



ESTADO PLURINACIONAL DE  
**BOLIVIA**

MINISTERIO DE  
MEDIO AMBIENTE Y AGUA



# INDICADORES DE DESEMPEÑO DE LAS EPSA REGULADAS EN BOLIVIA 2021

CATEGORÍAS A Y B



**CONSEJERA TÉCNICO DESPACHO**

MÓNICA L. MENDOZA ESPRELLA

**DIRECTORA DE ESTRATEGIAS REGULATORIAS**

JANNETH VIRGINIA MARCA QUISBERT

**JEFE DE FISCALIZACIÓN Y SEGUIMIENTO REGULATORIO**

ALEJANDRO LUIS ARAUJO ROSSO

**DIRECTOR DE REGULACIÓN AMBIENTAL EN RECURSOS HÍDRICOS**

JAIME GUTIÉRREZ QUEVEDO

**JEFE DE CONTROL AMBIENTAL Y RECURSOS HÍDRICOS**

JAIME CESAR CONDORI QUISPE

**EQUIPO TÉCNICO**

Aleyda Lozada Mendoza

Carla Roque Azurduy

Cristhian Pozo Menacho

Daniel Flores Churata

Ghina Quispe Rojas

Hebe Vargas Jiménez

Iblin Herrera Ríos

Ingrid Choque Ríos

Juan Mamani Ticona

Marcia Paco Romero

Marco Ávila López

Marco Zambrana Chejo

Nelson Mayta Chura

Roberto Terán Maida

Rocío Bráñez Cossio

Rodrigo Zeballos Beltrán

Ronald Chura Sullcalla

Tulio Venegas Argandoña

Yusef Peñaranda Valdez



INDICADORES DE  
DESEMPEÑO DE LAS  
EPSA REGULADAS  
EN BOLIVIA

2021  
CATEGORÍAS A Y B





**Ing. Karina Luisa Ordóñez Sánchez**

**DIRECTORA EJECUTIVA a.i.  
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y  
CONTROL SOCIAL DE AGUA POTABLE Y  
SANEAMIENTO BÁSICO - AAPS**

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 regulatoria, anualmente presenta la evaluación del desempeño de las Entidades Prestadoras de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (EPSA), con la finalidad de promover la calidad y eficiencia en la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, mediante la difusión de indicadores de gestión.

El enfoque de la presente gestión muestra un documento con énfasis en el Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS), desde una perspectiva de la regulación y los indicadores de desempeño de las EPSA, para lo cual se seleccionaron cuatro criterios: Accesibilidad, Calidad, Disponibilidad y Sostenibilidad, reconociendo que este derecho no se puede desligar de las condiciones necesarias para su acceso con calidad, cantidad, continuidad y con costos que garanticen la sostenibilidad del servicio.

Si bien el marco regulatorio incluye más criterios referidos al agua potable que al saneamiento, en esta gestión se incorporan los indicadores relativos al desempeño de la Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), a cargo de las EPSA con seguimiento regulatorio.

Desde la AAPS, consideramos que existe un campo de oportunidades para la incorporación de todos los criterios de los DHAS en el marco regulatorio, lo que reforzaría la solidez de la normativa y contribuiría a una más pronta realización progresiva de estos derechos.

En este sentido, es necesario reconocer el trabajo comprometido de las EPSA a nivel nacional y destacar que todos los indicadores fueron calculados con la información remitida por las mismas, de manera periódica a la AAPS, y de acuerdo con la normativa vigente.

Asimismo, agradecer al equipo de la Jefatura de Fiscalización y Seguimiento Regulatorio, a la Jefatura de Control Ambiental y Recursos Hídricos y, de sobremanera, a la Cooperación Alemana -implementada en Bolivia a través de la GIZ- que hizo posible la publicación del documento de Indicadores de Desempeño 2021 de las EPSA.

La posibilidad de compartir información y buenas prácticas referidas al desempeño de operadores, ofrece la oportunidad de incrementar la eficiencia, calidad y cobertura en la prestación de los servicios. La regulación en el sector juega un papel fundamental en el equilibrio entre el desarrollo económico, la equidad social y la preservación ambiental, objetivos cruciales para el país.

**Ing. Karina Luisa Ordóñez Sánchez**

**DIRECTORA EJECUTIVA a.i.  
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN  
Y CONTROL SOCIAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO  
BÁSICO - AAPS**

CATEGORÍA

A



Foto: Represa Tuni Condoriri - Pucarani, La Paz © AAPS.



## ÍNDICE CATEGORÍA A

<u>EMPRESA PÚBLICA SOCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO S.A. (EPSAS)</u> .....	3
<u>COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS SANTA CRUZ R.L. (SAGUAPAC)</u> .....	11
<u>SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE COCHABAMBA (SEMAPA)</u> .....	37





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

Población de área de servicio: 2.093.888  
Conexiones de agua potable: 450.152  
Conexiones de alcantarillado: 348.836

**CUADRO N° 1  
INDICADORES DE DESEMPEÑO - TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

OBJETIVO	CRITERIO	N°	INDICADOR	PARÁMETRO ÓPTIMO	2019	2020	2021
Confiabilidad del recurso hídrico	Disponibilidad del recurso	1	Rendimiento actual de la fuente	< 85%	59,06	47,63	<b>59,65</b>
		2	Uso eficiente del recurso	> 65%	67,95	67,23	<b>66,70</b>
	Calidad del recurso	3	Cobertura de muestras de agua potable	100%	99,85	111,45	<b>119,66</b>
		4	Conformidad de los análisis de agua potable realizados	> 95%	100,00	100,00	<b>99,99</b>
Estabilidad de abastecimiento	Abastecimiento continuo	5	Dotación	> 150 l/hab/día	89,92	90,46	<b>114,84</b>
		6	Continuidad por racionamiento	> 20 hrs/día	24,00	NSD	<b>24,00</b>
		7	Continuidad por corte	> 95%	99,99	99,99	<b>99,97</b>
	Alcance de los servicios	8	Cobertura del servicio de agua potable	> 95%	94,03	92,55	<b>93,95</b>
		9	Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario	> 70%	80,69	81,05	<b>72,80</b>
		10	Cobertura de micromedición	> 90%	100,00	100,00	<b>100,00</b>
Protección al medio ambiente	Explotación sostenible de acuíferos subterráneos	11	Incidencia extracción de agua cruda subterránea	< 85%	52,81	46,91	<b>62,64</b>
	Contaminación por aguas residuales	12	Índice de tratamiento de agua residual	> 60%	30,86	32,89	<b>33,10</b>
		13	Control de agua residual	> 95%	62,34	66,18	<b>66,54</b>
Manejo apropiado del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	14	Capacidad instalada de Planta Potabilizadora de Agua	< 90%	71,23	73,35	<b>72,79</b>
		15	Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual	< 90%	84,68	91,08	<b>91,51</b>
		16	Presión del servicio de agua potable	> 95%	89,80	87,65	<b>84,51</b>
		17	Índice de agua no contabilizada en producción	< 5%	6,47	5,56	<b>6,90</b>
		18	Índice de agua no contabilizada en la red	< 30%	27,35	28,81	<b>28,36</b>
	Mantenimiento apropiado	19	Densidad de fallas en tuberías de agua potable	25 - 50 fallas/100 km.	266,00	161,00	<b>99,00</b>
		20	Densidad de fallas en conexiones de agua potable	25 - 50 fallas/1000 conex.	13,00	6,00	<b>12,00</b>
		21	Densidad de fallas en tuberías de agua residual	2 - 4 fallas/100 km.	207,00	61,00	<b>66,00</b>
		22	Densidad de fallas en conexiones de agua residual	2 - 4 fallas/1000 conex.	4,00	7,00	<b>5,00</b>
		23	Índice de operación eficiente	Entre 65% y 75%	63,47	68,62	<b>67,96</b>
Sostenibilidad económica y administrativa del servicio	Razonabilidad económica para la prestación del servicio	24	Prueba ácida	≥ Bs.1 y ≤ Bs.2	0,91	0,92	<b>1,13</b>
		25	Eficiencia de recaudación	≥ 90%	85,94	80,86	<b>87,63</b>
		26	Índice de endeudamiento total	Entre 30% y 50%	17,66	18,06	<b>16,61</b>
		27	Tarifa media	> 30% al CUO (Bs.)	5,48	4,24	<b>4,39</b>
		28	Costo unitario de operación	< 30% a la TM (Bs.)	4,43	4,27	<b>4,66</b>
		29	Índice de ejecución de inversiones	> 90%	68,81	57,57	<b>60,84</b>
		30	Personal calificado	Entre 25% y 30%	52,83	51,87	<b>51,31</b>
	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	31	Número de empleados por cada 1000 conexiones	Entre 1.5 y 2.5	2,00	2,00	<b>2,00</b>
		32	Atención de reclamos	> 90%	98,41	97,33	<b>97,69</b>

NC: No corresponde  
NSD: No se determinó

**CUADRO N° 2**  
**PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

TIPO DE DATOS	N°	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021
Volúmen	1	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es)	m³/periodo	73.880.561	75.396.133	<b>73.872.918</b>
	2	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s)	m³/periodo	12.385.223	12.589.922	<b>14.689.887</b>
	3	Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección)	m³/periodo	80.686.839	83.093.472	<b>82.456.246</b>
	4	Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento	m³/periodo	80.686.839	83.093.472	<b>82.456.246</b>
	5	Volumen de agua potable facturado	m³/periodo	58.620.064	59.154.499	<b>59.067.845</b>
	6	Volumen tratado de agua residual	m³/periodo	14.472.833	15.566.200	<b>15.640.037</b>
Capacidad	7	Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda	m³/hrs	16.675	21.089	<b>16.950</b>
	8	Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea	m³/hrs	2.677	2.677	<b>2.677</b>
	9	Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua	m³/hrs	12.931	12.931	<b>12.931</b>
	10	Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual	m³/hrs	1.951	1.951	<b>1.951</b>
Muestras para calidad	11	Número de muestras ejecutadas de agua potable	muestras	3.954	3.778	<b>5.083</b>
	12	Número de muestras recomendadas de agua potable	muestras	3.960	3.390	<b>4.248</b>
	13	Número de análisis satisfactorios de agua potable	análisis	56.656	43.788	<b>54.492</b>
	14	Número de análisis ejecutados de agua potable	análisis	56.657	43.788	<b>54.495</b>
	15	Número de análisis satisfactorios de agua residual tratada	análisis	331	180	<b>346</b>
	16	Número de análisis ejecutados de agua residual tratada	análisis	531	272	<b>520</b>
Conexiones	17	Número total de conexiones de agua potable activas medidas y no medidas	conex.	429.794	439.968	<b>450.152</b>
	18	Número total de conexiones de alcantarillado sanitario activas	conex.	323.662	334.210	<b>348.836</b>
	19	Número total de medidores de agua potable instalados	medidores	429.794	439.968	<b>450.152</b>
	20	Habitantes por conexión de agua potable (Población abastecida)	hab /conex.	5,72	5,72	<b>4,37</b>
	21	Habitantes por conexión de alcantarillado sanitario (Población servida)	hab /conex.	5,72	5,72	<b>4,37</b>
Población	22	Población total (Del área de servicio autorizado)	hab.	1.994.025	2.043.298	<b>2.093.888</b>
	23	Población abastecida	hab.	1.875.036	1.891.057	<b>1.967.165</b>
	24	Población servida	hab.	1.609.035	1.656.073	<b>1.524.414</b>
Abastecimiento	25	Horas período analizado	hrs/día	24	24	<b>24</b>
	26	Horas período analizado	hrs/periodo	8.760	8.760	<b>8.760</b>
	27	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por racionamiento	hrs x conex.	0	0	<b>0</b>
	28	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por corte	hrs x conex.	245.369	259.958	<b>1.000.984</b>
Balance General	29	Activo disponible	Bs.	71.428.474,0	79.306.387,0	<b>83.853.885</b>
	30	Cuentas por cobrar de facturación gestión actual	Bs.	45.192.890,0	47.960.671,0	<b>32.065.347</b>
	31	Activo total	Bs.	1.406.254.231,0	1.455.819.579,0	<b>1.501.567.427</b>
	32	Pasivo corriente	Bs.	78.440.736,0	85.988.859,0	<b>74.294.943</b>
	33	Pasivo no corriente	Bs.	169.901.628,0	176.908.396,0	<b>175.165.876</b>
Estado de Resultados	34	Ingresos operativos del servicio	Bs.	321.515.485	284.470.536	<b>315.294.081</b>
	35	Ingresos por servicios	Bs.	321.515.485	250.548.889	<b>259.266.824</b>
	36	Costos operativos del servicio	Bs.	204.081.106	195.196.205	<b>214.281.633</b>
	37	Costos operativos totales	Bs.	259.517.861	252.544.841	<b>275.474.526</b>
Inversiones	38	Inversiones ejecutadas	Bs.	110.732.900	82.803.411	<b>86.515.640</b>
	39	Inversiones presupuestadas	Bs.	160.929.779	143.840.033	<b>142.194.327</b>
Personal	40	Número de empleados técnicos y/o profesionales	empleados	373	347	<b>353</b>
	41	Total personal	empleados	706	669	<b>688</b>
Reclamos	42	Número de reclamos atendidos	reclamos	60.232	93.875	<b>57.476</b>
	43	Número de reclamos presentados	reclamos	61.205	96.447	<b>58.835</b>
Muestras para presión del servicio	44	Número de puntos con presión dentro el rango aceptable según NB o MS	puntos	458	447	<b>431</b>
	45	Número total de puntos de muestreo de presión	puntos	510	510	<b>510</b>
Fallas	46	Número de fallas en tubería de red de agua potable	fallas	12.973	8.940	<b>9.384</b>
	47	Número de fallas en conexiones de agua potable	fallas	5.209	2.505	<b>5.241</b>
	48	Longitud total de red de agua potable	km.	4.887	9.512	<b>9.568</b>
	49	Número de fallas en tubería de red de alcantarillado sanitario	fallas	7.927	6.564	<b>6.415</b>
	50	Número de fallas en conexiones de alcantarillado sanitario	fallas	1.089	2.070	<b>1.636</b>
	51	Longitud total de red de alcantarillado sanitario	km.	3.843	9.727	<b>9.771</b>

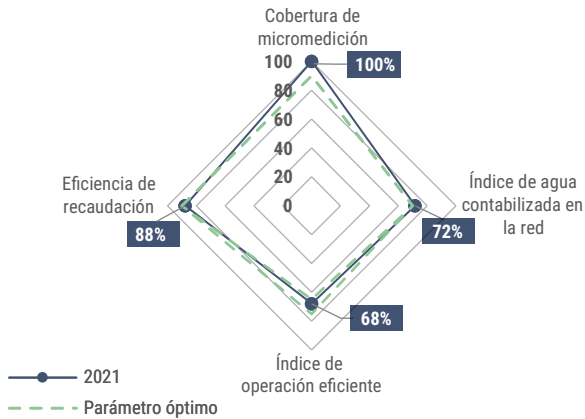
NC: No corresponde  
NR: No reportó  
NB: Norma Boliviana  
MS: Manual de seguimiento

# EPSAS

Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.

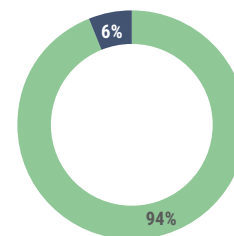


## SOSTENIBILIDAD

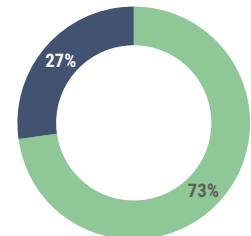


## ACCESIBILIDAD

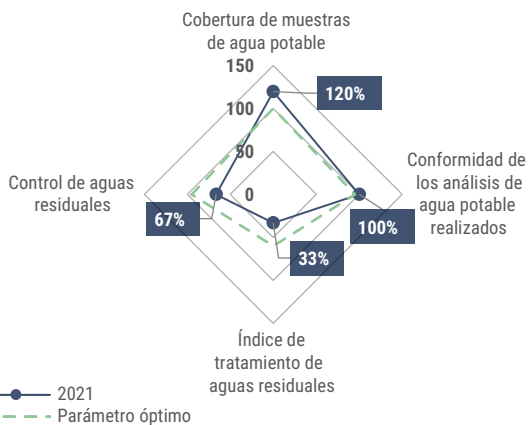
Cobertura de Agua Potable



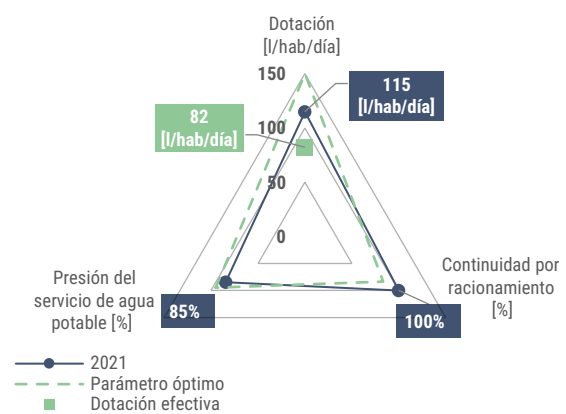
Cobertura de Alcantarillado Sanitario



## CALIDAD



## DISPONIBILIDAD



## DESEMPEÑO MEDIANTE INDICADORES DHAS DE LA EPSA

EPSAS presenta una sostenibilidad adecuada, el 100% de las conexiones cuenta con medidor instalado y el Índice de Agua Contabilizada en la Red (IACR) está a dos puntos porcentuales por encima del parámetro óptimo de 70%. La Eficiencia de Recaudación (ER) es inferior al óptimo en 3 puntos porcentuales, mostrando una mejora en relación a la gestión 2020, y el Índice de Operación Eficiente refleja una sostenibilidad operativa con un margen de 32,04% para destinar hacia inversiones de renovación y ampliación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario.

Respecto a la accesibilidad de los servicios, en las tres últimas gestiones tiene una cobertura por debajo del nivel óptimo, por lo que debe incrementar las conexiones de agua potable hasta alcanzar una cobertura del 95%. La cobertura del servicio de alcantarillado sanitario es superior al nivel óptimo de 70% y, si bien se observa una disminución significativa del indicador respecto a la gestión 2020, esta variación se explica por el ajuste del factor habitantes por conexión. EPSAS debe programar incrementar sus conexiones hasta lograr una cobertura plena del servicio.

EPSAS S.A. Intervenido dispone de los recursos hídricos suficientes y son gestionados eficientemente para abastecer a la población de forma continua al margen del racionamiento de agua y cortes de servicio.

EPSAS S.A. Intervenido, cumple con los requisitos de calidad de agua potable para consumo humano de acuerdo al Reglamento de Calidad de la Norma Boliviana NB 512, tal como reflejan los indicadores de Cobertura de Muestras de agua potable y la conformidad de los análisis. Respecto a la contaminación de aguas residuales, los indicadores demuestran una leve mejora en el Índice de tratamiento de aguas residuales y el control de tratamiento, pero no es suficiente, por lo que es necesario ejecutar e implementar una PTAR en La Paz.

## DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

En el periodo analizado 2019 - 2021, el reporte de indicadores muestra que EPSAS S.A. Intervenida mantuvo el nivel de desempeño satisfactorio en la gestión técnica de los servicios, logrando cumplir con el objetivo de asegurar la oferta sostenible del recurso hídrico, manteniendo la confiabilidad en el mismo en los Municipios aledaños a La Paz y El Alto.

EPSAS presenta desafíos importantes para coadyuvar a la mejora del control de presiones y a la reducción de agua no contabilizada en red y en producción, así como proyectos de mejoramiento y ampliación del sistema de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales, principalmente la implementación del proyecto de PTAR La Paz, con el objeto de contribuir en la protección del medio ambiente. Asimismo, concluir el estudio de población para definir las variables de población total y habitante por conexión, considerando las áreas y las fuentes aprobadas por la AAPS para la prestación del servicio.

La gestión económica financiera presenta sostenibilidad operativa, un bajo nivel de endeudamiento y una atención de usuarios adecuada. En la gestión 2021 se presenta el crecimiento de sus disponibilidades, significando que está trabajando bajo parámetros de eficiencia.

El desafío de EPSAS S.A. Intervenida se orienta a trabajar en la eficiencia de su estructura de costos y gastos operativos, incidiendo en la reducción de costos no eficientes, además de destinar el exceso de recursos económicos hacia inversiones que coadyuven a la mejora de la operación de los servicios.



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]: 950.502

**CUADRO N° 3**  
**ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	87,26	94,44	102,04
			RIESGO	RIESGO	RIESGO	
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	114,27	126,27	124,10
			RIESGO	RIESGO	RIESGO	
CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	83,89	95,56	110,38	
		RIESGO	RIESGO	RIESGO		
CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>95,14</b>	<b>105,43</b>	<b>112,17</b>	
			<b>RIESGO</b>	<b>RIESGO</b>	<b>RIESGO</b>	
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	90,00	90,00	90,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	100,00	100,00	100,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	100,00	100,00	100,00	
		ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO		
CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>97,00</b>	<b>97,00</b>	<b>97,00</b>	
			<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	100,00	100,00	100,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	93,75	100,00	100,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>96,88</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	
			<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	85,51	84,06	84,59
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
			DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	77,02	80,99	83,80
				CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	NSD	77,04	77,29
			NSV(*)	NSV(*)	NSV(*)	
			DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	291,94	285,41	290,80
				NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
	EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	NSD	91,00	88,20
			NSV(*)	NSV(*)	NSV(*)	
SST efluente ≤ 60 [mg/l]			35,04	45,81	60,40	
			CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-	-	
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	NSD	NSD	NSD
			NSV	NSV	NSV	

NSD: No se determinó.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.

**CUADRO N° 4**  
**VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	1.702,65	1.842,75	1.991,00	
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	1.951,20	1.951,20	1.951,20	
	CTP	3	Población actual servida	hab.	875.204	900.102	950.502	
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	765.947	715.763	765.947	
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	1.951,20	1.951,20	1.951,20	
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	500,00	500,00	500,00	
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	1.702,65	1.842,75	1.991,00	
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	480,00	506,65	541,25	
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	1,64	1,79	4,22	
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	0,00	2.247,97	2.779,00	
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	2	2	2	
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	2	2	2	
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	2	2	2	
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	2	2	2	
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	2	2	2	
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		19	Cerco perimetral	Adimensional	1	1	1	
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	1	1	1	
	CBO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	2	2	2	
		GPO	23	Personal técnico calificado	Adimensional	2	2	2
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	2	2
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	2	2	2
			27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	2	2	2
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	2	2	2
	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	1	1	1	
		30	Organigrama consolidado	Adimensional	1	1	1	
31		Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
32		Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	1.793	1.818	6.307	
		34	Número de actividades programadas	Adimensional	1.793	1.818	6.307	
	EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	5	6	2	
		36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	5	6	2	
D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	480,00	506,65	541,25	
		38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	77,02	80,99	83,80	
		39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	84,00	84,00	84,00	
	EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	1.300,25	1.241,10	1.273,95	
		41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	291,94	285,41	290,80	
		42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	NR	NR	NR	
	EfsST	43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	462,59	503,66	509,10	
44		Concentración media de SST en efluente	mg/l	35,04	45,81	60,40		
E	TLG	45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	NR	NR	NR	
		46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	NR	NR	NR	
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	NR	NR	NR	

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

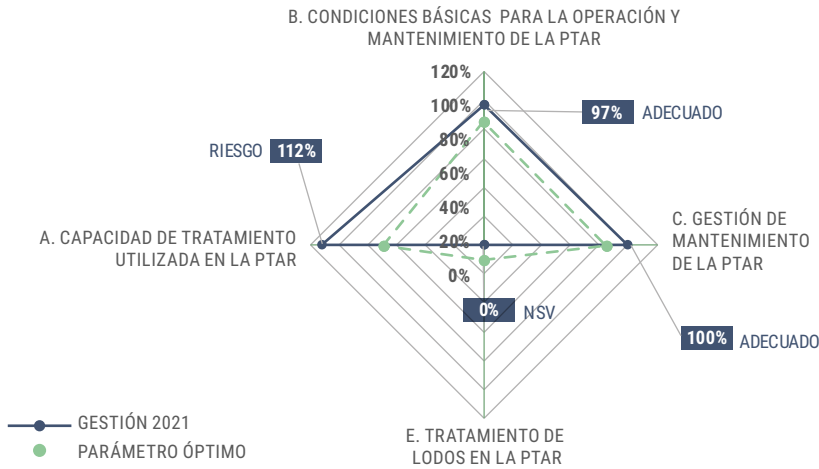
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

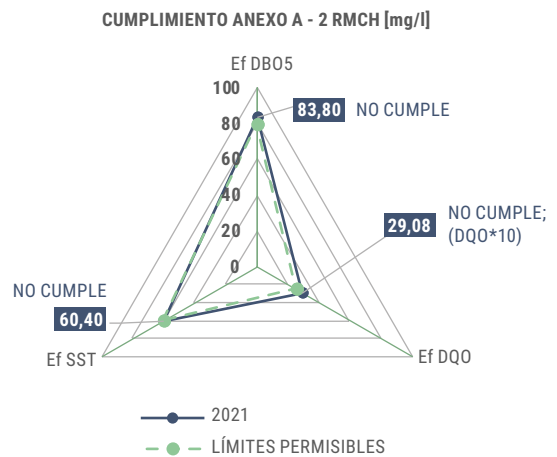
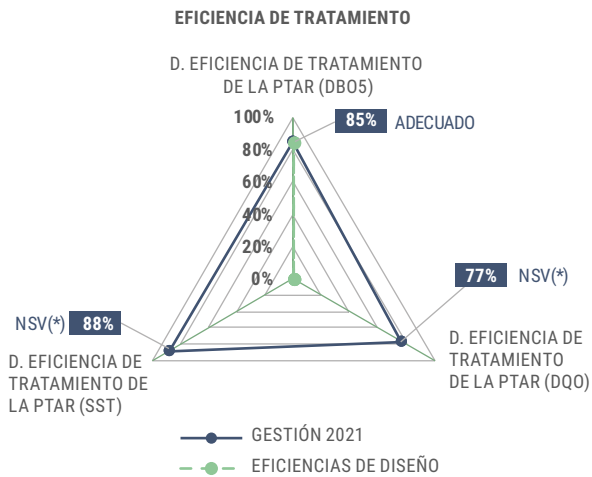
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.

**CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA**



**EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**



**DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021**

EPSAS presta el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en los municipios de La Paz, El Alto y alrededores, y tiene bajo su administración, la operación y mantenimiento de la PTAR PUCHUKOLLO, ubicada en el Municipio de El Alto, misma que trata las aguas residuales de 950.502 habitantes de la ciudad de El Alto.

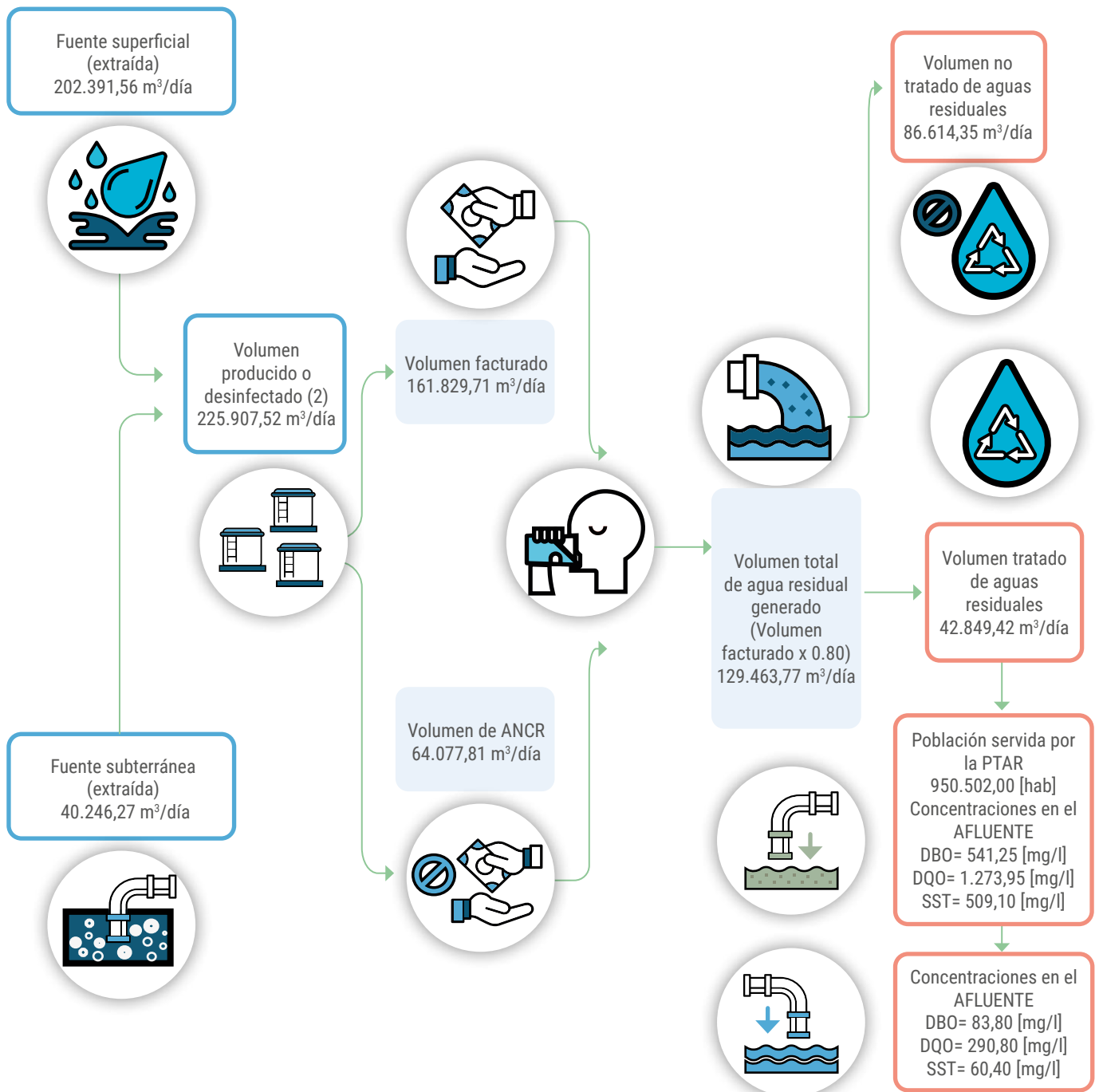
La evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR, en términos del caudal del afluente, carga orgánica y la población servida por la planta, muestra que esta fue superada, en especial en los dos últimos criterios, que corroboran que la PTAR recibe descargas de Empresas Transportadoras y Recolectoras de Lodos (ETRL) y de origen industrial, lo cual incrementa la carga contaminante en las aguas residuales, por lo que, desde la gestión 2020, se viene trabajando en la ampliación y mejoramiento de la PTAR, con el fin de incrementar su capacidad de tratamiento además de conseguir una mejor calidad en los efluentes vertidos.

La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a su infraestructura adicional, gestión de personal y documentación técnica; así como adecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo preventivo y correctivo. Ambos aspectos reflejan una adecuada gestión operativa en la PTAR.

Los resultados de calidad en el afluente y el efluente de la PTAR, para los parámetros DBO5, DQO y SST, y la tecnología implementada en la planta, determinan que las eficiencias de remoción de contaminantes son adecuadas, comprobándose que las concentraciones en el efluente tienen valores muy cercanos a los límites permisibles de la normativa ambiental.

EPSAS no requirió realizar ninguna acción respecto a la gestión y manejo de los lodos en la PTAR.

EPSAS debe identificar acciones necesarias a ejecutar en la planta, reflejadas en un plan de mejora o medidas de rápido impacto, las cuales puedan ser implementadas en esta o la siguiente gestión.



**AGUA POTABLE**

**AGUAS RESIDUALES**

DATOS GENERALES	
Forma de constitución de la EPSA	Sociedad Anónima (Intervenida)
Fecha de suscripción de Licencia o Autorización de acuerdo al Manual de Seguimiento (Ex SISAB)	24 de julio de 1997 (Regularizada el 2010)
RAR de Licencia o Autorización Transitoria	-
Vigencia de la autorización de prestación de servicios	23 de julio de 2027
Categoría	A

PRESENTACIÓN DE OBLIGACIONES	
POA y Presupuesto 2022	Presentó
Informe 2do semestre y anual 2021	Presentó
Estados Financieros 2021	Presentó
PdC 2021 - 2022	Presentó
PCCA 2021 - 2022	Presentó
Reporte en plataforma virtual de PTAR de 1er y 2do semestre 2021	Presentó





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

Población de área de servicio: 1.458.729  
Conexiones de agua potable: 260.798  
Conexiones de alcantarillado: 186.074

**CUADRO N° 1  
INDICADORES DE DESEMPEÑO - TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

OBJETIVO	CRITERIO	N°	INDICADOR	PARÁMETRO ÓPTIMO	2019	2020	2021
Confiabilidad del recurso hídrico	Disponibilidad del recurso	1	Rendimiento actual de la fuente	< 85%	71,62	45,67	<b>44,78</b>
		2	Uso eficiente del recurso	> 65%	79,66	79,65	<b>81,52</b>
	Calidad del recurso	3	Cobertura de muestras de agua potable	100%	135,88	112,40	<b>145,03</b>
		4	Conformidad de los análisis de agua potable realizados	> 95%	98,94	98,86	<b>97,80</b>
Estabilidad de abastecimiento	Abastecimiento continuo	5	Dotación	> 150 l/hab/día	160,74	161,90	<b>154,28</b>
		6	Continuidad por racionamiento	> 20 hrs/día	24,00	24,00	<b>24,00</b>
		7	Continuidad por corte	> 95%	96,28	98,30	<b>99,99</b>
	Alcance de los servicios	8	Cobertura del servicio de agua potable	> 95%	97,48	97,29	<b>96,90</b>
		9	Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario	> 70%	65,62	69,06	<b>69,14</b>
		10	Cobertura de micromedición	> 90%	99,75	99,75	<b>99,76</b>
Protección al medio ambiente	Explotación sostenible de acuíferos subterráneos	11	Incidencia extracción de agua cruda subterránea	< 85%	50,04	49,80	<b>48,83</b>
	Contaminación por aguas residuales	12	Índice de tratamiento de agua residual	> 60%	112,05	108,09	<b>113,44</b>
		13	Control de agua residual	> 95%	49,27	52,44	<b>76,85</b>
Manejo apropiado del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	14	Capacidad instalada de Planta Potabilizadora de Agua	< 90%	NC	NC	<b>NC</b>
		15	Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual	< 90%	96,12	95,23	<b>100,30</b>
		16	Presión del servicio de agua potable	> 95%	100,00	93,55	<b>100,00</b>
		17	Índice de agua no contabilizada en producción	< 5%	1,51	1,44	<b>1,47</b>
		18	Índice de agua no contabilizada en la red	< 30%	19,12	19,18	<b>17,26</b>
	Mantenimiento apropiado	19	Densidad de fallas en tuberías de agua potable	25 - 50 fallas/100 km.	22,00	13,00	<b>13,00</b>
		20	Densidad de fallas en conexiones de agua potable	25 - 50 fallas/1000 conex.	65,00	42,00	<b>48,00</b>
		21	Densidad de fallas en tuberías de agua residual	2 - 4 fallas/100 km.	119,00	139,00	<b>99,00</b>
		22	Densidad de fallas en conexiones de agua residual	2 - 4 fallas/1000 conex.	40,00	31,00	<b>29,00</b>
		23	Índice de operación eficiente	Entre 65% y 75%	74,96	66,93	<b>68,31</b>
Sostenibilidad económica y administrativa del servicio	Razonabilidad económica para la prestación del servicio	24	Prueba ácida	≥ Bs.1 y ≤ Bs.2	0,22	0,82	<b>1,08</b>
		25	Eficiencia de recaudación	≥ 90%	82,72	73,14	<b>75,05</b>
		26	Índice de endeudamiento total	Entre 30% y 50%	15,53	15,67	<b>14,61</b>
		27	Tarifa media	> 30% al CUO (Bs.)	5,60	5,59	<b>5,91</b>
		28	Costo unitario de operación	< 30% a la TM (Bs.)	5,77	5,34	<b>5,16</b>
		29	Índice de ejecución de inversiones	> 90%	100,00	46,97	<b>67,68</b>
		30	Personal calificado	Entre 25% y 30%	33,04	39,02	<b>39,34</b>
	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	31	Número de empleados por cada 1000 conexiones	Entre 1.5 y 2.5	2,00	2,00	<b>2,00</b>
		32	Atención de reclamos	> 90%	100,00	100,00	<b>100,00</b>

NC: No corresponde  
NSD: No se determinó

**CUADRO N° 2  
PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

TIPO DE DATOS	N°	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021
Volumen	1	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es)	m³/periodo	NC	NC	NC
	2	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s)	m³/periodo	80.220.661	82.393.601	<b>80.786.436</b>
	3	Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección)	m³/periodo	79.011.221	81.203.806	<b>79.598.955</b>
	4	Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento	m³/periodo	NC	NC	NC
	5	Volumen de agua potable facturado	m³/periodo	63.902.579	65.629.940	<b>65.859.846</b>
	6	Volumen tratado de agua residual	m³/periodo	57.279.921	56.749.138	<b>59.771.220</b>
Capacidad	7	Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda	m³/hrs	12.787	20.596	<b>20.596</b>
	8	Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea	m³/hrs	18.300	18.888	<b>18.888</b>
	9	Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua	m³/hrs	NC	NC	NC
	10	Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual	m³/hrs	6.803	6.803	<b>6.803</b>
Muestras para calidad	11	Número de muestras ejecutadas de agua potable	muestras	4.427	3.763	<b>3.881</b>
	12	Número de muestras recomendadas de agua potable	muestras	3.258	3.348	<b>2.676</b>
	13	Número de análisis satisfactorios de agua potable	análisis	71.138	64.437	<b>18.259</b>
	14	Número de análisis ejecutados de agua potable	análisis	71.899	65.177	<b>18.670</b>
	15	Número de análisis satisfactorios de agua residual tratada	análisis	607	646	<b>1.082</b>
	16	Número de análisis ejecutados de agua residual tratada	análisis	1.232	1.232	<b>1.408</b>
Conexiones	17	Número total de conexiones de agua potable activas medidas y no medidas	conex.	248.476	253.532	<b>260.798</b>
	18	Número total de conexiones de alcantarillado sanitario activas	conex.	167.281	179.974	<b>186.074</b>
	19	Número total de medidores de agua potable instalados	medidores	247.856	252.904	<b>260.170</b>
	20	Habitantes por conexión de agua potable (Población abastecida)	hab /conex.	5,42	5,42	<b>5,42</b>
	21	Habitantes por conexión de alcantarillado sanitario (Población servida)	hab /conex.	5,42	5,42	<b>5,42</b>
Población	22	Población total (Del área de servicio autorizado)	hab.	1.381.622	1.412.434	<b>1.458.729</b>
	23	Población abastecida	hab.	1.346.740	1.374.143	<b>1.413.526</b>
	24	Población servida	hab.	906.663	975.459	<b>1.008.522</b>
Abastecimiento	25	Horas periodo analizado	hrs/día	24	24	<b>24</b>
	26	Horas periodo analizado	hrs/periodo	8.760	8.760	<b>8.760</b>
	27	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por racionamiento	hrs x conex.	0	0	<b>0</b>
	28	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por corte	hrs x conex.	80.979.092	37.738.062	<b>208.397</b>
Balance General	29	Activo disponible	Bs.	19.770.676,0	70.414.686,0	<b>98.761.632</b>
	30	Cuentas por cobrar de facturación gestión actual	Bs.	61.795.755,1	98.594.025,2	<b>97.118.926</b>
	31	Activo total	Bs.	2.508.733.939,0	2.603.144.835,0	<b>2.642.073.655</b>
	32	Pasivo corriente	Bs.	90.396.857,0	86.251.698,0	<b>91.780.389</b>
	33	Pasivo no corriente	Bs.	299.277.094,0	321.562.028,0	<b>294.223.726</b>
Estado de Resultados	34	Ingresos operativos del servicio	Bs.	362.208.138	377.461.958	<b>355.405.535</b>
	35	Ingresos por servicios	Bs.	357.682.615	367.134.028	<b>389.183.530</b>
	36	Costos operativos del servicio	Bs.	271.504.470	252.628.815	<b>242.776.817</b>
	37	Costos operativos totales	Bs.	368.452.472	350.231.006	<b>339.525.885</b>
Inversiones	38	Inversiones ejecutadas	Bs.	224.183.710	92.264.339	<b>114.999.264</b>
	39	Inversiones presupuestadas	Bs.	224.183.710	196.442.733	<b>169.915.674</b>
Personal	40	Número de empleados técnicos y/o profesionales	empleados	186	215	<b>216</b>
	41	Total personal	empleados	563	551	<b>549</b>
Reclamos	42	Número de reclamos atendidos	reclamos	53.127	45.559	<b>40.778</b>
	43	Número de reclamos presentados	reclamos	53.127	45.559	<b>40.778</b>
Muestras para presión del servicio	44	Número de puntos con presión dentro el rango aceptable según NB o MS	puntos	31	29	<b>31</b>
	45	Número total de puntos de muestreo de presión	puntos	31	31	<b>31</b>
Fallas	46	Número de fallas en tubería de red de agua potable	fallas	1.041	646	<b>644</b>
	47	Número de fallas en conexiones de agua potable	fallas	16.060	10.567	<b>12.373</b>
	48	Longitud total de red de agua potable	km.	4.950	5.031	<b>5.215</b>
	49	Número de fallas en tubería de red de alcantarillado sanitario	fallas	2.715	3.204	<b>2.282</b>
	50	Número de fallas en conexiones de alcantarillado sanitario	fallas	6.554	5.531	<b>5.236</b>
	51	Longitud total de red de alcantarillado sanitario	km.	2.285	2.308	<b>2.313</b>

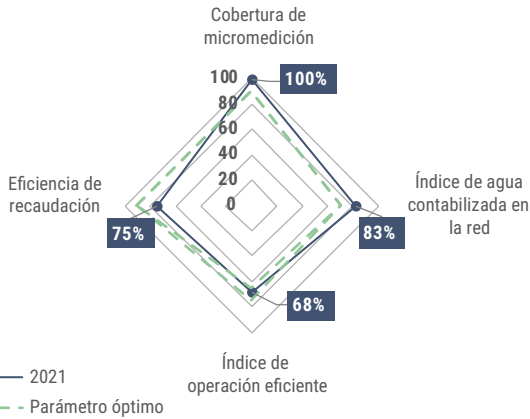
NC: No corresponde  
 NR: No reportó  
 NB: Norma Boliviana  
 MS: Manual de seguimiento

# SAGUAPAC

Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.

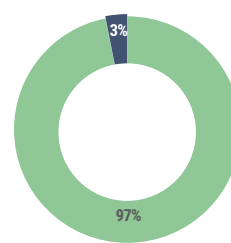


## SOSTENIBILIDAD

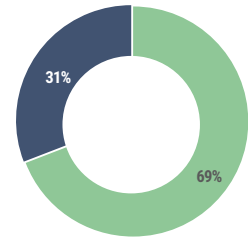


## ACCESIBILIDAD

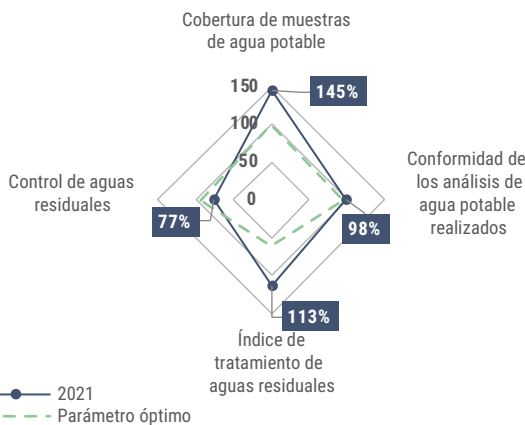
Cobertura de Agua Potable



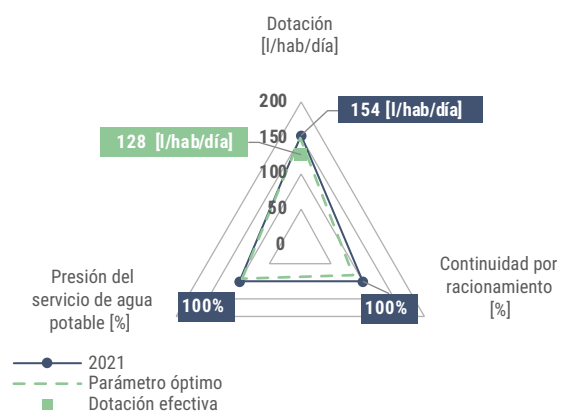
Cobertura de Alcantarillado Sanitario



## CALIDAD



## DISPONIBILIDAD



## DESEMPEÑO MEDIANTE INDICADORES DHAS DE LA EPSA

SAGUAPAC presenta valores por encima de los parámetros óptimos en Cobertura de Micromedición (CM) e Índice de Agua Contabilizada en la Red (IACR); el 99,76% de las conexiones tiene medidores instalados; la pérdida del agua distribuida en red sólo alcanza al 17% y, si bien a Eficiencia de Recaudación (ER) está por debajo en 15 puntos porcentuales del parámetro óptimo, en general presenta una sostenibilidad adecuada.

Respecto a la accesibilidad de los servicios, SAGUAPAC tiene una cobertura adecuada del servicio de agua potable (superior al parámetro óptimo del 95%) y debe programar subir sus conexiones para alcanzar una cobertura del 100%. La cobertura del servicio de alcantarillado sanitario está próxima al nivel óptimo, por lo cual debe programar incrementar las conexiones de alcantarillado hasta superar el 70% de cobertura.

SAGUAPAC dispone de los recursos hídricos suficientes y son gestionados eficientemente para abastecer a la población de forma continua al margen del racionamiento de agua y cortes de servicio, por lo que la disponibilidad del servicio es adecuada.

Los indicadores de Cobertura de Muestras de agua potable y la conformidad de los análisis, reflejan que SAGUAPAC cumple con los requisitos de calidad de agua potable para consumo humano de acuerdo al Reglamento de Calidad de la Norma Boliviana NB 512. Respecto a la contaminación de aguas residuales, el Índice de tratamiento de aguas residuales supera el parámetro óptimo y el control de tratamiento, presenta significativas mejoras.



## DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

El período 2019-2021 muestra que SAGUAPAC realizó una operación adecuada del sistema de agua potable, asegurando la disponibilidad, continuidad y calidad del recurso hídrico proveniente de fuentes subterráneas.

SAGUAPAC presenta importantes desafíos orientados a alcanzar una cobertura de micromedición del 100%, así como ampliar la cobertura de alcantarillado sanitario a partir de la evaluación de los procesos de las PTAR, y también ampliar las capacidades de las plantas.

La entidad proveedora presenta sostenibilidad financiera en la prestación de los servicios, superando el problema de liquidez de corto plazo y mostrando una brecha positiva entre TM y CUO. Sin embargo, la ER denota una ausencia de procedimientos efectivos para la recuperación de cuentas por concepto de los servicios prestados, alcanzado una tasa de morosidad de 24,95%, lo cual afecta a la recaudación de los ingresos y en la baja ejecución de sus inversiones, comportamiento recurrente durante las últimas gestiones, por lo que SAGUAPAC, tiene el desafío de mejorar su estrategia de recaudación, y cumplir con las inversiones de expansión y renovación que no fueron ejecutadas en la gestión 2021.



