, la autoridad ambiental debe realizar seguimiento y coordinar acciones para mejorar la cobertura del sistema de AS.

La capacidad de tratamiento de la PTAR COOSAPAC aún no fue superada respecto al factor de población servida, sin embargo, la EPSA no reporto información del caudal y carga orgánica que ingresan a la planta, lo cual imposibilita precisar la capacidad con la que cuenta, considerando los elementos de calidad y cantidad de AR que trata la PTAR para su posterior descarga.

En lo que se refiere a condiciones básicas de O&M, la PTAR COOSAPAC alcanza un estado adecuado considerando la información reportada, evidenciándose que se encuentra operando y realiza tareas de mantenimiento preventivo y correctivo, sin embargo, la EPSA deberá mejorar los reportes de información.

Adicionalmente, si bien se cuenta con un tren de tratamiento de aguas residuales, con base en los resultados, se observa que no se realiza el tratamiento de lodos generados en la PTAR.

La EPSA COOSAPAC tiene un camino largo en cuanto a mejora constante, donde los retos de la sostenibilidad de la PTAR radican en la planificación y eficiencia en las tareas de O&M.



**COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO
"FLORIDA" R.L.
COOPFLOR
PTAR LA FLORIDA**



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Florida
Municipio: Samaipata

Caudal de diseño [m3/h]: 17
Pob. de Diseño [hab]: 3.150
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 2.804

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	!	!	✓	40,35	✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	!	!	!	89,00	!
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✓	✓	✗	NSD	✗
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	!	!	✓	76,92	!
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 40 [%]	!	!	!	10,00	!
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 56 [%]	!	!	!	18,75	!
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	!	!	!	50,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 61 [%]	!	!	!	22,38	!
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	!	!	58,33	!
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✗	NSD	✗
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	✓	!	58,33	!
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗	✗	✗	NSD	✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	!	!	!	2950,00	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✗	✗	NSD	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✓	!	!	4544,00	!
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	NSD	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✓	!	!	168,00	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✓	✓	✗	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COOPFLOR PTAR LA FLORIDA



Estado de Situación de la PTAR

COOPFLOR lleva administrando varios años el sistema de alcantarillado sanitario y la PTAR LA FLORIDA, no mejora su cobertura de AS y eso repercute en la contaminación de sus acuíferos, se recomienda a la autoridad ambiental competente realice seguimiento y coadyube en mejorar el saneamiento en el área de servicio de la EPSA, PTAR LA FLORIDA su capacidad de tratamiento utilizada se encuentra en situación de riesgo respecto a la anterior gestión. Con relación a caudal, si bien presenta condiciones adecuadas, tal situación no se replica en cuanto a la capacidad de población servida situándose en riesgo. Por otra parte, al no determinarse la carga orgánica, es cuestionable la magnitud e incidencia positiva o negativa de la misma, sobre la capacidad de tratamiento.

Las condiciones básicas de O&M se encuentran en riesgo, y si bien COOPFLOR cuenta con personal que tiene conocimiento en las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo, la infraestructura y gestión de personal operativo no son adecuadas, por lo cual, COOPFLOR deberá mejorar la infraestructura, los servicios y la gestión de personal, no solo como indicador, sino en el marco de la buena O&M y condiciones mínimas para el personal que opera la PTAR.

La EPSA, si bien no registra actividades de mantenimiento correctivo durante la gestión 2022, alcanza una eficiencia completa referente a las tareas de mantenimiento preventivo en su PTAR.

COOPFLOR presentó para la gestión 2022 el análisis de muestras de agua tanto del efluente de la PTAR, lo cual permite establecer en que aspecto se encuentran los parámetros DBO₅, DQO y SST. Tomando como límite establecido el Anexo 2 del RMCH, se puede evidenciar que la PTAR LA FLORIDA no cumple con ninguno de los tres parámetros, siendo la tecnología de la PTAR basada en lagunaje.

En cuanto a la gestión de los lodos generados, la EPSA no realizó la extracción de lodos de ninguna de las lagunas, las cuales se encontrarían colmatadas.

CATEGORIA D



Santa Cruz - Pampa Grande, COOPNEG, PTAR Los Negros, Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente

CONTENIDO

CATEGORIA D.....	163
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO FERNÁNDEZ ALONSO R.L. PTAR COSEPFA.....	165
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA Y ALCANTARILLADO “SHINAHOTA” R.L. PTAR SHINAHOTA.....	167
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO “AGUAYSES” R.L. PTAR PORONGO.....	169
ASOCIACIÓN DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO DE TIRAQUE PTAR TIRAQUE	171
ASOCIACIÓN DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO DE TIRAQUE PTAR MILLU MAYU	172
JUNTA ADMINISTRADORA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y A GUA POTABLE VILLA TUNARI PTAR VILLA TUNARI	173
SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO COLOMI PTAR COLOMI	174
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO “SANTA FE” R.L. PTAR COSPUSFE	175
COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS LOS NEGROS LTDA. PTAR LOS NEGROS	177



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Obispo Santistevan
Municipio: Fernández Alonso

Caudal de diseño [m3/h]: NR
Pop. de Diseño [hab]: NR
Pop. Serv. por la PTAR [hab]: 1.028

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021	PROMEDIO GESTIÓN 2022
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 40 [%]	✗ ✗ ✗ 100,00 ✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 56 [%]	✗ ✗ ✗ 34,38 !
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	✗ ✗ ✗ 50,00 ✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 50 [%]	✗ ✗ ✗ 57,19 ✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗ ✗ ✗ 36,65 ✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✗ ✗ ✗ 178,00 !
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗ ✗ ✗ 34,45 ✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✗ ✗ ✗ 312,00 !
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗ ✗ ✗ 43,88 ✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✗ ✗ ✗ 165,00 !
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COSEPFA PTAR COSEPFA



Estado de Situación de la PTAR

La cobertura de AS del área de servicio de COSEPFA alcanza a más del 50%, pero solamente trata un 10% del agua residual que genera la población servida, la contaminación de los recursos hídricos subterráneos no está siendo controlada por la EPSA, no aplica los mecanismos regulatorios de acuerdo a normativa de la AAPS, se recomienda a la autoridad competente ambiental realizar seguimiento y coadyubar en mejorar las condiciones de saneamiento en la zona.

El sistema de tratamiento implementado en la PTAR COSEPFA se caracteriza por un sistema alternativo basado en la remoción de carga orgánica mediante lombrifiltros y, para la remoción de parámetros bacteriológicos la implementación de luz UV. Si bien presenta un tren de tratamiento fuera de lo común, comparado con la extensa cantidad de lagunas de estabilización de la zona, muestra de manera inicial condiciones no mensurables en relación a su capacidad de tratamiento, debido a que principalmente no se realiza la medición de caudales, no obstante, la situación puede cambiar siempre y cuando la EPSA COSEPFA R.L. incorpore dentro de su planificación la medición de caudales de manera rutinaria.

La EPSA muestra deficiencias en cuanto a la planificación de actividades de O&M, por lo que tendrán que implementar registros de situaciones imprevistas y cronograma de trabajos que garanticen la buena O&M de la PTAR COSEPFA.

En lo que se refiere al tratamiento de lodos, COSEPFA realiza el manejo de materia orgánica procedente de su sistema de tratamiento, mas no así de lodos propiamente dichos. La materia orgánica que es extraída de los lombrifiltros previo secado a la intemperie es comercializada en la zona como abono, cerrando el ciclo del tratamiento de aguas residuales.



COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA Y
ALCANTARILLADO "SHINAHOTA" R.L.

COOPASH
PTAR SHINAHOTA



Departamento: Cochabamba
Provincia: Tiraque
Municipio: Shinahota

Caudal de diseño [m³/h]: 45
Pob. de Diseño [hab]: 7.395
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 7.215

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✓	✓	!	72,10	!
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✓	!	!	97,57	!
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✓	✗	✓	70,86	!
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✓	!	!	84,83	!
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 40 [%]	✓	✓	!	30,00	!
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 56 [%]	!	!	!	43,75	!
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	✓	✓	✓	25,00	!
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 50 [%]	!	!	✓	35,88	!
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	!	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✓	✓	✓	NSD	✗
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	!	✓	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗	✗	✗	37,21	✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✓	✗	✓	216,00	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✗	✗	36,25	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✓	!	✓	350,00	!
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	59,55	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	!	✓	!	216,00	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COOPASH PTAR SHINAHOTA



Estado de Situación de la PTAR

La capacidad de tratamiento de la PTAR SHINAHOTA se encuentra en riesgo, por lo que la EPSA debe realizar gestiones para implementar actividades a fin de evitar que la capacidad de tratamiento sea superada en las próximas gestiones, tomando en cuenta que en el documento de diseño final de la PTAR se tiene planificada una segunda fase.

Las condiciones básicas de O&M de la PTAR son inadecuadas, presentando adecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo preventivo.

Respecto a las concentraciones medias reportadas por COOPASH, se verifica que el efluente final de la PTAR, no cumple con los límites permisibles para descargas líquidas establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica – RMCH de la Ley No. 1333 y las eficiencias actuales son mayores a las eficiencias de diseño, lo que implica que se debe realizar un control de la cantidad de materia contaminante que ingresa a la PTAR para un tratamiento eficiente.

En cuanto a la gestión de los lodos generados, la EPSA no realizó el estudio de batimetría que permita determinar si se deben extraer lodos de la laguna anaerobia y de la laguna facultativa, por lo que se recomienda realizar una extracción tomando en cuenta que transcurrieron más de cinco años de la puesta en marcha de la PTAR SHINAHOTA.



Departamento: Santa Cruz
Provincia: Andrés Babiñez
Municipio: Porongo - Villa Bonita

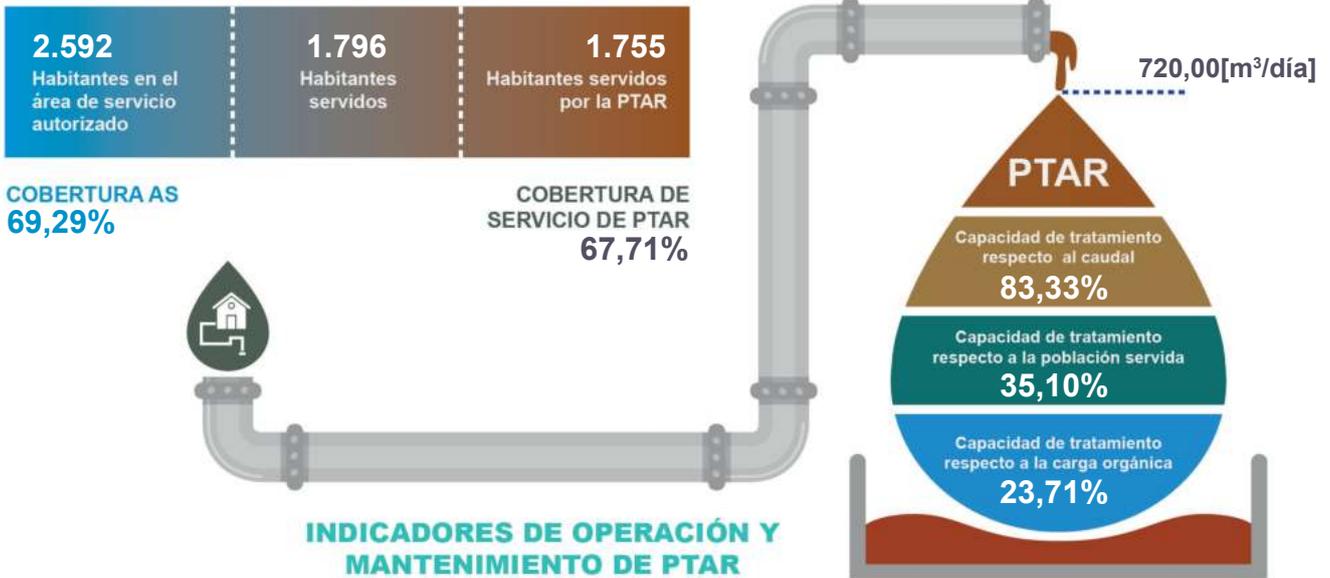
Caudal de diseño [m³/h]: 36
Pob. de Diseño [hab]: 5.000
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 1.755

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✗	✗	✓	83,33	!
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✗	✗	✓	35,10	✓
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✗	✗	✓	23,71	✓
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✗	✗	✓	59,22	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 40 [%]	✗	✗	✓	85,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 56 [%]	✗	✗	✓	62,50	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	✗	✗	!	0,00	!
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 50 [%]	✗	✗	✓	56,75	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✗	✗	✓	93,01	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗	✗	✓	NSD	✗
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✗	✗	✓	93,01	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗	✗	✗	55,01	✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 20 [mg/l]	✗	✗	!	51,20	!
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✗	✗	58,20	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 40 [mg/l]	✗	✗	!	106,50	!
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	51,28	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✗	✗	!	38,00	✓
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

AGUAYSES PTAR PORONGO



Estado de Situación de la PTAR

La PTAR PORONGO, presenta una capacidad de tratamiento en condiciones aceptables considerando que la población servida y la carga orgánica inciden de manera positiva en el sistema de tratamiento, a diferencia del caudal que ingresa a la Planta para su tratamiento que debe ser monitoreado por la EPSA de manera permanente.

Respecto a la infraestructura adicional y servicios, la PTAR PORONGO contaría con la infraestructura adicional necesaria, conservando la situación de años anteriores con respecto a la gestión de personal operativo, no obstante, es de llamar la atención la carencia de documentación técnica.

Las labores de O&M son esenciales en cualquier PTAR, la PTAR PORONGO presenta una eficacia adecuada en lo que se refiere al mantenimiento preventivo, esto significa que no existe la necesidad de realizar mantenimiento correctivo.



ASOCIACIÓN DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO SANITARIO DE TIRAQUE

ASOAPAL
PTAR TIRAQUE



Departamento: Cochabamba
Provincia: Tiraque
Municipio: Tiraque

Caudal de diseño [m³/h]: NR
Pob. de Diseño [hab]: NR
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 3.937

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021	PROMEDIO GESTIÓN 2022
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✗ ✗ ! NSD ✗
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✗ ✗ ! NSD ✗
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 40 [%]	✗ ✗ ! 30,00 !
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 56 [%]	✗ ✗ ! 56,25 ✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	✗ ✗ ! 25,00 !
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 50 [%]	✗ ✗ ! 42,13 !
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗ ✗ ✗ NSD ✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✗ ✗ ! NR ✗
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗ ✗ ✗ NSD ✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✗ ✗ ✓ NR ✗
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗ ✗ ✗ NSD ✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✗ ✗ ! NR ✗
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó



ASOCIACIÓN DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO SANITARIO DE TIRAQUE

ASOAPAL
PTAR MILLU MAYU



Departamento: Cochabamba
Provincia: Tiraque
Municipio: Porongo - Villa Bonita

Caudal de diseño [m³/h]: NR
Pob. de Diseño [hab]: NR
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 172

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021	PROMEDIO GESTIÓN 2022
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 40 [%]	✗ ✗ ✗ 15,00 !
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 56 [%]	✗ ✗ ✗ 43,75 !
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	✗ ✗ ✗ 0,00 !
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 50 [%]	✗ ✗ ✗ 26,38 !
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗ ✗ ✗ NSD ✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✗ ✗ ✗ NR ✗
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗ ✗ ✗ NSD ✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✗ ✗ ✗ NR ✗
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗ ✗ ✗ NSD ✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✗ ✗ ✗ NR ✗
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗ ✗ ✗ NSD ✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó



Departamento: Cochabamba
Provincia: Chapare
Municipio: Villa Tunari

Caudal de diseño [m3/h]: NR
Pob. de Diseño [hab]: NR
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 3.395

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✗	✓	✓	NSD	✗
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✗	!	!	NSD	✗
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✗	!	!	NSD	✗
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 40 [%]	✗	✓	✓	40,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 56 [%]	✗	!	!	50,00	!
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	✗	✓	✓	50,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 50 [%]	✗	✓	✓	47,00	!
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✗	✓	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗	✓	✓	100,00	✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✗	✓	✓	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗	✗	✗	NSD	✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✗	✗	✗	NR	✗
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✗	✗	NSD	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✗	✗	✗	NR	✗
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	NSD	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✗	✗	✗	NR	✗
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✗	✓	✓	NSD	✗

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

Departamento: Cochabamba
Provincia: Chapare
Municipio: Colomi

Caudal de diseño [m³/h]: 78
Pob. de Diseño [hab]: NR
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 6.648

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✗	!	✗	NSD	✗
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✗	✗	✗	NSD	✗
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✗	!	✗	NSD	✗
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 40 [%]	✓	✓	✓	50,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 56 [%]	!	!	✓	68,75	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	✓	✓	✓	75,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 50 [%]	!	!	✓	64,38	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✓	!	✓	100,00	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✗	✗	✗	100,00	✓
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✓	!	✓	100,00	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✗	✗	✗	NSD	✗
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✗	✗	✗	NR	✗
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✗	✗	✗	NSD	✗
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✗	✗	✗	NR	✗
	EfSST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✗	✗	✗	NSD	✗
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✗	✗	✗	NR	✗
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✓	✗	!	0,00	!

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✗	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó



COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO

“SANTA FE” R.L.

COSPUSFE

PTAR COSPUSFE



Departamento: Santa Cruz

Provincia: Ichilo

Municipio: San Carlos

Caudal de diseño [m³/h]: 29

Pob. de Diseño [hab]: 9.435

Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 4.576

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021			PROMEDIO GESTIÓN 2022		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	×	×	×	NSD	×
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	×	×	×	48,50	✓
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	×	×	×	NSD	×
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	×	×	×	48,50	✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 40 [%]	×	×	×	90,00	✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 56 [%]	×	×	×	75,00	✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	×	×	×	100,00	✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 50 [%]	×	×	×	84,50	✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	×	×	×	93,12	✓
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	×	×	×	NSD	×
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	×	×	×	93,12	✓
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	×	×	×	88,50	×
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	×	×	×	23,00	✓
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	×	×	×	38,25	×
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	×	×	×	247,00	✓
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	×	×	×	-86,21	×
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	×	×	×	162,00	!
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	×	×	×	NSD	×

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
×	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COSPUSFE PTAR COSPUSFE



Estado de Situación de la PTAR

La cobertura del AS alcanza al 50% de la población de área de servicio de la EPSA COSPUSFE y solamente se trata menos en la PTAR, esto significa que existe un margen significativo de contaminación de los acuíferos subterráneos, se recomienda a la autoridad ambiental competente realice seguimiento y coadyube a mejorar las condiciones de saneamiento del lugar.