Departamento: Santa Cruz  
Provincia: Andrés Ibáñez  
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]: 404.000

**CUADRO N° 3**  
**ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	125,04	124,48	134,32
			RIESGO	RIESGO	RIESGO	
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	124,71	124,47	134,67
			RIESGO	RIESGO	RIESGO	
CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	160,29	196,98	194,12	
		RIESGO	RIESGO	RIESGO		
CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>136,68</b>	<b>148,65</b>	<b>154,37</b>	
			<b>RIESGO</b>	<b>RIESGO</b>	<b>RIESGO</b>	
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	95,00	100,00	100,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	100,00	100,00	100,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	100,00	100,00	100,00	
		ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO		
CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>98,50</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	
			<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	95,84	91,67	100,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	0,00	NSD	100,00
INADECUADO			NSV	ADECUADO		
GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>47,92</b>	<b>91,67</b>	<b>100,00</b>	
			<b>INADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	79,86	86,82	82,61
			INADECUADO	INADECUADO	INADECUADO	
			DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	72,00	58,50	70,50
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	70,49	77,58	74,33
			INADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	
			DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	233,00	212,50	234,85
	EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	72,67	76,78	74,05
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
SST efluente ≤ 60 [mg/l]			105,00	105,00	109,65	
			NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-	-	
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	0,00	NSD	NSD
			INADECUADO	NSV	NSV	

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.

**CUADRO N° 4**  
**VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	2.344,50	2.334,00	2.518,49
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	1.875,00	1.875,00	1.875,00
	CTP	3	Población actual servida	hab.	374.110	373.420	404.000
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	300.000	300.000	300.000
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	1.875,00	1.875,00	1.875,00
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	280,00	280,00	280,00
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	2.344,50	2.334,00	2.518,49
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	359,00	443,00	404,75
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	NR	NR	NR
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	NR	NR	NR
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	2	2	2
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	2	2	2
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	2	2	2
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	2	2	2
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	2	2	2
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	2	2	2
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	2	2	2
		19	Cerco perimetral	Adimensional	2	2	2
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	1	2	2
	GPO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	2	2	2
		22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	2	2	2
		23	Personal técnico calificado	Adimensional	2	2	2
		24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	2	2
		25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2
		26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	2	2	2
		27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	2	2	2
		28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	2	2	2
	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	1	1	1
		30	Organigrama consolidado	Adimensional	1	1	1
31		Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1	
32		Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1	
C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	60	55	70
		34	Número de actividades programadas	Adimensional	58	60	70
	EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	0	0	1
		36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	0	0	1
D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	359,00	443,00	404,75
		38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	72,00	58,50	70,50
		39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	85,00	86,00	85,00
	EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	790,00	948,00	919,15
		41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	233,00	212,50	234,85
	EfsST	42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	75,00	77,00	70,00
		43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	386,50	453,00	422,50
E	TLG	44	Concentración media de SST en efluente	mg/l	105,00	105,00	109,65
		45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	70,00	77,00	70,00
E	TLG	46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

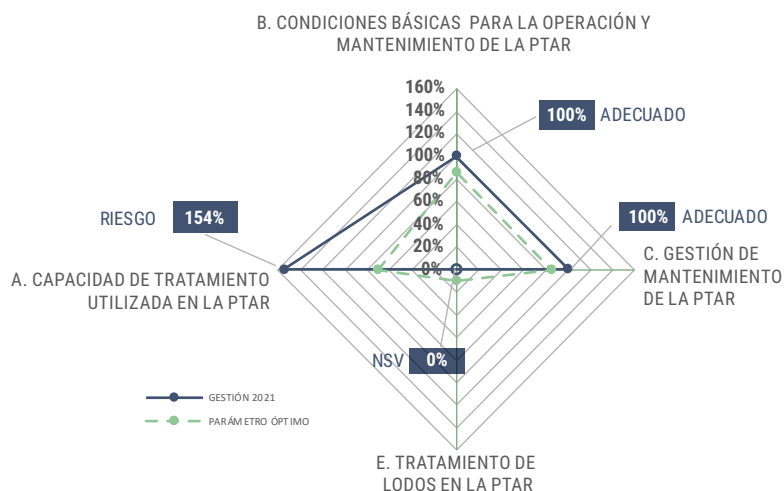
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

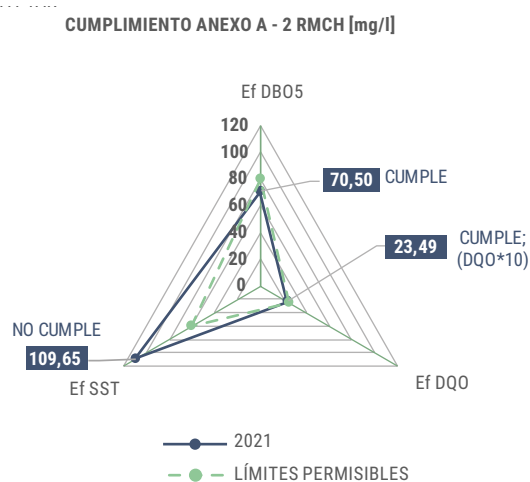
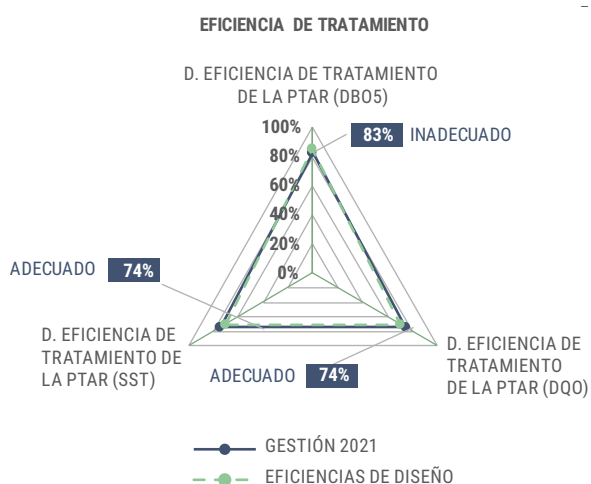
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.

**CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA**



**EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**



**DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021**

La PTAR ESTE, administrada por SAGUAPAC, recibe las aguas residuales de la red de alcantarillado sanitario de la Cuenca Este de Santa Cruz de Sierra, tratando las aguas residuales de 404.000 habitantes.

La evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR, en términos del caudal del afluente, población servida por la planta y carga orgánica, muestra que esta fue superada desde gestiones anteriores en los tres criterios y la EPSA aún no ha realizado alguna acción a fin de contrarrestar este aspecto. La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a infraestructura adicional, servicios, gestión de personal y documentación técnica; así como adecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo preventivo y correctivo. Ambos aspectos reflejan una adecuada gestión operativa en la PTAR.

Los resultados de calidad en el afluente y el efluente de la PTAR para los parámetros DBO5, DQO y SST, tomando en cuenta las cargas orgánicas que recibe la planta y la tecnología implementada en la misma, determinan que las eficiencias de remoción de contaminantes son adecuadas y las concentraciones en el efluente cumplen los límites permisibles de la normativa ambiental para la DBO5 y la DQO. No obstante, pese a la eficiencia de remoción para SST, esta es insuficiente para que cumpla con el límite permisible en este parámetro. SAGUAPAC no requirió realizar ninguna acción respecto a la gestión y manejo de los lodos en la PTAR.

SAGUAPAC deberá priorizar la gestión e implementación de algún proyecto para incrementar la capacidad de tratamiento de la PTAR. Deberá continuar realizando tareas de operación y mantenimiento en la planta, además de identificar acciones necesarias a ejecutar en la PTAR que se plasmen en un plan de mejora o medidas de rápido impacto, para que, con su implementación, estas se reflejen en la calidad del efluente.



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

Caudal de diseño [m<sup>3</sup>/h]: 687  
Pob. de Diseño [hab]: 110.000  
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 114.272

**CUADRO N° 5**  
**ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	98,33	63,48	83,36
				RIESGO	ACEPTABLE	RIESGO
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	99,07	100,00	99,87
				RIESGO	RIESGO	RIESGO
CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	93,58	57,76	74,00	
			RIESGO	ACEPTABLE	RIESGO	
CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>95,06</b>	<b>73,75</b>	<b>85,75</b>	
			<b>RIESGO</b>	<b>RIESGO</b>	<b>RIESGO</b>	
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	100,00	100,00	100,00
				ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	100,00	100,00	100,00
				ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO
DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	100,00	100,00	100,00	
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	
			<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	100,00	91,67	100,00
				ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	0,00	100,00	100,00
INADECUADO				ADECUADO	ADECUADO	
GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>50,00</b>	<b>91,67</b>	<b>100,00</b>	
			<b>INADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	83,86	87,15	84,41
				INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO
				DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	43,00	31,50
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	72,57	71,01	73,60
				INADECUADO	INADECUADO	ADECUADO
				DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	153,50	135,50
	EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	77,12	64,50	73,62
				ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO
SST efluente ≤ 60 [mg/l]				65,50	74,50	71,60
			NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-	-	
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	0,00	NSD	NSD
				INADECUADO	NSV	NSV

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.



**CUADRO N° 6**  
**VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	737,00	475,50	624,35	
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	749,50	749,00	749,00	
	CTP	3	Población actual servida	hab.	120.000	120.000	114.272	
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	121.135	120.000	110.000	
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	749,50	749,00	687,00	
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	280,00	280,00	280,00	
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	737,00	475,50	624,35	
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	266,50	245,00	247,85	
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	NR	0,00	0,00	
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	NR	NR	NR	
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	2	2	1	
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	2	2	1	
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	1	
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	2	2	1	
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	2	2	1	
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	2	2	1	
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	2	2	1	
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	2	2	1	
		19	Cerco perimetral	Adimensional	2	2	1	
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	2	2	1	
	CBO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	2	2	1	
		22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	2	2	1	
		GPO	23	Personal técnico calificado	Adimensional	2	2	1
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	2	1
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	1
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	2	2	1
			27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	2	2	1
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	2	2	1
	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	1	1	1	
		30	Organigrama consolidado	Adimensional	1	1	1	
		31	Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1	
		32	Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1	
	C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	60	55	63
			34	Número de actividades programadas	Adimensional	60	60	63
		EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	0	1	1
			36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	0	1	1
	D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	266,50	245,00	247,85
			38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	43,00	31,50	38,90
			39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	85,00	87,50	85,00
		EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	560,00	482,50	566,65
			41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	153,50	135,50	149,90
			42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	75,00	69,50	70,00
EfsST		43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	291,00	210,00	271,40	
		44	Concentración media de SST en efluente	mg/l	65,50	74,50	71,60	
	45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	70,00	67,00	70,00		
E	TLG	46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

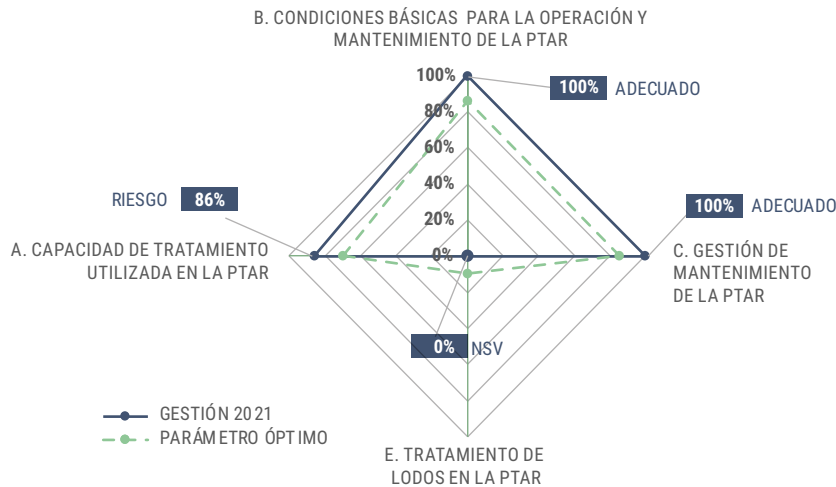
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

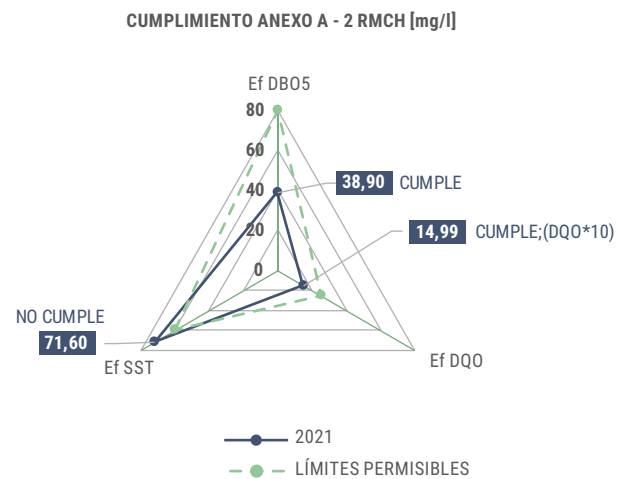
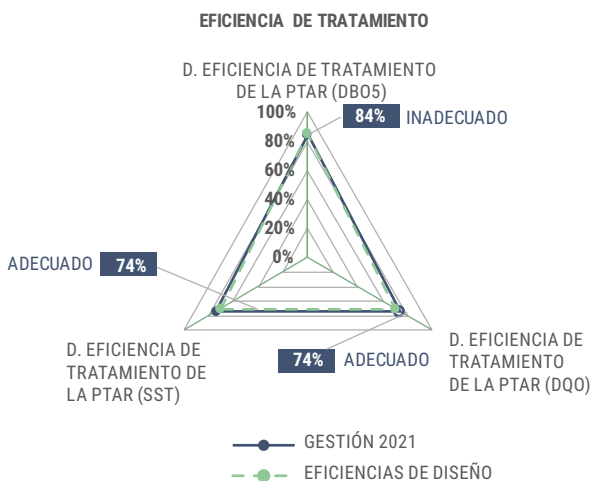
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.

**CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA**



**EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**



**DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021**

La PTAR NORTE 1 recibe aguas residuales de domicilios y comercios ubicados en el oeste y norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, tratando las aguas residuales de 114.272 habitantes.

La evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR - en términos del caudal del afluente, la población servida por la planta y la carga orgánica presenta una situación de riesgo a ser alcanzada en un corto plazo; no obstante, la EPSA aún no ha realizado alguna acción a fin de aminorar esta situación que se fue mostrando en las últimas gestiones. La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a infraestructura adicional, servicios, gestión de personal y documentación técnica. Así como adecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo preventivo y correctivo. Ambos aspectos reflejan una adecuada gestión operativa en la PTAR.

Los resultados de calidad en el afluente y el efluente de la PTAR para los parámetros DBO5, DQO y SST y la tecnología implementada en la planta, determinan que las eficiencias de remoción de contaminantes son adecuadas y el efluente cumple con los límites permisibles de la normativa ambiental para la DBO5 y la DQO. No obstante, pese a la eficiencia de remoción para SST, esta es insuficiente para que cumpla con el límite permisible en este parámetro.

SAGUAPAC no requirió realizar ninguna acción respecto a la gestión y manejo de los lodos en la PTAR.

SAGUAPAC deberá gestionar e implementar en un corto plazo algún proyecto para incrementar la capacidad de tratamiento de la PTAR antes de que esta sea alcanzada y superada. Asimismo, se debe identificar acciones necesarias a ejecutar en la planta que se plasmen en un plan de mejora o medidas de rápido impacto, para que con su implementación estas se reflejen en un adecuado funcionamiento de la planta sin afectar las condiciones operativas de la misma.



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

Caudal de diseño [m<sup>3</sup>/h]: 1.875  
Pob. de Diseño [hab]: 300.000  
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 267.214

**CUADRO N° 7**  
**ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	95,01	90,42	81,38
			RIESGO	RIESGO	RIESGO	
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	92,69	92,50	89,07
			RIESGO	RIESGO	RIESGO	
CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	92,05	82,95	77,70	
		RIESGO	RIESGO	RIESGO		
CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>93,25</b>	<b>88,63</b>	<b>85,28</b>	
			<b>RIESGO</b>	<b>RIESGO</b>	<b>RIESGO</b>	
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	100,00	100,00	100,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	100,00	100,00	100,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	100,00	100,00	100,00	
		ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO		
CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	
			<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	95,84	91,67	100,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	0,00	100,00	NSD
INADECUADO			ADECUADO	NSV		
GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>47,92</b>	<b>95,84</b>	<b>100,00</b>	
			<b>INADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	74,69	77,22	76,66
			INADECUADO	INADECUADO	INADECUADO	
			DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	68,50	58,00	57,00
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	64,27	65,25	65,20
			INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	
			DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	198,00	180,50	185,65
	EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	68,39	69,12	65,66
			INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	
SST efluente ≤ 60 [mg/l]			93,50	85,00	87,10	
			NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-	-	
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	0,00	NSD	NSD
			INADECUADO	NSV	NSV	

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.

**CUADRO N° 8**  
**VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	1.959,00	1.864,50	1.670,09	
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	2.062,00	2.062,00	1.875,00	
	CTP	3	Población actual servida	hab.	315.286	305.248	267.214	
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	340.000	330.000	300.000	
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	2.062,00	2.062,00	1.875,00	
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	280,00	280,00	280,00	
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	1.959,00	1.864,50	1.670,09	
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	271,00	256,00	244,25	
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	0,00	0,00	0,00	
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	NR	NR	NR	
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	2	2	2	
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	2	2	2	
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	2	2	2	
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	2	2	2	
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	2	2	2	
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		19	Cerco perimetral	Adimensional	2	2	2	
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	2	2	2	
	CBO	GPO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	2	2	2
			23	Personal técnico calificado	Adimensional	2	2	2
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	2	2
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	2	2	2
			27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	2	2	2
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	2	2	2
	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	1	1	1	
		30	Organigrama consolidado	Adimensional	1	1	1	
31		Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
32		Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	60	55	68	
		34	Número de actividades programadas	Adimensional	58	60	68	
	EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	0	1	0	
		36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	0	1	0	
D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	271,00	256,00	244,25	
		38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	68,50	58,00	57,00	
		39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	85,00	77,50	85,00	
	EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	554,50	523,50	543,15	
		41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	198,00	180,50	185,65	
	EfsST	42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	75,00	64,00	70,00	
		43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	303,00	279,00	253,75	
E	TLG	44	Concentración media de SST en efluente	mg/l	93,50	85,00	87,10	
		45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	70,00	66,00	70,00	
		46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

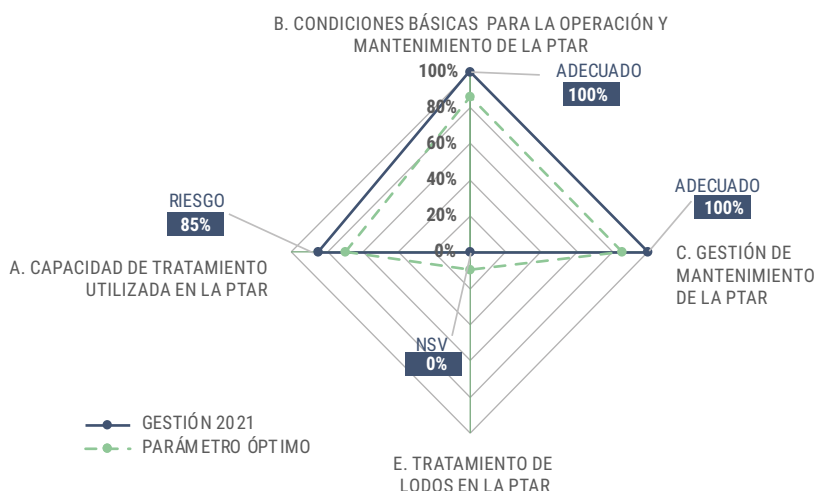
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.

**CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA**



**EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**



**DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021**

La PTAR NORTE 2 está conformada por ocho lagunas, divididas en dos baterías que operan en forma paralela con una laguna anaerobia, una facultativa y dos de maduración, tratando las aguas residuales de 267.214 habitantes.

La evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR - en términos del caudal del afluente, la población servida por la planta y la carga orgánica - muestra que presenta una situación de riesgo a ser alcanzada en un mediano plazo; no obstante, la EPSA aún no ha realizado alguna gestión a fin de aminorar este aspecto, situación que se fue mostrando en las últimas gestiones. La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a infraestructura adicional, servicios, gestión de personal y documentación técnica. Así como, una adecuada eficacia respecto al mantenimiento de tipo preventivo; no se reporta información de actividades de tipo correctivo porque no hubo necesidad de atenderlas. Ambos aspectos reflejan una adecuada gestión operativa en la PTAR en general.

Los resultados de calidad en el afluente y el efluente de la PTAR para los parámetros DBO5, DQO y SST, y la tecnología implementada en la planta, determinan que las eficiencias de remoción de contaminantes son adecuadas; por tanto, las concentraciones en el efluente cumplen con los límites permisibles de la normativa ambiental para la DBO5 y la DQO. No obstante, pese a la eficiencia de remoción para SST, esta es insuficiente para que cumpla con el límite permisible en este parámetro.

SAGUAPAC no requirió realizar ninguna acción respecto a la gestión y manejo de los lodos en la PTAR.

SAGUAPAC deberá gestionar e implementar en un mediano plazo algún proyecto para incrementar la capacidad de tratamiento de la PTAR antes de que esta sea alcanzada, deberá continuar realizando tareas de operación y mantenimiento en la PTAR, asimismo, deberá identificar las acciones necesarias a ejecutar en la planta y plasmarlas en un plan de mejora o medidas de rápido impacto para la PTAR para que, con su implementación, estas se reflejen en un adecuado funcionamiento de la planta sin afectar sus condiciones operativas.



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

Caudal de diseño [m<sup>3</sup>/h]: 625  
Pob. de Diseño [hab]: 120.000  
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 80.000

**CUADRO N° 9**  
**ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	29,60	55,04	61,51
			ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	24,63	46,30	66,67
			ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	
CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	25,70	44,05	58,39	
		ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE		
CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>26,64</b>	<b>48,47</b>	<b>66,64</b>	
			<b>ACEPTABLE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	100,00	100,00	100,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	100,00	100,00	100,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	100,00	100,00	100,00	
		ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO		
CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	
			<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	95,84	91,67	100,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	0,00	NSD	NSD
INADECUADO			NSV	NSV		
GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>47,92</b>	<b>91,67</b>	<b>100,00</b>	
			<b>INADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	80,49	82,48	81,00
			INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	
			DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	47,00	39,50	49,40
				CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	69,45	68,66	69,81
			INADECUADO	INADECUADO	INADECUADO	
			DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	169,50	144,00	182,50
				CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	72,01	66,63	67,74	
		ADECUADO	INADECUADO	INADECUADO		
		SST efluente ≤ 60 [mg/l]	70,00	75,00	89,60	
			NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-	-	
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	0,00	100,00	NSD
			INADECUADO	ADECUADO	NSV	

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.

**CUADRO N° 10**  
**VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	185,00	344,00	384,44	
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	625,00	625,00	625,00	
	CTP	3	Población actual servida	hab.	29.550	55.560	80.000	
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	120.000	120.000	120.000	
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	625,00	625,00	625,00	
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	280,00	280,00	280,00	
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	185,00	344,00	384,44	
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	241,00	226,50	261,65	
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	0,00	0,00	0,00	
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	NR	NR	NR	
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	2	2	2	
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	2	2	2	
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	2	2	2	
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	2	2	2	
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	2	2	2	
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		19	Cerco perimetral	Adimensional	2	2	2	
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	2	2	2	
	CBO	GPO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	2	2	2
			23	Personal técnico calificado	Adimensional	2	2	2
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	2	2
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	2	2	2
			27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	2	2	2
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	2	2	2
	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	1	1	1	
		30	Organigrama consolidado	Adimensional	1	1	1	
31		Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
32		Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	60	55	63	
		34	Número de actividades programadas	Adimensional	58	60	63	
	EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	0	0	0	
		36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	0	0	0	
D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	241,00	226,50	261,65	
		38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	47,00	39,50	49,40	
		39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	85,00	80,00	85,00	
	EfdQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	555,00	460,00	604,50	
		41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	169,50	144,00	182,50	
	EfsST	42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	75,00	69,50	70,00	
		43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	252,50	225,50	279,75	
E	TLG	44	Concentración media de SST en efluente	mg/l	70,00	75,00	89,60	
		45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	70,00	68,50	70,00	
E	TLG	46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	0,00	15000,00	0,00	
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	0,00	15000,00	0,00	

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

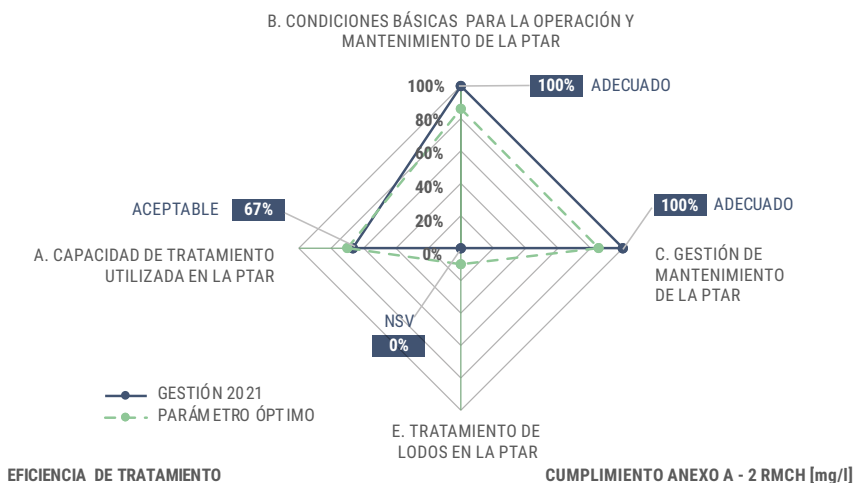
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

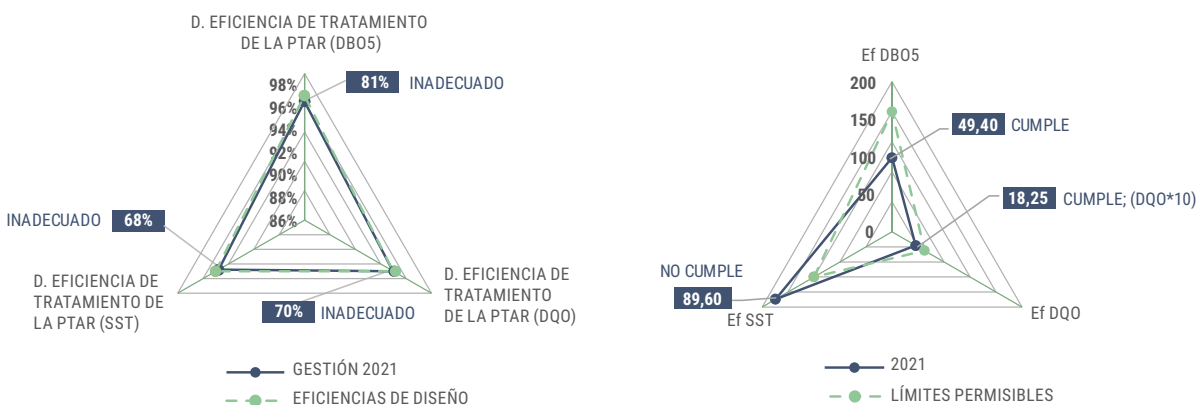
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.

**CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA**



**EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**



**DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021**

La PTAR NORTE 3 se ha diseñado para atender la demanda de 100.000 habitantes; sin embargo, a partir de la gestión 2021 solo trata las aguas residuales de 80.000 habitantes.

La evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR - en términos del caudal del afluente, la población servida por la planta y la carga orgánica - muestra que la PTAR opera dentro de un rango aceptable que no incide en su capacidad de tratamiento. La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a infraestructura adicional, servicios, gestión de personal y documentación técnica; así como una adecuada eficacia respecto al mantenimiento de tipo preventivo; no se reporta información de actividades de tipo correctivo dado que no se requirió realizar las mismas. Ambos aspectos reflejan una adecuada gestión operativa en la PTAR.

Los resultados de calidad en el afluente y el efluente de la PTAR para los parámetros de la DBO5, DQO y SST, y la tecnología implementada en la planta, determinan altas eficiencias de remoción de contaminantes, empero son inadecuadas respecto a las condiciones de diseño. Sin embargo, las concentraciones en el efluente cumplen con los límites permisibles de la normativa ambiental para la DBO5 y la DQO. No obstante, pese a la eficiencia de remoción para los SST, resulta insuficiente para que la concentración en el afluente cumpla con el límite permisible en este parámetro.

SAGUAPAC no requirió realizar ninguna acción respecto a la gestión y manejo de lodos fecales en la PTAR.

SAGUAPAC deberá continuar realizando 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 para que, con su implementación, estas se reflejen en un adecuado funcionamiento de la planta sin afectar las condiciones operativas de la misma.





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

Caudal de diseño [m³/h]: 625  
Pob. de Diseño [hab]: 500.000  
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 362.935

**CUADRO N° 11**  
**ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	64,32 ACEPTABLE	55,82 ACEPTABLE	64,16 RIESGO
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	336,60 RIESGO	93,20 RIESGO	72,59 RIESGO
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	92,68 RIESGO	127,67 RIESGO	148,99 RIESGO
	CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>164,53</b> <b>RIESGO</b>	<b>92,23</b> <b>RIESGO</b>	<b>95,25</b> <b>RIESGO</b>
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO
	DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO
	CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>100,00</b> <b>ADECUADO</b>	<b>100,00</b> <b>ADECUADO</b>	<b>100,00</b> <b>ADECUADO</b>
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	95,84 ADECUADO	91,67 ADECUADO	100,00 ADECUADO
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	50,00 INADECUADO	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO
	GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>72,92</b> <b>INADECUADO</b>	<b>95,84</b> <b>ADECUADO</b>	<b>100,00</b> <b>ADECUADO</b>
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	94,34 ADECUADO	97,36 ADECUADO	96,98 ADECUADO
			DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	73,00 CUMPLE	57,00 CUMPLE	65,50 CUMPLE
			≥ Eficiencia DQO de Diseño	92,86 ADECUADO	94,12 ADECUADO	94,38 ADECUADO
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	249,00 CUMPLE	250,50 NO CUMPLE	257,00 NO CUMPLE
			≥ Eficiencia SST de Diseño	90,86 ADECUADO	91,68 ADECUADO	91,66 ADECUADO
	EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	SST efluente ≤ 60 [mg/l]	167,00 NO CUMPLE	170,00 NO CUMPLE	174,00 NO CUMPLE
EfPTAR			<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	0,00 INADECUADO	NSD NSV	NSD NSV

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.

**CUADRO N° 12**  
**VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	402,00	348,85	401,00	
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	625,00	625,00	625,00	
	CTP	3	Población actual servida	hab.	378.000	466.000	362.935	
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	275.000	500.000	500.000	
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	625,00	625,00	625,00	
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	1.149,00	1.000,00	1.000,00	
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	402,00	348,85	401,00	
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	1.399,00	2.178,50	2.171,00	
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	883,00	748,60	789,00	
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	1.468,00	1.205,00	1.894,00	
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	2	2	2	
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	2	2	2	
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	2	2	2	
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	2	2	2	
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	2	2	2	
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		19	Cerco perimetral	Adimensional	2	2	2	
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	2	2	2	
	CBO	GPO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	2	2	2
			23	Personal técnico calificado	Adimensional	2	2	2
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	2	2
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	2	2	2
			27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	2	2	2
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	2	2	2
	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	1	1	1	
		30	Organigrama consolidado	Adimensional	1	1	1	
		31	Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1	
		32	Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1	
	C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	60	55	70
			34	Número de actividades programadas	Adimensional	58	60	70
		EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	1	1	1
			36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	1	1	1
	D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	1.399,00	2.178,50	2.171,00
			38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	73,00	57,00	65,50
			39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	87,50	96,50	95,00
		EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	3.538,50	4.270,00	4.577,50
			41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	249,00	250,50	257,00
			42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	80,00	92,00	90,00
EfsST		43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	2.061,00	2.054,00	2.085,50	
		44	Concentración media de SST en efluente	mg/l	167,00	170,00	174,00	
	45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	75,00	94,00	90,00		
E	TLG	46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

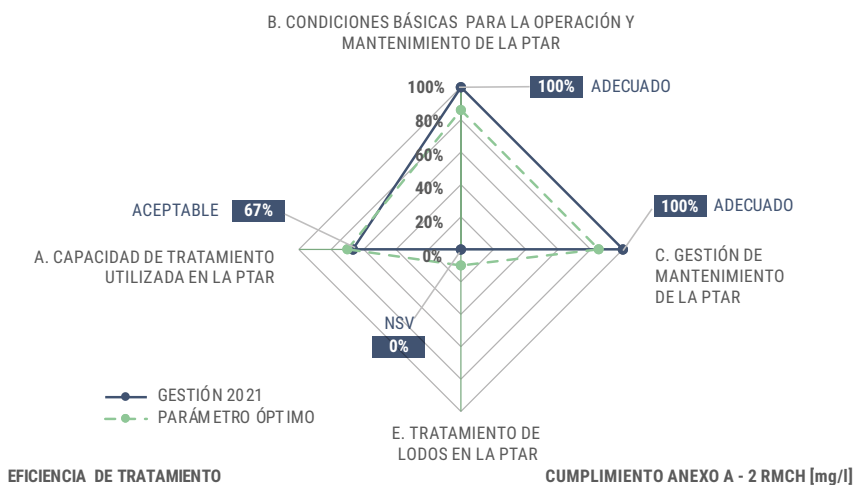
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

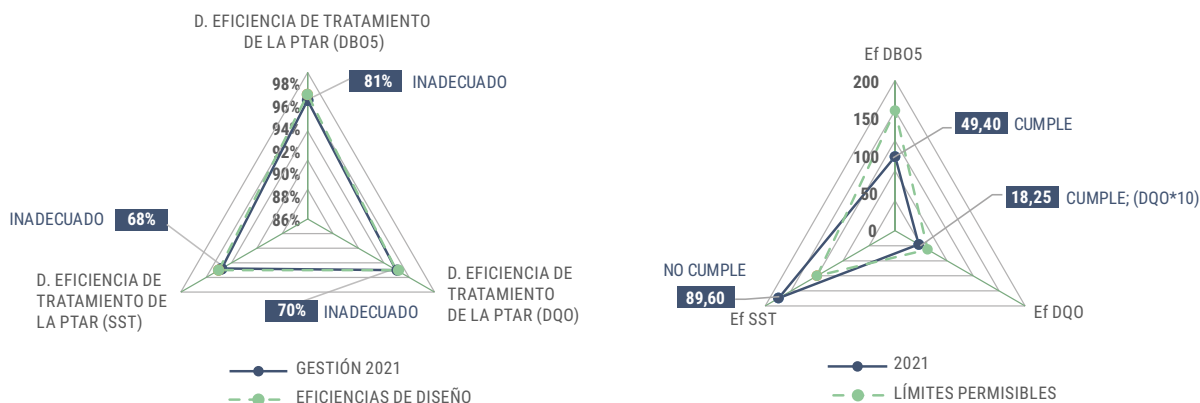
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.

**CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA**



**EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**



**DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021**

La PTAR PARQUE INDUSTRIAL recibe efluentes industriales generados en el propio Parque Industrial y las descargas de las Empresas Transportadoras y Recolectoras de Lodos (ETRL), las cuales recolectan residuos líquidos procedentes de pozos absorbentes y cámaras sépticas de las zonas sin alcantarillado sanitario convencional. La PTAR trata las aguas residuales del equivalente a 362.935 habitantes.

La evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR - en términos de caudal del afluente, población servida por la planta y carga orgánica - muestra que se encuentra en riesgo de alcanzar su capacidad de tratamiento de diseño, por lo que SAGUAPAC deberá realizar las gestiones necesarias para incrementarla, a fin de evitar sobrecarga de la misma. La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a infraestructura adicional, servicios, gestión de personal y documentación técnica, así como adecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo preventivo y correctivo. Ambos aspectos reflejan una adecuada gestión operativa en la PTAR.

Los resultados de calidad en el afluente y efluente de la PTAR para los parámetros de la DBO5, DQO y SST, pese a las altas cargas orgánicas contaminantes en el agua residual y la tecnología implementada en la planta, determinan altas eficiencias de remoción de contaminantes y llegan a ser adecuados: para el caso de las concentraciones de la DBO5 y DQO, cumplen o están cercanos a los límites permisibles de la normativa ambiental. No obstante, pese a la eficiencia de remoción para los SST, resulta insuficiente para que la concentración en el afluente cumpla con el límite permisible en este parámetro.

SAGUAPAC no requirió realizar ninguna acción respecto a la gestión y manejo de los lodos en la PTAR.

SAGUAPAC deberá continuar realizando tareas de operación y mantenimiento en la PTAR para un buen funcionamiento de la planta e identificar acciones necesarias a ejecutar en la planta para plasmarlas en un plan de mejora o medidas de rápido impacto en la PTAR. Esto, a fin que -con su implementación- las acciones se reflejen en un adecuado funcionamiento de la planta, sin afectar sus condiciones operativas.



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

Caudal de diseño [m<sup>3</sup>/h]: 72  
Pob. de Diseño [hab]: 12.000  
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 8.505

**CUADRO N° 13**  
**ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	55,49 ACEPTABLE	49,72 ACEPTABLE	65,63 ACEPTABLE
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	59,96 ACEPTABLE	61,58 ACEPTABLE	83,33 RIESGO
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	80,40 RIESGO	71,21 RIESGO	90,39 RIESGO
	CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>65,28 ACEPTABLE</b>	<b>60,84 ACEPTABLE</b>	<b>76,21 RIESGO</b>
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	85,00 INADECUADO	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO
	DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO
	CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>93,00 ADECUADO</b>	<b>100,00 ADECUADO</b>	<b>100,00 ADECUADO</b>
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	0,00 INADECUADO	100,00 ADECUADO	NSD NSV
	GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>50,00 INADECUADO</b>	<b>100,00 ADECUADO</b>	<b>100,00 ADECUADO</b>
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	80,67 INADECUADO	81,23 ADECUADO	80,04 ADECUADO
			DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	78,50 CUMPLE	75,00 CUMPLE	76,85 CUMPLE
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	68,02 INADECUADO	65,82 ADECUADO	66,54 ADECUADO
			DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	249,00 CUMPLE	229,50 CUMPLE	252,65 NO CUMPLE
	EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	76,89 ADECUADO	59,14 INADECUADO	62,48 INADECUADO
			SST efluente ≤ 60 [mg/l]	143,50 NO CUMPLE	121,00 NO CUMPLE	133,60 NO CUMPLE
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-	-	
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	0,00 INADECUADO	NSD NSV	NSD NSV

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.

**CUADRO N° 14**  
**VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	39,95	35,80	47,77	
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	72,00	72,00	72,00	
	CTP	3	Población actual servida	hab.	7.195	7.390	8.505	
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	12.000	12.000	12.000	
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	72,00	72,00	72,00	
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	280,00	280,00	280,00	
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	39,95	35,80	47,77	
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	406,00	402,15	387,25	
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	0,00	0,00	0,00	
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	NR	NR	NR	
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	2	2	2	
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	2	2	2	
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	2	2	2	
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	2	2	2	
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	1	2	2	
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	1	2	2	
		19	Cerco perimetral	Adimensional	1	2	2	
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	2	2	2	
	CBO	GPO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	2	2	2
			23	Personal técnico calificado	Adimensional	2	2	2
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	2	2
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	2	2	2
			27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	2	2	2
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	2	2	2
	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	1	1	1	
		30	Organigrama consolidado	Adimensional	1	1	1	
31		Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
32		Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	30	30	30	
		34	Número de actividades programadas	Adimensional	30	30	30	
	EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	0	1	0	
		36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	0	1	0	
D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	406,00	402,15	387,25	
		38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	78,50	75,00	76,85	
		39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	85,00	79,50	80,00	
	EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	778,50	673,00	790,00	
		41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	249,00	229,50	252,65	
	42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	75,00	64,50	65,00		
	EfsST	43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	358,00	294,00	365,00	
44		Concentración media de SST en efluente	mg/l	143,50	121,00	133,60		
45		Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	70,00	61,00	65,00		
E	TLG	46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

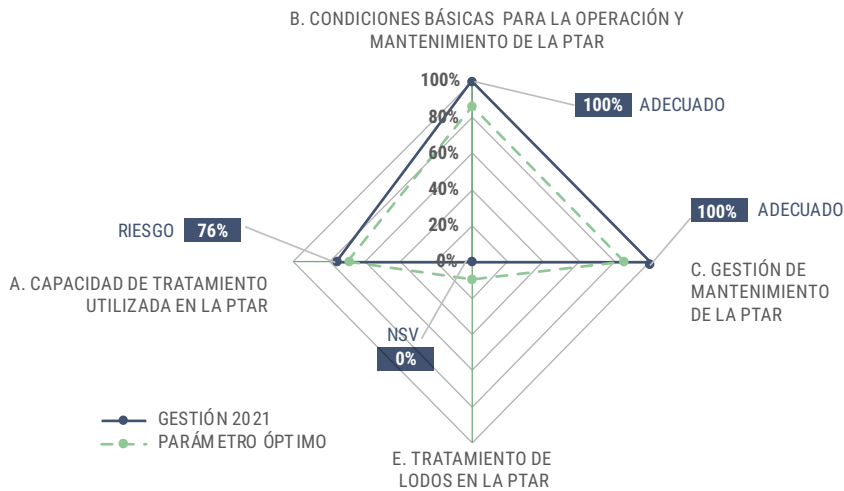
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

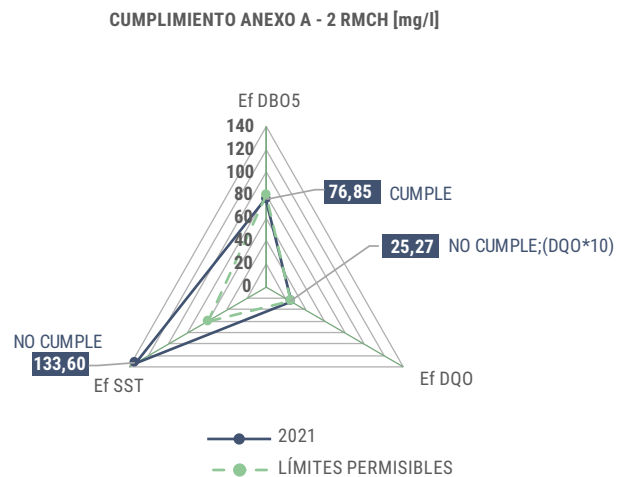
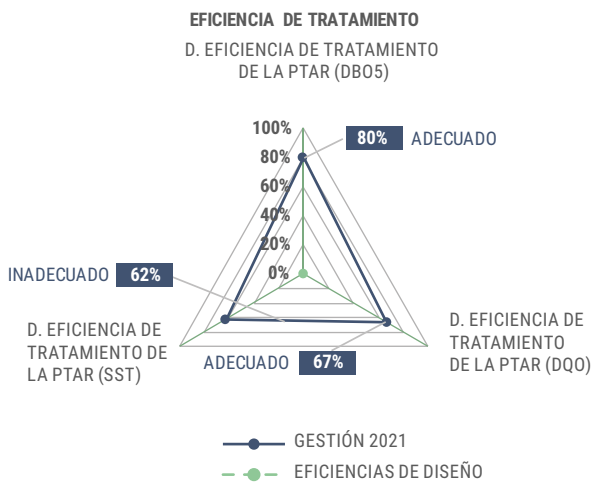
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.

**CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA**



**EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**



**DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021**

La PTAR SATÉLITE NORTE se encuentra en la Urbanización Ciudad Satélite Norte ubicada a 18 kilómetros al norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, el sistema de tratamiento está conformado por lagunas facultativas y trata las aguas residuales de 8.505 habitantes.

La evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR - en términos de caudal del afluente, población servida por la planta y de carga orgánica - en los dos últimos criterios presenta una situación de riesgo a corto plazo, en especial por las altas cargas contaminantes que llegan a ella; por lo que la EPSA deberá realizar las gestiones necesarias para implementar acciones prioritarias o proyectos que aminoren este aspecto. La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a infraestructura adicional, servicios, gestión de personal y documentación técnica, así como adecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo preventivo y correctivo. Ambos aspectos reflejan una adecuada gestión operativa en la PTAR.

Los resultados de calidad en el afluente y el efluente de la PTAR para los parámetros de la DBO5, DQO y SST, y la tecnología implementada en la planta, determinan que las eficiencias de remoción de contaminantes del agua residual son adecuadas. No obstante, son insuficientes para que las concentraciones en el efluente para la DQO y los SST cumplan con los límites permisibles de la normativa ambiental, por lo que SAGUAPAC deberá prever realizar una evaluación de los factores que inciden en el tratamiento y plantear las acciones necesarias para concretar el cumplimiento de límites permisibles en estos parámetros.

SAGUAPAC no requirió realizar ninguna acción respecto a la gestión y manejo de los lodos en la PTAR.

SAGUAPAC deberá gestionar e implementar en un mediano plazo algún proyecto para incrementar la capacidad de tratamiento de la PTAR antes de que esta sea alcanzada, asimismo, así como continuar realizando tareas de operación y mantenimiento en la PTAR, identificando las acciones necesarias a ejecutar en la planta y plasmarlas en un plan de mejora o medidas de rápido impacto, para que con su implementación en la PTAR, estas se reflejen en un adecuado funcionamiento de esta, sin afectar sus condiciones operativas.



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

Caudal de diseño [m<sup>3</sup>/h]: 1.250  
Pob. de Diseño [hab]: 200.000  
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 185.120

**CUADRO N° 15**  
**ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	70,22	84,80	94,41
			RIESGO	RIESGO	RIESGO	
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	42,48	86,54	92,56
			ACEPTABLE	RIESGO	RIESGO	
CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	68,93	73,06	89,76	
		ACEPTABLE	RIESGO	RIESGO		
CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>60,38</b>	<b>81,47</b>	<b>92,25</b>	
			<b>ACEPTABLE</b>	<b>RIESGO</b>	<b>RIESGO</b>	
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	100,00	100,00	100,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	100,00	100,00	100,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	100,00	100,00	100,00	
		ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO		
CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	
			<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	100,00	91,67	100,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	50,00	NSD	NSD
INADECUADO			NSV	NSV		
GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>75,00</b>	<b>91,67</b>	<b>100,00</b>	
			<b>INADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	78,27	73,31	74,06
			INADECUADO	INADECUADO	INADECUADO	
			DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	56,00	64,50	68,90
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	62,52	57,46	60,18
			INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	
			DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	192,00	211,50	233,25
	EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	71,22	54,52	61,14
			ADECUADO	INADECUADO	INADECUADO	
SST efluente ≤ 60 [mg/l]			77,00	115,00	98,40	
			NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-	-	
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	0,00	NSD	NSD
			INADECUADO	NSV	NSV	

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.