El reporte de información de COSPUSFE, permite identificar que la capacidad de la PTAR COSPUSFE se basa únicamente en su capacidad respecto a la población servida, lo cual, si bien no es lo más certero, se deben adicionar los aspectos de caudal y calidad de AR que ingresa a la planta de tratamiento.

Por lo que, si bien se muestra que la capacidad se encuentra dentro de los límites de lo adecuado, en cuanto al estado en el cual se halla la PTAR con respecto a su capacidad, se hace necesario, la medición de caudales que debe realizarse de manera permanente y con las frecuencias según la categoría de la EPSA.

La PTAR COSPUSFE cuenta con la infraestructura adicional necesaria, la cual puede llegar a brindar las condiciones básicas para una adecuada labor de O&M y para que el personal que se encarga los trabajos los realice en las condiciones más propicias, en el marco de la seguridad laboral e higiene ocupacional.

En cuanto a la calidad de las aguas tanto a la entrada como a la salida de la PTAR, la EPSA realiza análisis de laboratorio por vía externa para el control de parámetros físico-químicos, los cuales deben ser removidos del AR por el tren de tratamiento combinado entre procesos de digestión anaerobia y posterior tratamiento aerobio-anaerobio, realizados en la PTAR COSPUSFE.

Departamento: Santa Cruz
Provincia: Florida
Municipio: Pampa Grande

Caudal de diseño [m3/h]: 27
Pob. de Diseño [hab]: NR
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 3.954

ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	CALIFICACIÓN GESTIONES 2019-2021	PROMEDIO GESTIÓN 2022
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	✘ ✘ ✘ 30,97 ✓
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	✘ ✘ ✘ NSD ✘
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	✘ ✘ ✘ 83,51 !
	CTUP	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR	< 70 [%]	✘ ✘ ✘ 30,97 ✓
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 40 [%]	✘ ✘ ✘ 60,00 ✓
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 56 [%]	✘ ✘ ✘ 62,50 ✓
	DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 50 [%]	✘ ✘ ✘ 50,00 ✓
	CBO	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 50 [%]	✘ ✘ ✘ 59,25 ✓
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	✘ ✘ ✘ NSD ✘
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	✘ ✘ ✘ NSD ✘
	GEM	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR	≥ 85 [%]	✘ ✘ ✘ NSD ✘
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	NR	✘ ✘ ✘ 70,31 ✘
		Concentración media de DBO5 en efluente	≤ 80 [mg/l]	✘ ✘ ✘ 283,50 !
	EfDQO	Eficiencia de Tratamiento respecto a la DQO	NR	✘ ✘ ✘ 70,00 ✘
		Concentración media de DQO en efluente	≤ 250 [mg/l]	✘ ✘ ✘ 564,00 !
	EfsST	Eficiencia de Tratamiento respecto a los SST	NR	✘ ✘ ✘ 50,64 ✘
		Concentración media de SST en efluente	≤ 60 [mg/l]	✘ ✘ ✘ 233,00 !
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	✘ ✘ ✘ NSD ✘

✓	ADECUADO, CUMPLE, ACEPTABLE
!	RIESGO, INADECUADO, NO CUMPLE
✘	NR, NSD
NR	No reporta
NSD	No se determinó

COOPNEG PTAR LOS NEGROS



Estado de Situación de la PTAR

La cobertura del AS del área de servicio de COOPNEG alcanza casi al 50%, la PTAR está recibiendo mayor cantidad de aguas residuales, la EPSA debe realizar mayor control del caudal de ingreso a la PTAR.

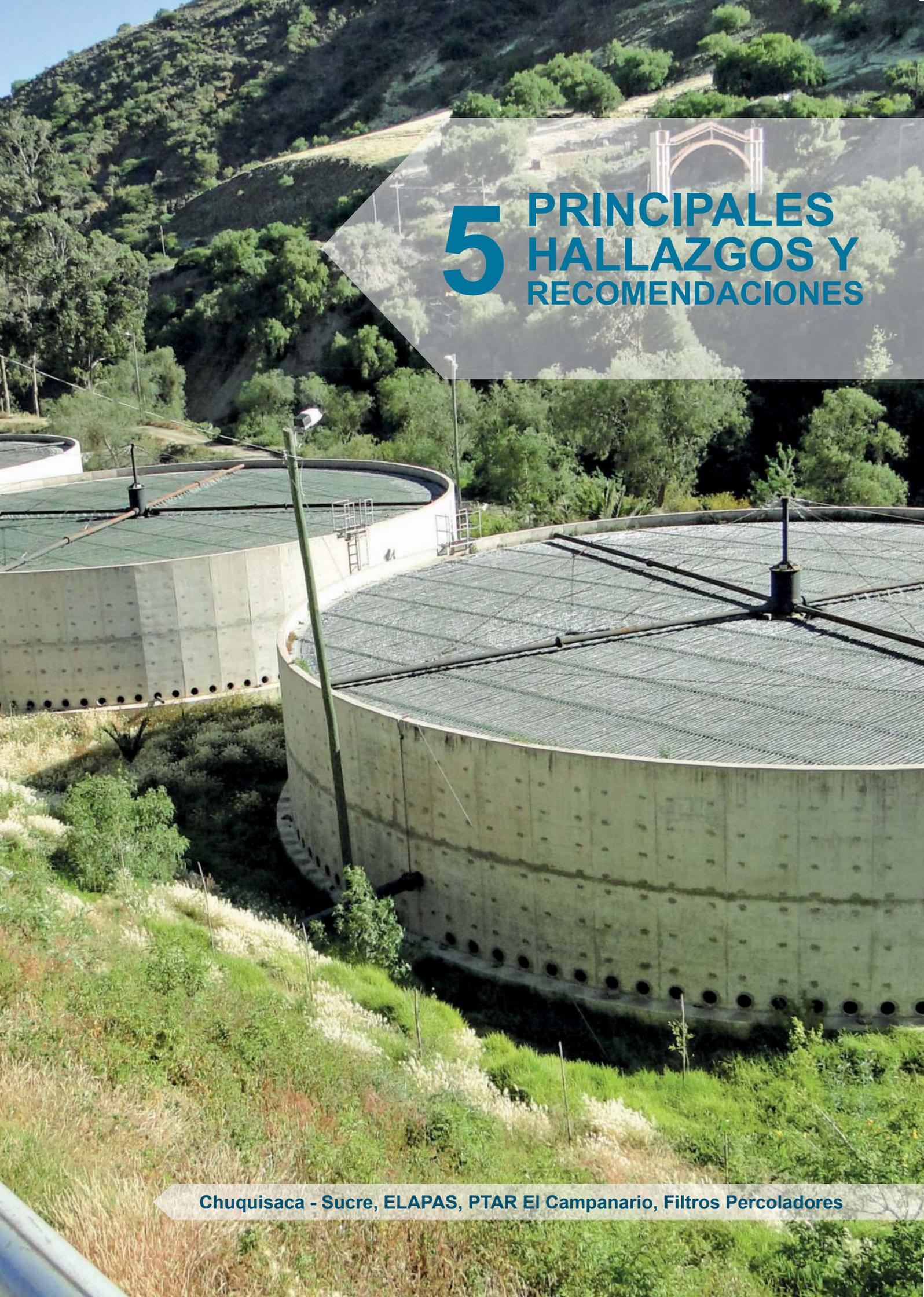
La capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR LOS NEGROS en términos del caudal del afluente se encuentra dentro de un rango aceptable, sin embargo, respecto a la carga orgánica superó su capacidad de tratamiento, por lo que la EPSA debe tomar acciones al respecto.

Las condiciones básicas de O&M, son adecuadas ya que cuenta con personal que tiene conocimiento en las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo, su infraestructura es adecuada y también su gestión de documentación. Sin embargo se recomienda a COOPNEG mejorar la infraestructura, la señalización y el cerco perimetral.

La EPSA no reportó información referente a actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, por lo cual no se pudo evaluar la gestión de mantenimiento de la PTAR, siendo la implementación de planilla de control de actividades un requisito importante para llevar a cabo tareas de manera planificada a lo largo de la vida útil del proyecto.

Respecto a las concentraciones medias reportadas por COOPNEG, se verifica que el efluente final de la PTAR, no cumple con los límites permisibles para descargas líquidas establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica – RMCH de la Ley No. 1333. Adicionalmente, las eficiencias actuales son mayores a las eficiencias de diseño, lo que implica que se debe realizar un control de la cantidad de materia contaminante que ingresa a la PTAR para un tratamiento eficiente.

En la gestión de los lodos generados, se cuenta con un lecho de secado, sin embargo, no se tiene un registro de los lodos extraídos y tratados además de que el lecho de secado es de tamaño reducido, con lo que no abastece en el secado de los lodos.



5 PRINCIPALES HALLAZGOS Y RECOMENDACIONES

Chuquisaca - Sucre, ELAPAS, PTAR El Campanario, Filtros Percoladores

5 PRINCIPALES HALLAZGOS Y RECOMENDACIONES

5.1 HALLAZGOS

5.1.1 RESPECTO A LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO (CTUP)

“ El indicador de Capacidad de Tratamiento utilizada en la PTAR, muestra que en su mayoría las plantas han sido sobrecargadas (caudales superiores a los de diseño) producto del crecimiento poblacional que incrementó en cantidad los sistemas de alcantarillado y no así las plantas de tratamiento ya sea en cantidad o en la implementación de nuevas unidades de tratamiento, asimismo, se evidencia la presencia de conexiones cruzadas que no son controladas por los operadores.”

1 De las 60 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) bajo seguimiento regulatorio, 28 PTAR no están próximas a alcanzar su capacidad de diseño, mientras que 19 se encuentran en situación de riesgo debido a que alcanzaron o sobrepasaron la capacidad de tratamiento de diseño, lo cual implica que el funcionamiento de la PTAR es menos eficiente, mientras que de 13 PTAR no pudo determinarse el valor, debido a diversos factores identificados, por una parte, el desconocimiento de las EPSA del dato de la población conectada al alcantarillado sanitario y que efectivamente llega a la PTAR.

Asimismo, los operadores señalan que no cuentan con el valor de Población de diseño o con un proyecto del cual puedan obtener la información. Adicionalmente, respecto al caudal de diseño, en muchos casos las EPSA no cuentan con las condiciones para medir caudales y/o desconocen cómo hacerlo. El reporte de la información sobre el volumen de lodos fecales domiciliarios descargados por ETRL, es quizás el dato con menor información reportada, presumiblemente porque la gestión de lodos y su registro aún no es una práctica cotidiana de los operadores².

2 El 55% de las PTAR operativas presentaban sobrecarga hidráulica mientras que el 45% de las PTAR operativas mostraban sobrecarga orgánica.

² El documento "Evaluación en la aplicación de los Indicadores de Operación y Mantenimiento de PTAR en Bolivia: Diagnóstico y Análisis sobre los indicadores, variables e índices de Operación y Mantenimiento para PTAR" junio 2023, presentado por el Ing. Antonio Machiavelli- Asesor GIZ PERIAGUA, presenta un detalle pormenorizado al respecto.

- 3 La opción técnica más empleada en el tratamiento de aguas residuales en Bolivia es el de lagunas de estabilización.
- 4 Las Plantas presentan deficiencias de dimensionamiento y/o diseño, sobrecargas y/o mal funcionamiento.
- 5 Las inspecciones /fiscalizaciones realizadas a EPSA que administran PTAR, muestran que respecto al diseño y construcción, en algunos casos no fueron considerados aspectos relevantes en el diseño como son los niveles del suelo, cercanía a los ríos o zonas vulnerables, que en muchos casos provocan que muchas PTAR hayan sido inundadas y deterioradas debido a riadas u otros fenómenos extraordinarios.
- 6 Adicionalmente, se puede concluir que el principal problema está relacionado con las lagunas de estabilización, sistema que más se utiliza, observándose que la mayoría de ellas se encuentran colmatadas, presentando malos olores y causando molestias en la población a pesar de que son sistemas de fácil O&M.

5.1.2 RESPECTO A LAS CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (CBO)

“ Los Gobiernos Autónomos Municipales y las EPSA a través de su planificación del servicio no toman en cuenta el presupuesto necesario para operar y mantener en funcionamiento las PTAR. Esto obedece a la falta de recursos económicos y personal capacitado con los conocimientos para operar y mantener los diferentes tipos de tratamiento de aguas, incidiendo en los bajos niveles de remoción de los contaminantes y sistemas de tratamiento sin funcionar.”

- 1 El 58% de las PTAR presenta condiciones básicas apropiadas para llevar a cabo adecuadas actividades de operación y mantenimiento. Mientras que el 42% de las PTAR deben mejorar las condiciones básicas de O&M.
- 2 El problema de la operación en las PTAR está, mayormente, asociado al mantenimiento; sin embargo, la experiencia muestra otros problemas relacionados con temas sociales, construcción del sistema y el tipo de tratamiento.
- 3 La Falta de mantenimiento continuo de las PTAR, inciden en: i) un funcionamiento inadecuado y muy posiblemente se sobrecarguen debido al crecimiento poblacional, ii) o que las plantas dejen de operar porque se colmatan o son obstruidas por elementos flotantes, o iii) experimentan una sobrecarga debido al agua de lluvia o conexiones cruzadas que son derivadas a la planta.
- 4 Las plantas administradas por las EPSA de categoría D, con poblaciones entre 2.000 y 10.000 habitantes, dejan de funcionar por desconocimiento de la operación y mantenimiento, misma que deja de ser prioridad una vez que se ha instalado el alcantarillado y no recibe presupuesto posterior.
- 5 Las PTAR que dependen del uso de energía eléctrica, presentan un problema adicional, ya que los costos de operar y mantener están asociados a la tarifa de agua, que en la mayoría de los casos es insuficiente.
- 6 Existen algunas EPSA que administran PTAR con tecnología avanzada, pero no cuentan con la capacidad financiera para cubrir los costos de operación y mantenimiento de dichas tecnologías.
- 7 La ausencia de la documentación técnica específica, incide en el desconocimiento de los parámetros de diseño y las necesidades de operación y mantenimiento. En el 39% de las PTAR se carecían de manuales de operación y mantenimiento, o en algunos casos estaban desactualizados.
- 8 Falta de personal bien capacitado, de equipamiento y de recursos financieros son problemas recurrentes que inciden negativamente en una adecuada operación y mantenimiento de las PTAR.

5.1.3 RESPECTO A LA EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LAS PTAR (EfPTAR)

“ El indicador de eficiencia de tratamiento, muestra que sólo el 11% de la PTAR presenta una ADECUADA remoción de parámetros y sólo el 20% de la PTAR CUMPLE con la calidad del efluente respecto a los límites permisibles establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH), de la Ley 1333.”

- 1 La evaluación de la calidad de efluentes respecto al cumplimiento de los límites permisibles establecidos en el, RMCH de la Ley 1333, muestra que aproximadamente en el 20% de las PTAR, los valores de los parámetros cumplen con los límites permisibles. En tanto, en el 40% de las PTAR se sobrepasa uno o más parámetros del RMCH, por lo cual habría descargas no domésticas que inciden en la calidad del efluente. En el 20% de la PTAR no se pudo comparar la calidad del efluente, toda vez que no remitieron información de uno o más de los parámetros evaluados.
- 2 El bajo nivel de cumplimiento de los límites permisibles por parte de las PTAR, afecta la calidad de los cuerpos de agua, debido no solo a problemas operacionales, sino también a la carencia de inversiones en la mejora y ampliación de la infraestructura existente, que limita la eficiencia del tratamiento. Así como la insuficiente clasificación de cuerpos receptores.
- 3 Es importante precisar que el cumplimiento de los límites permisibles es competencia de la Autoridad Ambiental Competente, por lo que la evaluación que realiza la Entidad de Regulación respecto al grado de remoción o reducción del agua residual, además de comprobar si existe un adecuado control sobre el cumplimiento de los límites estipulados en el RMCH, se deben tomar como referencia para advertir necesidades de mejora en la infraestructura, en el control de procesos o control operacional de las plantas en funcionamiento.
- 4 Respecto a la eficiencia de diseño, se comprueba que aproximadamente para el 74% de las PTAR, este el dato no está disponible en el diseño, con lo cual no es posible evaluar si el sistema puede ser mejorado, o quizás la tecnología debiera ser ampliada para el incremento de eficiencias del sistema.
- 5 La deficiente O&M, el insuficiente personal responsable, inciden directamente en el daño inmediato o progresivo en las eficiencias de funcionamiento de las plantas y es un causal del Incumplimiento de los parámetros permisibles de vertido, con la consecuente contaminación de cuerpos receptores de suelo y agua, problemas de salud pública y rechazo social para la ubicación de nuevas plantas.
- 6 Considerando que el sistema más empleado en el tratamiento de aguas residuales es el de las lagunas de estabilización, la eficiencia de las PTAR en los Llanos y el Chaco, tiene mayor efectividad, probablemente por las condiciones climáticas favorables como la elevada temperatura, que aumenta la actividad de los microorganismos. En los Valles, existe una menor eficiencia, debido a que las PTAR al no abastecer a la creciente población, se encuentran más sobrecargadas. En el Altiplano, las bajas temperaturas no favorecen la actividad de los microorganismos, por lo que la eficiencia disminuye.

5.2 RECOMENDACIONES

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

- El indicador de Eficiencia de Tratamiento de PTAR, muestra niveles máximos de contaminación y límites permisibles a ciertos parámetros establecidos en el, Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica -RMCH de la Ley 1333 de 27 de abril de 1992 para descargas en cuerpos de agua. Sin embargo, queda pendiente una legislación específica que regule el funcionamiento de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales y el reúso de aguas tratadas y sin tratar.

- El RMCH, en su Anexo A, contiene 4 tipos de cuerpos de agua de acuerdo a su aptitud de uso, 80 parámetros con valores máximos admisibles en cuerpos de agua que hayan sido previamente clasificados y 25 parámetros de límites permisibles para descargas hídricas. Esta cantidad de parámetros de control hace difícil, sino imposible, el control de las descargas en los cuerpos de agua, considerando además que el Gobierno Autónomo Municipal mediante su Instancia ambiental propone una clasificación y solicita al Ministerio del Sector su evaluación y aprobación.
- En el marco de las competencias del MMAyA, es recomendable que se genere una normativa sobre las frecuencias y parámetros de calidad para el control de procesos, acorde con la realidad de tecnología apropiada y presente en las PTAR del país.
- La aplicación de la Ley 1333 y sus Reglamentos, se ha visto restringida a sólo situaciones en las cuales se presenta un serio riesgo, o cuando se presentan “emergencias ambientales” que son puestas a conocimiento de la Autoridad Ambiental Competente.
- Revisar la concordancia de los límites permisibles respecto a los parámetros establecidos en el RMCH para el vertimiento, considerando que la tecnología debe adecuarse a la calidad de agua requerida para la descarga tal que no afecte el medio ambiente.
- El MMAyA, que financia gran parte de los proyectos de saneamiento, así como las unidades ejecutoras, y los Gobiernos Autónomos Municipales, deben establecer los mecanismos necesarios para la operación y mantenimiento de las PTAR no transferidas.