**CUADRO N° 16**  
**VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	871,50	1.060,00	1.180,18	
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	1.250,00	1.250,00	1.250,00	
	CTP	3	Población actual servida	hab.	78.575	173.080	185.120	
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	160.000	200.000	200.000	
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	1.250,00	1.250,00	1.250,00	
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	261,50	280,00	280,00	
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	871,50	1.060,00	1.180,18	
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	256,00	241,50	266,25	
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	0,00	0,00	0,00	
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	NR	NR	NR	
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	2	2	2	
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	2	2	2	
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	2	2	2	
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	2	2	2	
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	2	2	2	
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		19	Cerco perimetral	Adimensional	2	2	2	
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	2	2	2	
	CBO	GPO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	2	2	2
			23	Personal técnico calificado	Adimensional	2	2	2
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	2	2
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	2	2	2
			27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	2	2	2
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	2	2	2
	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	1	1	1	
		30	Organigrama consolidado	Adimensional	1	1	1	
31		Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
32		Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	60	55	63	
		34	Número de actividades programadas	Adimensional	60	60	63	
	EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	1	0	0	
		36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	1	0	0	
D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	256,00	241,50	266,25	
		38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	56,00	64,50	64,90	
		39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	85,00	76,50	85,00	
	EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	510,50	497,50	537,00	
		41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	192,00	211,50	220,25	
	42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	75,00	55,00	70,00		
	EfsST	43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	270,50	254,00	256,15	
44		Concentración media de SST en efluente	mg/l	77,00	115,00	107,90		
45		Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	70,00	56,50	70,00		
E	TLG	46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

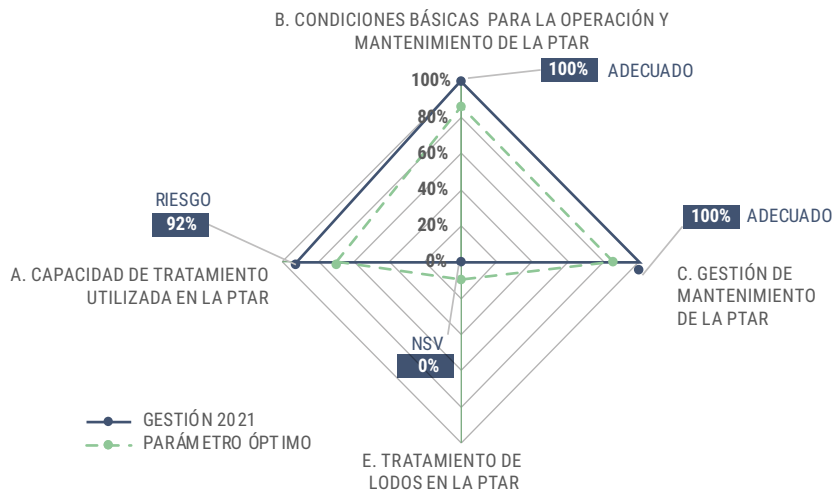
[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

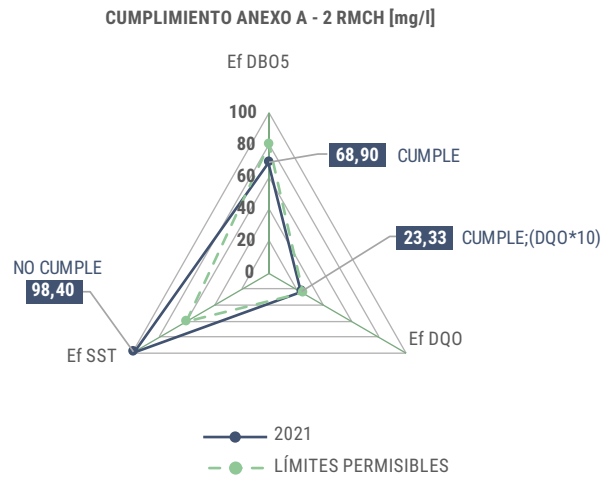
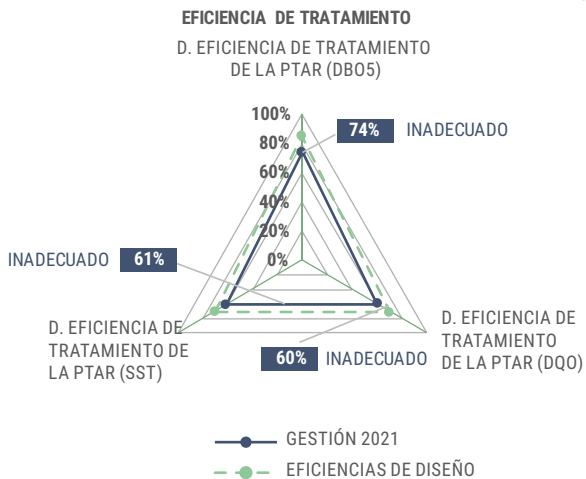
Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.



**CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA**



**EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**



**DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021**

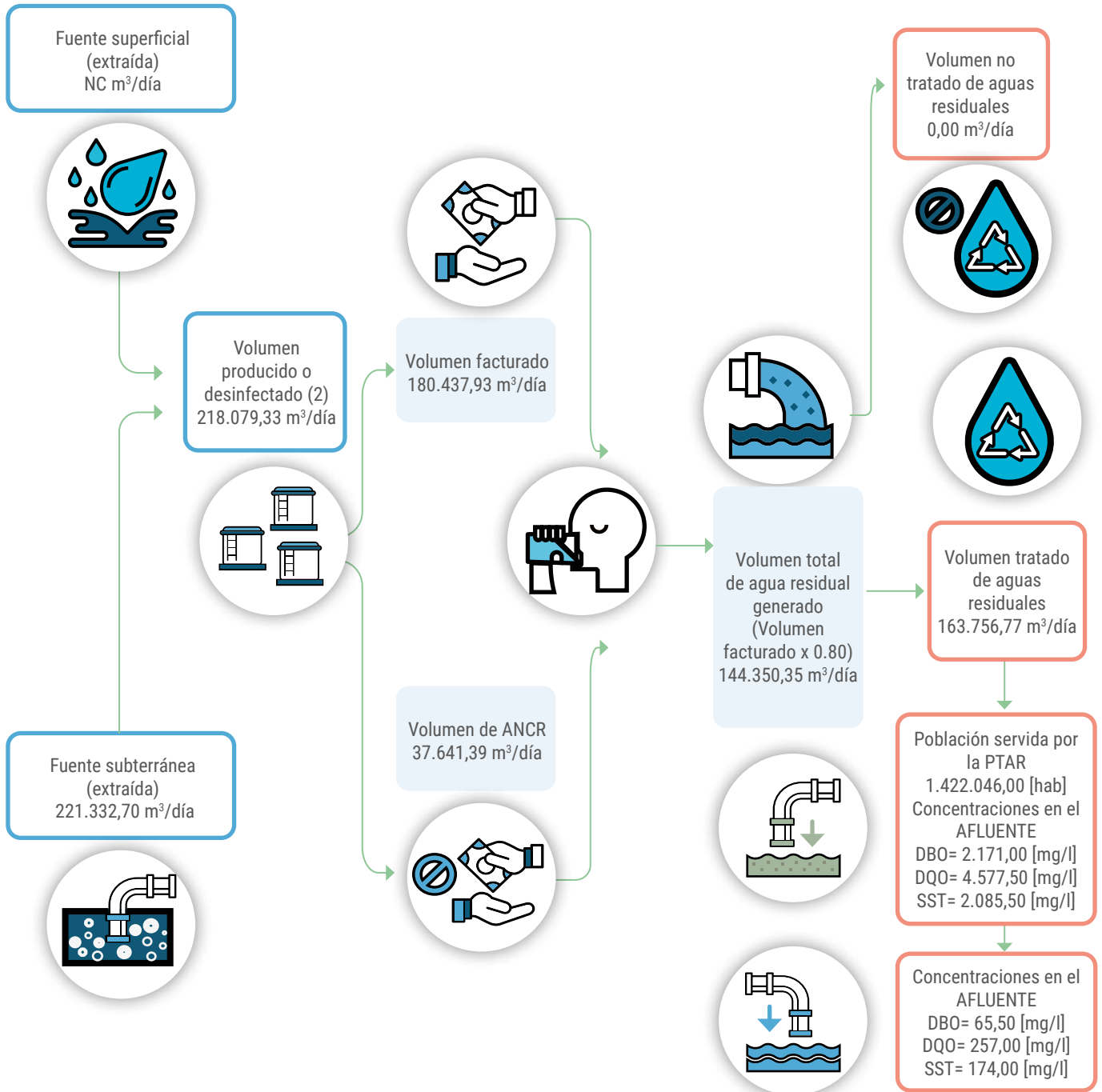
La evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR - en términos del caudal del afluente, la población servida por la planta y la carga orgánica - muestra que esta se encuentra en riesgo que puede alcanzarse a corto plazo, no obstante, la EPSA aún no ha realizado alguna gestión a fin de aminorar este aspecto que se fue mostrando paulatinamente en las últimas gestiones.

La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a infraestructura adicional, servicios, gestión de personal y documentación técnica, así como adecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo preventivo, no requiriendo realizar actividades de mantenimiento correctivo. Ambos aspectos reflejan una adecuada gestión operativa en la PTAR.

Los resultados de calidad en el afluente y efluente de la PTAR para los parámetros de la DBO5, DQO y SST, y la tecnología implementada en la planta, determinan que las eficiencias de remoción de contaminantes son adecuadas, donde las concentraciones en el efluente cumplen con los límites permisibles de la normativa ambiental para la DBO5 y la DQO. No obstante, la eficiencia de remoción para SST resulta insuficiente para que se cumpla con el límite permisible en este parámetro, por lo que la EPSA deberá evaluar las condiciones de tratamiento y prever acciones en las unidades de la PTAR para solucionar este aspecto.

SAGUAPAC no requirió realizar ninguna acción respecto a la gestión y manejo de los lodos en la PTAR.

SAGUAPAC deberá continuar ejecutando tareas de operación y mantenimiento en la PTAR, identificando las acciones necesarias a ejecutar en la planta y plasmarlas en un plan de mejora o medidas de rápido impacto para que, con su implementación, estas se reflejen en un adecuado funcionamiento de la planta sin afectar las condiciones operativas de la misma.



La EPSA registró volúmenes tratados de aguas residuales mayor a los volúmenes estimados de las áreas de prestación de servicios, debido a que atiende otras áreas de EPSA con el servicio de alcantarillado sanitario como COSPHUL, COSCHAL y COSPAIL.

## AGUA POTABLE

### DATOS GENERALES

Forma de constitución de la EPSA	Cooperativa
Fecha de suscripción de Licencia o Autorización de acuerdo al Manual de Seguimiento (Ex SISAB)	19 de agosto de 1999 (Regularizada el 2010)
RAR de Licencia o Autorización Transitoria	RAR N°250/2010
Vigencia de la autorización de prestación de servicios	18 de agosto de 2039
Categoría	A

## AGUAS RESIDUALES

### PRESENTACIÓN DE OBLIGACIONES

POA y Presupuesto 2022	Presentó
Informe 2do semestre y anual 2021	Presentó
Estados Financieros 2021	Presentó
PdC 2021 - 2022	Presentó
PCCA 2021 - 2022	Presentó
Reporte en plataforma virtual de PTAR de 1er y 2do semestre 2021	Presentó



Departamento: Cochabamba  
Provincia: Cercado  
Municipio: Cochabamba

Población de área de servicio: 643.792  
Conexiones de agua potable: 79.727  
Conexiones de alcantarillado: 100.590

**CUADRO N° 1**  
**INDICADORES DE DESEMPEÑO - TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

OBJETIVO	CRITERIO	N°	INDICADOR	PARÁMETRO ÓPTIMO	2019	2020	2021
Confiabilidad del recurso hídrico	Disponibilidad del recurso	1	Rendimiento actual de la fuente	< 85%	79,21	76,13	<b>75,90</b>
		2	Uso eficiente del recurso	> 65%	40,64	42,00	<b>41,59</b>
	Calidad del recurso	3	Cobertura de muestras de agua potable	100%	338,01	362,60	<b>90,00</b>
		4	Conformidad de los análisis de agua potable realizados	> 95%	96,13	97,83	<b>97,52</b>
Estabilidad de abastecimiento	Abastecimiento continuo	5	Dotación	> 150 l/hab/día	256,44	273,42	<b>239,32</b>
		6	Continuidad por racionamiento	> 20 hrs/día	17,17	19,63	<b>19,22</b>
		7	Continuidad por corte	> 95%	99,83	99,71	<b>99,67</b>
	Alcance de los servicios	8	Cobertura del servicio de agua potable	> 95%	64,94	64,12	<b>65,02</b>
		9	Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario	> 70%	83,66	83,05	<b>82,03</b>
		10	Cobertura de micromedición	> 90%	86,79	87,80	<b>89,14</b>
Protección al medio ambiente	Explotación sostenible de acuíferos subterráneos	11	Incidencia extracción de agua cruda subterránea	< 85%	60,22	57,09	<b>54,05</b>
	Contaminación por aguas residuales	12	Índice de tratamiento de agua residual	> 60%	106,50	109,87	<b>110,44</b>
		13	Control de agua residual	> 95%	64,93	64,41	<b>64,65</b>
Manejo apropiado del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	14	Capacidad instalada de Planta Potabilizadora de Agua	< 90%	105,08	102,34	<b>102,52</b>
		15	Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual	< 90%	116,65	119,54	<b>118,63</b>
		16	Presión del servicio de agua potable	> 95%	6,79	4,68	<b>93,72</b>
		17	Índice de agua no contabilizada en producción	< 5%	11,58	1,17	<b>10,22</b>
		18	Índice de agua no contabilizada en la red	< 30%	54,04	57,50	<b>53,68</b>
	Mantenimiento apropiado	19	Densidad de fallas en tuberías de agua potable	25 - 50 fallas/100 km.	77,00	38,00	<b>10,00</b>
		20	Densidad de fallas en conexiones de agua potable	25 - 50 fallas/1000 conex.	20,00	13,00	<b>5,00</b>
		21	Densidad de fallas en tuberías de agua residual	2 - 4 fallas/100 km.	897,00	827,00	<b>828,00</b>
		22	Densidad de fallas en conexiones de agua residual	2 - 4 fallas/1000 conex.	8,00	2,00	<b>5,00</b>
		23	Índice de operación eficiente	Entre 65% y 75%	73,84	68,73	<b>67,44</b>
Sostenibilidad económica y administrativa del servicio	Razonabilidad económica para la prestación del servicio	24	Prueba ácida	≥ Bs.1 y ≤ Bs.2	0,12	0,77	<b>0,88</b>
		25	Eficiencia de recaudación	≥ 90%	85,71	84,49	<b>82,00</b>
		26	Índice de endeudamiento total	Entre 30% y 50%	12,81	12,94	<b>13,88</b>
		27	Tarifa media	> 30% al CUO (Bs.)	9,93	9,97	<b>10,03</b>
		28	Costo unitario de operación	< 30% a la TM (Bs.)	12,98	12,53	<b>12,56</b>
		29	Índice de ejecución de inversiones	> 90%	31,43	59,97	<b>85,61</b>
		Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	30	Personal calificado	Entre 25% y 30%	27,32	28,43
	31		Número de empleados por cada 1000 conexiones	Entre 1.5 y 2.5	5,00	5,00	<b>5,00</b>
	32		Atención de reclamos	> 90%	91,24	85,90	<b>93,26</b>

NC: No corresponde  
NSD: No se determinó

**CUADRO N° 2  
PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

TIPO DE DATOS	N°	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021
Volumen	1	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es)	m <sup>3</sup> /periodo	29.717.745	28.730.325	29.250.740
	2	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s)	m <sup>3</sup> /periodo	12.781.386	12.117.134	11.471.611
	3	Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección)	m <sup>3</sup> /periodo	37.576.148	40.368.882	36.562.073
	4	Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento	m <sup>3</sup> /periodo	27.835.234	27.110.480	27.156.907
	5	Volumen de agua potable facturado	m <sup>3</sup> /periodo	17.270.706	17.155.186	16.936.924
	6	Volumen tratado de agua residual	m <sup>3</sup> /periodo	14.714.837	15.079.013	14.964.724
Capacidad	7	Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda	m <sup>3</sup> /hrs	6.125	6.125	6.125
	8	Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea	m <sup>3</sup> /hrs	2.423	2.423	2.423
	9	Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua	m <sup>3</sup> /hrs	3.024	3.024	3.024
	10	Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual	m <sup>3</sup> /hrs	1.440	1.440	1.440
Muestras para calidad	11	Número de muestras ejecutadas de agua potable	muestras	3.326	3.568	3.348
	12	Número de muestras recomendadas de agua potable	muestras	984	984	3.720
	13	Número de análisis satisfactorios de agua potable	análisis	21.652	14.931	21.447
	14	Número de análisis ejecutados de agua potable	análisis	22.523	15.262	21.992
	15	Número de análisis satisfactorios de agua residual tratada	análisis	524	286	331
	16	Número de análisis ejecutados de agua residual tratada	análisis	807	444	512
Conexiones	17	Número total de conexiones de agua potable activas medidas y no medidas	conex.	76.466	77.049	79.727
	18	Número total de conexiones de alcantarillado sanitario activas	conex.	98.510	99.797	100.590
	19	Número total de medidores de agua potable instalados	medidores	66.363	67.650	71.069
	20	Habitantes por conexión de agua potable (Población abastecida)	hab /conex.	5,25	5,25	5,25
	21	Habitantes por conexión de alcantarillado sanitario (Población servida)	hab /conex.	5,25	5,25	5,25
Población	22	Población total (Del área de servicio autorizado)	hab.	618.186	630.859	643.792
	23	Población abastecida	hab.	401.447	404.507	418.567
	24	Población servida	hab.	517.178	523.934	528.098
Abastecimiento	25	Horas período analizado	hrs/día	24	24	24
	26	Horas período analizado	hrs/periodo	8.760	8.760	8.760
	27	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por racionamiento	hrs x conex.	190.541.255	122.823.828	139.035.664
	28	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por corte	hrs x conex.	1.153.908	1.976.232	2.324.168
Balance General	29	Activo disponible	Bs.	3.776.994,1	15.156.235,6	18.980.416
	30	Cuentas por cobrar de facturación gestión actual	Bs.	24.489.279,9	26.516.520,5	30.575.526
	31	Activo total	Bs.	1.277.009.244,1	1.252.283.469,0	1.179.607.951
	32	Pasivo corriente	Bs.	32.672.403,1	19.669.626,0	21.584.206
	33	Pasivo no corriente	Bs.	130.942.999,2	142.415.010,5	142.169.737
Estado de Resultados	34	Ingresos operativos del servicio	Bs.	179.840.379	177.843.461	180.406.161
	35	Ingresos por servicios	Bs.	171.419.881	170.967.090	169.859.712
	36	Costos operativos del servicio	Bs.	132.791.956	122.225.418	121.672.291
	37	Costos operativos totales	Bs.	224.228.846	214.964.236	212.703.793
Inversiones	38	Inversiones ejecutadas	Bs.	36.059.063	35.664.658	51.637.245
	39	Inversiones presupuestadas	Bs.	114.725.426	59.474.741	60.318.760
Personal	40	Número de empleados técnicos y/o profesionales	empleados	109	116	101
	41	Total personal	empleados	399	408	411
Reclamos	42	Número de reclamos atendidos	reclamos	14.575	9.587	14.708
	43	Número de reclamos presentados	reclamos	15.974	11.161	15.771
Muestras para presión del servicio	44	Número de puntos con presión dentro el rango aceptable según NB o MS	puntos	67	43	612
	45	Número total de puntos de muestreo de presión	puntos	987	918	653
Fallas	46	Número de fallas en tubería de red de agua potable	fallas	1.100	540	143
	47	Número de fallas en conexiones de agua potable	fallas	1.528	934	334
	48	Longitud total de red de agua potable	km.	1.433	1.439	1.444
	49	Número de fallas en tubería de red de alcantarillado sanitario	fallas	8.304	7.674	7.717
	50	Número de fallas en conexiones de alcantarillado sanitario	fallas	759	182	466
	51	Longitud total de red de alcantarillado sanitario	km.	926	928	932

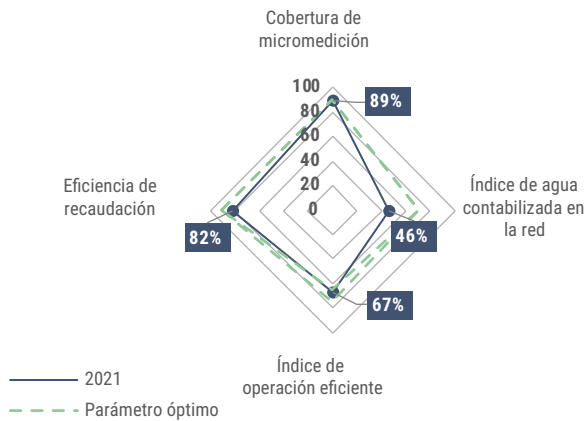
NC: No corresponde  
NR: No reportó  
NB: Norma Boliviana  
MS: Manual de seguimiento

## SEMAPA

Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.

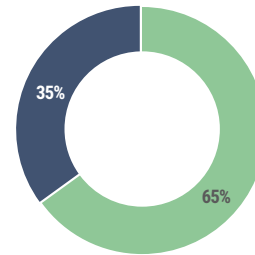


### SOSTENIBILIDAD

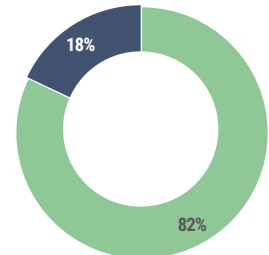


### ACCESIBILIDAD

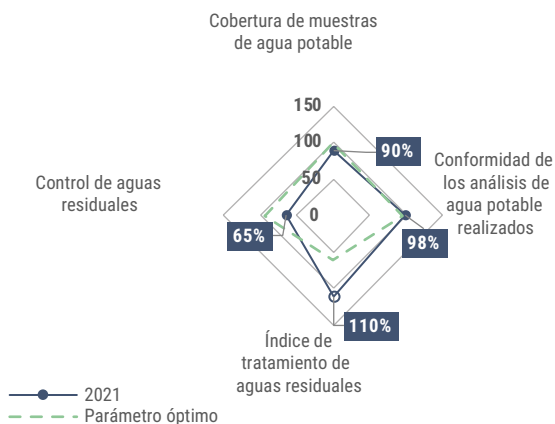
Cobertura de Agua Potable



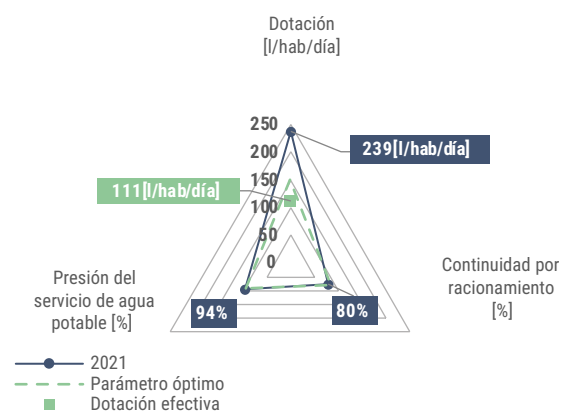
Cobertura de Alcantarillado Sanitario



### CALIDAD



### DISPONIBILIDAD



## DESEMPEÑO MEDIANTE INDICADORES DHAS DE LA EPSA

La sostenibilidad de SEMAPA muestra que está por debajo de los parámetros óptimos en tres indicadores. La CM está a sólo 1 punto porcentual del parámetro óptimo, la ER está a 8 puntos porcentuales por debajo del parámetro óptimo mayor o igual al 90%, mientras que el nivel del IACR está muy alejado del parámetro óptimo, ya que se contabiliza sólo el 46% del agua distribuida.

Respecto a la accesibilidad de los servicios, SEMAPA tiene una cobertura por debajo del nivel óptimo y debe programar recursos propios y/o gestionar el apoyo del GAM para incrementar las conexiones de agua potable hasta alcanzar una cobertura del 95% o superior. La cobertura del servicio de alcantarillado sanitario es superior al nivel óptimo y la EPSA debe programar subir sus conexiones para lograr una cobertura plena del servicio.

SEMAPA, presenta una disponibilidad del servicio con una dotación de 239,32 litros/hab/día superior al parámetro óptimo, de la cual solo se contabiliza el 46%, el indicador de presión del servicio se encuentra a aproximadamente un punto porcentual del parámetro óptimo, sin embargo, la continuidad por racionamiento es de 12 h/día, incumpliendo el parámetro óptimo.

La EPSA no cumple con la cantidad de número de muestras conforme la normativa de Calidad de Agua NB 512 y su control de agua residual está a 27 puntos porcentuales por debajo del parámetro óptimo.



## DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

En la gestión 2021, se resalta que SEMAPA mejoró significativamente el indicador de presión del servicio de agua potable de 4,68% a 93,72%. Respecto al uso eficiente del recurso presenta una sobreexplotación de sus fuentes autorizadas.

El desafío técnico de SEMAPA es gestionar la ampliación de las Plantas AP y AS e Implementar el Plan de Agua No Contabilizada, aspecto que incidirá en beneficio de la salud financiera de la EPSA.

La EPSA presenta sostenibilidad operativa y un bajo nivel de endeudamiento a lo largo de las gestiones 2019, 2020 y 2021. Sin embargo, refleja problemas de iliquidez en el corto plazo y las cuentas por cobrar exponen una tendencia creciente. La relación tarifa media y costos unitarios de operación muestra una brecha negativa, aspectos que en su conjunto pueden comprometer la calidad y continuidad de la prestación de los servicios.

SEMAPA, requiere un análisis de los factores que inciden en la eficiencia de su estructura de costos, específicamente la cuenta de depreciación que representa el 41,58% de los mismos, además de implementar políticas de cobranza que coadyuven a la mejora de su proceso de recaudación.

Asimismo, el indicador de número de empleados por cada 1.000 conexiones, se encuentra muy por encima del rango óptimo, lo que significa que la cantidad de personal con la que cuenta SEMAPA no es la adecuada, por lo que la EPSA debe realizar un análisis minucioso respecto a su incidencia en la sostenibilidad operativa.



Departamento: Cochabamba  
Provincia: Cercado  
Municipio: Cochabamba

Caudal de diseño [m<sup>3</sup>/h]: 1.440  
Pob. de Diseño [hab]: 162.170  
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 233.877

**CUADRO N° 3  
ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	116,40	NSD	118,60
				RIESGO	NSV	RIESGO
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	97,58	107,07	144,22
				RIESGO	RIESGO	RIESGO
CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	99,29	NSD	146,55	
			RIESGO	NSV	RIESGO	
CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>104,43</b>	<b>112,04</b>	<b>136,46</b>	
			<b>RIESGO</b>	<b>RIESGO</b>	<b>RIESGO</b>	
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	85,00	87,50	90,00
				INADECUADO	INADECUADO	ADECUADO
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	93,75	100,00	100,00
				ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO
DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	100,00	100,00	100,00	
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>92,38</b>	<b>96,25</b>	<b>97,00</b>	
			<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	79,80	100,00	100,00
				INADECUADO	ADECUADO	ADECUADO
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	0,00	100,00	100,00
				INADECUADO	ADECUADO	ADECUADO
GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>39,90</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	
			<b>INADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	62,01	65,89	60,27
				ADECUADO	NSV(*)	NSV(*)
			DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	78,1	80	121,63
				CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	50,16	61,1	51,43
				ADECUADO	NSV(*)	NSV(*)
			DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	276,14	176,84	281,25
				NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	68,43	69,77	60,54	
			ADECUADO	NSV(*)	NSV(*)	
		SST efluente ≤ 60 [mg/l]	79,77	84,50	141,36	
			NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-	-	
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	NSD	NSD	NSD
				NSV	NSV	NSV

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.

**CUADRO N° 4**  
**VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	1.676,15	NR	1.707,78
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	1.440,00	1.440,00	1.440,00
	CTP	3	Población actual servida	hab.	158.251	173.640	233.877
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	162.170	162.170	162.170
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	1.440,00	1.440,00	1.440,00
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	253,39	253,39	253,39
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	1.676,15	1.714,74	1.707,78
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	210,75	235,25	307,92
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	137,84	136,36	129,08
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	1.085,15	1.889,67	1.601,25
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	2	2	2
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	2	2	2
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	2	2	2
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	2	2	2
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	2	2	2
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	2	2	2
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	2	2	2
		19	Cerco perimetral	Adimensional	1	1	1
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	0	1	1
	GPO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	1	2	2
		22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	2	2	2
		23	Personal técnico calificado	Adimensional	2	2	2
		24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	2	2
		25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2
		26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	2	2	2
		27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	2	2	2
		28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	2	2	2
	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	1	1	1
		30	Organigrama consolidado	Adimensional	1	1	1
31		Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1	
32		Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1	
C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	10	368	370
		34	Número de actividades programadas	Adimensional	8	368	370
	EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	0	5	4
		36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	0	5	4
D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	210,75	235,25	307,92
		38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	78,10	80,00	121,63
		39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	62,01	NR	NR
	EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	559,00	454,42	591,84
		41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	276,14	176,84	281,25
	EfsST	42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	50,16	NR	NR
		43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	273,67	279,00	395,75
E	TLG	44	Concentración media de SST en efluente	mg/l	79,77	84,50	141,36
		45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	69,33	NR	NR
E	TLG	46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

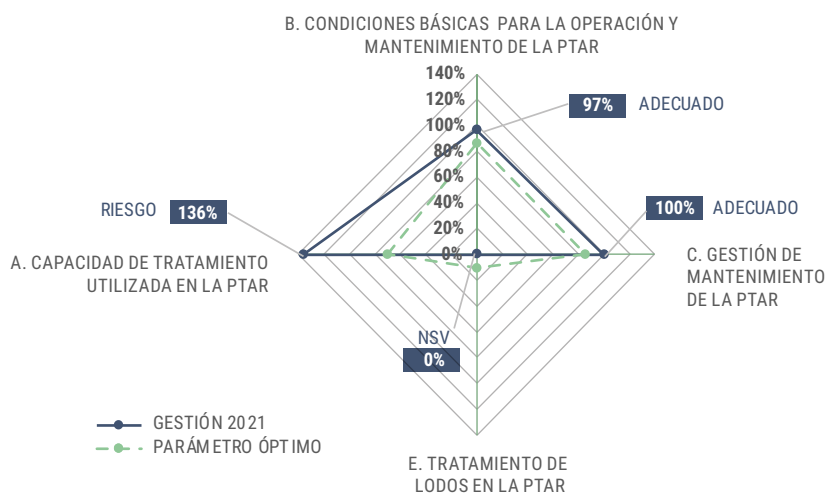
[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

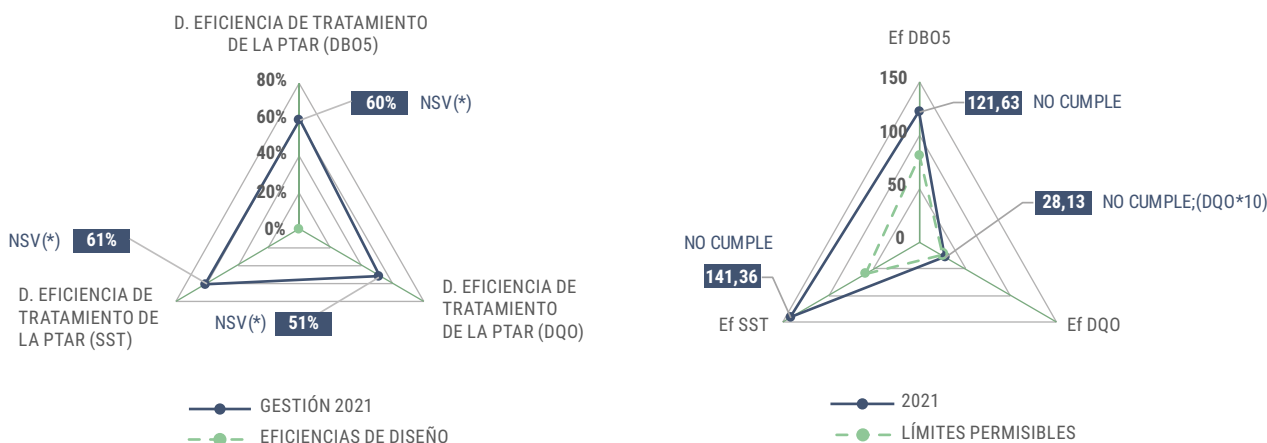
Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.



**CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA**



**EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**



**DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021**

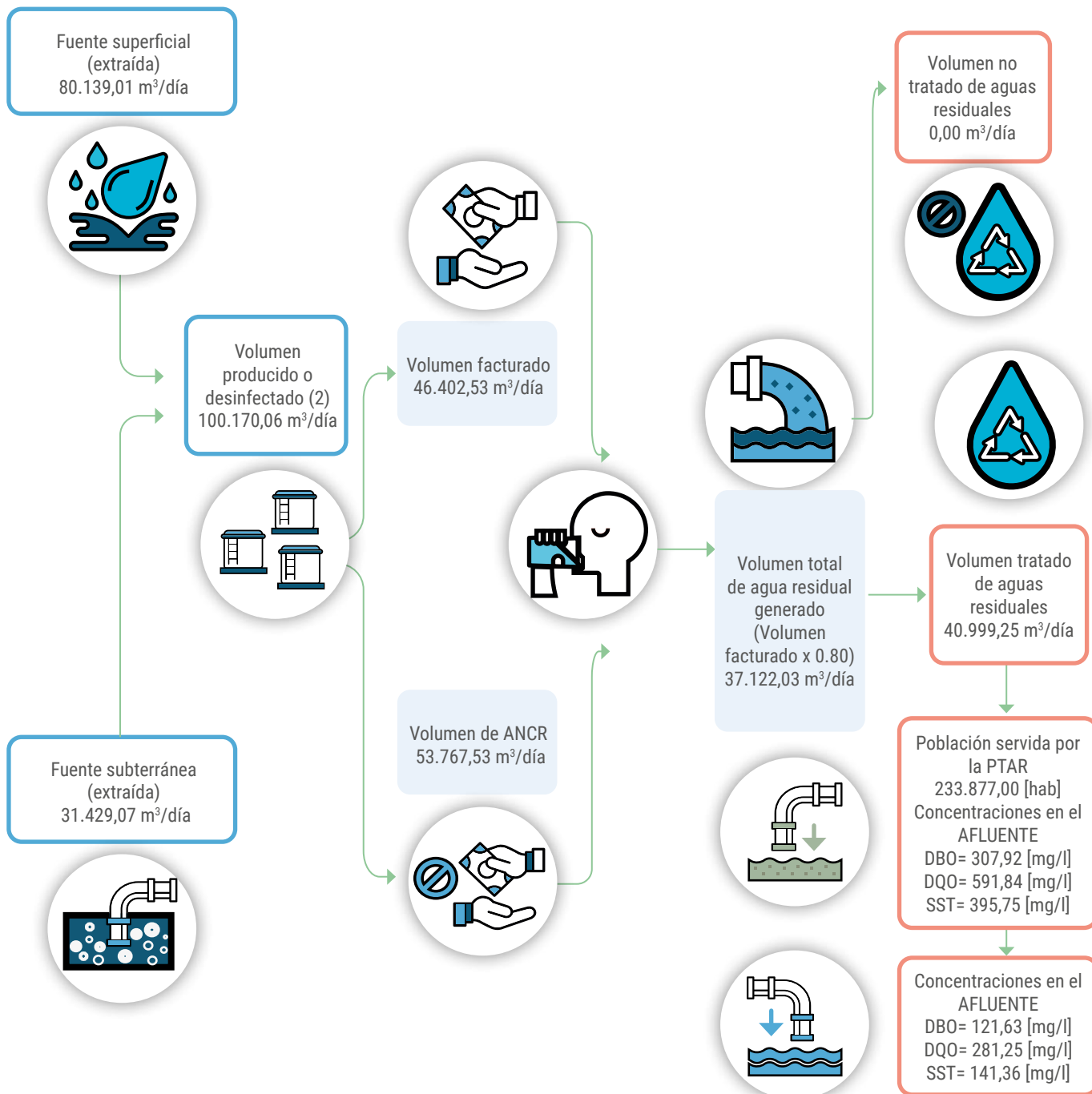
El sistema de recolección de aguas residuales de Cochabamba, administrado por SEMAPA, tiene tres subsistemas de redes y colectores, dos de los cuales descargan sus aguas residuales a la PTAR ALBA RANCHO, tratando así las aguas residuales de 233.877 habitantes.

La evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR -en términos del caudal del afluente, población servida por la planta y carga orgánica- muestra que la misma fue superada, en especial en los dos últimos criterios, que corroboran que la PTAR recibe descargas de ETRL (lodos fecales) y de origen industrial, lo cual incrementa la carga contaminante en las aguas residuales. Por lo que, desde la gestión 2018, se viene trabajando en la ampliación y mejoramiento de la PTAR con el fin de incrementar su capacidad de tratamiento, además de conseguir una mejor calidad en los efluentes vertidos. La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a infraestructura adicional, servicios, gestión de personal y documentación técnica. Así como adecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo preventivo y correctivo. Ambos aspectos reflejan una adecuada gestión operativa en la PTAR.

Los resultados de calidad en el afluente y el efluente de la PTAR, para los parámetros DBO5, DQO y SST y la tecnología implementada en la planta, determinan que las eficiencias de remoción de contaminantes tienden a ser inadecuadas, por lo que las concentraciones en el efluente no cumplen los límites permisibles de la normativa ambiental.

SEMAPA no requirió realizar ninguna acción respecto a la gestión y manejo de los lodos en la PTAR.

SEMAPA debe priorizar las actividades inherentes a la operación y mantenimiento que ha venido realizando en la PTAR, identificando a la brevedad posible las acciones necesarias a ejecutar y que estas se reflejen en un plan de mejora o medidas de rápido impacto, en tanto las nuevas unidades de tratamiento que están siendo construidas entren en operación.



### AGUA POTABLE

#### DATOS GENERALES

Forma de constitución de la EPSA	Empresa Pública Municipal
Fecha de suscripción de Licencia o Autorización de acuerdo al Manual de Seguimiento (Ex SISAB)	1 de abril de 2002 (Regularizada el 2010)
RAR de Licencia o Autorización Transitoria	RAR N°269/2010
Vigencia de la autorización de prestación de servicios	31 de marzo de 2042
Categoría	A

### AGUAS RESIDUALES

#### PRESENTACIÓN DE OBLIGACIONES

POA y Presupuesto 2022	Presentó
Informe 2do semestre y anual 2021	Presentó
Estados Financieros 2021	Presentó
PdC 2021 - 2022	Presentó
PCCA 2021 - 2022	Presentó
Reporte en plataforma virtual de PTAR de 1er y 2do semestre 2021	Presentó

CATEGORÍA

B



Foto: ELAPAS, Sucre - Chuquisaca.

# ÍNDICE CATEGORÍA B

<u>COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS MONTERO R.L. (COSMOL)</u> .....	47
<u>EMPRESA LOCAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SUCRE (ELAPAS)</u> .....	55
<u>SERVICIO LOCAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADO (SELA)</u> .....	63
<u>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO</u>	
<u>TRINIDAD LTDA. (COATRI)</u> .....	71
<u>ADMINISTRACIÓN AUTÓNOMA PARA OBRAS SANITARIAS (AAPOS)</u> .....	79
<u>COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y</u>	
<u>ALCANTARILLADO SANITARIO TARIJA COSAALT R.L. (COSAALT)</u> .....	84
<u>EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</u>	
<u>YACUIBA (EMAPYC)</u> .....	92
<u>COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y</u>	
<u>ALCANTARILLADO VILLA 1° DE MAYO R.L. (COOPAGUAS)</u> .....	103
<u>COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y</u>	
<u>ALCANTARILLADO SANITARIO ANDRÉS IBAÑEZ R.L. (COSPAIL)</u> .....	111
<u>COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y</u>	
<u>ALCANTARILLADO PLAN TRES MIL R.L. (COOPLAN)</u> .....	116
<u>ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO</u>	
<u>SANITARIO MANCOMUNIDAD DEL CHACO (MANCHACO SOCIAL)</u> .....	124
<u>COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y</u>	
<u>ALCANTARILLADO SANITARIO EL CARMEN R.L. (COOSPELCAR)</u> .....	141
<u>EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y</u>	
<u>ALCANTARILLADO SANITARIO COBIJA (EPSA COBIJA)</u> .....	146
<u>EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO VIACHA (EMAPAV)</u> .....	151
<u>COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y</u>	
<u>ALCANTARILLADO SANITARIO SAN JUAN BAUTISTA R.L. (SAJUBA)</u> .....	156
<u>ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO</u>	
<u>SANITARIO BUSTILLO MANCOMUNITARIA SOCIAL (EPSA BUSTILLO)</u> .....	161
<u>EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SACABA (EMAPAS)</u> .....	166
<u>COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y</u>	
<u>ALCANTARILLADO SANITARIO GERMÁN BUSCH R.L. (COSPUGEBUL)</u> .....	180



## COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS "MONTERO" R.L. COSMOL



Departamento: Santa Cruz  
Provincia: Obispo Santistevan  
Municipio: Montero

Población de área de servicio: 162.436  
Conexiones de agua potable: 28.105  
Conexiones de alcantarillado: 9.962

**CUADRO N° 1**  
**INDICADORES DE DESEMPEÑO - TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

OBJETIVO	CRITERIO	N°	INDICADOR	PARÁMETRO ÓPTIMO	2019	2020	2021
Confiabilidad del recurso hídrico	Disponibilidad del recurso	1	Rendimiento actual de la fuente	< 85%	57,22	59,19	<b>59,19</b>
		2	Uso eficiente del recurso	> 60%	83,37	81,03	<b>80,62</b>
	Calidad del recurso	3	Cobertura de muestras de agua potable	> 95%	95,54	74,03	<b>85,85</b>
		4	Conformidad de los análisis de agua potable realizados	> 95%	99,62	99,25	<b>99,44</b>
Estabilidad de abastecimiento	Abastecimiento continuo	5	Dotación	> 120 l/hab/día	118,19	120,56	<b>117,45</b>
		6	Continuidad por racionamiento	> 20 hrs/día	24,00	24,00	<b>24,00</b>
		7	Continuidad por corte	> 95%	100,00	100,00	<b>100,00</b>
	Alcance de los servicios	8	Cobertura del servicio de agua potable	> 95%	97,07	95,52	<b>95,16</b>
		9	Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario	> 70%	35,70	34,68	<b>33,73</b>
		10	Cobertura de micromedición	> 90%	100,00	100,00	<b>100,00</b>
Protección al medio ambiente	Explotación sostenible de acuíferos subterráneos	11	Incidencia extracción de agua cruda subterránea	< 85%	57,05	59,00	<b>59,01</b>
	Contaminación por aguas residuales	12	Índice de tratamiento de agua residual	> 60%	90,60	91,51	<b>63,02</b>
		13	Control de agua residual	> 95%	33,33	33,33	<b>33,33</b>
Manejo apropiado del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	14	Capacidad instalada de Planta Potabilizadora de Agua	< 90%	NC	NC	<b>NC</b>
		15	Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual	< 90%	88,38	89,74	<b>61,49</b>
		16	Presión del servicio de agua potable	> 95%	89,29	91,89	<b>91,96</b>
		17	Índice de agua no contabilizada en producción	< 10%	0,00	0,00	<b>0,00</b>
		18	Índice de agua no contabilizada en la red	< 30%	16,63	18,97	<b>19,38</b>
	Mantenimiento apropiado	19	Densidad de fallas en tuberías de agua potable	25 - 50 fallas/100 km.	9,00	6,00	<b>7,00</b>
		20	Densidad de fallas en conexiones de agua potable	25 - 50 fallas/1000 conex.	25,00	23,00	<b>23,00</b>
		21	Densidad de fallas en tuberías de agua residual	2 - 4 fallas/100 km.	2,00	NSD	<b>NSD</b>
		22	Densidad de fallas en conexiones de agua residual	2 - 4 fallas/1000 conex.	1,00	7,00	<b>NSD</b>
		23	Índice de operación eficiente	Entre 65% y 75%	93,63	95,32	<b>97,29</b>
Sostenibilidad económica y administrativa del servicio	Razonabilidad económica para la prestación del servicio	24	Prueba ácida	≥ Bs.1 y ≤ Bs.2	0,01	0,04	<b>0,02</b>
		25	Eficiencia de recaudación	≥ 90%	66,02	62,41	<b>47,38</b>
		26	Índice de endeudamiento total	Entre 30% y 50%	47,94	50,19	<b>51,01</b>
		27	Tarifa media	> CUO (Bs.)	4,18	4,41	<b>3,86</b>
		28	Costo unitario de operación	< TM (Bs.)	5,23	5,43	<b>5,16</b>
		29	Índice de ejecución de inversiones	> 90%	15,43	4,16	<b>24,92</b>
		30	Personal calificado	Entre 25% y 30%	14,40	14,52	<b>14,63</b>
	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	31	Número de empleados por cada 1000 conexiones	Entre 2 y 4	5,00	5,00	<b>4,00</b>
		32	Atención de reclamos	> 90%	86,02	88,55	<b>87,77</b>

NC: No corresponde  
NSD: No se determinó

**CUADRO N° 2  
PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

TIPO DE DATOS	N°	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021
Volumen	1	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es)	m³/periodo	NC	NC	NC
	2	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s)	m³/periodo	6.406.357	6.626.141	6.626.652
	3	Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección)	m³/periodo	6.406.357	6.626.141	6.626.652
	4	Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento	m³/periodo	NC	NC	NC
	5	Volumen de agua potable facturado	m³/periodo	5.341.020	5.369.004	5.342.322
	6	Volumen tratado de agua residual	m³/periodo	3.871.006	3.930.625	2.693.379
Capacidad	7	Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda	m³/hrs	1.278	1.278	1.278
	8	Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea	m³/hrs	1.282	1.282	1.282
	9	Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua	m³/hrs	NC	NC	NC
	10	Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual	m³/hrs	500	500	500
Muestras para calidad	11	Número de muestras ejecutadas de agua potable	muestras	493	382	443
	12	Número de muestras recomendadas de agua potable	muestras	516	516	516
	13	Número de análisis satisfactorios de agua potable	análisis	2.622	1.985	1.942
	14	Número de análisis ejecutados de agua potable	análisis	2.632	2.000	1.953
	15	Número de análisis satisfactorios de agua residual tratada	análisis	2	2	4
	16	Número de análisis ejecutados de agua residual tratada	análisis	6	6	12
Conexiones	17	Número total de conexiones de agua potable activas medidas y no medidas	conex.	27.000	27.377	28.105
	18	Número total de conexiones de alcantarillado sanitario activas	conex.	9.930	9.941	9.962
	19	Número total de medidores de agua potable instalados	medidores	27.000	27.377	28.105
	20	Habitantes por conexión de agua potable (Población abastecida)	hab /conex.	5,50	5,50	5,50
	21	Habitantes por conexión de alcantarillado sanitario (Población servida)	hab /conex.	5,50	5,50	5,50
Población	22	Población total (Del área de servicio autorizado)	hab.	152.976	157.635	162.436
	23	Población abastecida	hab.	148.500	150.574	154.578
	24	Población servida	hab.	54.615	54.676	54.791
Abastecimiento	25	Horas periodo analizado	hrs/día	24	24	24
	26	Horas periodo analizado	hrs/periodo	8.760	8.760	8.760
	27	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por racionamiento	hrs x conex.	0	0	0
	28	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por corte	hrs x conex.	2.770	0	3.432
Balance General	29	Activo disponible	Bs.	321.762	1.057.714	647.537
	30	Cuentas por cobrar de facturación gestión actual	Bs.	7.582.248	8.894.752	10.840.849
	31	Activo total	Bs.	171.981.147	174.850.959	173.174.279
	32	Pasivo corriente	Bs.	21.889.691	27.620.852	28.456.685
Estado de Resultados	33	Pasivo no corriente	Bs.	60.556.936	60.142.708	59.886.119
	34	Ingresos operativos del servicio	Bs.	23.811.962	24.656.712	22.363.541
	35	Ingresos por servicios	Bs.	22.310.952	23.661.058	20.602.800
	36	Costos operativos del servicio	Bs.	22.294.028	23.502.287	21.756.482
Inversiones	37	Costos operativos totales	Bs.	27.940.507	29.176.774	27.592.231
	38	Inversiones ejecutadas	Bs.	1.050.765	1.909.392	842.935
	39	Inversiones presupuestadas	Bs.	6.811.538	45.868.419	3.383.237
Personal	40	Número de empleados técnicos y/o profesionales	empleados	18	18	18
	41	Total personal	empleados	125	124	123
Reclamos	42	Número de reclamos atendidos	reclamos	3.119	2.922	3.918
	43	Número de reclamos presentados	reclamos	3.626	3.300	4.464
Muestras para presión del servicio	44	Número de puntos con presión dentro el rango aceptable según NB o MS	puntos	100	102	103
	45	Número total de puntos de muestreo de presión	puntos	112	111	112
Fallas	46	Número de fallas en tubería de red de agua potable	fallas	45	29	39
	47	Número de fallas en conexiones de agua potable	fallas	665	620	619
	48	Longitud total de red de agua potable	km.	536	552	567
	49	Número de fallas en tubería de red de alcantarillado sanitario	fallas	3	0	NR
	50	Número de fallas en conexiones de alcantarillado sanitario	fallas	3	64	NR
	51	Longitud total de red de alcantarillado sanitario	km.	210	210	210

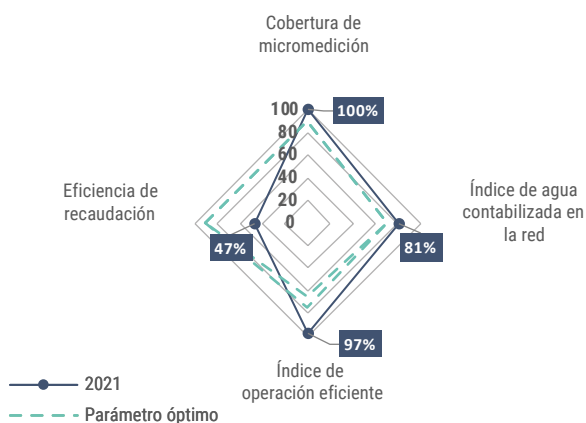
NC: No corresponde  
NR: No reportó  
NB: Norma Boliviana  
MS: Manual de seguimiento

## COSMOL

Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.