GOBIERNOS AUTÓNOMOS DEPARTAMENTALES Y MUNICIPALES

- Fortalecer el conocimiento de los GAD y GAM respecto a sus competencias en temas de tratamiento de aguas residuales, debido a la divergencia de criterios respecto al marco normativo y legislativo aplicable, a objeto de garantizar el cumplimiento de las competencias exclusivas y concurrentes en tratamiento de aguas residuales.
- Los Gobiernos Autónomos Municipales, debieran coadyuvar contando con herramientas de registro, monitoreo y seguimiento a las Empresas de Transporte y Recolección de Lodos (ETRL), para garantizar la disposición en las PTAR.
- Existen distintos programas/entidades que financian la construcción de PTAR y alcantarillado, este financiamiento contempla recursos para fortalecimiento institucional de las EPSA para la operación y mantenimiento de las PTAR que en la mayoría no son bien aplicados.
- Las tarifas del servicio de agua potable y alcantarillado, no cubren los costos de operación y mantenimiento de PTAR. Adicionalmente existe una fuerte resistencia de los usuarios ante un incremento en la tarifa de los servicios básicos. En ese contexto se debe analizar la posibilidad de consolidar el funcionamiento de las PTAR hasta lograr la sostenibilidad en el mediano plazo, a partir de considerar a las mismas como una UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL.

EPSA

- A partir del desempeño ambiental de las PTAR, y específicamente en lo referente a los resultados expuestos en el indicador D “Eficiencia de Tratamiento”, los operadores podrían identificar irregularidades fuera del sistema de tratamiento como las altas cargas orgánicas, inorgánicas ocasionadas por posibles descargas industriales, que podrían comprometer los límites establecidos para el tratamiento de un efluente de tipo doméstico.
- Respecto a las medidas de calidad en el afluente, las EPSA podrían detectar irregularidades fuera del sistema de tratamiento, por ejemplo, un incremento significativo de caudales en época de lluvias, podría ayudar a identificar un exceso de conexiones cruzadas.
- La evaluación de la calidad del efluente, además de indicar el cumplimiento de la normativa por parte de la EPSA, podría constituirse en información para las instancias ambientales competentes.

- La normativa nacional debería fomentar la profesionalización de los operadores de las PTAR, lo cual incidiría en un aumento de la eficiencia y calidad del trabajo en las PTAR y la identificación del personal con el trabajo en las PTAR (eliminando la “idea” de que el trabajo en la PTAR es una medida de castigo).
- Las EPSA deben contar con documentación completa actualizada y digitalizada de sus PTAR y adicionalmente contar con una copia electrónica de esta documentación completa.



- Es recomendable que la Entidad de Regulación en el marco de sus competencias prepare un plan de capacitación y difusión de los diversos mecanismos de regulación ambiental tales como Sistemas de Autoabastecimiento de Recursos Hídricos- SARH, Plan Estratégico de Sostenibilidad de Fuentes de Agua –PESFA, Descargas de Efluentes Industriales, Especiales y Lodos al Alcantarillado Sanitario – DIELAS, Entidades de Recolección Transporte de Lodos – ETRL, a objeto de que los operadores, GAD, GAM y público en general comprenda la utilidad y pertinencia de estos mecanismos.
- Considerando el alcance del citado plan de capacitación, sería importante realizar una alianza con el Servicio Nacional para la Sostenibilidad de Servicios en Saneamiento Básico (SENASBA), a objeto de acompañar los procesos de sensibilización, capacitación e impacto de las EPSA.
- En el marco de los indicadores de desempeño de las PTAR, la AAPS debiera actualizar la “Guía para la Aplicación de Herramientas e Instrumentos de Seguimiento, Monitoreo y Control de la Operación y Mantenimiento de las PTAR en Bolivia”, a objeto de que los operadores puedan comprender mejor la utilidad de la información que proporcionan los indicadores, así como las acciones que podrían y deberían ser llevadas a cabo para la mejora de la eficiencia de las PTAR.
- La AAPS a través de la Dirección de Regulación Ambiental en Recursos Hídricos debe buscar socios estratégicos y mediante alianzas con las Agencias de Cooperación Internacional y otros actores, mejorar la coordinación con los Gobiernos Sub nacionales y las EPSA, para dar cumplimiento a los ODS correspondientes.



FUNDACIÓN AGUATUYA

MODELOS
DESCENTRALIZADOS
DE SANEAMIENTO
EN BOLIVIA



Tarija, Planta de Tratamiento de Agua Residuales San Andrés

Modelos descentralizados de saneamiento en Bolivia

Antecedentes

Mediante el programa **Modelos descentralizados de saneamiento en Bolivia Fase I, 2018-2023**, la Embajada de Suecia junto a Aguatuya y los Gobiernos locales han desarrollado e implementado modelos de saneamiento sostenibles en diferentes pisos ecológicos como en los Valles de Cochabamba (municipios de Cliza, Punata y Tolata) y Tarija (municipios del Cercado y Uriondo); Llanos en Santa Cruz (municipio de Montero) y Altiplano (municipio de La Paz y El Alto), modelos que se han convertido en un referente a nivel nacional e internacional, por el enfoque de economía circular, reúso de agua, recuperación de nutrientes y la definición de un modelo de gestión que garantiza la sostenibilidad administrativa, financiera y operativa de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).



▲ Planta de tratamiento de aguas residuales, Surumi - Cochabamba



▲ Planta de tratamiento de aguas residuales, Ucareña - Cochabamba.



▲ Planta de tratamiento de aguas residuales, Uriondo -Tarija.



▲ Planta de tratamiento de aguas residuales, San Andrés -Tarija.

La Fase II, se ha iniciado en julio del 2023 y culmina en diciembre del 2026, esta fase se enfoca en acciones de incidencia y apoyo a nivel del Gobierno Central como el Viceministerio de agua y saneamiento y la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento (AAPS). Asimismo, considera acciones de réplica y escalamiento de los modelos a nivel nacional vinculando a financiadores y/o cooperaciones internacionales con instituciones del Gobierno Central y Gobiernos Locales. Finalmente, la validación de los productos obtenidos de las plantas de tratamiento de aguas residuales y lodos garantizará la recuperación de nutrientes y los estándares de calidad para su reúso agrícola.



▲ Planta de tratamiento de lodos fecales en Montero - Santa Cruz.



▲ Planta de lodos de Villa el Carmen - Cochabamba.



▲ Planta de tratamiento de aguas industriales para el matadero de Tarija.



▲ Planta de tratamiento de Orina, en el Alto - La Paz.

Logros de la Primera Fase

1. Contamos con una Planificación Estratégica de Saneamiento para el municipio de Cliza y Tarija.
2. Implementamos seis PTAR's, dos plantas de lodos, una planta de Orina y una planta de aguas industriales de Matadero, con tecnología apropiada al contexto local y con aceptación social
3. Contamos con diferentes Modelos de Gestión que garantiza su funcionamiento y su sostenibilidad en el tiempo.
4. Los agricultores y regantes han comprobado el potencial que tiene el enfoque de reúso del agua residual tratada para riego y la recuperación de nutrientes para los cultivos.
5. La participación de actores clave en todo el ciclo del proyecto lo que ha contribuido a la sostenibilidad del mismo (buena Gobernanza).
6. Incrementar el involucramiento de la población en el cuidado del medio ambiente y el buen uso del alcantarillado, contribuyendo a la sostenibilidad del proyecto.



▲ Riego de cultivos con aguas tratadas en planta de tratamiento de aguas residuales de Cliza.



▲ Pila de compostaje con residuos orgánicos domiciliarios y lodos de PTARs.



▲ Aplicación en cultivos de lodo líquido tratado en PTLF de Villa el Carmen, Cliza - Cbba.



▲ Equipamiento de la planta de tratamiento de orina en el municipio de El Alto - La Paz.

Alcance de la Segunda Fase

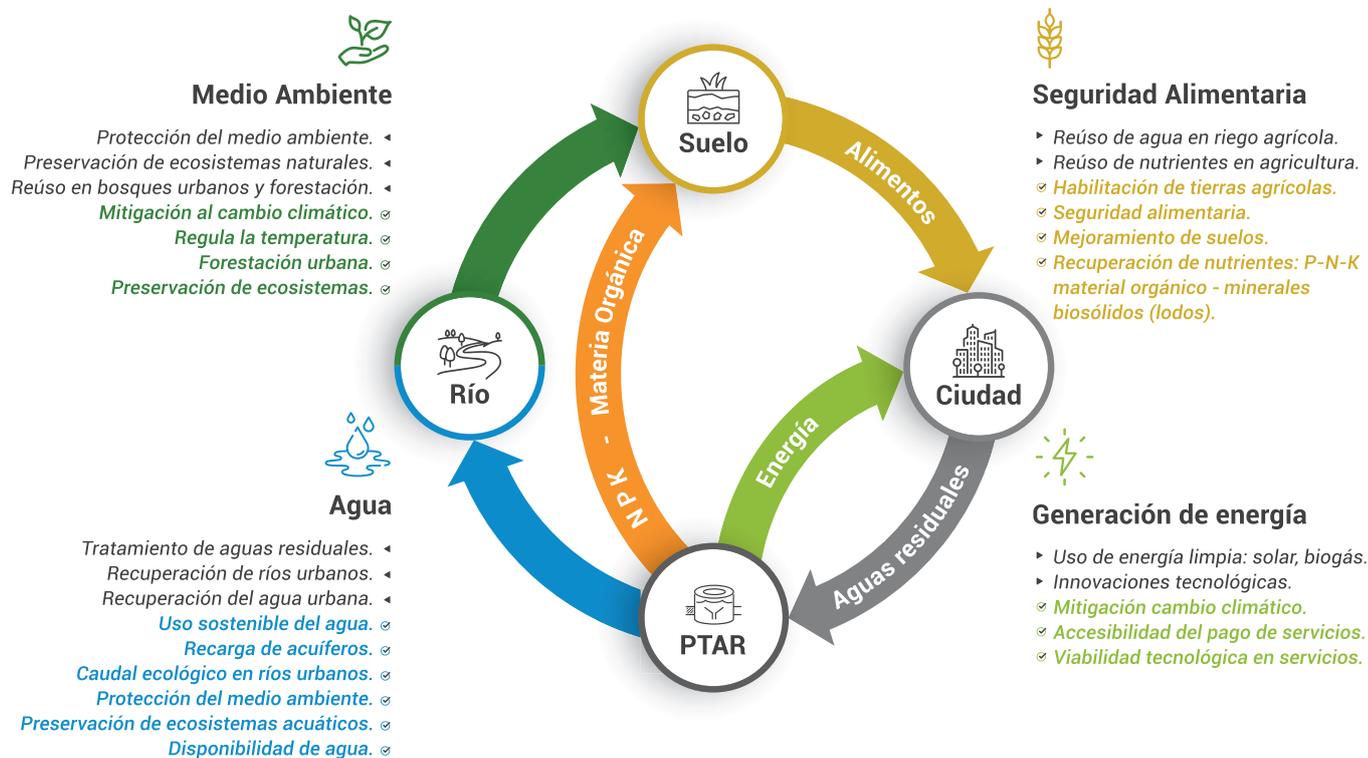
Finalidad

Contribuir al cierre sostenible del ciclo urbano del agua de forma sostenible, con un enfoque de recuperación y reutilización de recursos, protegiendo y preservando ecosistemas que mejoran la calidad de vida de las personas.

Objetivo

Promover el escalamiento y la réplica de los modelos de servicios sostenibles de saneamiento en los municipios de Bolivia, apalancando recursos locales y con otros financiadores, articulando acciones con el Gobierno Central a través del Viceministerio de agua y saneamiento.

Potencial recuperación de recursos en las ciudades



Acciones Principales

Apoyar a políticas públicas del sector a Nivel Nacional

Apoyar la implementación de la Estrategia Nacional de Plantas de Tratamiento (ENTAR), para fortalecer al sector de agua y saneamiento y contribuir a la sostenibilidad de los servicios de saneamiento generando retorno para las reinversiones.

Apoyar a la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS), en la generación de nuevos indicadores técnicos y económicos para plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR's) y el desarrollo de guías para la elaboración de planes de gestión para PTAR's, y contribuir a la mejora de los servicios de saneamiento.

Intercambio de experiencias con técnicos del Viceministerio de agua y saneamiento, Servicio Nacional para la Sostenibilidad de Servicios en Saneamiento Básico (SENASBA) y municipios pequeños del país, el intercambio nos permite ver de forma directa la tecnología implementada, la calidad de los efluentes y el reúso del agua en riego agrícola complementario, además de los modelos de gestión que garantizan la sostenibilidad del servicio de saneamiento y de las infraestructuras de tratamiento.

El trabajo con instancias del Gobierno Central tiene como objetivo generar el apoyo para la réplica y escalamiento de los modelos a nivel Nacional.

Optimización y sostenibilidad de los servicios de saneamiento

🔄 Planificación Estratégica de saneamiento municipal

La optimización y sostenibilidad de los servicios de saneamiento se garantiza a través del desarrollo de instrumentos de planificación, como la planificación estratégica de saneamiento en el nivel municipal, que ayuda a tener una visión consensuada sobre las diferentes soluciones de saneamiento en el territorio en diferentes contextos urbano, peri urbano y rural, para luego pasar a la fase de implementación de forma planificada y consensuada.

🔄 Mejora de los servicios de saneamiento

Un componente importante para la sostenibilidad es la mejora continua del servicio de saneamiento, con los modelos implementados se tiene diferentes alternativas que pueden ser desarrolladas en otros municipios de intervención.

🔄 Desarrollo de capacidades

Otro aspecto importante para la sostenibilidad de los servicios de saneamiento, es el desarrollo de capacidades para el fortalecimiento de las instituciones locales, apoyando con instrumentos técnicos de gestión y normativa.

🔄 Alianzas estratégicas

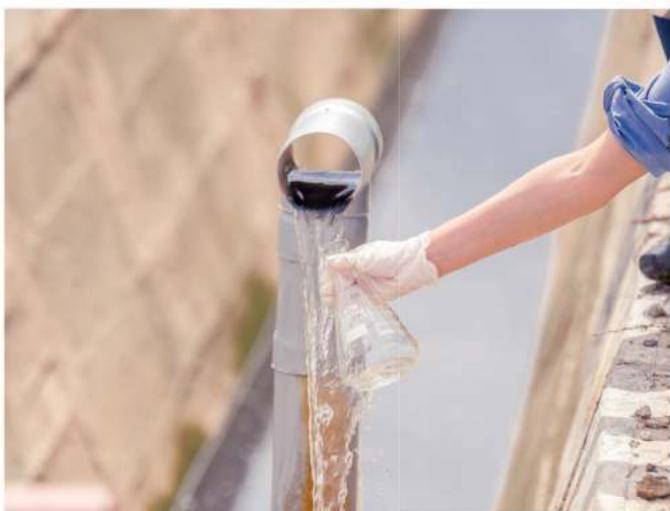
Trabajaremos con alianzas estratégicas de colaboración interinstitucional, para seguir fortaleciendo las capacidades de las instituciones involucradas y aportar con el cumplimiento de los objetivos de esta segunda fase.

🔄 Educación ambiental y redes de conocimiento

Es importante llegar a la población con temas de educación ambiental y corresponsabilidad ciudadana en el cuidado del medio ambiente, buen uso del alcantarillado, conservación del agua, a través de materiales elaborados en la primera fase que serán reutilizados y difundidos durante la segunda fase del proyecto.

Evaluación y validación de los modelos implementados

Los modelos de servicio de saneamiento implementados en el periodo 2018-2023 serán evaluados, de esta manera se pretende contar con estudios sobre la eficiencia de los procesos y validar los productos obtenidos garantizando estándares de calidad para su reúso agrícola, reforzando el enfoque de economía circular y promocionando el impacto positivo sobre el medio ambiente.



▲ Toma de muestra del efluente, aguas tratadas de PTAR Villa el Carmen.

Financiador:



Ejecutor:





ANEXOS

La Paz, EPSAS, Ampliación de la PTAR Puchukollo

FÓRMULAS DE CÁLCULO PARA DETERMINAR INDICADORES E ÍNDICES, EN FUNCIÓN A LAS VARIABLES REPORTADAS

N°	INDICADOR	FÓRMULA	ÍNDICE	FÓRMULA
A	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR (CTUP)	Para PTAR categorías A y B	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente (CPTAR)	$CPTAR = \frac{\text{Caudal medio actual del afluente}}{\text{Caudal de diseño o de la última ampliación}} * 100$
		$CTUP = \frac{CPTAR + CTP + CCO}{3}$	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida (CTP)	$CTP = \frac{\text{Población actual servida}}{\text{Población de diseño o de la última ampliación}} * 100$
		Para PTAR categorías C y D	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica (CCO)	$CCO = \left(\frac{CO_{\text{Afluente}} + CO_{\text{Lodos ETRL}}}{CO_{\text{Diseño}}} \right) * 100$
B	CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR (CBO)	$CBO = (IYS * 0,3 + GPO * 0,5 + DTE * 0,2)$	Infraestructura Adicional y Servicios (IYS)	$IYS = \frac{\text{Infraestructura y Servicios existentes}}{\text{Infraestructura y Servicios requeridos}} * 100$
			Gestión de Personal Operativo (GPO)	$GPO = \frac{\text{Personal Operativo existente}}{\text{Personal Operativo requerido}} * 100$
			Documentación Técnica Específica (DTE)	$DTE = \frac{\text{Documentación Técnica existente}}{\text{Documentación Técnica requerida}} * 100$
C	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR (GEM)	$GEM = \frac{(EMP + EMC)}{2}$	Eficacia del Mantenimiento Preventivo (EMP)	$EMP = \left(\frac{\# \text{ de actividades ejecutadas}}{\# \text{ de actividades programadas}} \right) * 100$
			Eficacia del Mantenimiento Correctivo (EMC)	$EMC = \left(\frac{\# \text{ de situaciones imprevedidas atendidas o solucionadas}}{\# \text{ de situaciones imprevedidas presentadas}} \right) * 100$
D	EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR (EfPTAR)		Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO ₅ (EfDBO ₅)	$EfPTARx = \frac{Cx_{\text{Afluente}} - Cx_{\text{Efluente}}}{Cx_{\text{Afluente}}} * 100$
			Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO (EfDQO)	$EfPTARx = \frac{Cx_{\text{Afluente}} - Cx_{\text{Efluente}}}{Cx_{\text{Afluente}}} * 100$
			Eficiencia de tratamiento respecto a los SST (EfSST)	$EfPTARx = \frac{Cx_{\text{Afluente}} - Cx_{\text{Efluente}}}{Cx_{\text{Afluente}}} * 100$
E	TRATAMIENTO DE LODOS GENERADOS EN LA PTAR (TLG)		Tratamiento de Lodos generados en la PTAR	$TLG = \frac{\text{Volumen de lodos Tratados}}{\text{Volumen de lodos Generados}} * 100$