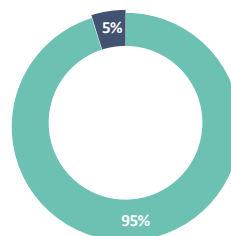


### SOSTENIBILIDAD

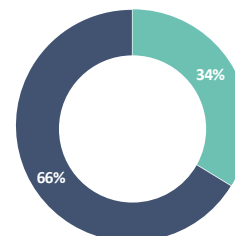


### ACCESIBILIDAD

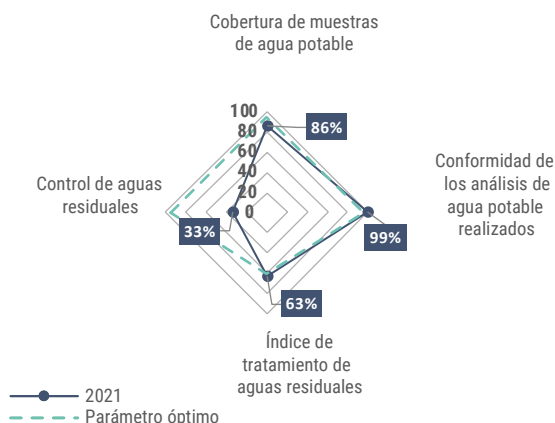
Cobertura de Agua Potable



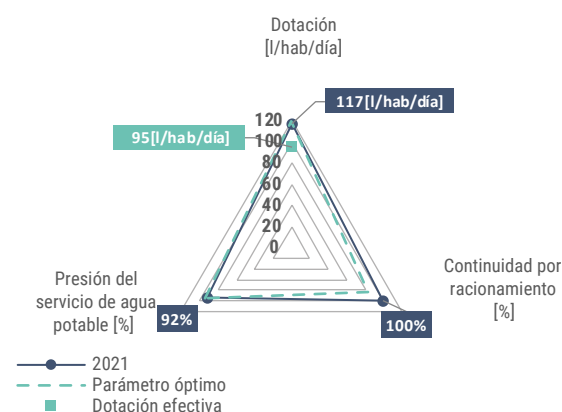
Cobertura de Alcantarillado Sanitario



### CALIDAD



### DISPONIBILIDAD



## DESEMPEÑO MEDIANTE INDICADORES DHAS DE LA EPSA

Los indicadores de sostenibilidad de COSMOL muestran que ha tenido un desempeño por encima del óptimo respecto a la CM, debido a que la totalidad de las conexiones cuenta con medidor. El desempeño del IACR es satisfactorio, al situarse por encima del óptimo en 10 puntos porcentuales. Sin embargo, respecto a la ER, en la gestión 2020 la recaudación bajó de 62%, a sólo 47% en el 2021. La reducción incide en una mora superior al 50%. Asimismo, el IOE mantiene un escenario de sostenibilidad operativa y muy próximo al límite del rango óptimo.

Respecto a la accesibilidad de los servicios, COSMOL tiene una cobertura adecuada del servicio de agua potable (superior al parámetro óptimo del 95%) y debe programar incrementar sus conexiones para alcanzar una cobertura del 100%. La cobertura de alcantarillado sanitario está por debajo del parámetro óptimo y debe programar incrementar las conexiones de alcantarillado sanitario hasta alcanzar una cobertura del 70% o superior.

COSMOL presenta una disponibilidad del servicio equilibrada, con una dotación de 118 L/hab/día próximo al parámetro óptimo, de la cual se contabiliza el 81%. El indicador de presión del servicio se encuentra a 3 puntos porcentuales, aproximadamente, del mínimo óptimo de 95%, y la continuidad por racionamiento es superior al parámetro óptimo.

El indicador de calidad muestra que la EPSA no cumple con la cantidad de número de muestras conforme la NB-512, y su control de agua residual está a 62 puntos porcentuales por debajo del parámetro óptimo.



## DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

COSMOL mantiene el nivel de desempeño en la prestación del servicio de agua potable, en cuanto a continuidad, cantidad y calidad. Sin embargo, la EPSA debe mejorar el monitoreo de control de calidad de agua, mediante el incremento del indicador de cobertura de muestras de agua potable, así como el de dotación.

Respecto al servicio de alcantarillado sanitario, la cobertura se encuentra por debajo del parámetro óptimo y muestra una tendencia decreciente, por lo que se debe realizar las gestiones correspondientes ante el Gobierno Autónomo Municipal (GAM) de Montero, a fin de gestionar recursos para concretar proyectos de ampliación de la red de colectores sanitarios y por ende incrementar su cobertura.

La EPSA debe analizar los procesos de tratamiento en la PTAR, con el objeto de mejorar la eficiencia y que los efluentes que se descarguen al cuerpo receptor, cumplan con los límites permisibles que establece la Ley N°1333 del Medio Ambiente y el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.

COSMOL presenta sostenibilidad operativa, no obstante, en la gestión 2021, los ingresos operativos del servicio sufrieron una disminución. Asimismo, el valor promedio alcanzado del índice de endeudamiento entre los años 2019, 2020 y 2021 es del 83%. Esta situación podría poner en riesgo la sostenibilidad del servicio y la ejecución de las inversiones planificadas en el Plan de Desarrollo Quinquenal 2017 – 2022.

El desafío inmediato de COSMOL es mejorar su gestión comercial para lograr una mayor recaudación, lo que incidiría en una mejora de los ingresos, así como impulsar políticas de capacitación para el personal; coadyuvando la eficiencia de la operación, mantenimiento y administración de los sistemas.





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

**CUADRO N° 3**  
**ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"				
			2019	2020	2021		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	NSD	NSD	43,74	
				NSV	NSV	ACEPTABLE	
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	NSD	NSD	80,71	
				NSV	NSV	RIESGO	
CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	NSD	NSD	20,54		
			NSV	NSV	ACEPTABLE		
CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	< 70 [%]	NSD	NSD	<b>48,33</b>		
			NSV	NSV	<b>ACEPTABLE</b>		
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	90,00	NSD	95,00	
				ADECUADO	NSV	ADECUADO	
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	87,50	NSD	68,75	
				INADECUADO	NSV	INADECUADO	
DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	75,00	NSD	75,00		
			ADECUADO	NSV	ADECUADO		
CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	≥ 86 [%]	<b>85,75</b>	<b>NSD</b>	<b>77,88</b>		
			<b>ADECUADO</b>	<b>NSV</b>	<b>INADECUADO</b>		
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	NSD	NSD	100,00	
				NSV	NSV	ADECUADO	
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	NSD	NSD	NSD	
				NSV	NSV	NSV	
GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	≥ 85 [%]	NSD	NSD	<b>50,00</b>		
			NSV	NSV	<b>INADECUADO</b>		
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	69,35	NSD	62,27	
				NSV(*)	NSV(*)	INADECUADO	
				DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	57,00	NR	49,00
				CUMPLE	NSV	CUMPLE	
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	69,40	NSD	62,30	
				NSV(*)	NSV(*)	NSV(*)	
				DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	304,50	NR	195,75
				NO CUMPLE	NSV	CUMPLE	
EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	50,81	NSD	51,62		
			NSV(*)	NSV(*)	NSV(*)		
			SST efluente ≤ 60 [mg/l]	408,00	NR	91,25	
			NO CUMPLE	NSV	NO CUMPLE		
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-	-		
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	NSD	NSD	NSD	
				NSV	NSV	NSV	

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.

**CUADRO N° 4**  
**VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	435,76	NR	182,65	
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	417,60	NR	417,60	
	CTP	3	Población actual servida	hab.	54.615	NR	54.615	
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	67.671	NR	67.671	
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	417,60	NR	417,60	
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	334,50	NR	269,00	
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	435,76	NR	182,65	
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	186,00	NR	128,00	
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	0,00	0,00	0,00	
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	NR	NR	NR	
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	1	0	2	
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	2	0	2	
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	2	0	2	
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	2	0	2	
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	2	0	2	
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	2	0	2	
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	1	0	2	
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	2	0	2	
		19	Cerco perimetral	Adimensional	1	0	1	
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	2	0	2	
	CBO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	2	0	1	
		22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	1	0	1	
		GPO	23	Personal técnico calificado	Adimensional	1	0	1
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	0	2
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	1	0	2
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	1	0	1
		DTE	27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	2	0	2
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	1	0	2
	29		Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	1	0	1	
	30		Organigrama consolidado	Adimensional	1	0	1	
DTE	31	Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	0	0	0		
	32	Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	1	0	1		
C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	6	0	37	
		34	Número de actividades programadas	Adimensional	6	0	37	
	EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	0	0	0	
		36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	0	0	1	
D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	186,00	NR	128,00	
		38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	57,00	NR	49,00	
		39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	51,33	NR	88,00	
	EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	745,00	NR	511,50	
		41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	228,00	NR	195,75	
	EfsST	42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	NR	NR	NR	
		43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	185,00	NR	186,67	
E	TLG	44	Concentración media de SST en efluente	mg/l	91,00	NR	91,25	
		45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	NR	NR	NR	
		46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	NR	
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	NR	

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

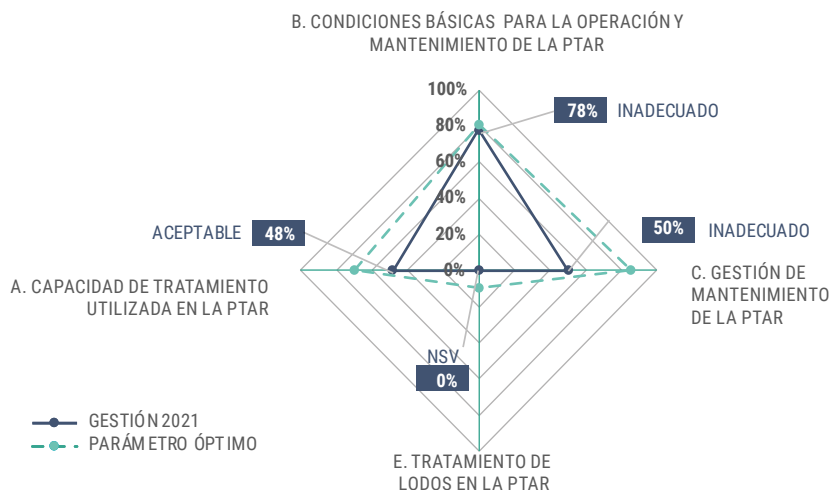
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

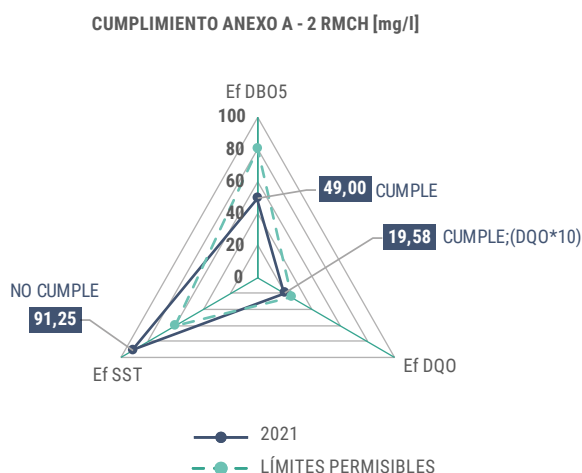
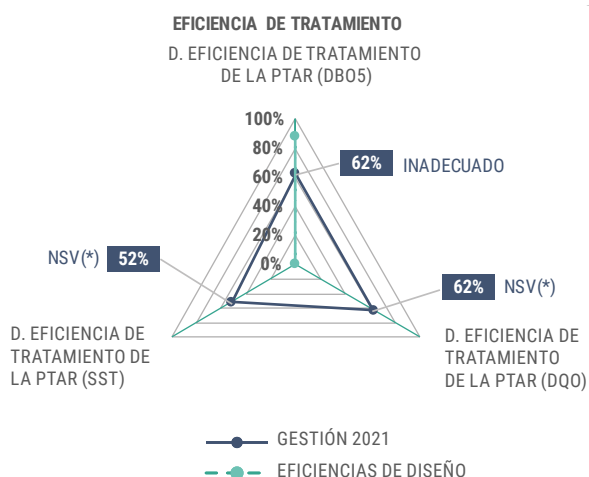
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.

## CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA



## EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



## DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021

La PTAR de COSMOL recibe las aguas residuales de la ciudad Montero tratando las aguas residuales de 54.615 habitantes.

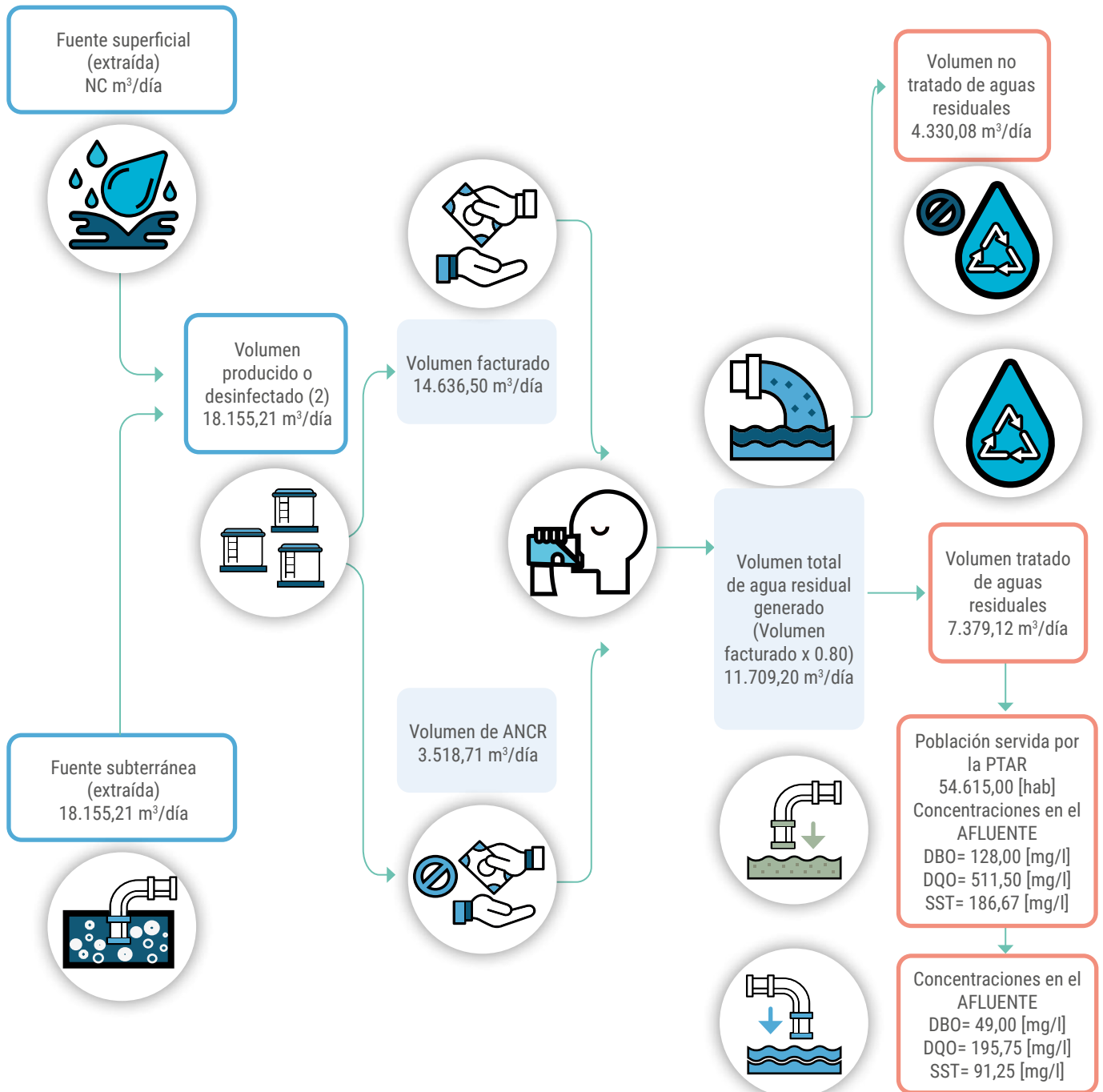
Respecto a la evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR en términos del caudal del afluente, la población servida por la planta y la carga orgánica se encuentra dentro de un rango aceptable, pese a recibir eventualmente aportes de origen pluvial, de manera adicional. La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a su infraestructura adicional y documentación técnica, pero debe enfocar la atención a la gestión de personal operativo en la planta. Asimismo, muestra adecuada eficacia respecto al mantenimiento de tipo preventivo, sin embargo, no se pudieron ejecutar acciones de tipo correctivo debido a la falta de presupuesto. El resultado general en la gestión operativa en la PTAR resulta ser inadecuado.

Los resultados de calidad en el afluente y el efluente de la PTAR para los parámetros de la DBO5, DQO y SST y la tecnología implementada en la planta, determinan que las eficiencias de remoción de contaminantes no son adecuadas. No obstante, se verifica que las concentraciones en el efluente cumplen con los límites permisibles en la normativa ambiental para la DBO5 y la DQO. No es el caso en los SST, por lo que la EPSA deberá evaluar las condiciones de tratamiento y prever acciones en las unidades de la PTAR para solucionar este aspecto.

Referente a la gestión y tratamiento de lodos en la PTAR, COSMOL reporta que no cuenta con el presupuesto necesario para realizar la limpieza de lodos en la laguna anaerobia, por lo que aún no ejecutó acción alguna. No obstante, deberá realizar las gestiones necesarias para ejecutar esta actividad a fin de no afectar la capacidad y la eficiencia de tratamiento en la PTAR.

COSMOL deberá gestionar los recursos necesarios para realizar la limpieza de lodos de las lagunas de la PTAR, a fin de mejorar las eficiencias de remoción de contaminantes. Además, es necesario identificar otras acciones que son necesarias en la planta que se reflejen en un plan de mejora o medidas de rápido impacto, las cuales puedan ser implementadas de manera prioritaria en esta o la siguiente gestión.

## CICLO DEL AGUA DE COSMOL



### AGUA POTABLE

#### DATOS GENERALES

Forma de constitución de la EPSA	Cooperativa
Fecha de suscripción de Licencia o Autorización de acuerdo al Manual de Seguimiento (Ex SISAB)	6 de octubre de 1999 (Regularizada el 2010)
RAR de Licencia o Autorización Transitoria	RAR N°260/2010
Vigencia de la autorización de prestación de servicios	5 de octubre de 2039
Categoría	B

### AGUAS RESIDUALES

#### PRESENTACIÓN DE OBLIGACIONES

POA y Presupuesto 2022	No presentado
Informe 2do semestre y anual 2021	Presentó
Estados Financieros 2021	Presentó
PdC 2021 - 2022	Presentó
PCCA 2021 - 2022	No presentado
Reporte en plataforma virtual de PTAR de 1er y 2do semestre 2021	Presentó



## EMPRESA LOCAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SUCRE ELAPAS



Departamento: Chuquisaca  
Provincia: Oropeza  
Municipio: Sucre

Población de área de servicio: 320.379  
Conexiones de agua potable: 60.861  
Conexiones de alcantarillado: 59.893

**CUADRO N° 1  
INDICADORES DE DESEMPEÑO - TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

OBJETIVO	CRITERIO	N°	INDICADOR	PARÁMETRO ÓPTIMO	2019	2020	2021
Confiabilidad del recurso hídrico	Disponibilidad del recurso	1	Rendimiento actual de la fuente	< 85%	85,08	85,77	<b>86,35</b>
		2	Uso eficiente del recurso	> 60%	72,89	70,35	<b>70,08</b>
	Calidad del recurso	3	Cobertura de muestras de agua potable	> 95%	66,19	58,57	<b>118,92</b>
		4	Conformidad de los análisis de agua potable realizados	> 95%	97,90	99,09	<b>98,30</b>
Estabilidad de abastecimiento	Abastecimiento continuo	5	Dotación	> 120 l/hab/día	109,13	108,22	<b>102,74</b>
		6	Continuidad por racionamiento	> 20 hrs/día	23,53	NSD	<b>23,66</b>
		7	Continuidad por corte	> 95%	99,98	NSD	<b>99,99</b>
	Alcance de los servicios	8	Cobertura del servicio de agua potable	> 95%	96,79	96,59	<b>98,02</b>
		9	Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario	> 70%	95,26	95,08	<b>96,46</b>
		10	Cobertura de micromedición	> 90%	99,86	100,00	<b>100,00</b>
Protección al medio ambiente	Explotación sostenible de acuíferos subterráneos	11	Incidencia extracción de agua cruda subterránea	< 85%	NC	NC	<b>NC</b>
	Contaminación por aguas residuales	12	Índice de tratamiento de agua residual	> 60%	70,03	64,13	<b>59,61</b>
		13	Control de agua residual	> 95%	90,71	86,82	<b>87,50</b>
Manejo apropiado del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	14	Capacidad instalada de Planta Potabilizadora de Agua	< 90%	92,70	99,41	<b>101,60</b>
		15	Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual	< 90%	40,41	36,00	<b>33,56</b>
		16	Presión del servicio de agua potable	> 95%	87,80	73,68	<b>69,17</b>
		17	Índice de agua no contabilizada en producción	< 10%	5,71	5,76	<b>8,18</b>
	Mantenimiento apropiado	18	Índice de agua no contabilizada en la red	< 30%	22,69	25,36	<b>23,67</b>
		19	Densidad de fallas en tuberías de agua potable	25 - 50 fallas/100 km.	249,00	107,00	<b>140,00</b>
		20	Densidad de fallas en conexiones de agua potable	25 - 50 fallas/1000 conex.	3,00	5,00	<b>6,00</b>
		21	Densidad de fallas en tuberías de agua residual	2 - 4 fallas/100 km.	33,00	15,00	<b>38,00</b>
		22	Densidad de fallas en conexiones de agua residual	2 - 4 fallas/1000 conex.	1,00	1,00	<b>1,00</b>
		23	Índice de operación eficiente	Entre 65% y 75%	64,59	66,10	<b>72,18</b>
Sostenibilidad económica y administrativa del servicio	Razonabilidad económica para la prestación del servicio	24	Prueba ácida	≥ Bs.1 y ≤ Bs.2	2,87	3,31	<b>50,51</b>
		25	Eficiencia de recaudación	≥ 90%	83,15	71,97	<b>82,06</b>
		26	Índice de endeudamiento total	Entre 30% y 50%	89,56	88,05	<b>72,46</b>
		27	Tarifa media	> CUO (Bs.)	6,35	6,00	<b>6,04</b>
		28	Costo unitario de operación	< TM (Bs.)	6,83	6,55	<b>7,47</b>
		29	Índice de ejecución de inversiones	> 90%	50,28	7,25	<b>74,35</b>
		Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	30	Personal calificado	Entre 25% y 30%	24,04	26,86
	31		Número de empleados por cada 1000 conexiones	Entre 2 y 4	4,00	3,00	<b>3,00</b>
	32		Atención de reclamos	> 90%	66,34	37,53	<b>58,36</b>

NC: No corresponde  
NSD: No se determinó

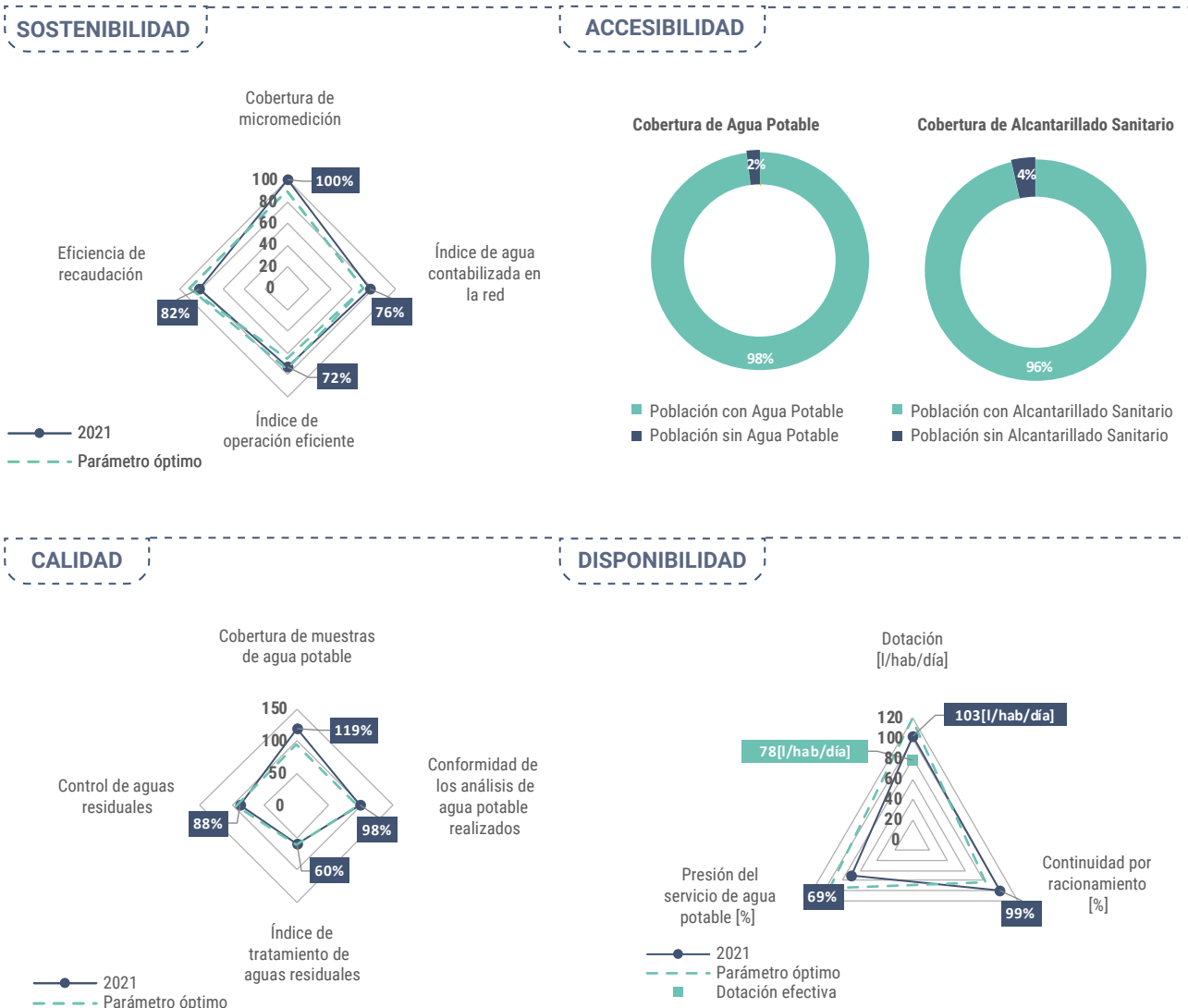
**CUADRO N° 2**  
**PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

TIPO DE DATOS	N°	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021
Volumen	1	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es)	m <sup>3</sup> /periodo	12.636.839	12.739.887	12.825.439
	2	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s)	m <sup>3</sup> /periodo	NC	NC	NC
	3	Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección)	m <sup>3</sup> /periodo	11.915.453	12.006.267	11.776.135
	4	Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento	m <sup>3</sup> /periodo	10.962.200	11.756.403	12.015.139
	5	Volumen de agua potable facturado	m <sup>3</sup> /periodo	9.211.496	8.961.901	8.988.414
	6	Volumen tratado de agua residual	m <sup>3</sup> /periodo	5.160.915	4.597.925	4.286.152
Capacidad	7	Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda	m <sup>3</sup> /hrs	1.696	1.696	1.696
	8	Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea	m <sup>3</sup> /hrs	NC	NC	NC
	9	Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua	m <sup>3</sup> /hrs	1.350	1.350	1.350
	10	Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual	m <sup>3</sup> /hrs	1.458	1.458	1.458
Muestras para calidad	11	Número de muestras ejecutadas de agua potable	muestras	556	492	1.056
	12	Número de muestras recomendadas de agua potable	muestras	840	840	888
	13	Número de análisis satisfactorios de agua potable	análisis	7.741	3.260	6.929
	14	Número de análisis ejecutados de agua potable	análisis	7.907	3.290	7.049
	15	Número de análisis satisfactorios de agua residual tratada	análisis	283	112	175
	16	Número de análisis ejecutados de agua residual tratada	análisis	312	129	200
Conexiones	17	Número total de conexiones de agua potable activas medidas y no medidas	conex.	57.973	58.905	60.861
	18	Número total de conexiones de alcantarillado sanitario activas	conex.	57.057	57.981	59.893
	19	Número total de medidores de agua potable instalados	medidores	57.889	58.905	60.861
	20	Habitantes por conexión de agua potable (Población abastecida)	hab /conex.	5,16	5,16	5,16
	21	Habitantes por conexión de alcantarillado sanitario (Población servida)	hab /conex.	5,16	5,16	5,16
Población	22	Población total (Del área de servicio autorizado)	hab.	309.066	314.671	320.379
	23	Población abastecida	hab.	299.141	303.950	314.043
	24	Población servida	hab.	294.414	299.182	309.048
Abastecimiento	25	Horas periodo analizado	hrs/día	24	24	24
	26	Horas periodo analizado	hrs/periodo	8.760	8.760	8.760
	27	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por racionamiento	hrs x conex.	9.926.720	0	7.564.362
	28	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por corte	hrs x conex.	100.000	0	76.600
Balance General	29	Activo disponible	Bs.	16.181.026	18.078.197	28.357.923
	30	Cuentas por cobrar de facturación gestión actual	Bs.	9.848.328	15.060.181	9.740.828
	31	Activo total	Bs.	354.110.504	353.591.224	421.716.836
	32	Pasivo corriente	Bs.	5.631.762	5.457.784	561.384
Estado de Resultados	33	Pasivo no corriente	Bs.	311.502.905	305.893.024	305.032.835
	34	Ingresos operativos del servicio	Bs.	62.560.038	56.256.070	57.554.042
	35	Ingresos por servicios	Bs.	58.462.698	53.733.151	54.306.446
	36	Costos operativos del servicio	Bs.	40.407.782	37.185.356	41.544.703
Inversiones	37	Costos operativos totales	Bs.	62.954.443	58.704.743	67.127.519
	38	Inversiones ejecutadas	Bs.	6.842.248	724.099	20.644.497
	39	Inversiones presupuestadas	Bs.	13.607.796	9.990.213	27.768.088
Personal	40	Número de empleados técnicos y/o profesionales	empleados	50	47	78
	41	Total personal	empleados	208	175	190
Reclamos	42	Número de reclamos atendidos	reclamos	2.004	704	1.406
	43	Número de reclamos presentados	reclamos	3.021	1.876	2.409
Muestras para presión del servicio	44	Número de puntos con presión dentro el rango aceptable según NB o MS	puntos	72	28	83
	45	Número total de puntos de muestreo de presión	puntos	82	38	120
Fallas	46	Número de fallas en tubería de red de agua potable	fallas	2.009	871	1.165
	47	Número de fallas en conexiones de agua potable	fallas	149	288	314
	48	Longitud total de red de agua potable	km.	807	815	838
	49	Número de fallas en tubería de red de alcantarillado sanitario	fallas	154	72	187
	50	Número de fallas en conexiones de alcantarillado sanitario	fallas	52	22	6
	51	Longitud total de red de alcantarillado sanitario	km.	475	485	500

NC: No corresponde  
 NR: No reportó  
 NB: Norma Boliviana  
 MS: Manual de seguimiento

## ELAPAS

Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.



## DESEMPEÑO MEDIANTE INDICADORES DHAS DE LA EPSA

ELAPAS presenta un desempeño por encima de los parámetros óptimos tanto respecto a la CM como al IACR: el 100% de las conexiones tiene medidor y sólo se pierde en redes el 24% del agua producida. El valor alcanzado en ER está por debajo en 8 puntos porcentuales del parámetro óptimo, y el IOE se encuentra dentro del rango óptimo, en conjunto presentan una sostenibilidad operativa.

Respecto a la accesibilidad de los servicios, tiene una cobertura adecuada de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario (superior al parámetro óptimo), debe programar incrementar conexiones de ambos servicios para lograr coberturas plenas de los servicios.

ELAPAS presenta una disponibilidad del servicio con una dotación de 103 L/hab/día inferior al parámetro óptimo, de la cual se contabiliza el 76%, el abastecimiento es de forma continua al margen del racionamiento y el indicador de presión alcanza a 69%, incumpliendo el parámetro óptimo.

Los indicadores de Cobertura de Muestras de Agua Potable y la conformidad de los análisis, reflejan que la EPSA cumple con los requisitos de calidad de agua potable para consumo humano de acuerdo con el Reglamento de Calidad de la Norma Boliviana NB 512. Respecto a la contaminación de aguas residuales, el índice de tratamiento de aguas residuales de 59,6% se encuentra próximo al parámetro óptimo y el control de tratamiento, está por debajo en 7.5 puntos porcentuales del parámetro óptimo.



## DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

La gestión técnica de la EPSA en función a los indicadores presenta un desarrollo operacional confiable, por lo que el principal desafío de ELAPAS es mejorar la dotación del servicio, para lo cual debe gestionar una vez concluido el proyecto "Construcción Traspase y Planta Potabilizadora de agua para las zonas altas de Sucre", la transferencia o en su defecto la administración.

En el ámbito económico, el Índice de Operación Eficiente se incrementó respecto a la gestión 2020, aunque se mantiene en el rango óptimo, existiendo una sostenibilidad operativa.

Asimismo, las disponibilidades se incrementaron en 56,90% y el pasivo de corto plazo presentó una disminución considerable, por lo que es pertinente que la EPSA evalúe la programación de la amortización de deudas pendientes y continúe mejorando su eficiencia de recaudación.





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]: 275.000  
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 106.653

**CUADRO N° 3**  
**ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	42,66	37,65	39,78
			ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	95,21	95,19	38,78
			RIESGO	RIESGO	ACEPTABLE	
CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	32,19	45,13	23,80	
		ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE		
CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>56,69</b>	<b>59,33</b>	<b>34,22</b>	
			<b>ACEPTABLE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	100,00	100,00	92,50
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	93,75	100,00	93,75
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	100,00	100,00	100,00	
		ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO		
CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>96,88</b>	<b>100,00</b>	<b>94,63</b>	
			<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	70,00	66,67	67,50
			INADECUADO	INADECUADO	INADECUADO	
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	65,00	100,00	75,00
INADECUADO			ADECUADO	INADECUADO		
GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>67,50</b>	<b>83,34</b>	<b>71,25</b>	
			<b>INADECUADO</b>	<b>INADECUADO</b>	<b>INADECUADO</b>	
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	89,82	82,90	86,91
			DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	INADECUADO	INADECUADO	ADECUADO
			CUMPLE	47,00	71,50	47,00
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	83,77	78,12	79,52
			DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	ADECUADO	INADECUADO	NSV(*)
			CUMPLE	104,00	137,50	118,00
	EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	79,13	73,17	78,59
			SST efluente ≤ 60 [mg/l]	INADECUADO	INADECUADO	NSV(*)
CUMPLE			73,50	100,50	70,00	
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-	-	
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	37,71	19,39	3,80
			ADECUADO	ADECUADO	INADECUADO	

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.

**CUADRO N° 4**  
**VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	680,50	548,98	580,00	
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	1.458,00	1.458,00	1.458,00	
	CTP	3	Población actual servida	hab.	152.013	294.000	106.653	
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	152.016	309.066	275.000	
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	1.458,00	1.458,00	1.458,00	
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	550,00	350,00	600,00	
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	680,50	548,98	580,00	
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	532,00	420,00	359,00	
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	18,50	0,00	0,00	
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	NR	NR	NR	
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	2	2	2	
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	2	2	2	
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	2	2	2	
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	2	2	2	
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	2	2	2	
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	2	2	1	
		19	Cerco perimetral	Adimensional	2	2	2	
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	2	2	2	
	CBO	GPO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	2	2	2
			23	Personal técnico calificado	Adimensional	2	2	2
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	2	1
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	2	2	2
			27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	2	2	2
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	2	2	2
	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	1	1	1	
		30	Organigrama consolidado	Adimensional	1	1	1	
31		Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
32		Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	4	10	3	
		34	Número de actividades programadas	Adimensional	6	16	5	
	EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	4	7	2	
		36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	5	7	3	
D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	532,00	420,00	359,00	
		38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	61,00	71,50	47,00	
		39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	84,00	82,50	66,84	
	EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	681,00	634,00	575,50	
		41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	108,00	137,50	118,00	
	EfsST	42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	87,00	78,50	NR	
		43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	365,00	NR	333,00	
E	TLG	44	Concentración media de SST en efluente	mg/l	93,00	NR	70,00	
		45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	74,00	NR	NR	
E	TLG	46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	261,00	241,65	172,00	
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	100,00	51,00	6,50	

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

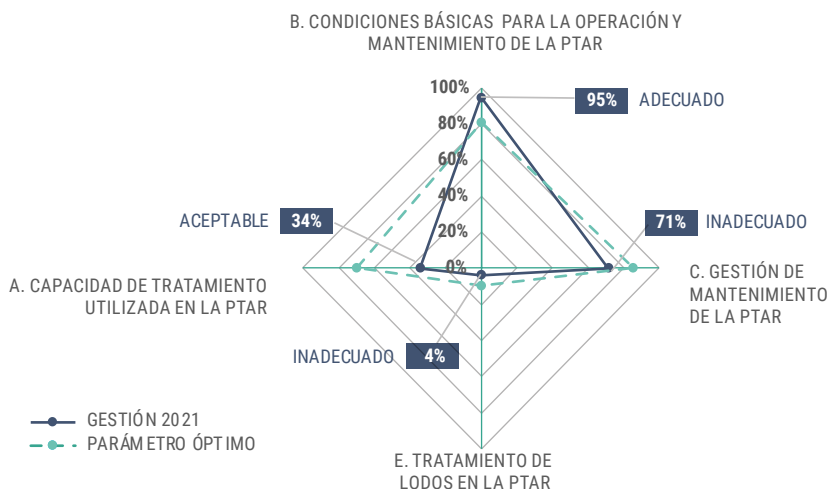
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.

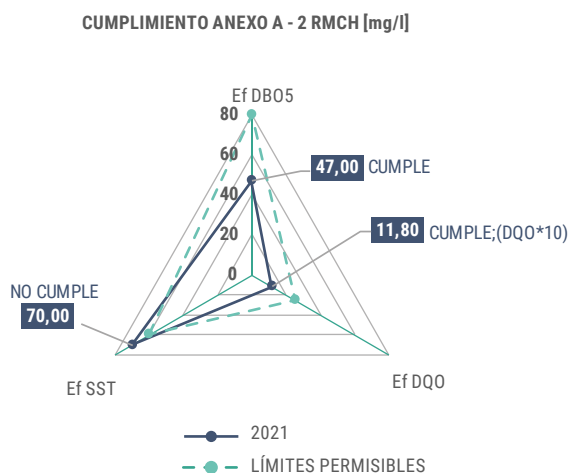
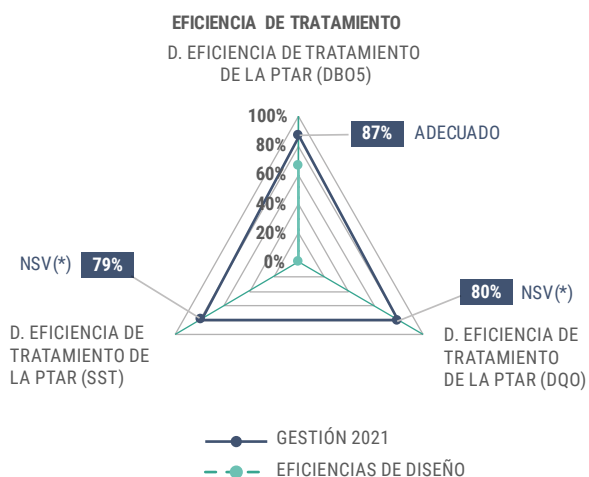
# ELAPAS PTAR EL CAMPANARIO



## CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA



## EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



## DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021

La ciudad de Sucre tiene un sistema de recolección combinado de aguas residuales y pluviales. Las aguas residuales son conducidas por la red al sistema de canales embovedados o quebradas de la ciudad para luego ser interceptadas y conducidas a la PTAR EL CAMPANARIO. Debido a las condiciones de la infraestructura del alcantarillado sanitario solo se trata las aguas residuales de 106.653 habitantes que representa un porcentaje parcial del total de población servida con alcantarillado sanitario.

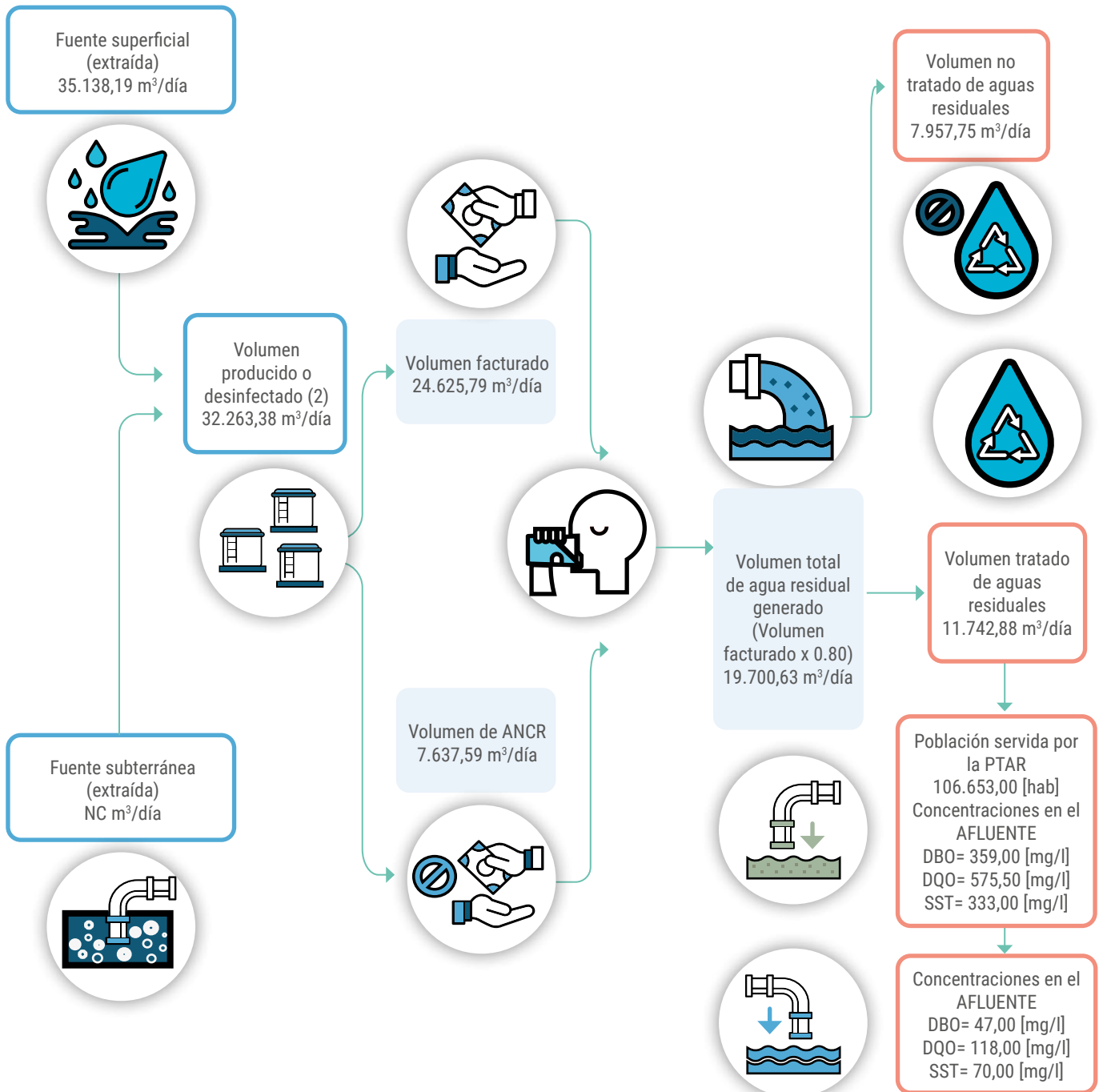
Respecto a la evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR en términos del caudal del afluente, población servida por la planta y la carga orgánica, se encuentra dentro del rango óptimo y no inciden en su capacidad de tratamiento.

La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a su infraestructura adicional, gestión de personal operativo y documentación técnica. No obstante, muestra eficacias inadecuadas respecto al mantenimiento de tipo preventivo y correctivo.

Los resultados de calidad en el afluente y el efluente de la PTAR para los parámetros de la DBO5, DQO y SST, y según la tecnología implementada en la planta, determinan que las eficiencias de remoción de contaminantes son adecuadas y se verifica que las concentraciones en el efluente cumplen con los límites permisibles de la normativa ambiental para la DBO5 y la DQO. No es el caso para los SST.

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

ELAPAS deberá trabajar en la planificación de actividades de mantenimiento preventivo y la atención efectiva de actividades de tipo correctivo, mediante la identificación de las acciones necesarias a ejecutar en la planta, y su establecimiento en un plan de mejora o medidas de rápido impacto. Como producto de su implementación en esta o la siguiente gestión, se espera que refleje un adecuado funcionamiento de la planta, sin afectar las condiciones operativas de la misma.



## AGUA POTABLE

### DATOS GENERALES

Forma de constitución de la EPSA	Empresa Pública Municipal
Fecha de suscripción de Licencia o Autorización de acuerdo al Manual de Seguimiento (Ex SISAB)	8 de octubre de 1999 (Regularizada el 2010)
RAR de Licencia o Autorización Transitoria	RAR N°247/2010
Vigencia de la autorización de prestación de servicios	7 de octubre de 2039
Categoría	B

## AGUAS RESIDUALES

### PRESENTACIÓN DE OBLIGACIONES

POA y Presupuesto 2022	Presentó
Informe 2do semestre y anual 2021	Presentó
Estados Financieros 2021	Presentó
PdC 2021 - 2022	Presentó
PCCA 2021 - 2022	Presentó
Reporte en plataforma virtual de PTAR de 1er y 2do semestre 2021	Presentó



Departamento: Oruro  
Provincia: Cercado  
Municipio: Oruro

Población de área de servicio: 411.252  
Conexiones de agua potable: 88.247  
Conexiones de alcantarillado: NC

**CUADRO N° 1  
INDICADORES DE DESEMPEÑO - TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

OBJETIVO	CRITERIO	N°	INDICADOR	PARÁMETRO ÓPTIMO	2019	2020	2021
Confiabilidad del recurso hídrico	Disponibilidad del recurso	1	Rendimiento actual de la fuente	< 85%	67,53	67,75	<b>67,07</b>
		2	Uso eficiente del recurso	> 60%	71,31	71,54	<b>73,76</b>
	Calidad del recurso	3	Cobertura de muestras de agua potable	> 95%	99,15	101,22	<b>100,95</b>
		4	Conformidad de los análisis de agua potable realizados	> 95%	99,78	99,22	<b>97,16</b>
Estabilidad de abastecimiento	Abastecimiento continuo	5	Dotación	> 120 l/hab/día	85,92	83,63	<b>79,22</b>
		6	Continuidad por racionamiento	> 20 hrs/día	10,74	11,97	<b>11,42</b>
		7	Continuidad por corte	> 95%	99,89	99,89	<b>99,37</b>
	Alcance de los servicios	8	Cobertura del servicio de agua potable	> 95%	99,85	98,47	<b>98,71</b>
		9	Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario	> 70%	NC	NC	<b>NC</b>
		10	Cobertura de micromedición	> 90%	96,06	96,99	<b>97,76</b>
Protección al medio ambiente	Explotación sostenible de acuíferos subterráneos	11	Incidencia extracción de agua cruda subterránea	< 85%	79,12	80,37	<b>80,47</b>
	Contaminación por aguas residuales	12	Índice de tratamiento de agua residual	> 60%	NC	NC	<b>NC</b>
		13	Control de agua residual	> 95%	NC	NC	<b>NC</b>
Manejo apropiado del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	14	Capacidad instalada de Planta Potabilizadora de Agua	< 90%	NC	NC	<b>NC</b>
		15	Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual	< 90%	NC	NC	<b>NC</b>
		16	Presión del servicio de agua potable	> 95%	92,52	88,26	<b>89,06</b>
		17	Índice de agua no contabilizada en producción	< 10%	0,70	1,12	<b>1,29</b>
	Mantenimiento apropiado	18	Índice de agua no contabilizada en la red	< 30%	28,19	27,65	<b>25,27</b>
		19	Densidad de fallas en tuberías de agua potable	25 - 50 fallas/100 km.	70,00	63,00	<b>76,00</b>
		20	Densidad de fallas en conexiones de agua potable	25 - 50 fallas/1000 conex.	2,00	15,00	<b>17,00</b>
		21	Densidad de fallas en tuberías de agua residual	2 - 4 fallas/100 km.	NC	NC	<b>NC</b>
		22	Densidad de fallas en conexiones de agua residual	2 - 4 fallas/1000 conex.	NC	NC	<b>NC</b>
		Sostenibilidad económica y administrativa del servicio	Razonabilidad económica para la prestación del servicio	23	Índice de operación eficiente	Entre 65% y 75%	78,28
24	Prueba ácida			≥ Bs.1 y ≤ Bs.2	86,63	68,46	<b>59,78</b>
25	Eficiencia de recaudación			≥ 90%	89,91	85,81	<b>90,43</b>
26	Índice de endeudamiento total			Entre 30% y 50%	12,17	12,54	<b>12,09</b>
27	Tarifa media			> CUO (Bs.)	4,86	4,83	<b>5,07</b>
28	Costo unitario de operación			< TM (Bs.)	5,48	4,91	<b>5,19</b>
29	Índice de ejecución de inversiones			> 90%	37,36	76,71	<b>11,14</b>
Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	30		Personal calificado	Entre 25% y 30%	30,80	31,67	<b>30,43</b>
	31		Número de empleados por cada 1000 conexiones	Entre 2 y 4	3,00	3,00	<b>3,00</b>
	32		Atención de reclamos	> 90%	99,62	99,49	<b>100,00</b>

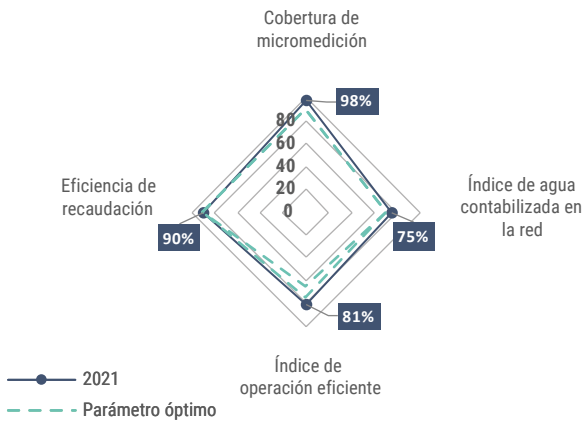
NC: No corresponde  
NSD: No se determinó

**CUADRO N° 2**  
**PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

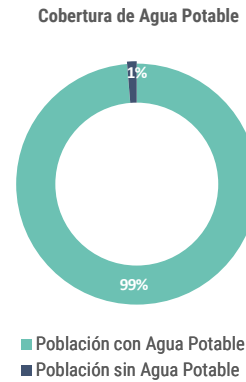
TIPO DE DATOS	N°	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021
Volumen	1	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es)	m <sup>3</sup> /periodo	556.919	416.144	<b>281.232</b>
	2	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s)	m <sup>3</sup> /periodo	11.415.200	11.595.127	<b>11.609.402</b>
	3	Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección)	m <sup>3</sup> /periodo	11.888.060	11.876.783	<b>11.737.406</b>
	4	Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento	m <sup>3</sup> /periodo	NC	NC	<b>NC</b>
	5	Volumen de agua potable facturado	m <sup>3</sup> /periodo	8.537.212	8.592.755	<b>8.770.782</b>
	6	Volumen tratado de agua residual	m <sup>3</sup> /periodo	NC	NC	<b>NC</b>
Capacidad	7	Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda	m <sup>3</sup> /hrs	2.024	2.024	<b>2.024</b>
	8	Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea	m <sup>3</sup> /hrs	1.647	1.647	<b>1.647</b>
	9	Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua	m <sup>3</sup> /hrs	NC	NC	<b>NC</b>
	10	Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual	m <sup>3</sup> /hrs	NC	NC	<b>NC</b>
Muestras para calidad	11	Número de muestras ejecutadas de agua potable	muestras	928	996	<b>1.175</b>
	12	Número de muestras recomendadas de agua potable	muestras	936	984	<b>1.164</b>
	13	Número de análisis satisfactorios de agua potable	análisis	5.064	5.366	<b>9.225</b>
	14	Número de análisis ejecutados de agua potable	análisis	5.075	5.408	<b>9.495</b>
	15	Número de análisis satisfactorios de agua residual tratada	análisis	NC	NC	<b>NC</b>
	16	Número de análisis ejecutados de agua residual tratada	análisis	NC	NC	<b>NC</b>
Conexiones	17	Número total de conexiones de agua potable activas medidas y no medidas	conex.	82.404	84.587	<b>88.247</b>
	18	Número total de conexiones de alcantarillado sanitario activas	conex.	NC	NC	<b>NC</b>
	19	Número total de medidores de agua potable instalados	medidores	79.161	82.039	<b>86.269</b>
	20	Habitantes por conexión de agua potable (Población abastecida)	hab /conex.	4,60	4,60	<b>4,60</b>
	21	Habitantes por conexión de alcantarillado sanitario (Población servida)	hab /conex.	NC	NC	<b>NC</b>
Población	22	Población total (Del área de servicio autorizado)	hab.	379.633	395.127	<b>411.252</b>
	23	Población abastecida	hab.	379.058	389.101	<b>405.936</b>
	24	Población servida	hab.	NC	NC	<b>NC</b>
Abastecimiento	25	Horas periodo analizado	hrs/día	24	24	<b>24</b>
	26	Horas periodo analizado	hrs/periodo	8.760	8.760	<b>8.760</b>
	27	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por racionamiento	hrs x conex.	398.909.641	371.455.573	<b>405.277.773</b>
	28	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por corte	hrs x conex.	790.643	796.779	<b>4.885.743</b>
Balance General	29	Activo disponible	Bs.	24.695.424	23.008.061	<b>26.738.719</b>
	30	Cuentas por cobrar de facturación gestión actual	Bs.	4.183.230	5.884.733	<b>4.255.983</b>
	31	Activo total	Bs.	189.046.458	187.325.604	<b>193.736.990</b>
	32	Pasivo corriente	Bs.	285.058	336.058	<b>447.252</b>
Estado de Resultados	33	Pasivo no corriente	Bs.	22.724.322	23.148.609	<b>22.969.378</b>
	34	Ingresos operativos del servicio	Bs.	45.617.071	44.817.903	<b>48.453.535</b>
	35	Ingresos por servicios	Bs.	41.473.152	41.476.463	<b>44.466.394</b>
	36	Costos operativos del servicio	Bs.	35.707.248	35.815.181	<b>39.421.623</b>
Inversiones	37	Costos operativos totales	Bs.	46.772.024	42.148.576	<b>45.518.063</b>
	38	Inversiones ejecutadas	Bs.	4.109.472	9.972.189	<b>1.113.934</b>
	39	Inversiones presupuestadas	Bs.	11.000.000	13.000.000	<b>10.000.000</b>
Personal	40	Número de empleados técnicos y/o profesionales	empleados	69	70	<b>70</b>
	41	Total personal	empleados	224	221	<b>230</b>
Reclamos	42	Número de reclamos atendidos	reclamos	1.579	4.845	<b>4.868</b>
	43	Número de reclamos presentados	reclamos	1.585	4.870	<b>4.868</b>
Muestras para presión del servicio	44	Número de puntos con presión dentro el rango aceptable según NB o MS	puntos	2.598	1.443	<b>2.533</b>
	45	Número total de puntos de muestreo de presión	puntos	2.808	1.635	<b>2.844</b>
Fallas	46	Número de fallas en tubería de red de agua potable	fallas	704	647	<b>815</b>
	47	Número de fallas en conexiones de agua potable	fallas	87	1.189	<b>1.414</b>
	48	Longitud total de red de agua potable	km.	1.013	1.039	<b>1.083</b>
	49	Número de fallas en tubería de red de alcantarillado sanitario	fallas	NC	NC	<b>NC</b>
	50	Número de fallas en conexiones de alcantarillado sanitario	fallas	NC	NC	<b>NC</b>
	51	Longitud total de red de alcantarillado sanitario	km.	NC	NC	<b>NC</b>

NC: No corresponde  
NR: No reportó  
NB: Norma Boliviana  
MS: Manual de seguimiento

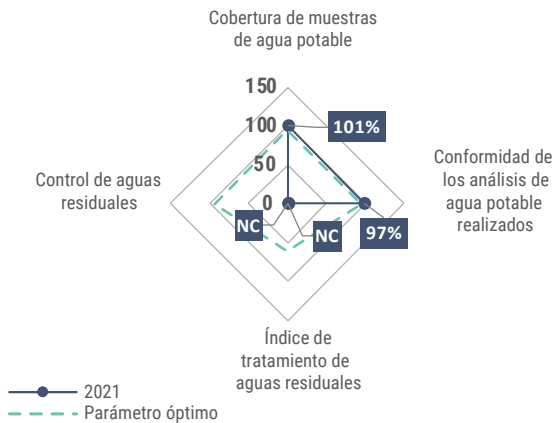
**SOSTENIBILIDAD**



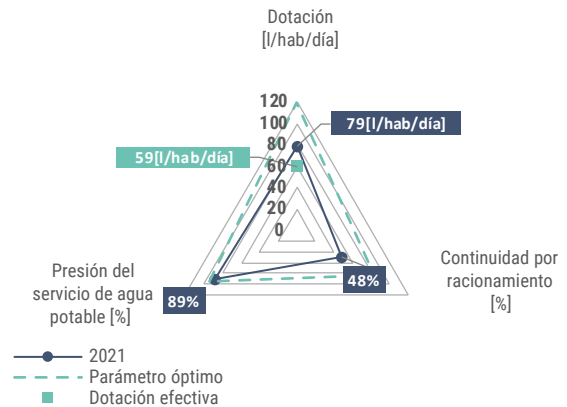
**ACCESIBILIDAD**



**CALIDAD**



**DISPONIBILIDAD**



**DESEMPEÑO MEDIANTE INDICADORES DHAS DE LA EPSA**

SeLA presenta un buen desempeño respecto a la CM y al IACR pues en ambos casos está por encima de los mínimos óptimos: el 98% de las conexiones cuenta con medidor instalado y el IACR es de 75%. El valor de la ER alcanza al 90% cumpliendo con el parámetro óptimo y si bien el IOE de 81% excede al rango óptimo, en general presenta una sostenibilidad operativa.

Respecto a la accesibilidad de los servicios, la EPSA tiene una cobertura adecuada del servicio de agua potable (superior al parámetro óptimo del 95%) y debe programar incrementar sus conexiones para alcanzar una cobertura del 100%. La EPSA no tiene a su cargo la administración del servicio de alcantarillado sanitario.

SeLA presenta una disponibilidad del servicio con una dotación de 79 L/hab/día inferior al parámetro óptimo, de la cual sólo se pierde en redes el 25% del agua producida. El indicador de continuidad por racionamiento es de 11 hr/día y el indicador de presión alcanza a 89%, ambos incumplen el parámetro óptimo.

Los indicadores de Cobertura de Muestras de Agua Potable y la conformidad de los análisis, reflejan que la EPSA cumple con los requisitos de calidad de agua potable para consumo humano de acuerdo con el Reglamento de Calidad de la Norma Boliviana NB 512.

## DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

Entre las gestiones 2019-2021, SeLA presenta un servicio estable. Los principales desafíos de la EPSA son: continuar con la ampliación de la oferta de agua, con el propósito de mejorar la Dotación "per cápita" y la continuidad del servicio; realizar las gestiones correspondientes para la implementación de una planta potabilizadora de agua, considerando las características de calidad de agua de fuentes subterráneas; y elaborar proyectos para la renovación de tuberías de redes de agua potable.

La EPSA presenta sostenibilidad operativa, sin embargo, se observa una tendencia creciente en el IOE, lo cual refleja algunas limitaciones para la generación interna de fondos, aspecto que debe ser considerado. Asimismo, expone margen de ingresos, un adecuado proceso de recaudación, un bajo nivel de endeudamiento y exceso de liquidez.

SeLA debe destinar recursos económicos hacia inversiones que coadyuven a la mejora de la dotación, continuidad, cantidad y calidad del servicio de agua potable, actuando como contraparte en proyectos de inversión, tales como: la elaboración de estudios para determinar la capacidad máxima de sus fuentes subterráneas; identificación de nuevas fuentes de agua subterráneas y superficiales; y construcción de una planta potabilizadora de agua con procesos que permitan la remoción de metales.

Otro desafío inmediato de SeLA es la implementación de un plan para la regularización e identificación de conexiones clandestinas en las áreas periurbanas y la instalación de micromedidores hasta alcanzar el 100% de cobertura de micromedición. Esto con la finalidad de optimizar sus ingresos y gastos y prestar un servicio de calidad en el área otorgada.





Departamento: Oruro  
Provincia: Cercado  
Municipio: Oruro

Caudal de diseño [m<sup>3</sup>/h]: 3.780  
Pob. de Diseño [hab]: 270.000  
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 215.437

**CUADRO N° 3**  
**ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"				
			2019	2020	2021		
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	27,03	24,43	29,98	
				ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	62,17	62,17	79,79	
				ACEPTABLE	ACEPTABLE	RIESGO	
CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	0,00	19,34	34,13		
			ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE		
CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>29,73</b>	<b>38,80</b>	<b>47,97</b>		
			<b>ACEPTABLE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>ACEPTABLE</b>		
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	40,00	62,50	55,00	
				INADECUADO	INADECUADO	INADECUADO	
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	71,88	87,50	87,50	
				INADECUADO	INADECUADO	INADECUADO	
DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	87,50	62,50	75,00		
			ADECUADO	INADECUADO	ADECUADO		
CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>65,44</b>	<b>75,00</b>	<b>75,25</b>		
			<b>INADECUADO</b>	<b>INADECUADO</b>	<b>INADECUADO</b>		
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	92,01	94,47	88,44	
				ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	75,00	73,33	83,33	
INADECUADO				INADECUADO	INADECUADO		
GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>83,51</b>	<b>83,91</b>	<b>85,89</b>		
			<b>INADECUADO</b>	<b>INADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>		
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	NSD	75,61	65,51	
				NSV(*)	NSV(*)	NSV(*)	
				DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	NR	77,33	192,00
				NSV	CUMPLE	NO CUMPLE	
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	NSD	75,99	66,24	
				NSV(*)	NSV(*)	NSV(*)	
				DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	NR	127,33	261,25
				NSV	CUMPLE	NO CUMPLE	
EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	NSD	67,58	43,97		
			NSV(*)	NSV(*)	NSV(*)		
			SST efluente ≤ 60 [mg/l]	NR	130,00	221,50	
			NSV	NO CUMPLE	NO CUMPLE		
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-	-		
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	0,00	NSD	NSD	
				INADECUADO	NSV	NSV	

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.

**CUADRO N° 4**  
**VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	1.021,50	923,50	1.133,25	
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	3.780,00	3.780,00	3.780,00	
	CTP	3	Población actual servida	hab.	167.848	167.848	215.437	
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	270.000	270.000	270.000	
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	3.780,00	3.780,00	3.780,00	
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	500,00	500,00	500,00	
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	1.021,50	923,50	1.133,25	
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	0,00	158,50	568,50	
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	0,00	0,00	4,36	
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	NR	NR	NR	
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	1	2	1	
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	1	2	2	
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	1	2	1	
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	1	2	1	
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	2	2	2	
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	0	0	0	
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	0	1	1	
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	1	1	1	
		19	Cerco perimetral	Adimensional	1	1	1	
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	0	1	1	
	CBO	GPO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	2	2	2
			23	Personal técnico calificado	Adimensional	2	2	2
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	2	2
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	0	1	0
			27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	1	2	2
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	1	1	1
	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	1	0	0	
		30	Organigrama consolidado	Adimensional	1	1	1	
31		Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
32		Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	1.419	1.315	1.172	
		34	Número de actividades programadas	Adimensional	1.543	1.392	1.325	
	EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	5	4	5	
		36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	6	6	6	
D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	0,00	158,50	568,50	
		38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	NR	NR	192,00	
		39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	NR	NR	NR	
	EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	NR	NR	778,75	
		41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	NR	NR	261,25	
		42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	NR	NR	NR	
	EfsST	43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	NR	200,50	408,00	
44		Concentración media de SST en efluente	mg/l	0,00	65,00	221,50		
E	TLG	45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	NR	NR	NR	
		46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	115,00	
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

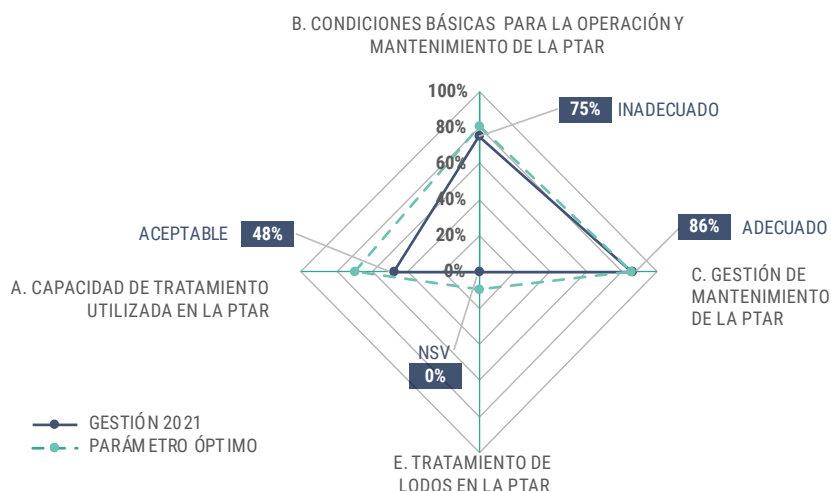
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

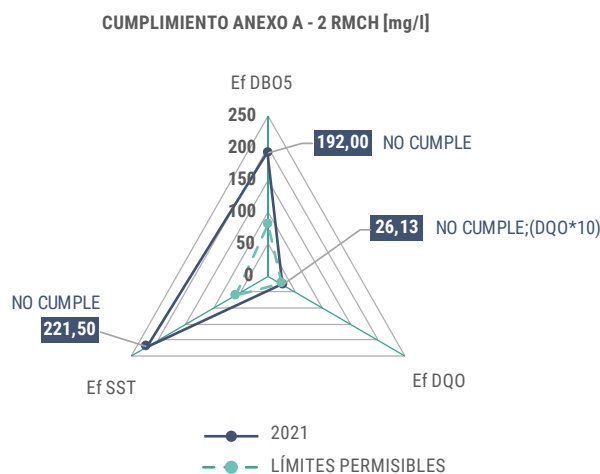
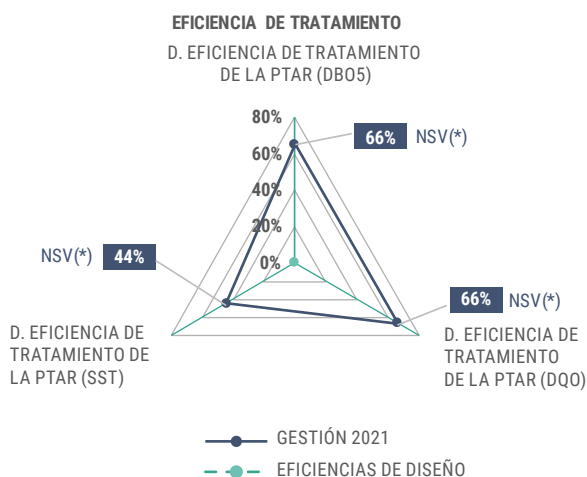
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.

**CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA**



**EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**



**DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021**

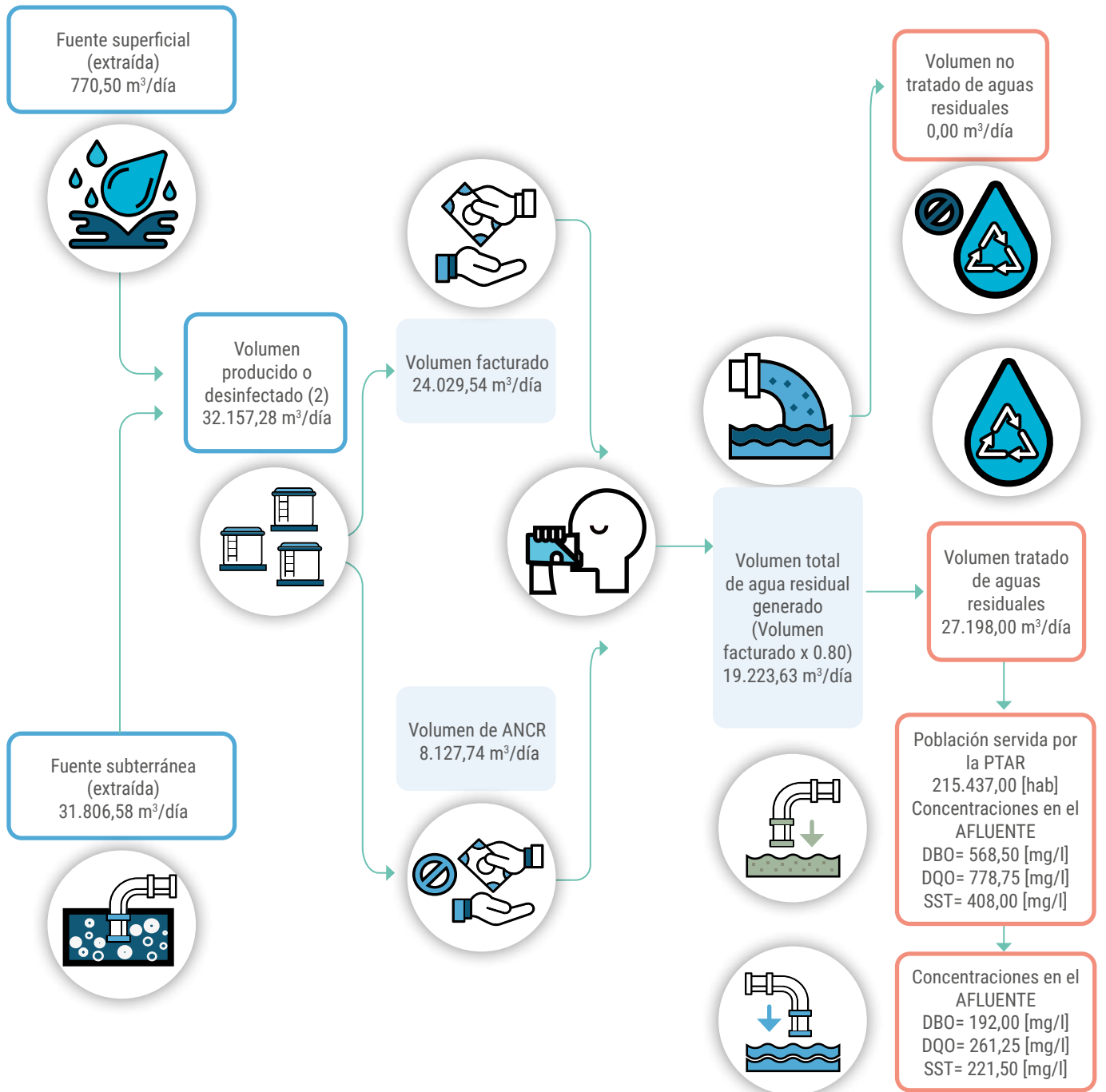
SeLA presta el servicio de agua potable en la ciudad de Oruro y se encarga de la Operación y Mantenimiento de la PTAR ORURO, en tanto se formalice la transferencia de la infraestructura de la planta de tratamiento a la EPSA por parte del GAM. Se estima que la PTAR trata las aguas residuales de alrededor de 215.437 habitantes.

De la evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR, en términos del caudal del afluente y la carga orgánica, muestra que aún no fue superada. No obstante, respecto a la población servida por la planta presenta un riesgo de alcanzar en un mediano plazo su capacidad de diseño, atribuyendo este aspecto a la estimación de datos de la población servida con la planta, por tanto la EPSA debe realizar las gestiones necesarias para concretar la transferencia de la infraestructura de la planta. La PTAR presenta condiciones inadecuadas respecto a su infraestructura adicional y gestión de personal operativo, sin embargo, la documentación técnica presenta condiciones adecuadas. Asimismo, muestra adecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo preventivo, pero debe priorizar la atención de las situaciones que requieren de un mantenimiento correctivo, estas últimas relacionadas con la transferencia de la infraestructura de la planta.

Los resultados de calidad en el afluente y el efluente de la PTAR para los parámetros de la DBO5, DQO y SST, y la tecnología implementada en la planta, determinan que las eficiencias de remoción de contaminantes tienden a ser inadecuadas, lo que influye en las concentraciones en efluente respecto a estos tres parámetros, por tanto, se tiene incumplimiento respecto a los límites permisibles de la normativa ambiental.

SeLA realiza la extracción de lodos de sus unidades, sin que se realice el tratamiento de estos.

SeLA deberá identificar acciones necesarias a ejecutar en la planta y que estas se manifiesten en un plan de mejora o medidas de rápido impacto, a fin de mejorar las condiciones operativas de la planta y mejorar la calidad de su efluente.



#### AGUA POTABLE

##### DATOS GENERALES

Forma de constitución de la EPSA	Empresa Pública Municipal
Fecha de suscripción de Licencia o Autorización de acuerdo al Manual de Seguimiento (Ex SISAB)	15 de septiembre de 1999 (Regularizada el 2010)
RAR de Licencia o Autorización Transitoria	RAR N°249/2010
Vigencia de la autorización de prestación de servicios	14 de septiembre de 2024
Categoría	B

#### AGUAS RESIDUALES

##### PRESENTACIÓN DE OBLIGACIONES

POA y Presupuesto 2022	Presentó
Informe 2do semestre y anual 2021	Presentó
Estados Financieros 2021	Presentó
PdC 2021 - 2022	Presentó
PCCA 2021 - 2022	Presentó
Reporte en plataforma virtual de PTAR de 1er y 2do semestre 2021	Presentó



## COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO TRINIDAD LTDA. COATRI



Departamento: Beni  
Provincia: Cercado  
Municipio: Trinidad

Población de área de servicio: 81.607  
Conexiones de agua potable: 9.714  
Conexiones de alcantarillado: 5.006

**CUADRO N° 1**  
**INDICADORES DE DESEMPEÑO - TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

OBJETIVO	CRITERIO	N°	INDICADOR	PARÁMETRO ÓPTIMO	2019	2020	2021
Confiabilidad del recurso hídrico	Disponibilidad del recurso	1	Rendimiento actual de la fuente	< 85%	75,83	65,97	<b>64,69</b>
		2	Uso eficiente del recurso	> 60%	52,71	53,38	<b>53,58</b>
	Calidad del recurso	3	Cobertura de muestras de agua potable	> 95%	54,55	77,96	<b>93,55</b>
		4	Conformidad de los análisis de agua potable realizados	> 95%	99,29	98,81	<b>81,97</b>
Estabilidad de abastecimiento	Abastecimiento continuo	5	Dotación	> 120 l/hab/día	114,18	102,81	<b>112,12</b>
		6	Continuidad por racionamiento	> 20 hrs/día	NSD	NSD	<b>6,81</b>
		7	Continuidad por corte	> 95%	98,01	99,26	<b>98,02</b>
	Alcance de los servicios	8	Cobertura del servicio de agua potable	> 95%	79,71	79,04	<b>77,37</b>
		9	Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario	> 70%	40,54	40,67	<b>39,87</b>
		10	Cobertura de micromedición	> 90%	64,42	64,34	<b>64,19</b>
Protección al medio ambiente	Explotación sostenible de acuíferos subterráneos	11	Incidencia extracción de agua cruda subterránea	< 85%	28,93	29,56	<b>28,98</b>
	Contaminación por aguas residuales	12	Índice de tratamiento de agua residual	> 60%	285,95	NSD	<b>269,12</b>
		13	Control de agua residual	> 95%	6,25	0,00	<b>0,00</b>
Manejo apropiado del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	14	Capacidad instalada de Planta Potabilizadora de Agua	< 90%	35,04	33,35	<b>32,35</b>
		15	Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual	< 90%	97,15	70,21	<b>89,53</b>
		16	Presión del servicio de agua potable	> 95%	8,00	8,00	<b>8,00</b>
		17	Índice de agua no contabilizada en producción	< 10%	7,30	14,84	<b>4,98</b>
		18	Índice de agua no contabilizada en la red	< 30%	43,14	37,32	<b>43,61</b>
		19	Densidad de fallas en tuberías de agua potable	25 - 50 fallas/100 km.	25,00	10,00	<b>16,00</b>
	Mantenimiento apropiado	20	Densidad de fallas en conexiones de agua potable	25 - 50 fallas/1000 conex.	3,00	1,00	<b>2,00</b>
		21	Densidad de fallas en tuberías de agua residual	2 - 4 fallas/100 km.	163,00	79,00	<b>195,00</b>
		22	Densidad de fallas en conexiones de agua residual	2 - 4 fallas/1000 conex.	13,00	15,00	<b>14,00</b>
		23	Índice de operación eficiente	Entre 65% y 75%	114,16	107,20	<b>108,30</b>
Sostenibilidad económica y administrativa del servicio	Razonabilidad económica para la prestación del servicio	24	Prueba ácida	≥ Bs.1 y ≤ Bs.2	0,06	0,02	<b>0,07</b>
		25	Eficiencia de recaudación	≥ 90%	58,28	52,84	<b>54,01</b>
		26	Índice de endeudamiento total	Entre 30% y 50%	18,30	20,10	<b>22,09</b>
		27	Tarifa media	> CUO (Bs.)	6,67	7,14	<b>6,67</b>
		28	Costo unitario de operación	< TM (Bs.)	10,40	10,83	<b>10,48</b>
		29	Índice de ejecución de inversiones	> 90%	4,95	4,98	<b>30,75</b>
		30	Personal calificado	Entre 25% y 30%	26,58	26,39	<b>30,65</b>
	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	31	Número de empleados por cada 1000 conexiones	Entre 2 y 4	8,00	7,00	<b>6,00</b>
		32	Atención de reclamos	> 90%	100,00	100,00	<b>100,00</b>

NC: No corresponde  
NSD: No se determinó



**COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO  
TRINIDAD LTDA.  
COATRI**

**CUADRO N° 2  
PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

TIPO DE DATOS	N°	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021
Volumen	1	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es)	m <sup>3</sup> /periodo	NC	NC	NC
	2	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s)	m <sup>3</sup> /periodo	2.823.134	2.773.052	2.719.320
	3	Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección)	m <sup>3</sup> /periodo	2.617.041	2.361.531	2.583.999
	4	Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento	m <sup>3</sup> /periodo	1.834.310	1.745.830	1.693.760
	5	Volumen de agua potable facturado	m <sup>3</sup> /periodo	1.488.117	1.480.304	1.457.141
	6	Volumen tratado de agua residual	m <sup>3</sup> /periodo	3.404.160	2.460.038	3.137.184
Capacidad	7	Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda	m <sup>3</sup> /hrs	425	480	480
	8	Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea	m <sup>3</sup> /hrs	1.114	1.071	1.071
	9	Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua	m <sup>3</sup> /hrs	598	598	598
	10	Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual	m <sup>3</sup> /hrs	400	400	400
Muestras para calidad	11	Número de muestras ejecutadas de agua potable	muestras	216	290	348
	12	Número de muestras recomendadas de agua potable	muestras	396	372	372
	13	Número de análisis satisfactorios de agua potable	análisis	1.543	1.994	1.600
	14	Número de análisis ejecutados de agua potable	análisis	1.554	2.018	1.952
	15	Número de análisis satisfactorios de agua residual tratada	análisis	1	0	0
	16	Número de análisis ejecutados de agua residual tratada	análisis	16	12	32
Conexiones	17	Número total de conexiones de agua potable activas medidas y no medidas	conex.	9.661	9.682	9.714
	18	Número total de conexiones de alcantarillado sanitario activas	conex.	4.913	4.982	5.006
	19	Número total de medidores de agua potable instalados	medidores	6.224	6.229	6.235
	20	Habitantes por conexión de agua potable (Población abastecida)	hab /conex.	6,50	6,50	6,50
	21	Habitantes por conexión de alcantarillado sanitario (Población servida)	hab /conex.	6,50	6,50	6,50
Población	22	Población total (Del área de servicio autorizado)	hab.	78.782	79.617	81.607
	23	Población abastecida	hab.	62.797	62.933	63.141
	24	Población servida	hab.	31.935	32.383	32.539
Abastecimiento	25	Horas periodo analizado	hrs/día	24	24	24
	26	Horas periodo analizado	hrs/periodo	8.760	8.760	8.760
	27	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por racionamiento	hrs x conex.	NR	166.980	60.947.700
	28	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por corte	hrs x conex.	1.686.924	622.692	1.682.457
Balance General	29	Activo disponible	Bs.	846.298	335.552	284.721
	30	Cuentas por cobrar de facturación gestión actual	Bs.	4.142.211	4.987.604	4.468.331
	31	Activo total	Bs.	170.093.087	172.248.053	172.300.324
	32	Pasivo corriente	Bs.	14.994.458	14.794.170	4.325.437
33	Pasivo no corriente	Bs.	16.138.012	19.835.292	33.743.899	
Estado de Resultados	34	Ingresos operativos del servicio	Bs.	10.087.563	10.702.250	10.105.420
	35	Ingresos por servicios	Bs.	9.929.720	10.576.282	9.716.633
	36	Costos operativos del servicio	Bs.	11.516.440	11.472.591	10.944.661
	37	Costos operativos totales	Bs.	15.475.031	16.027.102	15.271.576
Inversiones	38	Inversiones ejecutadas	Bs.	17.362	54.429	242.032
	39	Inversiones presupuestadas	Bs.	350.920	1.092.720	787.076
Personal	40	Número de empleados técnicos y/o profesionales	empleados	21	19	19
	41	Total personal	empleados	79	72	62
Reclamos	42	Número de reclamos atendidos	reclamos	416	168	345
	43	Número de reclamos presentados	reclamos	416	168	345
Muestras para presión del servicio	44	Número de puntos con presión dentro el rango aceptable según NB o MS	puntos	2	2	2
	45	Número total de puntos de muestreo de presión	puntos	25	25	25
Fallas	46	Número de fallas en tubería de red de agua potable	fallas	38	15	25
	47	Número de fallas en conexiones de agua potable	fallas	24	2	13
	48	Longitud total de red de agua potable	km.	156	156	156
	49	Número de fallas en tubería de red de alcantarillado sanitario	fallas	102	49	122
	50	Número de fallas en conexiones de alcantarillado sanitario	fallas	60	71	67
	51	Longitud total de red de alcantarillado sanitario	km.	63	63	63

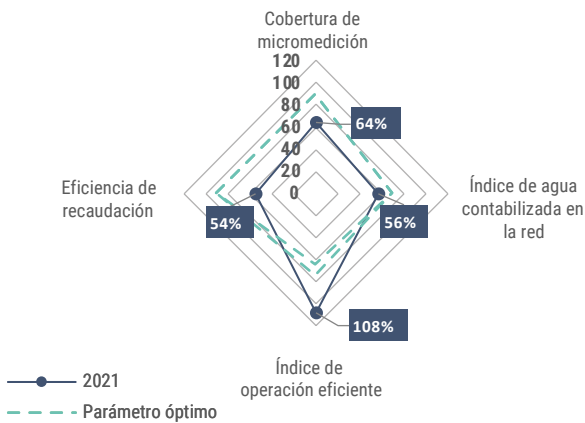
NC: No corresponde  
 NR: No reportó  
 NB: Norma Boliviana  
 MS: Manual de seguimiento

# COATRI

## Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.

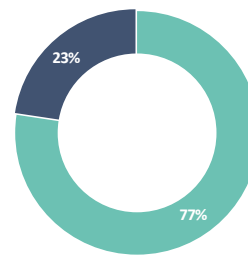


### SOSTENIBILIDAD

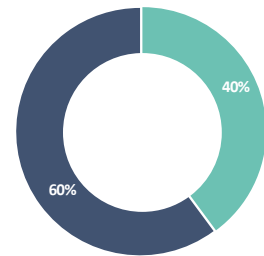


### ACCESIBILIDAD

Cobertura de Agua Potable



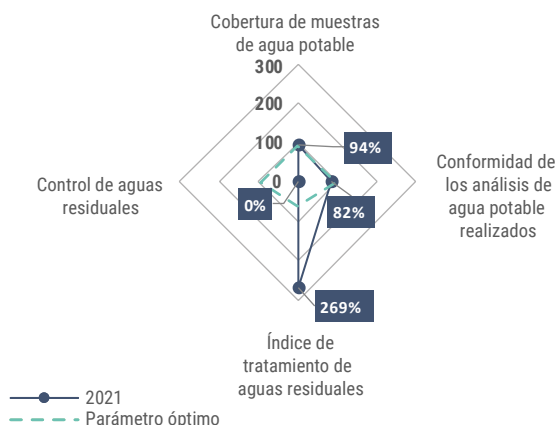
Cobertura de Alcantarillado Sanitario



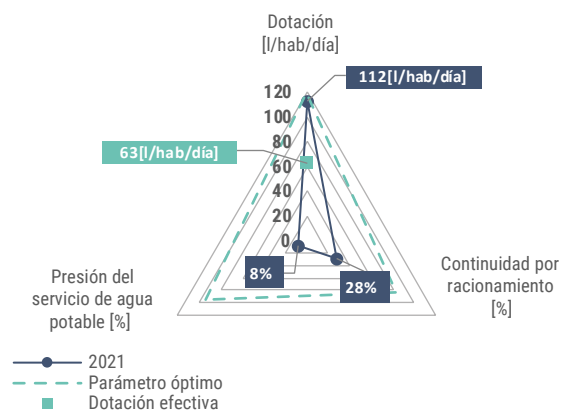
■ Población con Agua Potable  
■ Población sin Agua Potable

■ Población con Alcantarillado Sanitario  
■ Población sin Alcantarillado Sanitario

### CALIDAD



### DISPONIBILIDAD



## DESEMPEÑO MEDIANTE INDICADORES DHAS DE LA EPSA

COATRI ha tenido un desempeño insuficiente respecto al cumplimiento de los parámetros óptimos en los cuatro indicadores. La CM sólo alcanza a 6 de cada 10 conexiones, y el IACR está a 14 puntos porcentuales del mínimo óptimo de 70%. El indicador en el que hay mayor rezago es en el de ER, sólo logró recaudarse el 54% de lo facturado en 2021, y el IOE de 108,30%. En conjunto, se muestra que la sostenibilidad operativa está comprometida.

Respecto a la accesibilidad de los servicios, COATRI tiene una cobertura por debajo del nivel óptimo y debe programar recursos propios y gestionar el apoyo del GAM para incrementar las conexiones de agua potable hasta alcanzar una cobertura del 95% o superior, y para incrementar las conexiones de alcantarillado sanitario hasta alcanzar una cobertura del 70% o superior.

La EPSA presenta una disponibilidad del servicio con una dotación de 112 L/hab/día inferior al parámetro óptimo, de la cual se pierde en redes el 44% del agua producida, el indicador de continuidad por racionamiento es de 7 hr/día no cumpliendo con el mínimo óptimo de 20 hr/día y el indicador de presión alcanza a sólo el 8%, por debajo del mínimo óptimo de 95%.

El indicador de Cobertura de Muestras de Agua Potable se encuentra a un punto porcentual de cumplir con el mínimo óptimo de 95%; y la conformidad de los análisis se encuentra a 13 puntos porcentuales por debajo del mínimo óptimo de 95%, requisitos establecidos para la calidad de agua potable para consumo humano de acuerdo al Reglamento de Calidad de la Norma Boliviana NB 512. El indicador de tratamiento de aguas residuales evidencia que se está tratando mayores volúmenes de agua que los proyectados.



## DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

En la gestión 2021, la EPSA COATRI incrementó la Cobertura de muestras de Agua Potable, por consiguiente, la calidad de agua para consumo humano para la ciudad de Trinidad se encuentra garantizada. Sin embargo, la EPSA no se encuentra cumpliendo con los parámetros de control de Calidad en la descarga final (Efluente) de aguas residuales, conforme a la Ley N°1333 del Medio Ambiente y el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.

En la gestión 2021, los resultados del Índice de Operación Eficiente, Eficiencia de Recaudación, Índice de Endeudamiento Total, Tarifa Media, Costo Unitario Operativo, y Número de empleados por 1.000 conexiones presentan un escenario de riesgo para la sostenibilidad económica y administrativa del servicio prestado por COATRI.

Por estas razones, COATRI debe continuar trabajando de forma efectiva en la optimización de recursos económicos (costos directos, costos indirectos, gastos generales y en especial los gastos por servicios personales), con el propósito de mejorar los sistemas de agua potable y alcantarillados sanitario en los aspectos técnicos, económicos, comerciales y administrativos, dando cumplimiento al plan de implementación de acciones y lo dispuesto en la RAR AAPS N° 25/2021, que establece 12 objetivos para alcanzar y 45 resultados para la ejecución de las actividades en el período 2021-2022.





COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO  
TRINIDAD LTDA.  
**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]: 32.504

**CUADRO N° 3**  
**ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	97,15	NSD	89,53
				RIESGO	NSV	RIESGO
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	42,81	43,76	43,92
				ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	154,00	NSD	130,83	
			RIESGO	NSV	RIESGO	
CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>97,99</b>	<b>62,41</b>	<b>88,10</b>	
			<b>RIESGO</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>RIESGO</b>	
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	80,00	90,00	85,00
				INADECUADO	ADECUADO	ADECUADO
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	75,00	75,00	78,13
				INADECUADO	INADECUADO	INADECUADO
DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	0,00	NSD	25,00	
			INADECUADO	NSV	INADECUADO	
CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>61,50</b>	<b>64,50</b>	<b>69,57</b>	
			<b>INADECUADO</b>	<b>INADECUADO</b>	<b>INADECUADO</b>	
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	NSD	NSD	NSD
				NSV	NSV	NSV
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	NSD	NSD	NSD
				NSV	NSV	NSV
GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>NSD</b>	<b>NSD</b>	<b>NSD</b>	
			<b>NSV</b>	<b>NSV</b>	<b>NSV</b>	
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	66,63	72,34	72,20
				NSV(*)	NSV(*)	ADECUADO
			DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	178,25	161,00	162,50
				NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	59,67	46,62	46,34
				NSV(*)	NSV(*)	NSV(*)
			DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	390,00	577,00	579,00
				NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
	EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	NSD	NSD	NSD
				NSV(*)	NSV(*)	NSV(*)
SST efluente ≤ 60 [mg/l]			NR	NR	NR	
			NSV	NSV	NSV	
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-		
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	NSD	NSD	NSD
				NSV	NSV	NSV

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.



**COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO TRINIDAD LTDA.**  
**COATRI**  
**PTAR PEDRO PABLO DE URQUIJO**

**CUADRO N° 4**  
**VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	388,60	233,77	358,13	
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	400,00	400,00	400,00	
	CTP	3	Población actual servida	hab.	31.675	32.383	32.504	
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	74.000	74.000	74.000	
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	400,00	400,00	400,00	
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	337,00	400,00	400,00	
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	388,60	233,77	358,13	
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	534,25	582,00	584,50	
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	0,00	0,00	0,00	
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	0,00	0,00	0,00	
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	2	2	2	
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	2	2	2	
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	2	2	2	
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	2	2	2	
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	0	2	1	
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		19	Cerco perimetral	Adimensional	1	1	1	
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	1	1	1	
	CBO	GPO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	2	2	2
			23	Personal técnico calificado	Adimensional	0	0	2
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	2	2
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	0	0	0
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	2	2	1
			27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	2	2	2
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	2	2	2
	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	0	0	0	
		30	Organigrama consolidado	Adimensional	0	0	1	
31		Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	0	0	0		
32		Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	0	0	0		
C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	NR	0	NR	
		34	Número de actividades programadas	Adimensional	NR	0	NR	
	EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	NR	0	NR	
		36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	NR	0	NR	
D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	534,25	582,00	584,50	
		38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	178,25	161,00	162,50	
		39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	NR	0,00	70,00	
	EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	965,50	1.081,00	1.079,00	
		41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	390,00	577,00	579,00	
	EfsST	42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	NR	0,00	NR	
		43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	NR	0,00	NR	
E	TLG	44	Concentración media de SST en efluente	mg/l	NR	0,00	NR	
		45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	NR	0,00	NR	
		46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	NR	0,00	NR	
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	NR	0,00	NR	

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

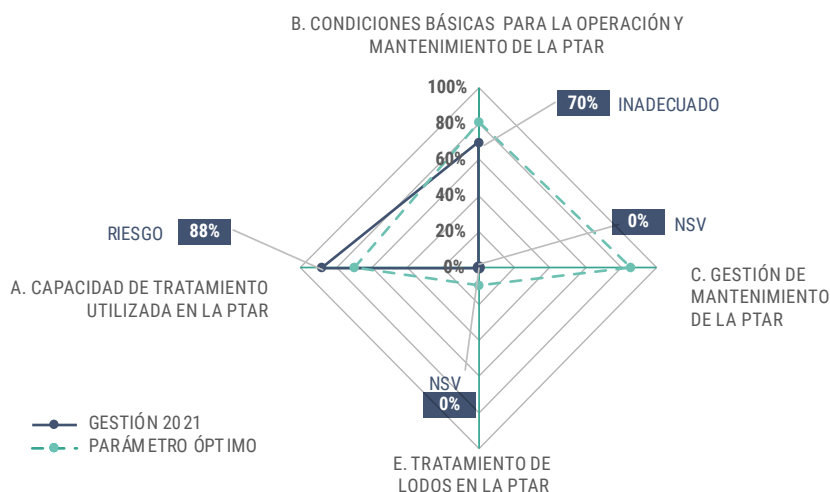
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.