RANGOS ÓPTIMOS Y DESCRIPCIÓN DE ÍNDICES E INDICADORES DE PTAR

INDICADOR	N°	ÍNDICE	CATEGORÍAS				DESCRIPCIÓN
			A	B	C	D	
Capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR	1	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70%	< 70%	< 70%	< 70%	Muestra la relación porcentual entre el caudal medio actual del afluente y el caudal de diseño o de la última ampliación de la planta y representa la capacidad hidráulica actual de la PTAR.
	2	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70%	< 70%	< 70%	< 70%	Muestra la relación porcentual entre la población servida actual de la PTAR y la población de diseño o de la última ampliación de la planta.
	3	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70%	< 70%	< 70%	< 70%	Muestra la relación porcentual entre la carga orgánica media actual del afluente de la PTAR y la carga orgánica de los lodos descargados por las ETRL, con relación a la carga orgánica de diseño de la planta.
Condiciones básicas para la operación y mantenimiento de la PTAR	4	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90%	≥ 75%	≥ 45%	≥ 40%	Evalúa la infraestructura adicional a las unidades de tratamiento de la PTAR y los servicios básicos requeridos, que apoyan el desarrollo de las actividades de operación y mantenimiento en la planta. Se obtiene a través de la relación entre el valor ponderado de las condiciones básicas con las que cuenta la PTAR y las que debería contar mínimamente.
	5	Gestión de Personal Operativo	≥ 88%	≥ 88%	≥ 75%	≥ 56%	Se refiere a la gestión del personal que dispone la PTAR para realizar trabajos de operación y mantenimiento en la misma. Se obtiene a partir de la relación entre el valor ponderado del personal operativo que existe en la planta y el valor ponderado de condiciones de personal con las que la PTAR debería cumplir mínimamente.
	6	Documentación Técnica Específica	≥ 75%	≥ 75%	≥ 50%	≥ 50%	Se obtiene a partir de la relación entre el valor asignado a la existencia, disponibilidad y manejo de manuales, esquemas, organigramas y planes de actividades en relación a la operación y mantenimiento de la planta, con el valor asignado a la documentación específica con la que la PTAR debería contar mínimamente para la operación y mantenimiento.

INDICADOR	N°	ÍNDICE	CATEGORÍAS				DESCRIPCIÓN
			A	B	C	D	
Gestión de mantenimiento de la PTAR	7	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85%	≥ 85%	≥ 85%	≥ 85%	Es el grado de cumplimiento de las tareas o actividades programadas en el periodo de un semestre, las cuales pueden ser previstas a ejecutarse de forma diaria, semanal, mensual y semestralmente. Se obtiene al dividir la cantidad de actividades ejecutadas entre la cantidad de actividades programadas.
	8	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85%	≥ 85%	≥ 85%	≥ 85%	Es la capacidad de la EPSA para atender y resolver las situaciones imprevistas o problemas que se presentan dentro de las instalaciones de la PTAR. Esta relación, tiene por objetivo evaluar si el total de situaciones imprevistas fueron atendidas o solucionadas.
Eficiencia de tratamiento de la PTAR	9	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO ₅	≥ Eficiencia de Diseño DBO ₅ ; ≤ 80 mg/l (DBO ₅ Anexo A-2)				Es el grado de remoción de la carga contaminante del agua residual que garantice que la calidad de los efluentes vertidos hacia los cuerpos receptores, tengan el menor impacto hacia el medio ambiente. Para fines de evaluación se consideraron únicamente los parámetros de DBO ₅ , DQO y SST. El cálculo y la evaluación es individual por cada parámetro, primero se compara la eficiencia de tratamiento actual de la planta con la eficiencia de tratamiento de diseño de la PTAR; y segundo se verifica que el efluente cumpla con los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental.
	10	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia de Diseño DQO; ≤ 250 mg/l (DQO Anexo A-2)				
	11	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia de Diseño SST; ≤ 60 mg/l (SST Anexo A-2)				
Tratamiento de Lodos generados en la PTAR	12	Tratamiento de Lodos generados en la PTAR	≥ 10%	≥ 10%	≥ 10%	≥ 10%	Refleja el nivel de tratamiento y manejo de los lodos generados en la PTAR. Se obtiene como una relación entre el volumen de lodos tratados sobre el volumen total de lodos extraídos o retirados de las distintas unidades de tratamiento.

ANEXO A
LIMITES MAXIMOS ADMISIBLES DE PARAMETROS EN CUERPOS RECEPTORES

ARTÍCULO 1°.- Los límites de calidad de las clases A,B,C, y D, de cuerpos receptores, en que se han clasificado los cuerpos de agua, se presentan en el Cuadro No. A – 1.

ARTÍCULO 2°.- Las muestras para control de las descargas de las industrias deberán ser tomadas a la salida de las plantas de tratamiento, inmediatamente después del aforador de descargas, y las destinadas al control de la dilución en el cuerpo receptor, a una distancia entre 50 y 100 m. Del punto de descarga y dentro del cuerpo receptor.

ARTÍCULO 3°.- La mezcla de agua producto de una descarga y del río, debe regirse por la ecuación (1). Para cualquier parámetro de calidad, el valor total de la mezcla debe ser siempre menor que le establecimiento para la clase del río que corresponda.

$$P_{xt} = \frac{P_{xi} Q_i + P_{xr} Q_r}{Q_i + Q_r} \quad (1)$$

Donde:

P_{xf} = parámetro de mezcla
 P_{xi} = parámetro de la descarga
 P_{xr} = parámetro del río, en el punto sin impacto
 Q_i = caudal de la descarga
 Q_r = caudal del r

CUADRO N° 1
CLASIFICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA SEGÚN SU APTITUD DE USO

Orden	Usos	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D
1	Para abastecimiento doméstico de agua potable después de: a) Sólo una desinfección y ningún tratamiento. b) Tratamiento solamente físico y desinfección c) Tratamiento físico – químico, completo: coagulación, floculación, filtración y desinfección. d) Almacenamiento prolongado o presedimentación, seguidos de tratamiento, al igual que c).	SI No necesario No necesario No necesario	NO SI SI No necesario	NO NO SI No necesario	No No NO SI
2	Para recreación de contacto primario: natación, Esquí, inmersión.	SI	SI	SI	NO
3	Para protección de los recursos hidrobiológicos	SI	SI	SI	NO
4	Para riego de hortalizas consumidas crudas y frutas de cáscaras delgadas, que sean ingeridas crudas sin remoción de ella.	SI	SI	NO	NO
5	Para abastecimiento industrial	SI	SI	SI	SI
6	Para la cría natural y/o intensiva (acuicultura) de especies destinadas a la alimentación humana	SI	SI	SI	NO
7	Para abrevadero de animales	NO(*)	SI	SI	NO
8	Para la navegación	NO(**)	SI	SI	SI

(SI) Es aplicable, puede tener todos los usos indicados en las clases correspondientes