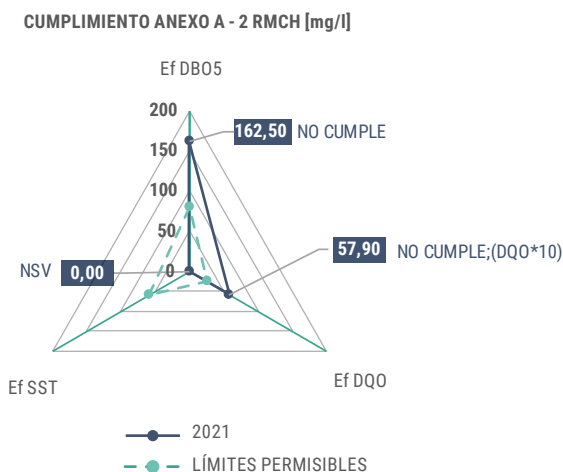
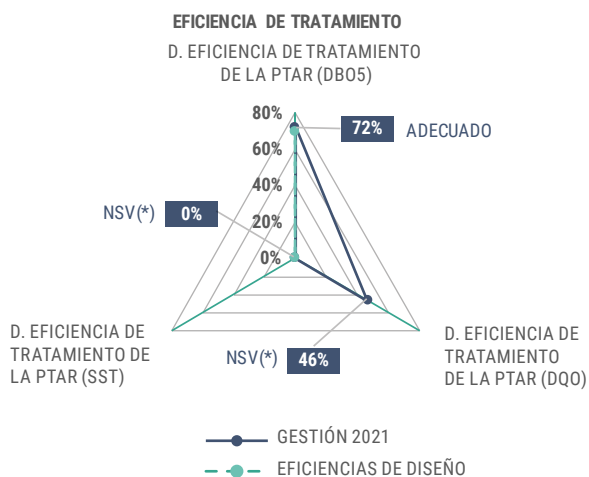
# COATRI PTAR PEDRO PABLO DE URQUIJO



## CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA



## EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



## DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021

COATRI presta el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en la ciudad de Trinidad, en lo que corresponde a la recolección de aguas residuales, estas son conducidas mediante estaciones de bombeo hacia la PTAR PEDRO PABLO DE URQUIJO, misma que trata las aguas residuales de 32.504 habitantes.

Respecto a la evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR en términos del caudal del afluente y la carga orgánica, muestra en general que se superó su capacidad de tratamiento, por tanto, la EPSA deberá analizar la incidencia de los aportes de origen pluvial y las de origen industrial que generan altas cargas contaminantes, priorizando acciones que minimicen su efecto en la capacidad de la planta.

La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a infraestructura adicional y servicios, la gestión de personal y documentación técnica muestra condiciones inadecuadas. La EPSA no realizó actividades de mantenimiento de tipo preventivo y correctivo, por lo que no puede determinarse la eficacia en su atención. Ambos aspectos muestran deficiencias en la gestión operativa en la PTAR.

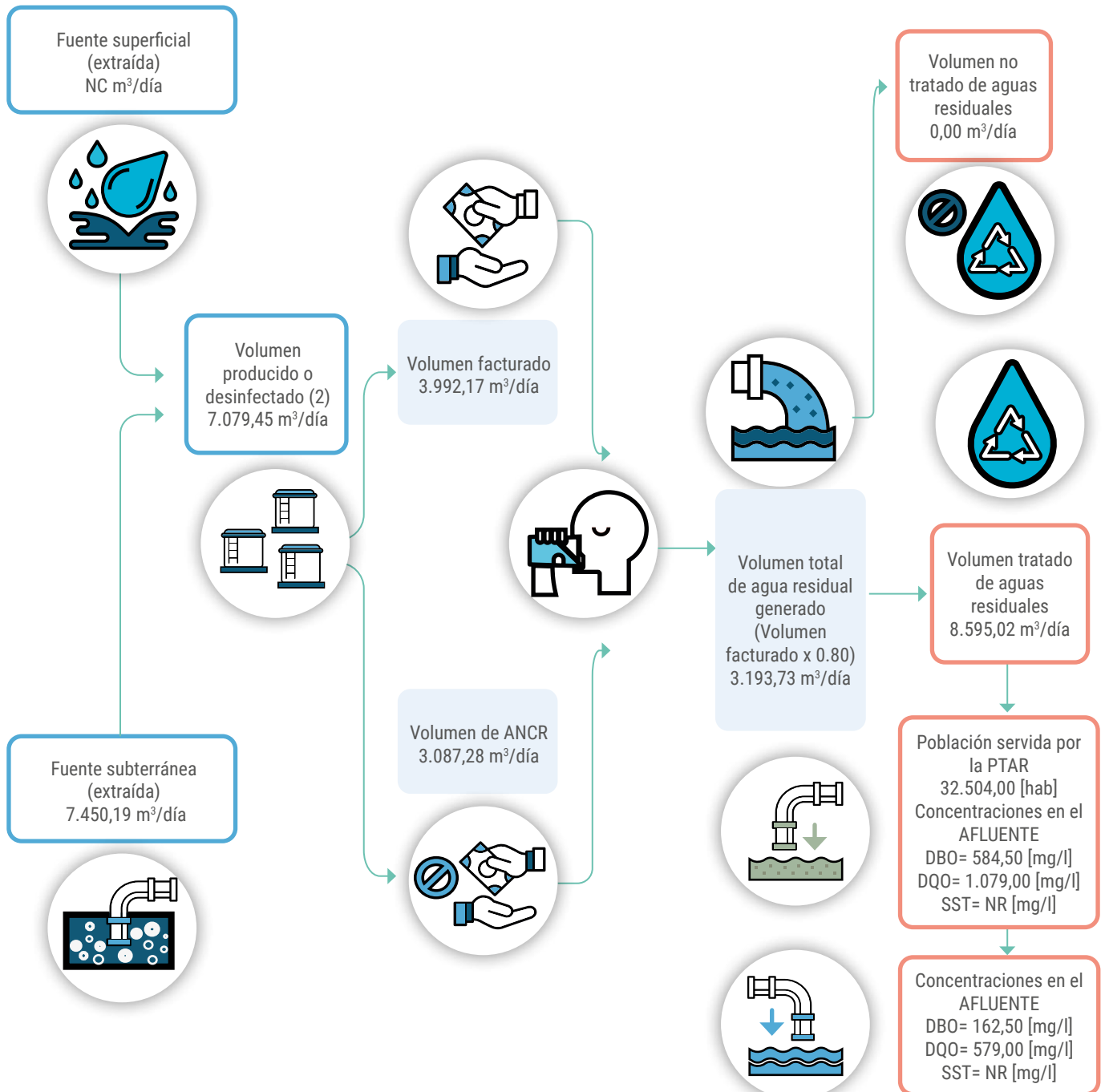
Solo se tienen los resultados de calidad en el afluente y efluente de la PTAR para los parámetros de la DBO5 y DQO, considerando la tecnología implementada en la planta, se determina que la eficiencia de remoción de contaminantes es adecuada solo para el primer parámetro (DBO5). En la evaluación de cumplimiento de límites permisibles de la normativa ambiental, existe incumplimiento para ambos parámetros.

COATRI no realizó ninguna acción referente a la gestión y manejo de los lodos en la PTAR.

COATRI deberá priorizar la identificación de acciones necesarias a ejecutar en la planta, plasmarlas en un plan de mejora o medidas de rápido impacto a fin de mejorar en un corto plazo las condiciones operativas de la planta y mejorar la calidad de su efluente.



## CICLO DEL AGUA DE COATRI



La EPSA registró volúmenes tratados de aguas residuales mayor a los volúmenes estimados de las áreas de prestación de servicios debido a conexiones clandestinas y cruzadas entre alcantarillado sanitario y pluvial.

### AGUA POTABLE

#### DATOS GENERALES

Forma de constitución de la EPSA	Cooperativa
Fecha de suscripción de Licencia o Autorización de acuerdo al Manual de Seguimiento (Ex SISAB)	23 de noviembre de 1999 (Regularizada el 2010, ampliada el 2021)
RAR de Licencia o Autorización Transitoria	RAR N°025/2021
Vigencia de la autorización de prestación de servicios	31 de diciembre de 2022
Categoría	B

### AGUAS RESIDUALES

#### PRESENTACIÓN DE OBLIGACIONES

POA y Presupuesto 2022	Presentó
Informe 2do semestre y anual 2021	Presentó
Estados Financieros 2021	Presentó
PdC 2021 - 2022	Presentó
PCCA 2021 - 2022	Presentó
Reporte en plataforma virtual de PTAR de 1er y 2do semestre 2021	Presentó



Departamento: Potosí  
Provincia: Tomás Frías  
Municipio: Potosí

Población de área de servicio: 238.910  
Conexiones de agua potable: 41.603  
Conexiones de alcantarillado: 38.297

**CUADRO N° 1  
INDICADORES DE DESEMPEÑO - TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

OBJETIVO	CRITERIO	N°	INDICADOR	PARÁMETRO ÓPTIMO	2019	2020	2021
Confiabilidad del recurso hídrico	Disponibilidad del recurso	1	Rendimiento actual de la fuente	< 85%	97,45	78,89	<b>81,86</b>
		2	Uso eficiente del recurso	> 60%	88,65	95,06	<b>95,14</b>
	Calidad del recurso	3	Cobertura de muestras de agua potable	> 95%	100,00	81,40	<b>136,41</b>
		4	Conformidad de los análisis de agua potable realizados	> 95%	99,93	87,94	<b>99,99</b>
Estabilidad de abastecimiento	Abastecimiento continuo	5	Dotación	> 120 l/hab/día	151,43	120,18	<b>117,92</b>
		6	Continuidad por racionamiento	> 20 hrs/día	NSD	9,89	<b>10,28</b>
		7	Continuidad por corte	> 95%	99,99	99,99	<b>99,99</b>
	Alcance de los servicios	8	Cobertura del servicio de agua potable	> 95%	99,57	93,98	<b>94,03</b>
		9	Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario	> 70%	91,73	86,72	<b>86,56</b>
		10	Cobertura de micromedición	> 90%	91,30	91,42	<b>92,08</b>
Protección al medio ambiente	Explotación sostenible de acuíferos subterráneos	11	Incidencia extracción de agua cruda subterránea	< 85%	NC	NC	<b>NC</b>
	Contaminación por aguas residuales	12	Índice de tratamiento de agua residual	> 60%	NC	NC	<b>NC</b>
		13	Control de agua residual	> 95%	NC	NC	<b>NC</b>
Manejo apropiado del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	14	Capacidad instalada de Planta Potabilizadora de Agua	< 90%	111,37	89,61	<b>93,63</b>
		15	Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual	< 90%	NC	NC	<b>NC</b>
		16	Presión del servicio de agua potable	> 95%	70,59	71,43	<b>72,46</b>
		17	Índice de agua no contabilizada en producción	< 10%	0,08	0,69	<b>3,69</b>
		18	Índice de agua no contabilizada en la red	< 30%	NSD	NSD	<b>1,21</b>
		Mantenimiento apropiado	19	Densidad de fallas en tuberías de agua potable	25 - 50 fallas/100 km.	82,00	43,00
	20		Densidad de fallas en conexiones de agua potable	25 - 50 fallas/1000 conex.	10,00	5,00	<b>8,00</b>
	21		Densidad de fallas en tuberías de agua residual	2 - 4 fallas/100 km.	NSD	NSD	<b>96,00</b>
	22		Densidad de fallas en conexiones de agua residual	2 - 4 fallas/1000 conex.	NSD	5,00	<b>10,00</b>
	Sostenibilidad económica y administrativa del servicio	Razonabilidad económica para la prestación del servicio	23	Índice de operación eficiente	Entre 65% y 75%	86,66	92,09
24			Prueba ácida	≥ Bs.1 y ≤ Bs.2	0,92	0,30	<b>0,94</b>
25			Eficiencia de recaudación	≥ 90%	62,19	86,46	<b>88,32</b>
26			Índice de endeudamiento total	Entre 30% y 50%	30,94	33,03	<b>32,62</b>
27			Tarifa media	> CUO (Bs.)	2,74	2,82	<b>3,32</b>
28			Costo unitario de operación	< TM (Bs.)	3,04	3,19	<b>3,43</b>
29			Índice de ejecución de inversiones	> 90%	NSD	7,15	<b>0,00</b>
Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios		30	Personal calificado	Entre 25% y 30%	29,87	59,63	<b>36,36</b>
		31	Número de empleados por cada 1000 conexiones	Entre 2 y 4	4,00	4,00	<b>4,00</b>
		32	Atención de reclamos	> 90%	86,22	68,29	<b>81,75</b>

NC: No corresponde  
NSD: No se determinó

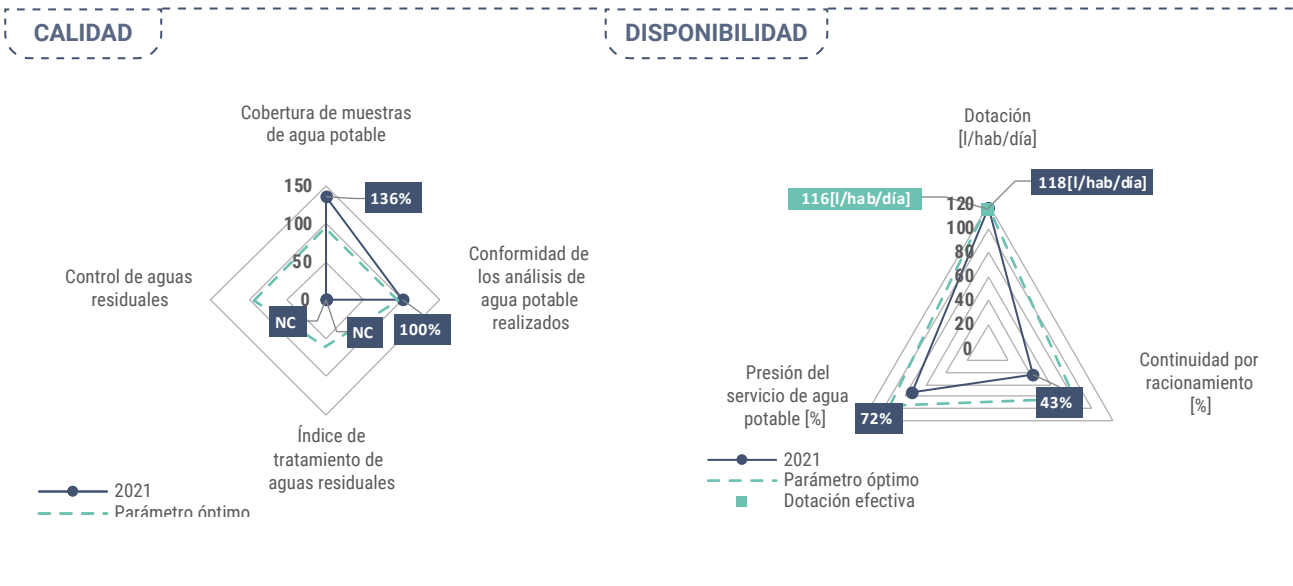
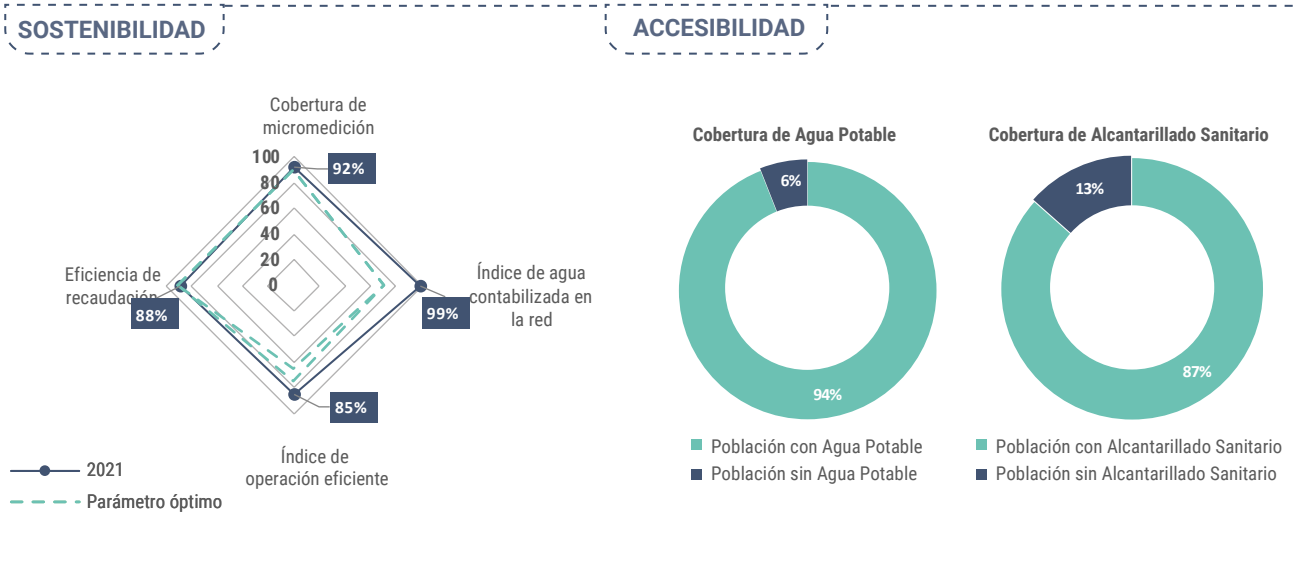
**CUADRO N° 2  
PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

TIPO DE DATOS	N°	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021
Volumen	1	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es)	m <sup>3</sup> /periodo	11.950.780	9.675.462	10.039.660
	2	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s)	m <sup>3</sup> /periodo	NC	NC	NC
	3	Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección)	m <sup>3</sup> /periodo	11.941.567	9.608.603	9.668.997
	4	Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento	m <sup>3</sup> /periodo	11.941.567	9.608.603	10.039.660
	5	Volumen de agua potable facturado	m <sup>3</sup> /periodo	10.594.117	9.197.019	9.551.572
	6	Volumen tratado de agua residual	m <sup>3</sup> /periodo	NC	NC	NC
Capacidad	7	Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda	m <sup>3</sup> /hrs	1.400	1.400	1.400
	8	Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea	m <sup>3</sup> /hrs	NC	NC	NC
	9	Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua	m <sup>3</sup> /hrs	1.224	1.224	1.224
	10	Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual	m <sup>3</sup> /hrs	NC	NC	NC
Muestras para calidad	11	Número de muestras ejecutadas de agua potable	muestras	991	744	1.506
	12	Número de muestras recomendadas de agua potable	muestras	991	914	1.104
	13	Número de análisis satisfactorios de agua potable	análisis	7.006	7.267	15.589
	14	Número de análisis ejecutados de agua potable	análisis	7.011	8.264	15.590
	15	Número de análisis satisfactorios de agua residual tratada	análisis	NC	NC	NC
	16	Número de análisis ejecutados de agua residual tratada	análisis	NC	NC	NC
Conexiones	17	Número total de conexiones de agua potable activas medidas y no medidas	conex.	40.010	40.565	41.603
	18	Número total de conexiones de alcantarillado sanitario activas	conex.	36.860	37.430	38.297
	19	Número total de medidores de agua potable instalados	medidores	36.530	37.085	38.306
	20	Habitantes por conexión de agua potable (Población abastecida)	hab /conex.	5,40	5,40	5,40
	21	Habitantes por conexión de alcantarillado sanitario (Población servida)	hab /conex.	5,40	5,40	5,40
Población	22	Población total (Del área de servicio autorizado)	hab.	216.981	233.083	238.910
	23	Población abastecida	hab.	216.054	219.051	224.656
	24	Población servida	hab.	199.044	200.259	206.804
Abastecimiento	25	Horas periodo analizado	hrs/día	24	24	24
	26	Horas periodo analizado	hrs/periodo	8.760	8.760	8.760
	27	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por racionamiento	hrs x conex.	NR	208.960.380	208.389.450
	28	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por corte	hrs x conex.	30.000	18.080	22.704
Balance General	29	Activo disponible	Bs.	4.354.132	1.838.835	5.417.776
	30	Cuentas por cobrar de facturación gestión actual	Bs.	10.961.242	3.505.207	3.700.277
	31	Activo total	Bs.	354.472.165	331.416.455	331.540.659
	32	Pasivo corriente	Bs.	4.712.970	6.114.459	5.752.133
	33	Pasivo no corriente	Bs.	104.962.952	103.356.092	102.391.897
Estado de Resultados	34	Ingresos operativos del servicio	Bs.	31.970.468	28.084.459	34.681.439
	35	Ingresos por servicios	Bs.	28.988.275	25.896.959	31.667.686
	36	Costos operativos del servicio	Bs.	27.705.530	25.863.986	29.482.781
	37	Costos operativos totales	Bs.	32.202.017	29.301.185	32.743.239
Inversiones	38	Inversiones ejecutadas	Bs.	NR	238.998	0
	39	Inversiones presupuestadas	Bs.	NR	3.340.348	592.731
Personal	40	Número de empleados técnicos y/o profesionales	empleados	46	96	64
	41	Total personal	empleados	154	161	176
Reclamos	42	Número de reclamos atendidos	reclamos	2.797	2.651	3.485
	43	Número de reclamos presentados	reclamos	3.244	3.882	4.263
Muestras para presión del servicio	44	Número de puntos con presión dentro el rango aceptable según NB o MS	puntos	24	20	100
	45	Número total de puntos de muestreo de presión	puntos	34	28	138
Fallas	46	Número de fallas en tubería de red de agua potable	fallas	224	119	134
	47	Número de fallas en conexiones de agua potable	fallas	385	202	301
	48	Longitud total de red de agua potable	km.	274	282	290
	49	Número de fallas en tubería de red de alcantarillado sanitario	fallas	NR	198	292
	50	Número de fallas en conexiones de alcantarillado sanitario	fallas	NR	170	369
	51	Longitud total de red de alcantarillado sanitario	km.	NR	NR	306

NC: No corresponde  
 NR: No reportó  
 NB: Norma Boliviana  
 MS: Manual de seguimiento

# AAPOS

Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.



## DESEMPEÑO MEDIANTE INDICADORES DHAS DE LA EPSA

AAPOS ha tenido un desempeño por encima del nivel óptimo en lo que respecta a la IACR, contabilizando el 99% del agua producida. Respecto a la CM el valor alcanzado en la gestión está a 2 puntos porcentuales del mínimo óptimo. Con referencia a la ER el valor de 88% se encuentra a 2 puntos porcentuales del mínimo óptimo y el valor del IOE de 85% ha disminuido respecto a la gestión pasada (93,09%). En general la EPSA presenta una sostenibilidad operativa.

Respecto a la accesibilidad de los servicios, AAPOS tiene una cobertura por debajo del nivel óptimo y debe programar incrementar las conexiones de agua potable hasta alcanzar una cobertura del 95% con el objetivo de alcanzar el 100% de cobertura en el servicio. La cobertura del servicio de alcantarillado sanitario es superior al nivel óptimo y la EPSA debe programar incrementar sus conexiones para lograr una cobertura plena del servicio de alcantarillado.

La EPSA presenta una disponibilidad del servicio con una dotación de 118 L/hab/día inferior al parámetro óptimo, de la cual se pierde en redes solo el 1% del agua producida, el indicador de continuidad por racionamiento es de 10 hr/día no cumpliendo con el mínimo óptimo de 20 hr/día y el indicador de presión alcanza a 73 %, por debajo del mínimo óptimo de 95%.

Los indicadores de Cobertura de Muestras de agua potable y la conformidad de los análisis, reflejan que la EPSA cumple con los requisitos de calidad de agua potable para consumo humano de acuerdo con el Reglamento de Calidad de la Norma Boliviana NB 512.

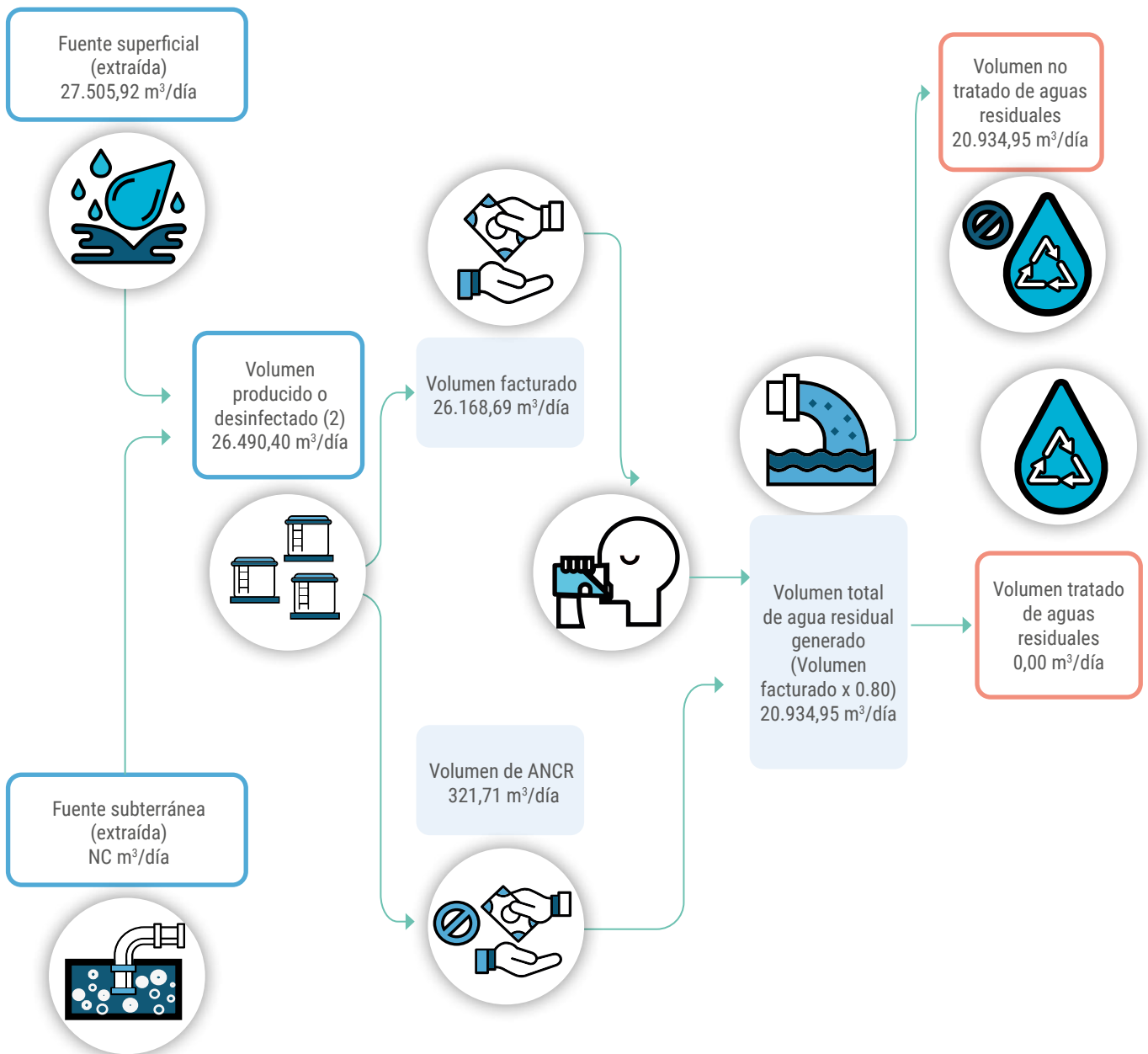
## DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

En la gestión 2021, AAPOS presenta mejoras en lo referente a la calidad del recurso, dando cumplimiento a lo establecido en la NB-512 y a su Plan de control de calidad de agua para consumo humano.

El desafío de AAPOS es superar el déficit de recursos hídricos debido al crecimiento de la demanda, por lo que es prioritario que realice gestiones ante el GAM y el GAD de Potosí con el propósito de consolidar los proyectos programados en el Plan Maestro.

En el ámbito económico, durante las últimas tres gestiones, AAPOS muestra un margen positivo en el indicador IOE el cual debe ser canalizado para efectuar inversiones para el mantenimiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario, con el propósito de mejorar la prestación de los servicios.





**AGUA POTABLE**

**DATOS GENERALES**

Forma de constitución de la EPSA	Empresa Pública Municipal
Fecha de suscripción de Licencia o Autorización de acuerdo al Manual de Seguimiento (Ex SISAB)	9 de noviembre de 2000 (Regularizada el 2010)
RAR de Licencia o Autorización Transitoria	RAR N°246/2010
Vigencia de la autorización de prestación de servicios	8 de noviembre de 2040
Categoría	B

**AGUAS RESIDUALES**

**PRESENTACIÓN DE OBLIGACIONES**

POA y Presupuesto 2022	Presentó
Informe 2do semestre y anual 2021	Presentó
Estados Financieros 2021	Presentó
PdC 2021 - 2022	Presentó
PCCA 2021 - 2022	Presentó
Reporte en plataforma virtual de PTAR de 1er y 2do semestre 2021	No corresponde



# COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO TARIJA "COSAALT" R.L. COSAALT



Departamento: Tarija  
Provincia: Cercado  
Municipio: Tarija

Población de área de servicio: 305.537  
Conexiones de agua potable: 43.460  
Conexiones de alcantarillado: 37.496

**CUADRO N° 1**  
**INDICADORES DE DESEMPEÑO - TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

OBJETIVO	CRITERIO	N°	INDICADOR	PARÁMETRO ÓPTIMO	2019	2020	2021
Confiabilidad del recurso hídrico	Disponibilidad del recurso	1	Rendimiento actual de la fuente	< 85%	56,44	59,58	<b>58,53</b>
		2	Uso eficiente del recurso	> 60%	68,62	64,94	<b>64,46</b>
	Calidad del recurso	3	Cobertura de muestras de agua potable	> 95%	77,86	64,11	<b>80,60</b>
		4	Conformidad de los análisis de agua potable realizados	> 95%	99,21	100,00	<b>93,65</b>
Estabilidad de abastecimiento	Abastecimiento continuo	5	Dotación	> 120 l/hab/día	161,87	173,80	<b>167,88</b>
		6	Continuidad por racionamiento	> 20 hrs/día	20,38	20,22	<b>20,25</b>
		7	Continuidad por corte	> 95%	99,99	100,00	<b>99,99</b>
	Alcance de los servicios	8	Cobertura del servicio de agua potable	> 95%	91,88	90,79	<b>91,18</b>
		9	Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario	> 70%	79,54	78,26	<b>78,66</b>
		10	Cobertura de micromedición	> 90%	82,85	82,65	<b>87,33</b>
Protección al medio ambiente	Explotación sostenible de acuíferos subterráneos	11	Incidencia extracción de agua cruda subterránea	< 85%	85,06	92,61	<b>85,33</b>
	Contaminación por aguas residuales	12	Índice de tratamiento de agua residual	> 60%	114,37	114,07	<b>120,12</b>
		13	Control de agua residual	> 95%	75,00	55,00	<b>60,00</b>
Manejo apropiado del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	14	Capacidad instalada de Planta Potabilizadora de Agua	< 90%	90,25	89,74	<b>206,02</b>
		15	Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual	< 90%	164,29	163,69	<b>168,09</b>
		16	Presión del servicio de agua potable	> 95%	93,60	91,86	<b>94,19</b>
		17	Índice de agua no contabilizada en producción	< 10%	9,93	6,12	<b>5,02</b>
		18	Índice de agua no contabilizada en la red	< 30%	23,82	30,83	<b>32,13</b>
		19	Densidad de fallas en tuberías de agua potable	25 - 50 fallas/100 km.	54,00	30,00	<b>34,00</b>
	Mantenimiento apropiado	20	Densidad de fallas en conexiones de agua potable	25 - 50 fallas/1000 conex.	8,00	6,00	<b>6,00</b>
		21	Densidad de fallas en tuberías de agua residual	2 - 4 fallas/100 km.	8,00	5,00	<b>5,00</b>
		22	Densidad de fallas en conexiones de agua residual	2 - 4 fallas/1000 conex.	1,00	1,00	<b>1,00</b>
		23	Índice de operación eficiente	Entre 65% y 75%	81,26	98,53	<b>86,94</b>
Sostenibilidad económica y administrativa del servicio	Razonabilidad económica para la prestación del servicio	24	Prueba ácida	≥ Bs.1 y ≤ Bs.2	7,55	3,14	<b>3,29</b>
		25	Eficiencia de recaudación	≥ 90%	81,18	74,15	<b>78,29</b>
		26	Índice de endeudamiento total	Entre 30% y 50%	14,28	16,19	<b>16,04</b>
		27	Tarifa media	> CUO (Bs.)	3,24	3,61	<b>3,65</b>
		28	Costo unitario de operación	< TM (Bs.)	3,47	4,29	<b>3,67</b>
		29	Índice de ejecución de inversiones	> 90%	19,53	39,05	<b>24,22</b>
		30	Personal calificado	Entre 25% y 30%	16,41	17,16	<b>18,37</b>
	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	31	Número de empleados por cada 1000 conexiones	Entre 2 y 4	5,00	5,00	<b>5,00</b>
		32	Atención de reclamos	> 90%	100,00	100,00	<b>100,00</b>

NC: No corresponde  
NSD: No se determinó

**COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y  
ALCANTARILLADO SANITARIO TARIJA "COSAAIT" R.L.  
COSAAIT**



**CUADRO N° 2  
PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

TIPO DE DATOS	N°	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021
Volumen	1	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es)	m <sup>3</sup> /periodo	10.674.804	11.048.805	11.297.986
	2	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s)	m <sup>3</sup> /periodo	6.654.333	7.243.810	6.674.260
	3	Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección)	m <sup>3</sup> /periodo	15.608.096	17.172.849	17.069.755
	4	Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento	m <sup>3</sup> /periodo	9.107.549	9.055.782	10.395.495
	5	Volumen de agua potable facturado	m <sup>3</sup> /periodo	11.890.992	11.878.771	11.584.668
	6	Volumen tratado de agua residual	m <sup>3</sup> /periodo	10.879.920	10.840.286	11.131.992
Capacidad	7	Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda	m <sup>3</sup> /hrs	3.505	3.505	3.505
	8	Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea	m <sup>3</sup> /hrs	893	893	893
	9	Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua	m <sup>3</sup> /hrs	1.152	1.152	576
	10	Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual	m <sup>3</sup> /hrs	756	756	756
Muestras para calidad	11	Número de muestras ejecutadas de agua potable	muestras	654	677	677
	12	Número de muestras recomendadas de agua potable	muestras	840	1.056	840
	13	Número de análisis satisfactorios de agua potable	análisis	2.756	3.613	2.831
	14	Número de análisis ejecutados de agua potable	análisis	2.778	3.613	3.023
	15	Número de análisis satisfactorios de agua residual tratada	análisis	33	11	24
	16	Número de análisis ejecutados de agua residual tratada	análisis	44	20	40
Conexiones	17	Número total de conexiones de agua potable activas medidas y no medidas	conex.	41.212	42.231	43.460
	18	Número total de conexiones de alcantarillado sanitario activas	conex.	35.677	36.404	37.496
	19	Número total de medidores de agua potable instalados	medidores	34.144	34.903	37.953
	20	Habitantes por conexión de agua potable (Población abastecida)	hab /conex.	6,41	6,41	6,41
	21	Habitantes por conexión de alcantarillado sanitario (Población servida)	hab /conex.	6,41	6,41	6,41
Población	22	Población total (Del área de servicio autorizado)	hab.	287.501	298.167	305.537
	23	Población abastecida	hab.	264.169	270.701	278.579
	24	Población servida	hab.	228.690	233.350	240.350
Abastecimiento	25	Horas periodo analizado	hrs/día	24	24	24
	26	Horas periodo analizado	hrs/periodo	8.760	8.760	8.760
	27	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por racionamiento	hrs x conex.	54.522.421	58.243.418	59.486.766
	28	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por corte	hrs x conex.	31.628	12.937	54.954
Balance General	29	Activo disponible	Bs.	29.641.236	20.911.245	22.896.287
	30	Cuentas por cobrar de facturación gestión actual	Bs.	7.245.882	11.094.400	9.187.023
	31	Activo total	Bs.	107.552.320	118.348.177	113.403.633
	32	Pasivo corriente	Bs.	3.927.194	6.659.578	6.960.734
	33	Pasivo no corriente	Bs.	11.430.241	12.497.572	11.232.469
Estado de Resultados	34	Ingresos operativos del servicio	Bs.	44.250.434	46.477.674	42.985.894
	35	Ingresos por servicios	Bs.	38.508.658	42.924.554	42.320.054
	36	Costos operativos del servicio	Bs.	35.957.775	45.794.174	37.372.987
	37	Costos operativos totales	Bs.	41.291.430	50.943.318	42.478.304
Inversiones	38	Inversiones ejecutadas	Bs.	1.489.194	2.943.464	1.997.163
	39	Inversiones presupuestadas	Bs.	7.623.516	7.530.800	8.246.395
Personal	40	Número de empleados técnicos y/o profesionales	empleados	32	35	36
	41	Total personal	empleados	195	204	196
Reclamos	42	Número de reclamos atendidos	reclamos	4.877	4.915	8.161
	43	Número de reclamos presentados	reclamos	4.877	4.915	8.161
Muestras para presión del servicio	44	Número de puntos con presión dentro el rango aceptable según NB o MS	puntos	161	158	162
	45	Número total de puntos de muestreo de presión	puntos	172	172	172
Fallas	46	Número de fallas en tubería de red de agua potable	fallas	281	158	186
	47	Número de fallas en conexiones de agua potable	fallas	322	213	225
	48	Longitud total de red de agua potable	km.	524	534	551
	49	Número de fallas en tubería de red de alcantarillado sanitario	fallas	32	23	21
	50	Número de fallas en conexiones de alcantarillado sanitario	fallas	23	18	19
	51	Longitud total de red de alcantarillado sanitario	km.	454	463	476

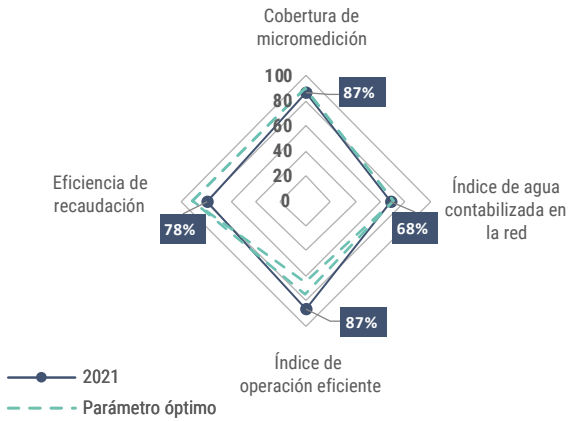
NC: No corresponde  
NR: No reportó  
NB: Norma Boliviana  
MS: Manual de seguimiento



## COSAALT

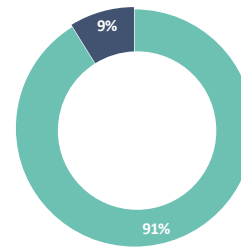
Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.

### SOSTENIBILIDAD

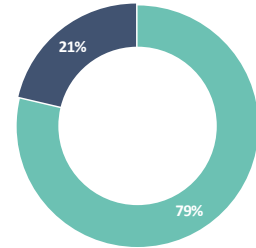


### ACCESIBILIDAD

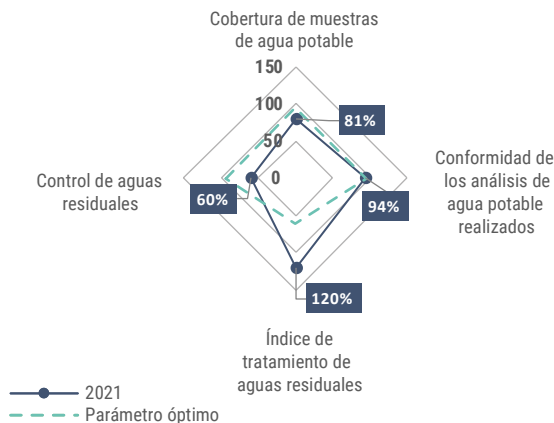
Cobertura de Agua Potable



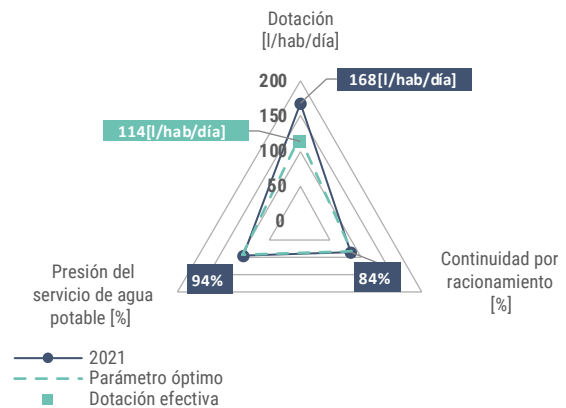
Cobertura de Alcantarillado Sanitario



### CALIDAD



### DISPONIBILIDAD



## DESEMPEÑO MEDIANTE INDICADORES DHAS DE LA EPSA

COSAALT ha tenido un desempeño cercano al óptimo en lo que respecta al IACR, contabilizando el 68% del agua producida. Respecto a la CM, el valor alcanzado en la gestión está a 3 puntos porcentuales del mínimo óptimo, por lo que debe realizar un mayor esfuerzo en este ámbito. Con referencia a la ER alcanza a 78% no cumpliendo con el mínimo del parámetro óptimo de 90% y, si bien el IOE de 87% excede el rango óptimo, en general presenta una sostenibilidad operativa.

Respecto a la accesibilidad de los servicios, la EPSA tiene una cobertura de agua potable por debajo del nivel óptimo y debe programar incrementar las conexiones de agua potable hasta alcanzar una cobertura del 95% y, posteriormente, alcanzar el 100% de cobertura en el servicio. La cobertura del servicio de alcantarillado sanitario es superior al nivel óptimo y la EPSA debe programar incrementar sus conexiones para lograr una cobertura plena del servicio.

COSAALT presenta una disponibilidad del servicio con una dotación de 168 L/hab/día superior al parámetro óptimo, de la cual se pierde en redes el 32% del agua producida, la continuidad por racionamiento es de 20 hr/día cumpliendo con el mínimo óptimo y el indicador de presión alcanza a 94% próximo al mínimo óptimo de 95%.

El indicador de Cobertura de Muestras de agua potable se encuentra a 14 puntos porcentuales por debajo del mínimo óptimo de 95%, y la conformidad de los análisis, se encuentra a un punto de cumplir con el mínimo óptimo de 95%, requisitos establecidos para la calidad de agua potable para consumo humano, de acuerdo al Reglamento de Calidad de Agua Potable de la Norma Boliviana NB 512. El indicador de tratamiento de aguas residuales evidencia que se está tratando mayores volúmenes de agua que los proyectados.

## DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

En las tres últimas gestiones, la EPSA presenta estabilidad en el servicio, en continuidad y dotación, suministrándose un volumen promedio de agua potable apropiado. Asimismo, tiene un porcentaje óptimo de usuarios dentro del área de servicio de la EPSA que cuenta con una acometida de alcantarillado sanitario.

La cobertura en micromedición se mantiene por debajo del parámetro óptimo, lo que se refleja en el Índice de Agua No Contabilizada en la Red, así como en la presión del servicio, impidiendo cumplir con los lineamientos planteados en la Política Nacional de Uso Eficiente del Agua Potable y Adaptación al Cambio Climático para Vivir Bien y los correspondientes a la norma NB-689.

Los procesos de tratamiento del agua residual no son eficientes, debido al ingreso de un volumen superior a la capacidad de la PTAR, que repercute en la calidad del efluente.

El desafío inmediato de COSAALT es realizar las gestiones mediante el GAM y otras instancias de Gobierno para la implementación de una nueva PTAR, de tal manera que los procesos de tratamiento de las aguas residuales cumplan con los límites permisibles en la normativa vigente. Asimismo, tomar acciones que permitan mejorar la cobertura de agua potable.

En lo económico, la EPSA presenta mejoras en su desempeño respecto a las gestiones anteriores, el Índice de Operación Eficiente muestra un decremento, acercándose al parámetro óptimo, manteniendo una brecha positiva entre ingresos y gastos por el servicio que le permitirá tener un grado de maniobrabilidad para efectuar inversiones. COSAALT debe continuar aplicando estrategias de cobranza que le permitan disminuir su nivel de morosidad, así como optimizar los recursos destinados a gastos, con el propósito de alcanzar niveles de sostenibilidad económica – operativa de los servicios.



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 [m<sup>3</sup>/h]: 756  
Pob. de Diseño [hab]: NR  
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 166.660

**CUADRO N° 3  
ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	164,02	77,52	168,27
				RIESGO	RIESGO	RIESGO
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	NSD	67,97	NSD
				NSV	ACEPTABLE	NSV
CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	120,09	85,98	NSD	
			RIESGO	RIESGO	NSV	
CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>NSD</b>	<b>73,32</b>	<b>168,27</b>	
			<b>NSV</b>	<b>RIESGO</b>	<b>RIESGO</b>	
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	75,00	95,00	90,00
				INADECUADO	ADECUADO	ADECUADO
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	81,25	93,75	100,00
				INADECUADO	ADECUADO	ADECUADO
DTE	Documentación Técnica Especifica	≥ 75 [%]	25,00	25,00	37,50	
			INADECUADO	INADECUADO	INADECUADO	
CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>68,13</b>	<b>77,88</b>	<b>84,50</b>	
			<b>INADECUADO</b>	<b>INADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	91,67	100,00	100,00
				ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	100,00	80,00	NSD
ADECUADO				INADECUADO	NSV	
GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>95,84</b>	<b>90,00</b>	<b>100,00</b>	
			<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	78,05	73,79	81,07
				ADECUADO	ADECUADO	NSV(*)
				DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	73,00	82,50
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	71,58	60,05	75,70
				ADECUADO	NSV(*)	NSV(*)
				DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	185,00	206,00
	EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	73,42	61,47	79,08
				ADECUADO	NSV(*)	NSV(*)
SST efluente ≤ 60 [mg/l]				59,50	65,00	56,15
			CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-	-	
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	NSD	NSD	NSD
				NSV	NSV	NSV

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.