(*) No en represas usadas para abastecimiento de agua potable

(**) No a navegación a motor

(***) No aplicable a acuíferos

CUADRO N° A-1
VALORES MAXIMOS ADMISIBLES DE PARAMETROS EN CUERPOS RECEPTORES

N°	PARAMETROS	UNIDAD	CANCERIGENOS	CLASE "A"	CLASE "B"	CLASE "C"	CLASE "D"
1	pH	°C	NO	6,0 a 8,5	6,0 a 9,0	6,0 a 6,9,0	6,0 a 9,0
2	Temperatura	mg/l		+/-3°C de C receptor	+/-3°C de C receptor	+/-3°C de C receptor	+/-3°C de C receptor
3	Sólidos disueltos totales;	mg/l		1000	1000	1500	1500
4	Acetres y Grasas;	mg/l	NO	Ausentes	Ausente	0,3	1
5	DBO5	mg/l	NO	<2	<5	<20	<30
6	DOO	mg/l	NO	<5	<10	<40	<60
7	NMP Colifecales NMP	N/100ml	NO	<50 y <5 en 80% muestras	<1000 y <200 en 80% de muestras	<5000 y <1000 en 80% de muestras	<50000 y <5000 en 80% de muestras
8	Parámetros	N/A		<1	<1	<1	<1
9	Color mg Pv/l	mg/l	NO	<10	<50	<100	<200
10	Oxígeno disuelto	mg/l	NO	>80% sat.	>70% sat.	>60% sat	>50% sat
11	Turbidez	UNT	NO	<10	<50	<100 <2000***	<200 - 100000***
12	Sólidos sedimentables	mg/l - ml/l	NO	<10 mg/l	<10 mg/l -0,1ml/l	<50mg/l <1ml/l	100 - <1ml/l
13	Aluminio	mg/l	NO	0,2 c. Al	0,5 c. Al	1,0 c. Al	1,0 c. Al
14	Amoníaco	mg/l	NO	0,05 c. NH3	1,0 c. NH3	2 c. NH3	4 c. NH3
15	Antimonio	mg/l	NO	0,01 c. Sb	0,01 c. Sb	0,01 c. Sb	0,01 c. Sb
16	Arsénico total	mg/l	SI	0,05 c. As	0,05 c. As	0,05 c. As	0,1 c. As
17	Benceno	ug/l	NO	2,0 c. Be	6,0 c. Be	10,0 c. Be	10,0
18	Bario	mg/l	NO	1,0 0,05 c. Ba	1,0 c. Ba	2,0 c. Ba	5,0 c. Ba
19	Berilio	mg/l	SI	0,001 c. B	0,001 c. Be	0,001 c. Be	0,001 c. Be
20	Boro	mg/l	NO	1,0 c. B	1,0 c. B	1,0 c. B	1,0 c. B
21	Calcio	mg/l	NO	200	300	300	400
22	Cadmio	mg/l	NO	0,005	0,005	0,005	0,005
23	Cianuros	mg/l	NO	0,02	0,1	0,2	0,2
24	Cloruros	mg/l	NO	250 c. Cl	300 c. Cl	400 c. Cl	500 c. Cl
25	Cobre	mg/l	NO	0,05 c. Cu	1,0 c. Cu	1,0 c. Cu	1,0 c. Cu
26	Cobalto	mg/l	NO	0,1 c. Co	0,2 c. Co	0,2 c. Co	0,2 c. Co
27	Cromo Hexavalente	mg/l	SI	0,05 c. Cr total	0,05 c. Cr+6	0,05 c. Cr+6	0,05 c. Cr+6
28	Cromo Trivalente	mg/l	NO	0,05 c. Cr total	0,6 c. Cr+3	0,6 c. Cr+3	1,1 c. Cr+3
29	1,2 Dicloroetano	ug/l	SI	10,0	10,0	10,0	10,0
30	1,1 Dicloroetano	ug/l	SI	10,0	10,0	10,0	10,0
31	Estañio	mg/l	NO	0,3	0,3	0,3	0,3
32	Fenoles	ug/l	NO	2,0	2,0 c. Sn	2,0 c. Sn	2,0 c. Sn
33	Hierro Soluble	mg/l	NO	1 c. C6H5OH	1 c. C6H5OH	3 c. C6H5OH	10 c. C6H5OH
34	Fluoruros	mg/l	NO	0,3 c. Fe	0,3 c. Fe	1,0 c. Fe	1,0 c. Fe
35	Fosforo Total	mg/l	NO	0,6 -1,7 c. F	0,6 -1,7 c. F	0,6 -1,7 c. F	0,6 -1,7 c. F
36	Magnesio	mg/l	NO	0,4 c. Orthofosf.	0,5 c. Orthofosf.	1,0 c. Orthofosf.	1,0 c. Orthofosf.
37	Manganeso	mg/l	NO	100 c. Mg	100 c. Mg	150 c. Mg	150 c. Mg
38	Mercurio	mg/l	NO	0,5 c. Mn	1,0 c. Mn	1,0 c. Mn	1,0 c. Mn
39	Litio	mg/l	NO	0,001 Hg	0,001 Hg	0,001 Hg	0,001 Hg
40	Níquel	mg/l	SI	2,5 c. Li	2,5 c. Li	2,5 c. Li	5 c. Li
41	Nitrato	mg/l	NO	0,05 c. Ni	0,05 c. Ni	0,5 c. Ni	0,5 c. Ni
42	Nitrato	mg/l	NO	20,0 c. N03	50,0 c. N03	50,0 c. N03	50,0 c. N03
43	Nitrógeno Total	mg/l	NO	<1,0 c. N	1,0 c. N	1,0 c. N	1,0 c. N
				5 c. N	12 c. N	12 c. N	12 c. N

Nº	PARAMETROS	UNIDAD	CANCERIGENOS	CLASE A	CLASE B	CLASE C	CLASE D
		3	4	5	6	7	8
44	Plomo	mg/l	NO	0.05 c. Pb	0.05 c. Pb	0.05 c. Pb	0.1 c. Pb
45	Plata	mg/l	NO	0.05 C. Ag	0.05 c. Ag	0.05 c. Ag	0.05 c. Ag
46	Pentaclorofenol	ug/l	SI	5.0	10.0	10.0	10.0
47	Selenio	mg/l	NO	0.01 c. Se	0.01 c Se	0.01 c. Se	0.05 c. Se
48	Sodio	mg/l	NO	200	200	200	200
49	Sólidos flotantes			Ausentes	Ausentes	Ausentes	<ret.malla 1mm2
50	Sulfatos	mg/l	NO	300 c. SO4	400 c. SO4	400 c. SO4	400 c. SO4
51	Sulfuros	mg/l	NO	0.1	0.1	0.5	1.0
52	S.A.A.M (Detergentes)	mg/l	NO	0.5	0.5	0.5	0.5
53	Tetracloroetano	ug/l	NO	10	10	10	10
54	Tricloroetano	ug/l	SI	30	30	30	30
55	Tetracloruro de carbono	ug/l	SI	3	3	3	3
56	2.4.6 Triclorofenol	ug/l	SI	10	10	10	10
57	Uranio Total	mg/l	NO	0.02 c. U	0.02 c. U	0.02 c. U	0.02 c. U
58	Vanadio	mg/l	NO	0.1 c.V	0.1 c.V	0.1 c. V	0.1 c. V
59	Zinc	mg/l	NO	0.2 C. Zn	0.2 c. Zn	5.0 c. Zn	5.0 c. Zn
	PLAGUICIDAS	ug/l					
60	Aldrin - Dieldrin @	ug/l	SI	0.03	0.03	0.03	0.03
61	Clordano @	ug/l	SI	0.3	0.3	0.3	0.3
62	D.D.T @	ug/l	SI	1.0	1.0	1.0	1.0
63	Endrin @	ug/l	NO	@	@	@	@
64	Endosulfan @	ug/l	NO	70	70	70	70
65	Heptacloro y heptacloropoxido @	ug/l	SI	0.1	0.1	0.1	0.1
66	Lindano (Gama - BMC) @	ug/l	SI	3.0	3.0	3.0	3.0
67	Metoxicloro	ug/l	NO	30	30	30	30
68	Bifenilas Policloradas	ug/l					
69	(PCB's):	ug/l	SI	2.0	0.001	0.001	0.001
70	Toxafeno @	ug/l	SI	0.01	0.01	0.01	0.05
71	Demeton:	ug/l	NO	0.1	0.1	0.1	0.1
72	Guttion:	ug/l	NO	0.01	0.01	0.01	0.01
73	Malation	ug/l	NO	0.04	0.04	0.04	0.04
74	Paration @	ug/l	NO	@	@	@	@
75	Carbaril:	ug/l	NO	@	@	@	@
	Comp. Organofosforados y						
	Carbamatos totales:						
76	2.4-D: Herbicida: Chlorophanox	ug/l	SI	100	100	100	100
77	2.4.5-TP: Herbicida: Chlorophanox	ug/l	SI	10.0	10.0	10.0	10.0
78	2.4.5 - T: @	ug/l	SI	2.0	2.0	2.0	2.0
	RADIACION						
79	Radiación Alfa global	Bg/l	SI	0.1	0.1	0.1	0.1
80	Radiación beta global	Bg/l	SI	1.0	1.0	1.0	1.0

***Río en crecida

@ : Insecticidas de importación prohibida, no obstante siguen en uso

NE No establece

ANEXO A - 2
LIMITES PERMISIBLES PARA DESCARGAS LIQUIDAS EN mg/lt.

NORMA PARÁMETROS	PROPUESTA	
	DIARIO	MES
Cobre	1.0	0.5
Zinc	3.0	1.5
Plomo	0.6	0.3
Cadmio	0.3	0.15
Arsénico	1.0	0.5
Cromo + 3	1.0	0.5
Cromo + 6	0.1	0.05
Mercurio	0.002	0.001
Fierro	1.0	0.5
Antimonio(&)	1.0	
Estaño	2.0	1.0
Cianuro libre (a)	0.2	0.10
Cianuro libre (b)	0.5	3.0
PH	6.9	6.9
Temperatura(*)	+5°C	+5°C
Compuestos fenólicos	1.0	0.5
Sólidos Susp. Totales	60	
Colifecales (NMP/100 ml)	1000	
Aceite y Grasas (c)	10.0	
Aceite y Grasas (d)	20.0	
DB05	80.0	
DQ0(e)	250.0	
DQ0(f)	300.0	
Amonio como N	4.0	2.0
Sulfuros	2.0	1.0

(*) Rango de viabilidad en relación a la Temperatura Media de cuerpo receptor

(a), (c), (e) aplicable a descargas de procesos mineros e industriales en general

(b), (d), y (f) Aplicable a descargas de procesos hidrocarburíferos

(&) En caso de descargas o derrames de antimonio iguales o mayores a 2500 Kg.
Se deberá reportar a la autoridad ambiental.



AGUATUYA 
Ingeniería + Gestión


AAPS
Autoridad de Fiscalización y Control Social
de Agua Potable y Saneamiento Básico