**CUADRO N° 4**  
**VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	1.240,00	NR	1.272,10	
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	1.188,00	1.710,00	756,00	
	CTP	3	Población actual servida	hab.	170.390	150.962	166.660	
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	NR	222.116	NR	
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	1.188,00	1.710,00	756,00	
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	333,00	333,00	0,00	
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	1.240,00	NR	1.272,10	
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	332,50	293,00	404,80	
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	0,00	4476,00	2,50	
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	NR	140,00	1400,50	
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	2	2	2	
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	1	2	2	
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	2	2	2	
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	2	2	2	
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	1	1	1	
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	1	2	2	
		19	Cerco perimetral	Adimensional	2	2	2	
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	1	2	2	
	CBO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	2	2	2	
		GPO	23	Personal técnico calificado	Adimensional	2	2	2
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	2	2
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	1	2	2
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	2	2	2
			27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	1	2	2
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	2	2	2
	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	0	0	0	
		30	Organigrama consolidado	Adimensional	0	0	1	
31		Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	0	0	0		
32		Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	6	4	5	
		34	Número de actividades programadas	Adimensional	6	4	5	
	EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	1	2	0	
		36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	1	3	0	
D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	332,50	293,00	404,80	
		38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	73,00	82,50	76,60	
		39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	54,00	56,00	NR	
	EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	654,50	519,00	830,35	
		41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	185,00	206,00	201,10	
	EfsST	42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	54,00	NR	NR	
		43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	233,50	171,00	271,60	
E	TLG	44	Concentración media de SST en efluente	mg/l	59,50	65,00	56,15	
		45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	71,00	NR	NR	
		46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	NR	0,00	0,00	
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	NR	0,00	0,00	

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

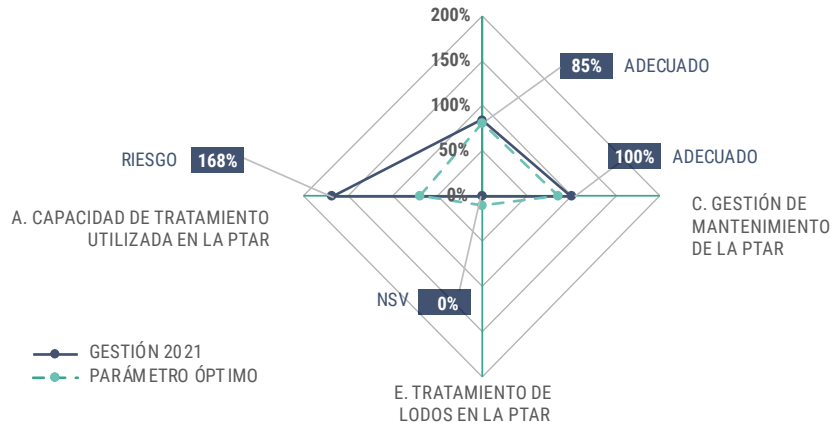
Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.



## COSAALT PTAR SAN LUIS

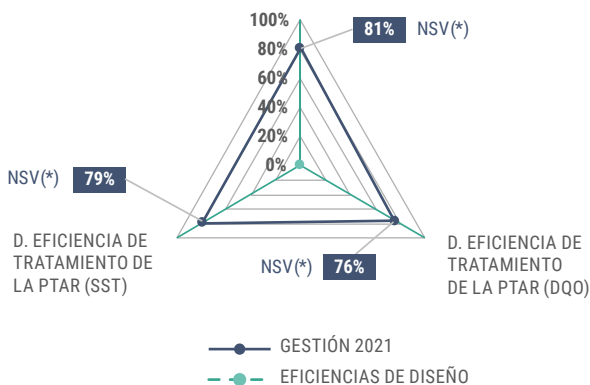
### CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA

#### B. CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR

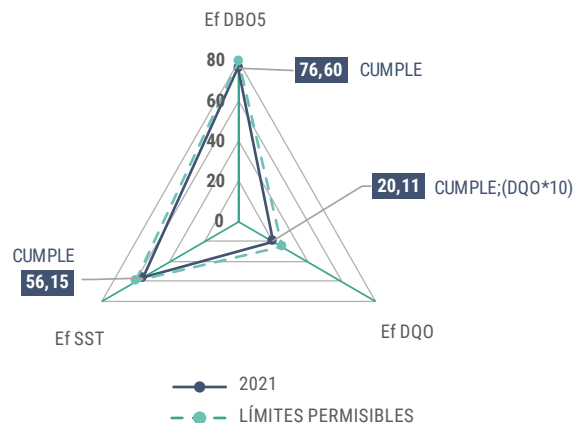


### EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

#### EFICIENCIA DE TRATAMIENTO D. EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR (DBO5)



#### CUMPLIMIENTO ANEXO A - 2 RMCH [mg/l]



### DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021

COSAALT presta el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en el municipio de Tarija, las aguas residuales generadas son conducidas a través de un emisario hasta la PTAR SAN LUIS, que está conformada por lagunas de estabilización, construidas en la zona de San Luís, ubicada al Sur-Este de la ciudad a 5 Km del centro. Esta PTAR trata las aguas residuales de 166.660 habitantes.

En la evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR, solo fue posible determinar la misma en términos de caudal del afluente, cuyo resultado denota que la capacidad de tratamiento fue sobrepasada. La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a infraestructura adicional, servicios y gestión de personal e inadecuadas: respecto a la documentación técnica. Por otra parte, presenta una adecuada eficacia respecto al mantenimiento de tipo preventivo, no así para el mantenimiento correctivo, indicando que las acciones correspondientes no se pudieron ejecutar. Estos aspectos reflejan que la gestión operativa en la PTAR tiende a ser inadecuada.

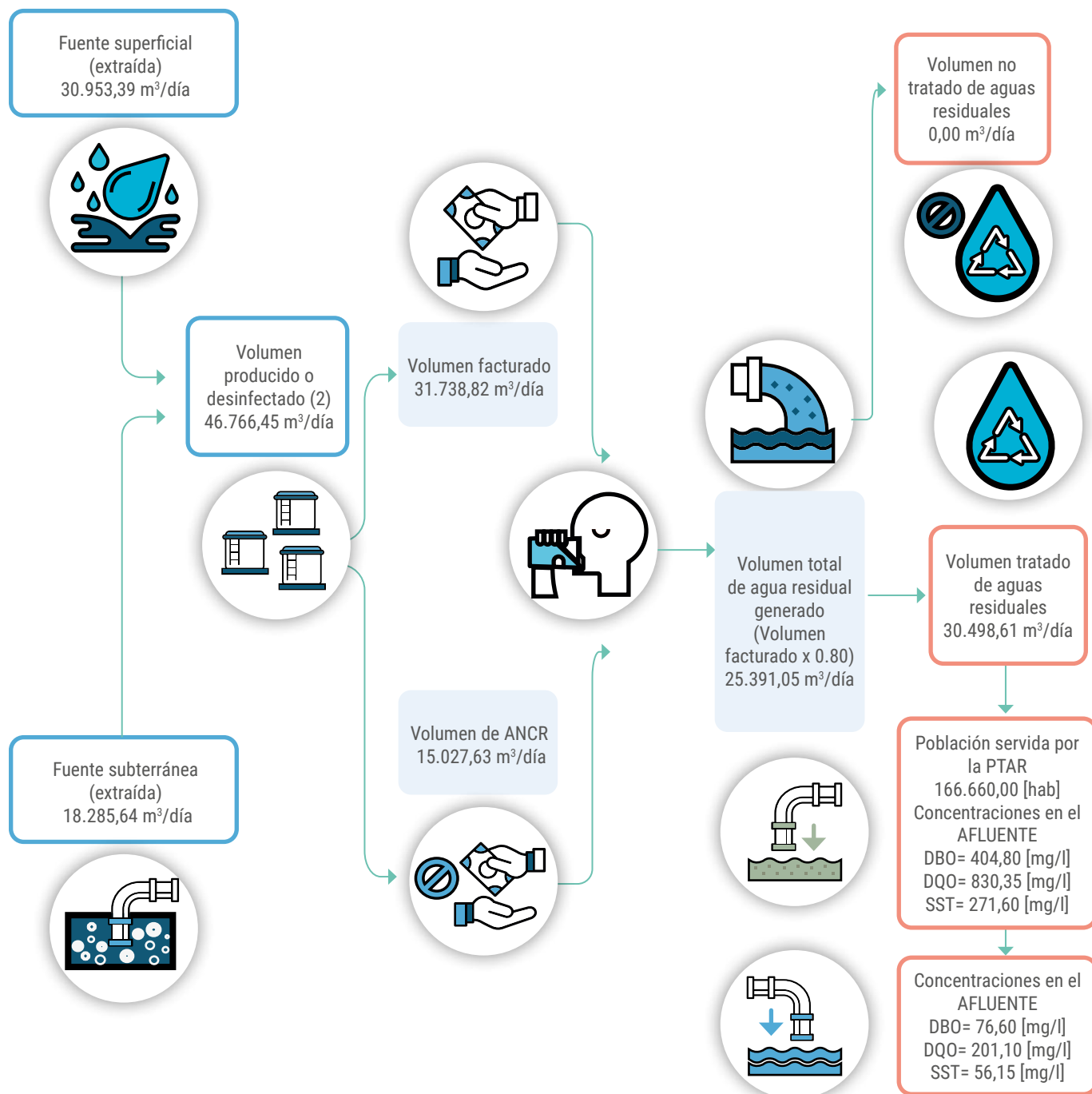
Los resultados de calidad en el afluente y efluente de la PTAR, para la DBO5, DQO y SST, determinan que la eficiencia de remoción de contaminantes es adecuada para estos tres parámetros, por tanto, las concentraciones en efluente cumplen con los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental. Sin embargo, considerando que la capacidad de tratamiento fue sobrepasada, no guarda relación con los resultados de calidad, recomendándose que la EPSA realice de manera prioritaria una evaluación sobre el funcionamiento de las unidades de tratamiento de la PTAR.

COSAALT no realizó ninguna acción referente a la gestión y manejo de los lodos en la PTAR.

COSAALT debe priorizar realizar las actividades inherentes a la operación y mantenimiento y que estas se reflejen en un adecuado tratamiento de las aguas residuales. Por otra parte, se deben identificar las acciones necesarias a ejecutar en la planta y plasmarlas en un plan de mejora o medidas de rápido impacto a fin de mejorar en un corto plazo las condiciones operativas de la planta, ya sea planteando la ampliación y mejoramiento de la PTAR o inclusive proponiendo la construcción de una nueva.



## CICLO DEL AGUA DE COSAALT



La EPSA registró volúmenes tratados de aguas residuales mayor a los volúmenes estimados de las áreas de prestación de servicios debido a volúmenes de agua residuales provenientes de los sistemas SARH que ingresan a la red de colectores del sistema de alcantarillado sanitario, además la infraestructura cumplió con su vida útil.

### AGUA POTABLE

#### DATOS GENERALES

Forma de constitución de la EPSA	Cooperativa
Fecha de suscripción de Licencia o Autorización de acuerdo al Manual de Seguimiento (Ex SISAB)	16 de febrero de 2001 (Regularizada el 2010)
RAR de Licencia o Autorización Transitoria	RAR N°251/2010
Vigencia de la autorización de prestación de servicios	15 de febrero de 2041
Categoría	B

### AGUAS RESIDUALES

#### PRESENTACIÓN DE OBLIGACIONES

POA y Presupuesto 2022	Presentó
Informe 2do semestre y anual 2021	Presentó
Estados Financieros 2021	Presentó
PdC 2021 - 2022	Presentó
PCCA 2021 - 2022	Presentó
Reporte en plataforma virtual de PTAR de 1er y 2do semestre 2021	Presentó



## EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO YACUIBA EMAPYC



Departamento: Tarija  
Provincia: Gran chaco  
Municipio: Yacuiba

Población de área de servicio: 73.756  
Conexiones de agua potable: 13.056  
Conexiones de alcantarillado: 12.184

**CUADRO N° 1**  
**INDICADORES DE DESEMPEÑO - TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

OBJETIVO	CRITERIO	N°	INDICADOR	PARÁMETRO ÓPTIMO	2019	2020	2021
Confiabilidad del recurso hídrico	Disponibilidad del recurso	1	Rendimiento actual de la fuente	< 85%	52,12	44,01	<b>46,85</b>
		2	Uso eficiente del recurso	> 60%	66,92	72,25	<b>65,88</b>
	Calidad del recurso	3	Cobertura de muestras de agua potable	> 95%	113,41	105,25	<b>160,69</b>
		4	Conformidad de los análisis de agua potable realizados	> 95%	100,00	100,00	<b>100,00</b>
Estabilidad de abastecimiento	Abastecimiento continuo	5	Dotación	> 120 l/hab/día	133,20	130,21	<b>135,44</b>
		6	Continuidad por racionamiento	> 20 hrs/día	23,88	23,83	<b>24,00</b>
		7	Continuidad por corte	> 95%	99,99	99,98	<b>99,96</b>
	Alcance de los servicios	8	Cobertura del servicio de agua potable	> 95%	94,49	93,54	<b>94,88</b>
		9	Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario	> 70%	84,69	87,36	<b>88,54</b>
		10	Cobertura de micromedición	> 90%	99,43	99,92	<b>99,92</b>
Protección al medio ambiente	Explotación sostenible de acuíferos subterráneos	11	Incidencia extracción de agua cruda subterránea	< 85%	42,21	45,49	<b>49,76</b>
	Contaminación por aguas residuales	12	Índice de tratamiento de agua residual	> 60%	124,29	111,19	<b>119,26</b>
		13	Control de agua residual	> 95%	100,00	100,00	<b>100,00</b>
Manejo apropiado del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	14	Capacidad instalada de Planta Potabilizadora de Agua	< 90%	46,19	38,54	<b>36,12</b>
		15	Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual	< 90%	68,90	66,23	<b>68,95</b>
		16	Presión del servicio de agua potable	> 95%	84,21	86,49	<b>65,79</b>
		17	Índice de agua no contabilizada en producción	< 10%	NSD	NSD	<b>0,00</b>
		18	Índice de agua no contabilizada en la red	< 30%	33,08	27,75	<b>34,12</b>
		19	Densidad de fallas en tuberías de agua potable	25 - 50 fallas/100 km.	15,00	28,00	<b>24,00</b>
	Mantenimiento apropiado	20	Densidad de fallas en conexiones de agua potable	25 - 50 fallas/1000 conex.	14,00	15,00	<b>18,00</b>
		21	Densidad de fallas en tuberías de agua residual	2 - 4 fallas/100 km.	131,00	153,00	<b>196,00</b>
		22	Densidad de fallas en conexiones de agua residual	2 - 4 fallas/1000 conex.	NSD	NSD	<b>NSD</b>
		23	Índice de operación eficiente	Entre 65% y 75%	94,35	83,65	<b>86,44</b>
Sostenibilidad económica y administrativa del servicio	Razonabilidad económica para la prestación del servicio	24	Prueba ácida	≥ Bs.1 y ≤ Bs.2	12,38	1,90	<b>23,49</b>
		25	Eficiencia de recaudación	≥ 90%	76,88	63,93	<b>70,09</b>
		26	Índice de endeudamiento total	Entre 30% y 50%	17,48	17,34	<b>16,86</b>
		27	Tarifa media	> CUO (Bs.)	5,65	4,51	<b>5,82</b>
		28	Costo unitario de operación	< TM (Bs.)	8,00	5,38	<b>5,97</b>
		29	Índice de ejecución de inversiones	> 90%	78,23	26,99	<b>49,75</b>
		30	Personal calificado	Entre 25% y 30%	44,78	38,04	<b>41,11</b>
	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	31	Número de empleados por cada 1000 conexiones	Entre 2 y 4	5,00	7,00	<b>7,00</b>
		32	Atención de reclamos	> 90%	88,46	79,76	<b>88,69</b>

NC: No corresponde  
NSD: No se determinó

**EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO  
YACUIBA  
EMAPYC**



**CUADRO N° 2  
PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

TIPO DE DATOS	N°	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021
Volumen	1	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es)	m <sup>3</sup> /periodo	728.331	607.706	569.465
	2	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s)	m <sup>3</sup> /periodo	2.537.311	2.642.285	2.890.030
	3	Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección)	m <sup>3</sup> /periodo	3.265.642	3.249.991	3.459.495
	4	Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento	m <sup>3</sup> /periodo	728.331	607.706	569.465
	5	Volumen de agua potable facturado	m <sup>3</sup> /periodo	2.185.233	2.348.084	2.279.100
	6	Volumen tratado de agua residual	m <sup>3</sup> /periodo	2.172.830	2.088.653	2.174.369
Capacidad	7	Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda	m <sup>3</sup> /hrs	715	843	843
	8	Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea	m <sup>3</sup> /hrs	686	663	663
	9	Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua	m <sup>3</sup> /hrs	180	180	180
	10	Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual	m <sup>3</sup> /hrs	360	360	360
Muestras para calidad	11	Número de muestras ejecutadas de agua potable	muestras	626	581	887
	12	Número de muestras recomendadas de agua potable	muestras	552	552	552
	13	Número de análisis satisfactorios de agua potable	análisis	3.364	3.100	6.095
	14	Número de análisis ejecutados de agua potable	análisis	3.364	3.100	6.095
	15	Número de análisis satisfactorios de agua residual tratada	análisis	1.047	780	722
	16	Número de análisis ejecutados de agua residual tratada	análisis	1.047	780	722
Conexiones	17	Número total de conexiones de agua potable activas medidas y no medidas	conex.	12.532	12.758	13.056
	18	Número total de conexiones de alcantarillado sanitario activas	conex.	11.232	11.915	12.184
	19	Número total de medidores de agua potable instalados	medidores	12.461	12.748	13.046
	20	Habitantes por conexión de agua potable (Población abastecida)	hab /conex.	5,36	5,36	5,36
	21	Habitantes por conexión de alcantarillado sanitario (Población servida)	hab /conex.	5,36	5,36	5,36
Población	22	Población total (Del área de servicio autorizado)	hab.	71.086	73.105	73.756
	23	Población abastecida	hab.	67.172	68.383	69.981
	24	Población servida	hab.	60.204	63.864	65.307
Abastecimiento	25	Horas periodo analizado	hrs/día	24	24	24
	26	Horas periodo analizado	hrs/periodo	8.760	8.760	8.760
	27	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por racionamiento	hrs x conex.	562.620	798.154	1.921
	28	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por corte	hrs x conex.	10.887	26.031	51.158
Balance General	29	Activo disponible	Bs.	1.404.309	407.983	2.455.065
	30	Cuentas por cobrar de facturación gestión actual	Bs.	2.852.368	3.817.153	3.966.140
	31	Activo total	Bs.	47.523.906	50.170.634	51.472.977
	32	Pasivo corriente	Bs.	113.459	214.371	104.526
	33	Pasivo no corriente	Bs.	8.194.735	8.484.855	8.571.659
Estado de Resultados	34	Ingresos operativos del servicio	Bs.	13.666.170	14.219.136	14.876.105
	35	Ingresos por servicios	Bs.	12.339.411	10.582.734	13.261.933
	36	Costos operativos del servicio	Bs.	12.893.601	11.893.933	12.858.901
	37	Costos operativos totales	Bs.	17.478.750	12.625.453	13.600.213
Inversiones	38	Inversiones ejecutadas	Bs.	778.343	237.883	646.812
	39	Inversiones presupuestadas	Bs.	994.962	881.267	1.300.006
Personal	40	Número de empleados técnicos y/o profesionales	empleados	30	35	37
	41	Total personal	empleados	67	92	90
Reclamos	42	Número de reclamos atendidos	reclamos	1.242	1.076	1.717
	43	Número de reclamos presentados	reclamos	1.404	1.349	1.936
Muestras para presión del servicio	44	Número de puntos con presión dentro el rango aceptable según NB o MS	puntos	32	32	25
	45	Número total de puntos de muestreo de presión	puntos	38	37	38
Fallas	46	Número de fallas en tubería de red de agua potable	fallas	27	50	44
	47	Número de fallas en conexiones de agua potable	fallas	167	191	235
	48	Longitud total de red de agua potable	km.	183	184	187
	49	Número de fallas en tubería de red de alcantarillado sanitario	fallas	107	126	162
	50	Número de fallas en conexiones de alcantarillado sanitario	fallas	NR	NR	NR
	51	Longitud total de red de alcantarillado sanitario	km.	82	82	83

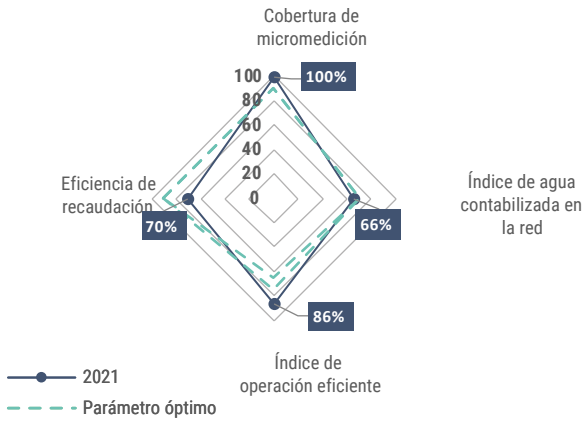
NC: No corresponde  
NR: No reportó  
NB: Norma Boliviana  
MS: Manual de seguimiento



## EMAPYC

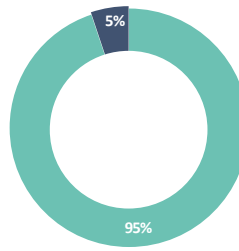
Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.

### SOSTENIBILIDAD

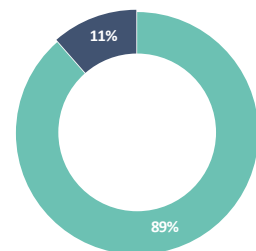


### ACCESIBILIDAD

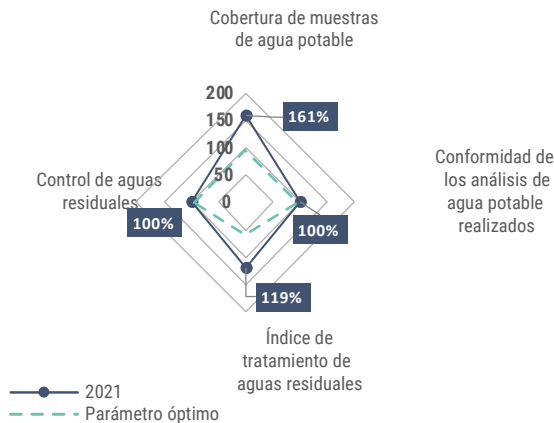
Cobertura de Agua Potable



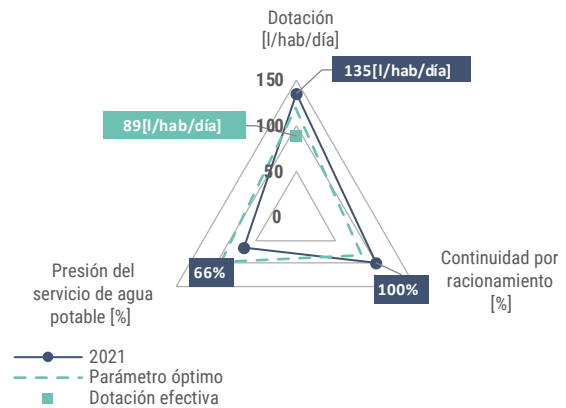
Cobertura de Alcantarillado Sanitario



### CALIDAD



### DISPONIBILIDAD



## DESEMPEÑO MEDIANTE INDICADORES DHAS DE LA EPSA

EMAPYC presenta un adecuado desempeño respecto a la CM, ya que el 100% de las conexiones cuenta con medidor instalado, respecto al IACR alcanza un 66% de agua contabilizada. Con referencia a la ER, su desempeño está por debajo del parámetro óptimo en 20 puntos porcentuales y, si bien el IOE de 86% excede al rango óptimo, en general presenta sostenibilidad operativa.

Respecto a la accesibilidad de los servicios, tiene una cobertura de agua potable por debajo del nivel óptimo y debe programar incrementar las conexiones de agua potable hasta alcanzar una cobertura del 95% y, posteriormente, alcanzar el 100% de cobertura en el servicio. La cobertura del servicio de alcantarillado sanitario es superior al nivel óptimo y la EPSA debe programar incrementar sus conexiones para lograr una cobertura plena del servicio. La EPSA debe gestionar la coordinación con el GAM de Yacuiba para la implementación de proyectos, a fin de evitar desbalances en el sistema de agua potable e incrementos de volúmenes a tratar en PTAR.

La EPSA presenta una disponibilidad del servicio con una dotación de 135 L/hab/día superior al parámetro óptimo, de la cual se pierde en redes el 34% del agua producida. El abastecimiento es continuo, al margen del racionamiento y el indicador de presión alcanza a 66% por debajo del mínimo óptimo de 95%.

Los indicadores de Cobertura de Muestras de agua potable y la conformidad de los análisis reflejan que la EPSA cumple con los requisitos de calidad de agua potable para consumo humano de acuerdo al Reglamento de Calidad de la Norma Boliviana NB 512. El indicador de tratamiento de aguas residuales y el control de agua residual cumplen con los parámetros óptimos.



## DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

Los indicadores demuestran una gestión eficiente del recurso hídrico, reflejando la disponibilidad de la cantidad de agua necesaria en relación al rendimiento actual de la fuente y un uso eficiente del recurso, mismos que cumplen con los parámetros óptimos establecidos; sin embargo, la EPSA debe desarrollar un "Plan de Monitoreo de Presiones", y mejorar el control de registro de fallas en el sistema de agua potable como en el de alcantarillado sanitario. En relación al control de calidad del agua la EPSA debe llevar a cabo un control y monitoreo a la calidad del agua en el marco del desarrollo de un Plan de Control de Calidad del Agua y el Reglamento Nacional NB 512.

La gestión económica financiera de EMAPYC refleja que los ingresos operativos del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario, logran cubrir sus costos operativos, existiendo un margen mínimo que le permitirá la maniobrabilidad operativa mínima de fondos para inversiones y/o posibles contingencias. La EPSA debe elaborar planes de inversión realizables, considerando los resultados de anteriores gestiones y ajustando las partidas de inversión que no fueron ejecutadas y continuar optimizando su estructura de costos y gastos.



**EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO  
SANITARIO YACUIBA  
EMAPYC  
PTAR ASERRADERO**



Departamento: Tarija  
Provincia: Gran chaco  
Municipio: Yacuibá

Caudal de diseño [m<sup>3</sup>/h]: 180  
Pob. de Diseño [hab]: 40.000  
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 51.921

**CUADRO N° 3  
ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	72,18	84,07	77,05
			RIESGO	RIESGO	RIESGO	
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	113,13	54,72	129,80
			RIESGO	ACEPTABLE	RIESGO	
CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	73,46	100,40	74,81	
		RIESGO	RIESGO	RIESGO		
CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>NSD</b>	<b>80,56</b>	<b>93,89</b>	
			<b>NSV</b>	<b>RIESGO</b>	<b>RIESGO</b>	
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	52,50	45,00	57,50
			INADECUADO	INADECUADO	INADECUADO	
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	100,00	90,63	96,88
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	50,00	75,00	62,50	
		INADECUADO	ADECUADO	INADECUADO		
CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>74,25</b>	<b>73,81</b>	<b>78,19</b>	
			<b>INADECUADO</b>	<b>INADECUADO</b>	<b>INADECUADO</b>	
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	95,14	90,28	85,28
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	100,00	87,50	73,21
ADECUADO			ADECUADO	INADECUADO		
GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>85,07</b>	<b>88,89</b>	<b>79,25</b>	
			<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>INADECUADO</b>	
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	NSD	56,49	65,92
			DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	NSV(*)	INADECUADO	INADECUADO
				128,00	174,00	115,00
				NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	80,15	76,38	66,12
			DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	NSV(*)	INADECUADO	INADECUADO
				185,00	198,42	238,00
				CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
	EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	80,00	63,14	77,93
			SST efluente ≤ 60 [mg/l]	NSV(*)	INADECUADO	NSV(*)
			1,00	152,00	214,00	
			CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-	-	
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	49,96	94,78	85,82
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.

**EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO YACUIBA**  
**EMAPYC**  
**PTAR ASERRADERO**



**CUADRO N° 4**  
**VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	133,14	151.319,00	138,69	
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	180,00	180,00	180,00	
	CTP	3	Población actual servida	hab.	44.359	48.355	51.921	
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	40.000	220.000	40.000	
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	180,00	180,00	180,00	
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	350,00	350,00	350,00	
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	133,14	151.319,00	138,69	
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	NR	400,00	339,50	
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	0,00	0,00	0,00	
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	NR	NR	NR	
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	1	1	1	
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	1	1	1	
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	1	1	1	
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	1	1	1	
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	2	1	1	
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	1	2	2	
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	0	0	0	
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	1	1	1	
		19	Cerco perimetral	Adimensional	2	1	2	
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	1	1	2	
	CBO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	2	2	2	
		GPO	23	Personal técnico calificado	Adimensional	2	2	2
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	2	2
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	2	1	2
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	2	2	2
			27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	2	2	2
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	2	2	2
	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	0	0	0	
		30	Organigrama consolidado	Adimensional	0	1	1	
31		Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
32		Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	125	130	126	
		34	Número de actividades programadas	Adimensional	144	144	150	
	EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	2	3	4	
		36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	3	4	6	
D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	NR	400,00	339,50	
		38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	128,00	174,00	115,00	
		39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	83,00	83,00	82,85	
	EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	932,00	849,50	724,50	
		41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	185,00	195,00	238,00	
	EfsST	42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	83,00	83,00	82,85	
		43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	5,00	407,50	707,00	
E	TLG	44	Concentración media de SST en efluente	mg/l	1,00	152,00	214,00	
		45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	NR	70,00	NR	
E	TLG	46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	22,92	22,37	22,80	
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	11,45	21,20	19,55	

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

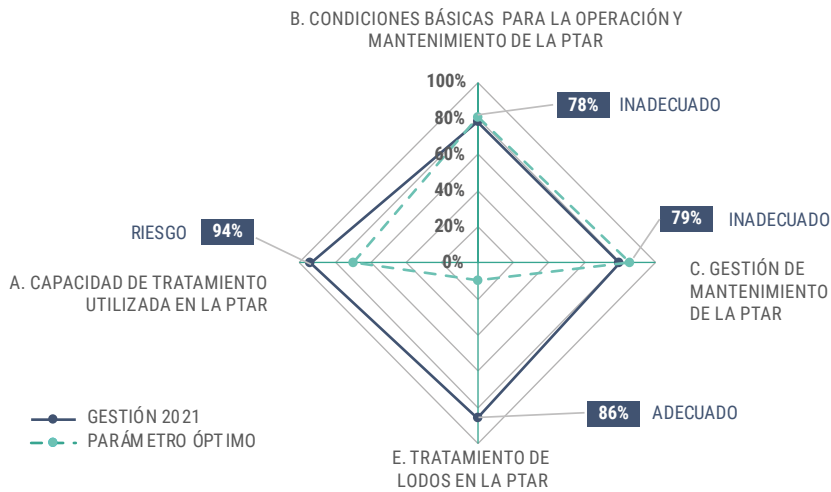
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.

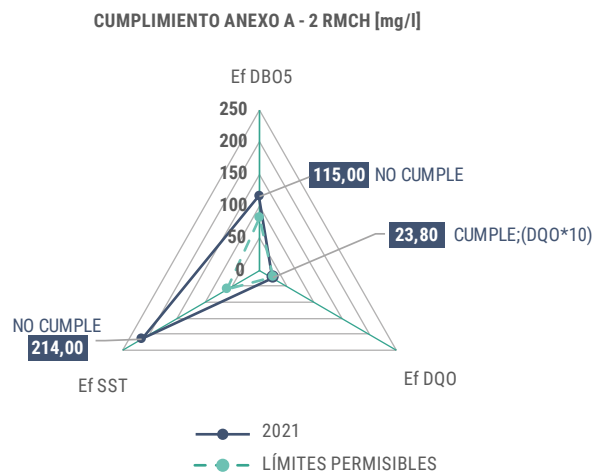
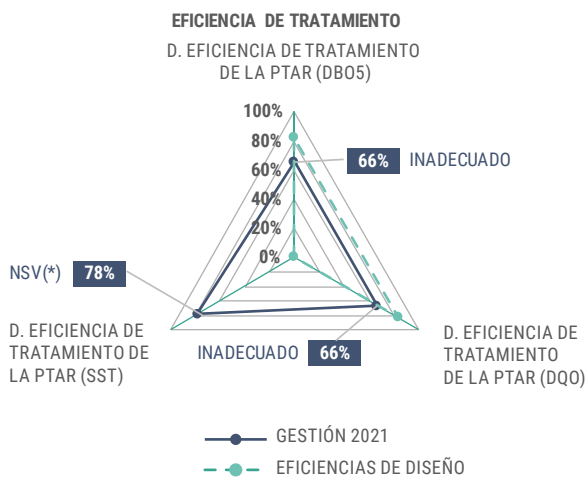


## EMAPYC PTAR ASERRADERO

### CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA



### EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



### DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021

EMAPYC tiene bajo su administración, la operación y mantenimiento de tres PTAR, siendo una de ellas la PTAR ASERRADERO que trata las aguas residuales de una parte de la población de Yacuiba (51.921 habitantes).

La evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR, en términos del caudal del afluente y carga orgánica, presenta una situación de riesgo a ser alcanzada en un corto plazo, debido a su capacidad de tratamiento; sin embargo, respecto a la población servida se muestra que fue superada. Por cuanto, la EPSA deberá realizar acciones para aminorar estos aspectos.

La PTAR presenta condiciones inadecuadas respecto a infraestructura adicional y documentación técnica específica; sin embargo, presenta condiciones adecuadas respecto la gestión de personal operativo. Por otra parte, refleja una eficacia adecuada respecto al mantenimiento de tipo preventivo, no así para mantenimiento de tipo correctivo. Estos aspectos, muestran que la gestión operativa en la PTAR tiende a ser inadecuada.

Los resultados de calidad en el afluente y efluente de la PTAR para los parámetros de la DBO5, DQO y SST, y la tecnología implementada en la planta, determinan que las eficiencias de remoción de contaminantes para estos tres parámetros tienden a ser adecuadas, lo que incide en la calidad en el efluente puesto que aún no son suficientes para que cumplan con límites permisibles de la normativa ambiental para la DBO5 y SST.

En la PTAR se realiza un manejo de lodos y la deshidratación de lodos en lechos de secado; sin embargo, esta actividad no se constituye por sí sola en un tratamiento adecuado.

EMAPYC deberá priorizar la identificación de acciones necesarias a ejecutar en la planta, plasmarlas en un plan de mejora o medidas de rápido impacto a fin de mejorar en un corto plazo las condiciones operativas de la planta y mejorar la calidad de su efluente.





**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]: 180  
Pop. de Diseño [hab]: 40.000  
Pop. Serv. por la PTAR [hab]: 45.390

**CUADRO N° 5  
ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	73,97	NSD	67,86
			RIESGO	NSV	ACEPTABLE	
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	110,90	111,55	113,48
			RIESGO	RIESGO	RIESGO	
CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	NSD	NSD	54,26	
		NSV	NSV	ACEPTABLE		
CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>94,88</b>	<b>78,70</b>	<b>78,53</b>	
			<b>RIESGO</b>	<b>RIESGO</b>	<b>RIESGO</b>	
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	47,50	62,50	75,00
			INADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	100,00	93,75	100,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	50,00	62,50	62,50	
		INADECUADO	INADECUADO	INADECUADO		
CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>75,75</b>	<b>78,13</b>	<b>85,00</b>	
			<b>INADECUADO</b>	<b>INADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	86,81	83,33	53,89
			ADECUADO	INADECUADO	INADECUADO	
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	83,34	66,67	93,75
INADECUADO			INADECUADO	ADECUADO		
GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>97,57</b>	<b>75,00</b>	<b>73,82</b>	
			<b>ADECUADO</b>	<b>INADECUADO</b>	<b>INADECUADO</b>	
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	75,31	56,18	63,13
			NSV(*)	NSV(*)	INADECUADO	
			DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	99,00	164,00	102,50
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	75,31	74,66	62,99
			NSV(*)	NSV(*)	INADECUADO	
			DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	197,00	204,10	253,50
	EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	80,00	67,73	60,98
			NSV(*)	NSV(*)	ADECUADO	
			SST efluente ≤ 60 [mg/l]	1,00	117,50	127,75
	EfPTAR	EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR	-	-	-	-
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	49,96	81,32	68,71
				ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.



**EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO YACUIBA**  
**EMAPYC**  
**PTAR FRAY QUEBRACHO**

**CUADRO N° 6**  
**VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	129,93	NR	122,15	
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	180,00	180,00	180,00	
	CTP	3	Población actual servida	hab.	45.252	44.622	45.390	
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	40.000	40.000	40.000	
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	180,00	180,00	180,00	
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	350,00	350,00	350,00	
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	129,93	NR	122,15	
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	401,00	379,50	279,50	
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	0,00	0,00	0,00	
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	NR	NR	NR	
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	1	1	1	
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	1	1	2	
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	1	1	1	
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	1	2	2	
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	1	1	2	
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	2	2	2	
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	0	0	1	
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	1	2	2	
		19	Cerco perimetral	Adimensional	1	2	2	
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	2	2	2	
	CBO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	2	1	2	
		22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	2	2	2	
		GPO	23	Personal técnico calificado	Adimensional	2	2	2
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	2	2
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	2	2	2
			27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	2	2	2
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	2	2	2
	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	0	0	0	
		30	Organigrama consolidado	Adimensional	0	1	1	
		31	Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1	
		32	Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1	
	C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	69	60	58
			34	Número de actividades programadas	Adimensional	72	72	96
		EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	4	4	6
			36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	4	6	7
	D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	401,00	379,50	279,50
			38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	99,00	164,00	102,50
			39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	83,00	83,00	82,85
		EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	798,00	814,50	698,00
			41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	197,00	196,00	253,50
		42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	83,00	83,00	82,85	
EfsST		43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	5,00	365,50	82,85	
	44	Concentración media de SST en efluente	mg/l	1,00	117,50	82,85		
	45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	NR	70,00	NR		
E	TLG	46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	NR	25,55	NR	
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	NR	20,78	NR	

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

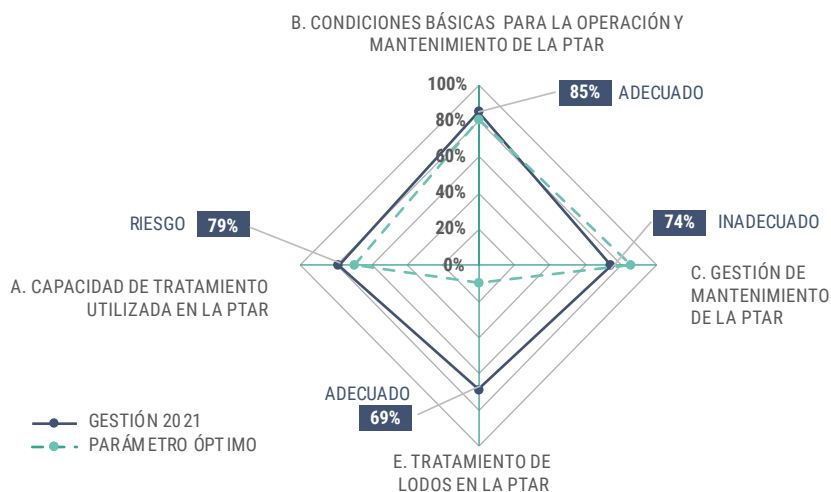
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.

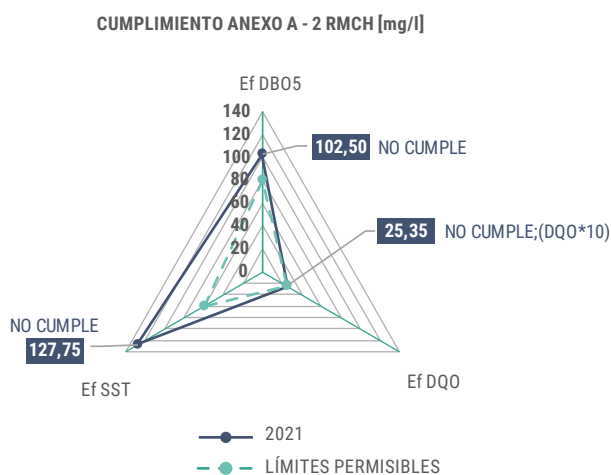
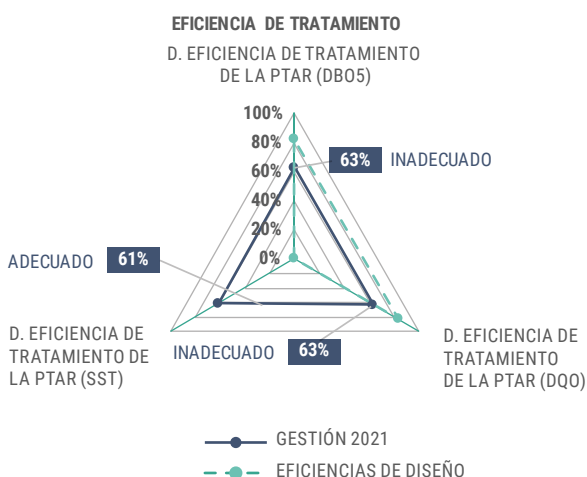
# EMAPYC PTAR FRAY QUEBRACHO



## CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA



## EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



## DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021

EMAPYC, tiene bajo su administración la operación y mantenimiento de tres PTAR, siendo una de ellas la PTAR Fray Quebracho, misma que trata las aguas residuales de una parte de la población de Yacuiba (45.390 habitantes).

De la evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR en términos del caudal del afluente y carga orgánica se muestra condiciones aceptables, no obstante, considerando el criterio de población servida con la PTAR se tiene que supera su capacidad de tratamiento. En este sentido, la EPSA deberá realizar acciones para aminorar este aspecto.

La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a infraestructura adicional, servicios y gestión del personal operativo, no es el caso respecto a la documentación técnica específica. Asimismo, presenta adecuadas eficacias respecto al mantenimiento correctivo, pero no es el caso respecto al mantenimiento preventivo. Estos aspectos reflejan que la gestión operativa en la PTAR tiende a ser inadecuada.

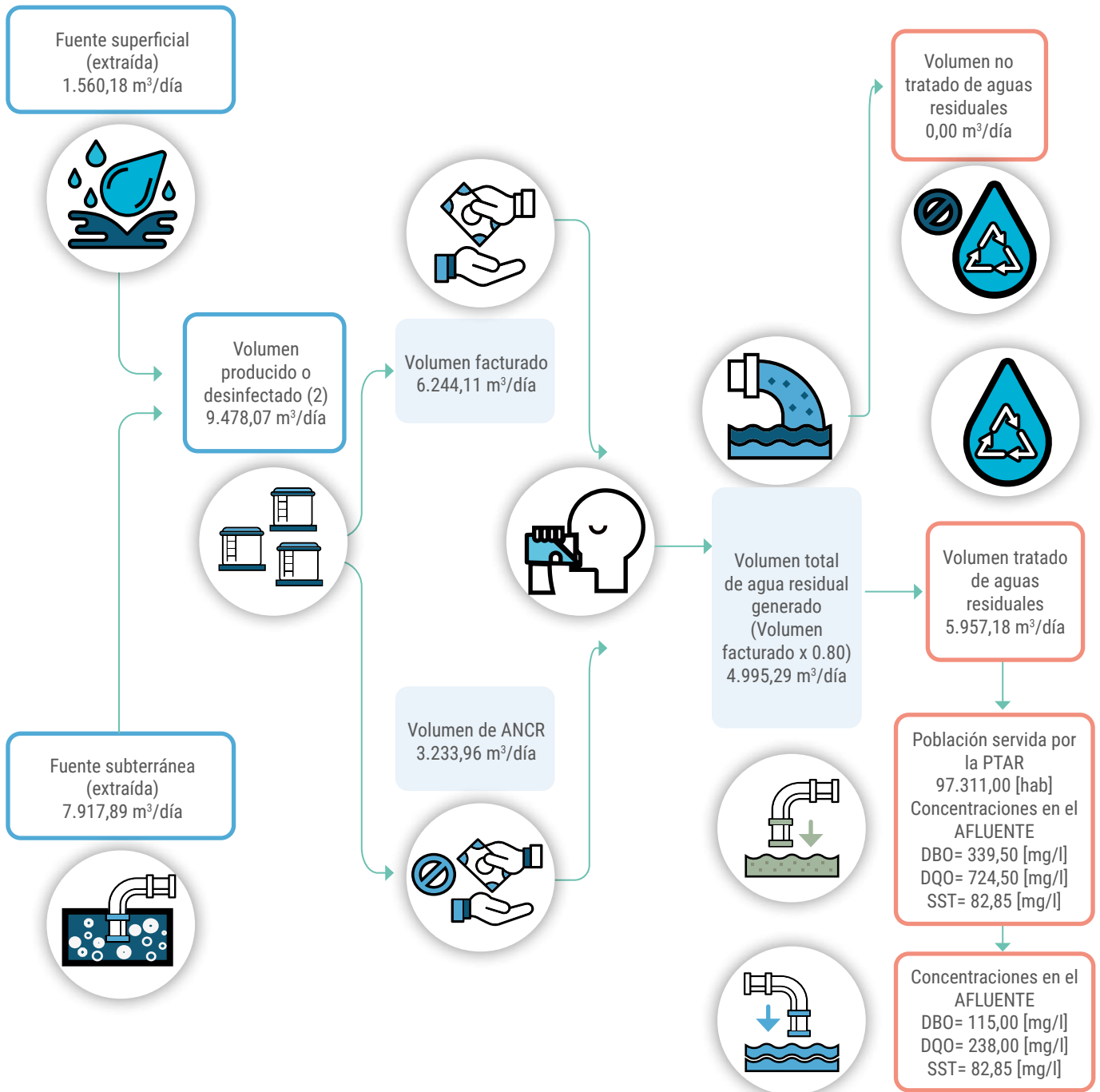
Los resultados de calidad en el afluente y efluente de la PTAR para los parámetros de la DBO5, DQO y SST, y la tecnología implementada en la planta, determinan que las eficiencias de remoción de contaminantes para estos tres parámetros tienden a ser adecuadas, no obstante, las concentraciones de descarga no cumplen con los límites permisibles de la normativa ambiental.

En la PTAR se realiza un manejo de lodos y la deshidratación de lodos en lechos de secado, sin embargo, esta actividad no se constituye por sí sola en un tratamiento adecuado.

EMAPYC deberá priorizar la identificación de acciones necesarias a ejecutar en la planta, plasmarlas en un plan de mejora o medidas de rápido impacto a fin de mejorar en un corto plazo las condiciones operativas de la planta y mejorar la calidad de su efluente.



## CICLO DEL AGUA DE EMAPYC



### AGUA POTABLE

#### DATOS GENERALES

Forma de constitución de la EPSA	Empresa Pública Municipal
Fecha de suscripción de Licencia o Autorización de acuerdo al Manual de Seguimiento (Ex SISAB)	11 de agosto de 2001 (Regularizada el 2010, ampliada el 2021)
RAR de Licencia o Autorización Transitoria	RAR N°147/2021
Vigencia de la autorización de prestación de servicios	11 de julio de 2026
Categoría	B

### AGUAS RESIDUALES

#### PRESENTACIÓN DE OBLIGACIONES

POA y Presupuesto 2022	Presentó
Informe 2do semestre y anual 2021	Presentó
Estados Financieros 2021	Presentó
PdC 2021 - 2022	Presentó
PCCA 2021 - 2022	Presentó
Reporte en plataforma virtual de PTAR de 1er y 2do semestre 2021	Presentó



## COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO "VILLA 1° DE MAYO" R.L. COOPAGUAS



Departamento: Santa Cruz  
 Provincia: Andrés Ibáñez  
 Municipio: Santa Cruz de la Sierra - 1° de Mayo

Población de área de servicio: 189.878  
 Conexiones de agua potable: 26.834  
 Conexiones de alcantarillado: 19.987

**CUADRO N° 1**  
**INDICADORES DE DESEMPEÑO - TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

OBJETIVO	CRITERIO	N°	INDICADOR	PARÁMETRO ÓPTIMO	2019	2020	2021
Confiabilidad del recurso hídrico	Disponibilidad del recurso	1	Rendimiento actual de la fuente	< 85%	42,46	45,43	<b>44,97</b>
		2	Uso eficiente del recurso	> 60%	84,63	79,19	<b>76,20</b>
	Calidad del recurso	3	Cobertura de muestras de agua potable	> 95%	94,05	96,43	<b>100,00</b>
		4	Conformidad de los análisis de agua potable realizados	> 95%	93,48	90,31	<b>87,36</b>
Estabilidad de abastecimiento	Abastecimiento continuo	5	Dotación	> 120 l/hab/día	140,33	147,41	<b>142,22</b>
		6	Continuidad por racionamiento	> 20 hrs/día	24,00	24,00	<b>24,00</b>
		7	Continuidad por corte	> 95%	NSD	100,00	<b>99,97</b>
	Alcance de los servicios	8	Cobertura del servicio de agua potable	> 95%	91,92	90,85	<b>90,45</b>
		9	Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario	> 70%	56,56	54,99	<b>67,37</b>
		10	Cobertura de micromedición	> 90%	100,00	100,00	<b>100,00</b>
Protección al medio ambiente	Explotación sostenible de acuíferos subterráneos	11	Incidencia extracción de agua cruda subterránea	< 85%	42,46	45,43	<b>44,97</b>
	Contaminación por aguas residuales	12	Índice de tratamiento de agua residual	> 60%	75,45	80,43	<b>87,09</b>
		13	Control de agua residual	> 95%	71,61	65,73	<b>66,67</b>
Manejo apropiado del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	14	Capacidad instalada de Planta Potabilizadora de Agua	< 90%	NC	NC	<b>NC</b>
		15	Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual	< 90%	39,78	42,42	<b>43,75</b>
		16	Presión del servicio de agua potable	> 95%	100,00	100,00	<b>93,55</b>
		17	Índice de agua no contabilizada en producción	< 10%	0,00	0,00	<b>0,00</b>
		18	Índice de agua no contabilizada en la red	< 30%	15,37	20,81	<b>23,80</b>
	Mantenimiento apropiado	19	Densidad de fallas en tuberías de agua potable	25 - 50 fallas/100 km.	190,00	36,00	<b>40,00</b>
		20	Densidad de fallas en conexiones de agua potable	25 - 50 fallas/1000 conex.	37,00	61,00	<b>49,00</b>
		21	Densidad de fallas en tuberías de agua residual	2 - 4 fallas/100 km.	15,00	1,00	<b>37,00</b>
		22	Densidad de fallas en conexiones de agua residual	2 - 4 fallas/1000 conex.	10,00	9,00	<b>14,00</b>
		23	Índice de operación eficiente	Entre 65% y 75%	87,25	87,61	<b>100,36</b>
Sostenibilidad económica y administrativa del servicio	Razonabilidad económica para la prestación del servicio	24	Prueba ácida	≥ Bs.1 y ≤ Bs.2	0,14	0,16	<b>0,09</b>
		25	Eficiencia de recaudación	≥ 90%	79,43	65,90	<b>81,10</b>
		26	Índice de endeudamiento total	Entre 30% y 50%	16,90	19,49	<b>22,37</b>
		27	Tarifa media	> CUO (Bs.)	4,27	4,16	<b>4,25</b>
		28	Costo unitario de operación	< TM (Bs.)	4,91	4,48	<b>5,24</b>
		29	Índice de ejecución de inversiones	> 90%	38,65	33,26	<b>70,68</b>
		30	Personal calificado	Entre 25% y 30%	20,44	18,45	<b>23,91</b>
	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	31	Número de empleados por cada 1000 conexiones	Entre 2 y 4	5,00	6,00	<b>5,00</b>
		32	Atención de reclamos	> 90%	95,63	94,53	<b>96,32</b>

NC: No corresponde  
 NSD: No se determinó

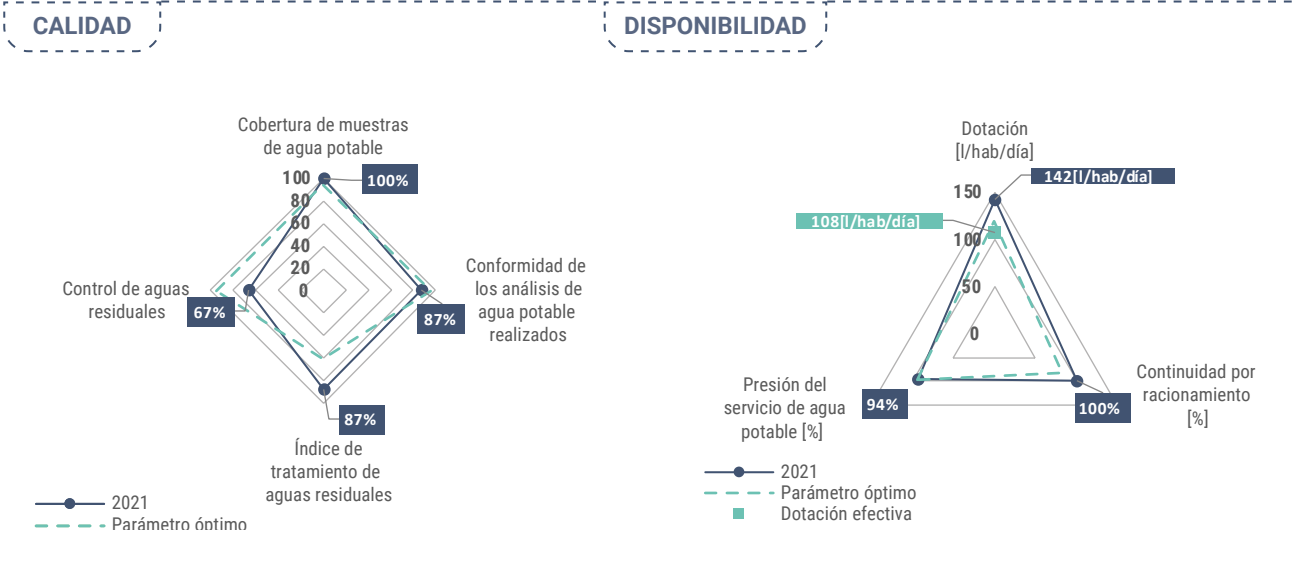
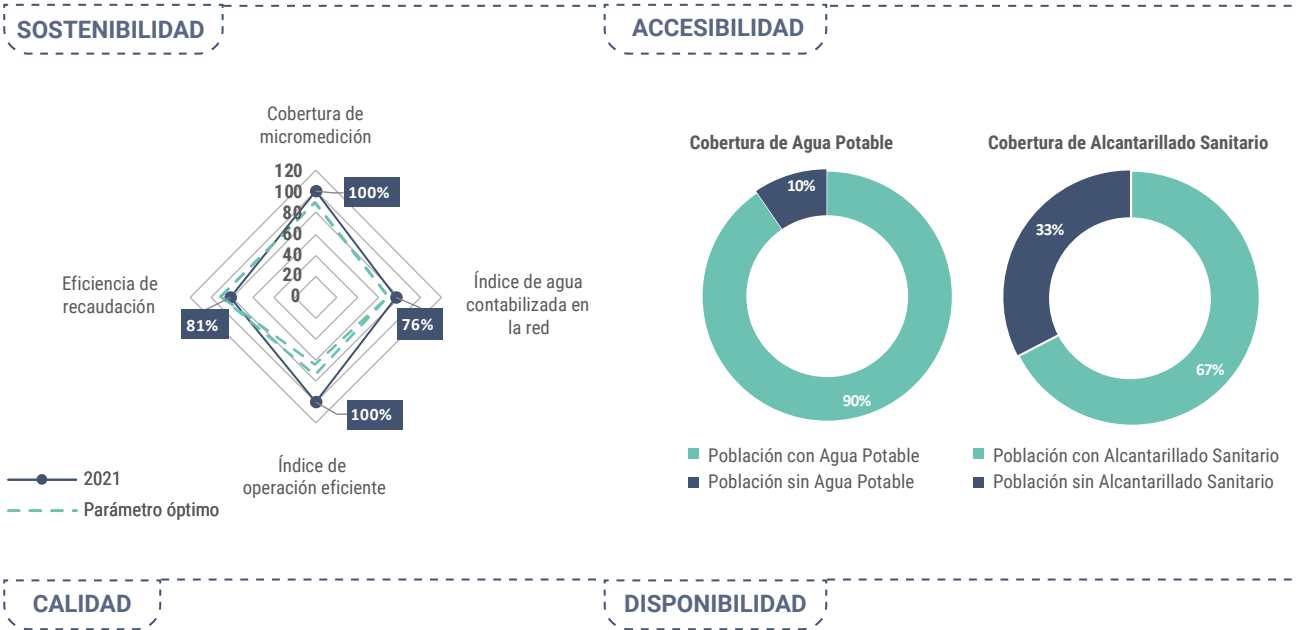
**CUADRO N° 2  
PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

TIPO DE DATOS	N°	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021
Volumen	1	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es)	m³/periodo	NC	NC	NC
	2	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s)	m³/periodo	8.417.475	9.006.574	8.914.935
	3	Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección)	m³/periodo	8.417.475	9.006.574	8.914.935
	4	Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento	m³/periodo	NC	NC	NC
	5	Volumen de agua potable facturado	m³/periodo	7.123.545	7.131.923	6.792.793
	6	Volumen tratado de agua residual	m³/periodo	4.300.000	4.588.946	4.732.522
Capacidad	7	Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda	m³/hrs	2.263	2.263	2.263
	8	Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea	m³/hrs	2.263	2.263	2.263
	9	Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua	m³/hrs	NC	NC	NC
	10	Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual	m³/hrs	1.234	1.235	1.235
Muestras para calidad	11	Número de muestras ejecutadas de agua potable	muestras	316	324	336
	12	Número de muestras recomendadas de agua potable	muestras	336	336	336
	13	Número de análisis satisfactorios de agua potable	análisis	1.822	1.818	1.824
	14	Número de análisis ejecutados de agua potable	análisis	1.949	2.013	2.088
	15	Número de análisis satisfactorios de agua residual tratada	análisis	275	257	272
	16	Número de análisis ejecutados de agua residual tratada	análisis	384	391	408
Conexiones	17	Número total de conexiones de agua potable activas medidas y no medidas	conex.	25.678	26.156	26.834
	18	Número total de conexiones de alcantarillado sanitario activas	conex.	15.800	15.830	19.987
	19	Número total de medidores de agua potable instalados	medidores	25.678	26.156	26.834
	20	Habitantes por conexión de agua potable (Población abastecida)	hab /conex.	6,40	6,40	6,40
	21	Habitantes por conexión de alcantarillado sanitario (Población servida)	hab /conex.	6,40	6,40	6,40
Población	22	Población total (Del área de servicio autorizado)	hab.	178.789	184.250	189.878
	23	Población abastecida	hab.	164.340	167.398	171.738
	24	Población servida	hab.	101.120	101.312	127.917
Abastecimiento	25	Horas periodo analizado	hrs/día	24	24	24
	26	Horas periodo analizado	hrs/periodo	8.760	8.760	8.760
	27	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por racionamiento	hrs x conex.	0	0	0
	28	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por corte	hrs x conex.	NR	0	76.238
Balance General	29	Activo disponible	Bs.	829.042	1.358.817	1.002.107
	30	Cuentas por cobrar de facturación gestión actual	Bs.	6.261.155	10.110.410	5.462.013
	31	Activo total	Bs.	59.007.842	63.629.784	63.500.378
	32	Pasivo corriente	Bs.	6.069.732	8.512.345	10.894.414
Estado de Resultados	33	Pasivo no corriente	Bs.	3.904.179	3.891.395	3.309.312
	34	Ingresos operativos del servicio	Bs.	35.569.385	31.738.168	30.896.086
	35	Ingresos por servicios	Bs.	30.443.953	29.648.900	28.891.949
	36	Costos operativos del servicio	Bs.	31.034.089	27.806.338	31.007.752
Inversiones	37	Costos operativos totales	Bs.	34.973.817	31.933.745	35.627.654
	38	Inversiones ejecutadas	Bs.	2.377.118	2.618.801	6.319.464
	39	Inversiones presupuestadas	Bs.	6.150.638	7.872.628	8.940.788
Personal	40	Número de empleados técnicos y/o profesionales	empleados	28	31	33
	41	Total personal	empleados	137	168	138
Reclamos	42	Número de reclamos atendidos	reclamos	6.107	4.237	5.102
	43	Número de reclamos presentados	reclamos	6.386	4.482	5.297
Muestras para presión del servicio	44	Número de puntos con presión dentro el rango aceptable según NB o MS	puntos	18	22	29
	45	Número total de puntos de muestreo de presión	puntos	18	22	31
Fallas	46	Número de fallas en tubería de red de agua potable	fallas	872	166	196
	47	Número de fallas en conexiones de agua potable	fallas	937	1.584	1.306
	48	Longitud total de red de agua potable	km.	459	473	493
	49	Número de fallas en tubería de red de alcantarillado sanitario	fallas	38	1	97
	50	Número de fallas en conexiones de alcantarillado sanitario	fallas	148	131	260
	51	Longitud total de red de alcantarillado sanitario	km.	264	264	264

NC: No corresponde  
NR: No reportó  
NB: Norma Boliviana  
MS: Manual de seguimiento

## COOPAGUAS

Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.



## DESEMPEÑO MEDIANTE INDICADORES DHAS DE LA EPSA

COOPAGUAS ha tenido un desempeño superior a los parámetros óptimos en CM con la totalidad de las conexiones con medidor, y un 76% en el IACR. El indicador en el que está por debajo es el de ER, con 81%, frente al parámetro óptimo de 90% y, si bien el valor del IOE alcanza al 100% en la gestión 2021 (habiéndose incrementado en 13 puntos porcentuales respecto a 2020), la EPSA presenta sostenibilidad operativa.

Respecto a la accesibilidad de los servicios, COOPAGUAS tiene una cobertura de agua potable por debajo del nivel óptimo y debe programar incrementar las conexiones de agua potable hasta alcanzar una cobertura del 95% y posteriormente alcanzar el 100% de cobertura en el servicio. La cobertura de alcantarillado sanitario está por debajo del nivel óptimo y la EPSA debe programar recursos propios y gestionar el apoyo del GAM para incrementar las conexiones de alcantarillado sanitario hasta alcanzar una cobertura del 70% o superior.

La EPSA presenta una disponibilidad del servicio con una dotación de 142 L/hab/día superior al parámetro óptimo, de la cual se pierde en redes el 24% del agua producida, el abastecimiento es de forma continua al margen del racionamiento y el indicador de presión que alcanza a 94% se encuentra próximo al mínimo óptimo de 95%.

El indicador de Cobertura de Muestras de agua potable cumple con el mínimo óptimo de 95% y la conformidad de los análisis, se encuentra a 8 puntos porcentuales por debajo del mínimo óptimo de 95%, requisitos establecidos para la calidad de agua potable para consumo humano de acuerdo al Reglamento de Calidad de la Norma Boliviana NB 512. El indicador de tratamiento de aguas residuales cumple con el parámetro óptimo y el control de tratamiento, está por debajo en 28 puntos porcentuales del parámetro óptimo.



## DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

COOPAGUAS mantiene una gestión técnica del servicio de agua potable estable. No obstante, se observa una disminución de los niveles de calidad de agua potable y presiones de servicio en la red, por lo que la EPSA debe tomar acciones correctivas en la operación del sistema de agua potable en la red de distribución.

Un desafío inmediato para COOPAGUAS es el de continuar con la ampliación de proyectos de alcantarillado sanitario y superar las dificultades en los procesos de operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado sanitario. Asimismo, la EPSA debe evaluar los procesos de tratamiento de aguas residuales en sus PTAR y proponer las mejoras correspondientes.

En lo económico, el nivel de recaudación mejoró considerablemente respecto a la gestión anterior, disminuyendo la morosidad a 18,9%. Sin embargo, la EPSA debe mejorar su indicador de sostenibilidad operativa. Por ello, se sugiere analizar el número de empleados por cada mil conexiones, el cual se encuentra por encima del rango óptimo e incidió en el índice de operación eficiente.





COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y  
ALCANTARILLADO "VILLA 1° DE MAYO" R.L.  
**COOPAGUAS**  
**PTAR COOPAGUAS**



Departamento: Santa Cruz  
Provincia: Andrés Ibáñez  
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]: 123.520

**CUADRO N° 3**  
**ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	42,36 ACEPTABLE	43,45 ACEPTABLE	48,43 ACEPTABLE
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	43,69 ACEPTABLE	46,39 ACEPTABLE	55,59 ACEPTABLE
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	44,54 ACEPTABLE	56,01 ACEPTABLE	63,83 ACEPTABLE
	CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>42,21 ACEPTABLE</b>	<b>48,62 ACEPTABLE</b>	<b>55,95 ACEPTABLE</b>
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	85,00 INADECUADO	95,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	90,63 ADECUADO	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO
	DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	75,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO
	CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>88,82 ADECUADO</b>	<b>98,50 ADECUADO</b>	<b>100,00 ADECUADO</b>
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	78,26 INADECUADO	50,61 INADECUADO	64,29 INADECUADO
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	50,00 INADECUADO	100,00 ADECUADO	75,00 INADECUADO
	GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>73,51 INADECUADO</b>	<b>75,31 INADECUADO</b>	<b>69,65 INADECUADO</b>
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	75,69 INADECUADO	56,23 INADECUADO	58,41 INADECUADO
			DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	95,84 NO CUMPLE	226,09 NO CUMPLE	218,23 NO CUMPLE
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	66,72 NSV(*)	49,17 NSV(*)	52,33 NSV(*)
			DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	263,34 NO CUMPLE	479,17 NO CUMPLE	436,75 NO CUMPLE
EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	55,83 NSV(*)	55,22 NSV(*)	66,12 NSV(*)	
		SST efluente ≤ 60 [mg/l]	186,34 NO CUMPLE	186,00 NO CUMPLE	164,17 NO CUMPLE	
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-	-	
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	52,38 ADECUADO	0,00 INADECUADO	100,00 ADECUADO

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.

**CUADRO N° 4**  
**VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	521,50	536,50	598,00	
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	1.234,80	1.234,80	1.234,80	
	CTP	3	Población actual servida	hab.	97.084	103.082	123.520	
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	222.198	222.198	222.198	
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	1.234,80	1.234,80	1.234,80	
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	400,00	400,00	400,00	
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	521,50	536,50	598,00	
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	385,50	515,65	527,50	
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	0,00	0,00	0,00	
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	NR	NR	NR	
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	2	2	2	
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	0	2	2	
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	1	1	2	
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	2	2	2	
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	2	2	2	
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	2	2	2	
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		19	Cerco perimetral	Adimensional	2	2	2	
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	2	2	2	
	CBO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	2	2	2	
		GPO	23	Personal técnico calificado	Adimensional	2	2	2
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	2	2
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	1	2	2
			27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	2	2	2
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	2	2	2
	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	1	1	1	
		30	Organigrama consolidado	Adimensional	1	1	1	
31		Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	0	1	1		
32		Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	161	27	5	
		34	Número de actividades programadas	Adimensional	NR	53	7	
	EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	1	2	1	
		36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	2	2	2	
D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	385,50	515,65	527,50	
		38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	95,84	226,09	218,23	
		39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	95,45	96,96	96,96	
	EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	810,59	941,00	918,50	
		41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	263,34	479,17	436,75	
	EfsST	42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	NR	NR	NR	
		43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	422,67	415,40	484,50	
E	TLG	44	Concentración media de SST en efluente	mg/l	186,34	186,00	164,17	
		45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	NR	NR	NR	
		46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	NR	5600,00	8782,50	
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	NR	0,00	8782,50	

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

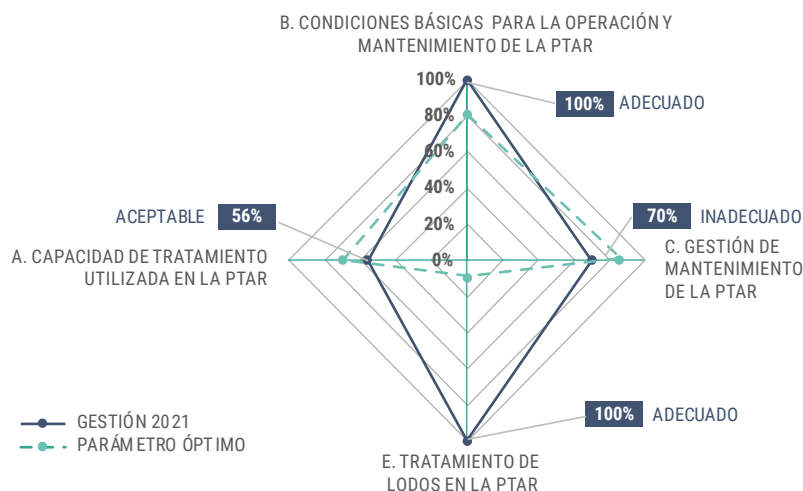
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

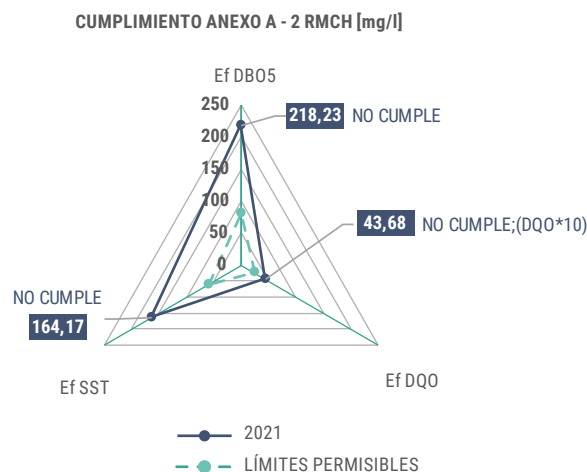
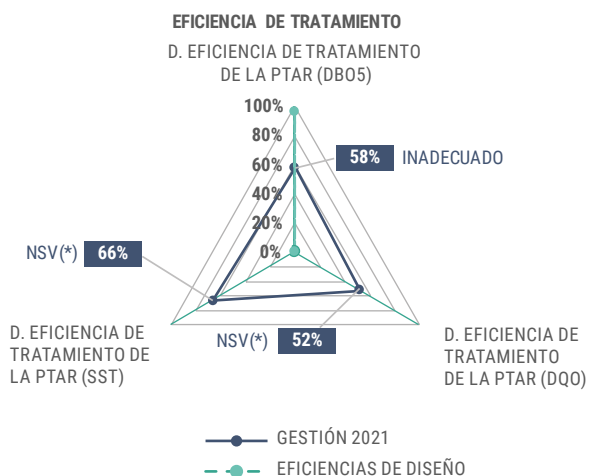
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.

CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA



EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021

COOPAGUAS tiene a su cargo una PTAR, que trata las aguas residuales generadas de la parte central de la Villa 1ro de Mayo y atiende a una población de 123.520 habitantes.

La evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR - en términos del caudal del afluente, carga orgánica y la población servida por la planta - refleja que se encuentra dentro del parámetro óptimo, sin afectar aún la capacidad de tratamiento de la planta.

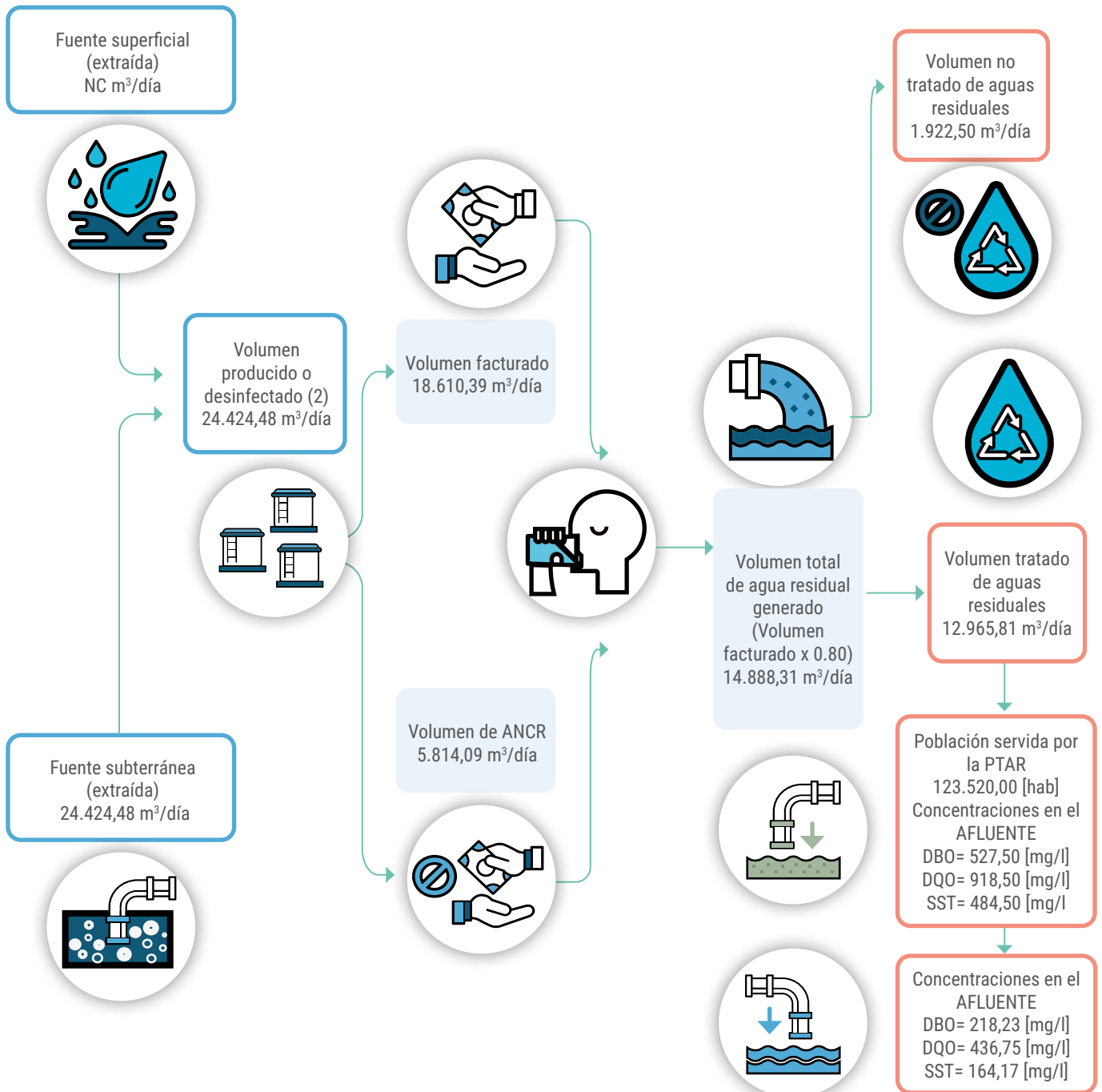
La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a su infraestructura adicional, gestión de personal operativo y documentación técnica. No obstante, muestra inadecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo preventivo y correctivo. Estos aspectos reflejan que la gestión operativa en la PTAR tiende a ser inadecuada, por cuanto, la EPSA deberá realizar acciones para mejorar esta situación.

Los resultados de calidad en el afluente y el efluente de la PTAR para los parámetros de la DBO5, DQO y SST, y la tecnología implementada en la planta, determinan que las eficiencias de remoción de contaminantes tienden a ser inadecuadas, lo cual influye en la calidad del efluente y no cumplen los límites permisibles exigidos por la normativa ambiental.

COOPAGUAS presenta condiciones adecuadas respecto a la gestión de lodos; sin embargo, la deshidratación de lodos en lechos de secado no se constituye en un tratamiento como tal, por lo que la EPSA tiene que considerar este aspecto en la disposición final de estos lodos.

La EPSA deberá priorizar la identificación de acciones necesarias a ejecutar en la planta, plasmarlas en un plan de mejora o medidas de rápido impacto a fin de mejorar las condiciones operativas de la planta y la calidad de su efluente.

## CICLO DEL AGUA DE COOPAGUAS



### AGUA POTABLE

#### DATOS GENERALES

Forma de constitución de la EPSA	Cooperativa
Fecha de suscripción de Licencia o Autorización de acuerdo al Manual de Seguimiento (Ex SISAB)	21 de septiembre de 2001 (Ampliada el 2018)
RAR de Licencia o Autorización Transitoria	RAR N°34/2018
Vigencia de la autorización de prestación de servicios	27 de marzo de 2023
Categoría	B

### AGUAS RESIDUALES

#### PRESENTACIÓN DE OBLIGACIONES

POA y Presupuesto 2022	Presentó
Informe 2do semestre y anual 2021	Presentó
Estados Financieros 2021	Presentó
PdC 2021 - 2022	Presentó
PCCA 2021 - 2022	Presentó
Reporte en plataforma virtual de PTAR de 1er y 2do semestre 2021	Presentó



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

Población de área de servicio: 96.779  
Conexiones de agua potable: 15.584  
Conexiones de alcantarillado: 5.886

**CUADRO N° 1  
INDICADORES DE DESEMPEÑO - TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

OBJETIVO	CRITERIO	N°	INDICADOR	PARÁMETRO ÓPTIMO	2019	2020	2021
Confiabilidad del recurso hídrico	Disponibilidad del recurso	1	Rendimiento actual de la fuente	< 85%	58,26	56,14	<b>52,96</b>
		2	Uso eficiente del recurso	> 60%	82,47	86,61	<b>84,84</b>
	Calidad del recurso	3	Cobertura de muestras de agua potable	> 95%	99,17	96,25	<b>100,00</b>
		4	Conformidad de los análisis de agua potable realizados	> 95%	98,82	98,07	<b>98,67</b>
Estabilidad de abastecimiento	Abastecimiento continuo	5	Dotación	> 120 l/hab/día	150,78	142,21	<b>130,16</b>
		6	Continuidad por racionamiento	> 20 hrs/día	24,00	24,00	<b>24,00</b>
		7	Continuidad por corte	> 95%	100,00	100,00	<b>100,00</b>
	Alcance de los servicios	8	Cobertura del servicio de agua potable	> 95%	97,63	96,70	<b>96,62</b>
		9	Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario	> 70%	38,33	37,45	<b>36,49</b>
		10	Cobertura de micromedición	> 90%	99,76	99,76	<b>99,77</b>
Protección al medio ambiente	Explotación sostenible de acuíferos subterráneos	11	Incidencia extracción de agua cruda subterránea	< 85%	62,01	59,75	<b>56,36</b>
	Contaminación por aguas residuales	12	Índice de tratamiento de agua residual	> 60%	56,67	54,69	<b>54,44</b>
		13	Control de agua residual	> 95%	NC	NC	<b>NC</b>
Manejo apropiado del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	14	Capacidad instalada de Planta Potabilizadora de Agua	< 90%	NC	NC	<b>NC</b>
		15	Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual	< 90%	NC	NC	<b>NC</b>
		16	Presión del servicio de agua potable	> 95%	93,33	96,67	<b>100,00</b>
		17	Índice de agua no contabilizada en producción	< 10%	0,00	0,00	<b>0,00</b>
		18	Índice de agua no contabilizada en la red	< 30%	17,53	13,39	<b>15,16</b>
	Mantenimiento apropiado	19	Densidad de fallas en tuberías de agua potable	25 - 50 fallas/100 km.	94,00	75,00	<b>65,00</b>
		20	Densidad de fallas en conexiones de agua potable	25 - 50 fallas/1000 conex.	86,00	69,00	<b>55,00</b>
		21	Densidad de fallas en tuberías de agua residual	2 - 4 fallas/100 km.	0,00	0,00	<b>0,00</b>
		22	Densidad de fallas en conexiones de agua residual	2 - 4 fallas/1000 conex.	82,00	54,00	<b>68,00</b>
		23	Índice de operación eficiente	Entre 65% y 75%	77,25	82,66	<b>88,36</b>
Sostenibilidad económica y administrativa del servicio	Razonabilidad económica para la prestación del servicio	24	Prueba ácida	≥ Bs.1 y ≤ Bs.2	1,18	1,36	<b>2,42</b>
		25	Eficiencia de recaudación	≥ 90%	78,77	76,12	<b>70,59</b>
		26	Índice de endeudamiento total	Entre 30% y 50%	6,88	6,75	<b>6,71</b>
		27	Tarifa media	> CUO (Bs.)	4,53	5,03	<b>4,55</b>
		28	Costo unitario de operación	< TM (Bs.)	4,04	4,64	<b>4,61</b>
		29	Índice de ejecución de inversiones	> 90%	48,49	30,40	<b>37,35</b>
		30	Personal calificado	Entre 25% y 30%	32,20	32,76	<b>30,65</b>
	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	31	Número de empleados por cada 1000 conexiones	Entre 2 y 4	4,00	4,00	<b>4,00</b>
		32	Atención de reclamos	> 90%	83,33	78,60	<b>98,26</b>

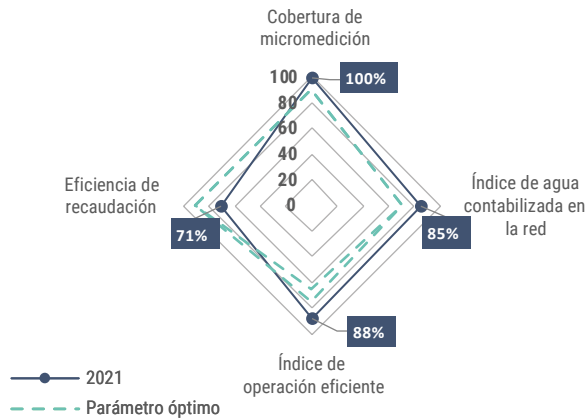
NC: No corresponde  
NSD: No se determinó

**CUADRO N° 2  
PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

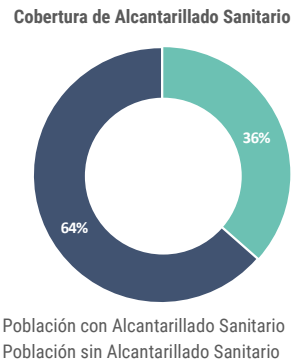
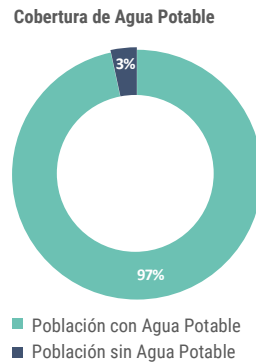
TIPO DE DATOS	N°	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021
Volumen	1	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es)	m³/periodo	NC	NC	NC
	2	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s)	m³/periodo	4.887.137	4.709.204	4.442.274
	3	Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección)	m³/periodo	4.887.137	4.709.204	4.442.274
	4	Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento	m³/periodo	NC	NC	NC
	5	Volumen de agua potable facturado	m³/periodo	4.030.206	4.078.684	3.768.900
	6	Volumen tratado de agua residual	m³/periodo	1.827.012	1.784.352	1.641.405
Capacidad	7	Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda	m³/hrs	958	958	958
	8	Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea	m³/hrs	900	900	900
	9	Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua	m³/hrs	NC	NC	NC
	10	Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual	m³/hrs	NC	NC	NC
Muestras para calidad	11	Número de muestras ejecutadas de agua potable	muestras	238	231	240
	12	Número de muestras recomendadas de agua potable	muestras	240	240	240
	13	Número de análisis satisfactorios de agua potable	análisis	1.336	1.219	1.338
	14	Número de análisis ejecutados de agua potable	análisis	1.352	1.243	1.356
	15	Número de análisis satisfactorios de agua residual tratada	análisis	NC	NC	NC
	16	Número de análisis ejecutados de agua residual tratada	análisis	NC	NC	NC
Conexiones	17	Número total de conexiones de agua potable activas medidas y no medidas	conex.	14.800	15.121	15.584
	18	Número total de conexiones de alcantarillado sanitario activas	conex.	5.811	5.856	5.886
	19	Número total de medidores de agua potable instalados	medidores	14.764	15.085	15.548
	20	Habitantes por conexión de agua potable (Población abastecida)	hab /conex.	6,00	6,00	6,00
	21	Habitantes por conexión de alcantarillado sanitario (Población servida)	hab /conex.	6,00	6,00	6,00
Población	22	Población total (Del área de servicio autorizado)	hab.	90.960	93.822	96.779
	23	Población abastecida	hab.	88.800	90.726	93.504
	24	Población servida	hab.	34.866	35.136	35.316
Abastecimiento	25	Horas periodo analizado	hrs/día	24	24	24
	26	Horas periodo analizado	hrs/periodo	8.760	8.760	8.760
	27	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por racionamiento	hrs x conex.	0	0	0
	28	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por corte	hrs x conex.	0	0	0
Balance General	29	Activo disponible	Bs.	2.561.416	3.073.692	5.946.623
	30	Cuentas por cobrar de facturación gestión actual	Bs.	3.878.542	4.893.885	5.037.811
	31	Activo total	Bs.	42.232.645	46.039.759	47.555.616
	32	Pasivo corriente	Bs.	2.175.861	2.264.683	2.459.531
	33	Pasivo no corriente	Bs.	729.211	844.846	732.997
Estado de Resultados	34	Ingresos operativos del servicio	Bs.	19.426.027	21.253.821	17.618.921
	35	Ingresos por servicios	Bs.	18.271.484	20.495.755	17.131.244
	36	Costos operativos del servicio	Bs.	15.006.354	17.568.929	15.568.205
	37	Costos operativos totales	Bs.	16.263.581	18.930.586	17.359.848
Inversiones	38	Inversiones ejecutadas	Bs.	2.048.684	1.919.665	3.888.646
	39	Inversiones presupuestadas	Bs.	4.225.316	6.314.784	10.411.269
Personal	40	Número de empleados técnicos y/o profesionales	empleados	19	19	19
	41	Total personal	empleados	59	58	62
Reclamos	42	Número de reclamos atendidos	reclamos	3.389	2.978	2.433
	43	Número de reclamos presentados	reclamos	4.067	3.789	2.476
Muestras para presión del servicio	44	Número de puntos con presión dentro el rango aceptable según NB o MS	puntos	28	29	30
	45	Número total de puntos de muestreo de presión	puntos	30	30	30
Fallas	46	Número de fallas en tubería de red de agua potable	fallas	252	202	179
	47	Número de fallas en conexiones de agua potable	fallas	1.268	1.033	856
	48	Longitud total de red de agua potable	km.	269	270	276
	49	Número de fallas en tubería de red de alcantarillado sanitario	fallas	0	0	0
	50	Número de fallas en conexiones de alcantarillado sanitario	fallas	472	312	400
	51	Longitud total de red de alcantarillado sanitario	km.	102	103	103

NC: No corresponde  
NR: No reportó  
NB: Norma Boliviana  
MS: Manual de seguimiento

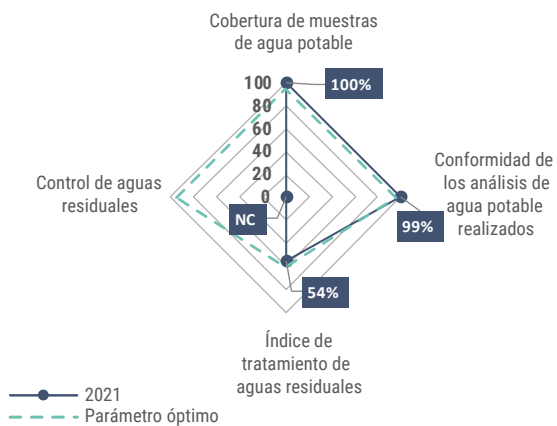
**SOSTENIBILIDAD**



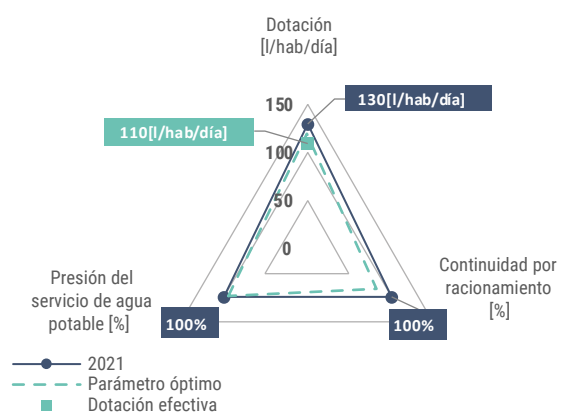
**ACCESIBILIDAD**



**CALIDAD**



**DISPONIBILIDAD**



**DESEMPEÑO MEDIANTE INDICADORES DHAS DE LA EPSA**

COSPAIL presenta un desempeño superior a los parámetros óptimos en la CM y el IACR: el 100% de las conexiones tiene medidor y sólo se pierde en redes el 15% del agua producida. El valor alcanzado de la ER de 71% no cumple con el parámetro óptimo, si bien el valor del IOE es de 88%, en general la EPSA refleja sostenibilidad operativa.

Respecto a la accesibilidad de los servicios, tiene una cobertura adecuada del servicio de agua potable (superior al parámetro óptimo del 95%) y debe programar incrementar sus conexiones para alcanzar una cobertura del 100%. La cobertura de alcantarillado sanitario está por debajo del nivel óptimo y la EPSA debe programar recursos propios y gestionar el apoyo del GAM para incrementar las conexiones de alcantarillado sanitario hasta alcanzar una cobertura del 70% o superior.

La EPSA presenta una disponibilidad del servicio con una dotación de 130 L/hab/día superior al parámetro óptimo, de la cual se pierde en redes el 15% del agua producida, el abastecimiento es de forma continua al margen del racionamiento y el indicador de presión alcanza al 100% por encima del mínimo óptimo de 95%.

Los indicadores de Cobertura de Muestras de agua potable y la conformidad de los análisis, reflejan que la EPSA cumple con los requisitos de calidad de agua potable para consumo humano de acuerdo al Reglamento de Calidad de Agua Potable según la Norma Boliviana NB 512.

## DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

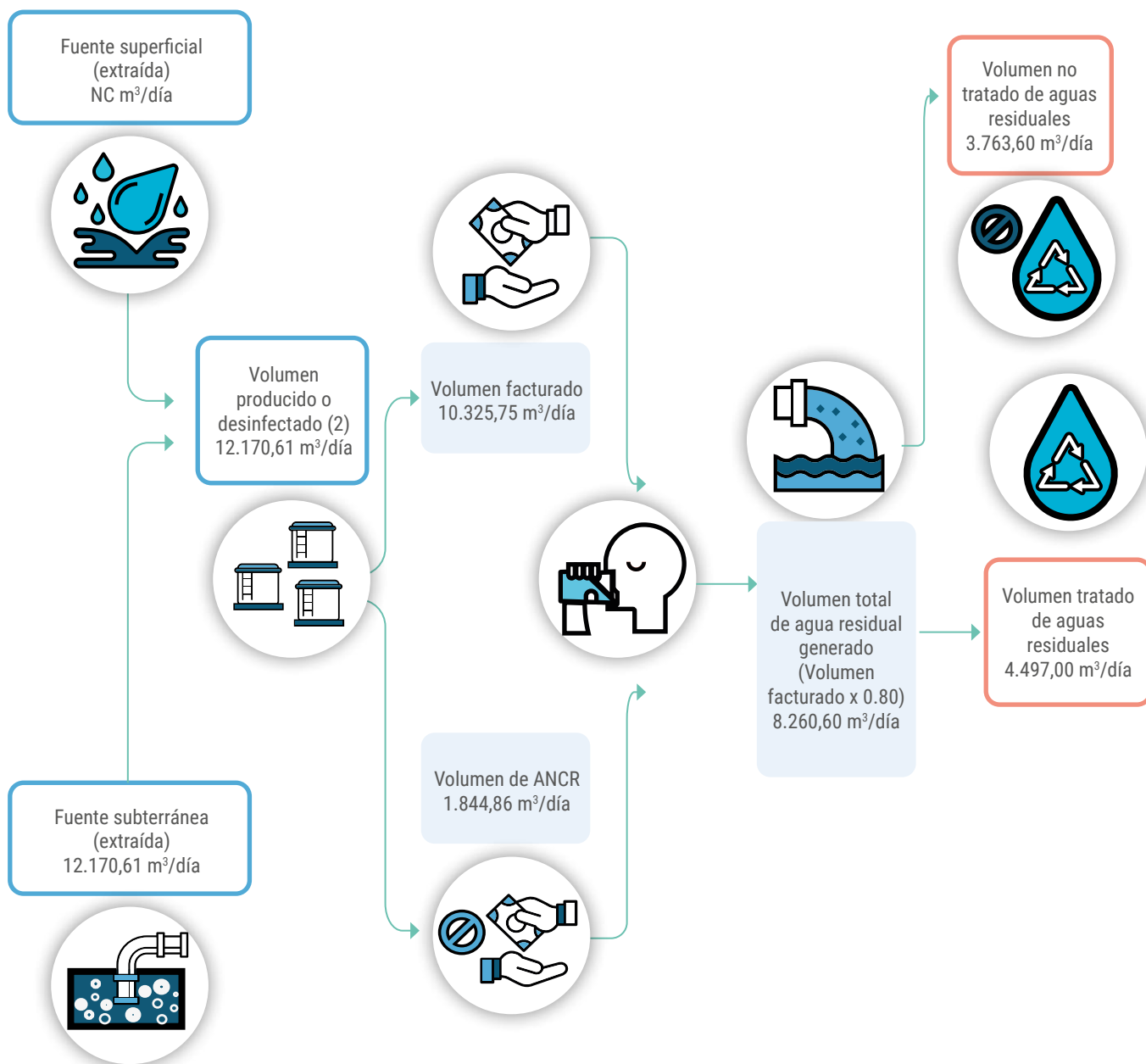
COSPAIL mantuvo el nivel de desempeño aceptable en el servicio de agua potable, considerando los resultados de indicadores de las últimas tres gestiones en el servicio de Agua Potable, excepto por la densidad de fallas en tuberías y conexiones de agua potable. Contrariamente, la cobertura de alcantarillado sanitario presenta una tendencia a disminuir, al respecto la EPSA debe realizar gestiones ante el Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra para implementar proyectos de mejoramiento y ampliación.

En las gestiones 2019 a 2021, COSPAIL presenta sostenibilidad operativa, sin embargo, se observa una tendencia creciente del IOE, lo cual refleja limitaciones para la generación interna de recursos, atribuible a la disminución de ingresos en mayor cuantía que el decremento de los costos operativos del servicio.

COSPAIL debe trabajar en la optimización de costos y gastos, así como en la aplicación de políticas de cobranza. Respecto a la programación y ejecución de inversiones, refleja una gestión deficiente, por lo que es necesario que analice su situación e implemente acciones que le coadyuven a la mejora de su programación



## CICLO DEL AGUA DE COSPAIL



### AGUA POTABLE

#### DATOS GENERALES

Forma de constitución de la EPSA	Cooperativa
Fecha de suscripción de Licencia o Autorización de acuerdo al Manual de Seguimiento (Ex SISAB)	28 de noviembre de 2001 (Ampliada el 2018)
RAR de Licencia o Autorización Transitoria	RAR N°36/2018
Vigencia de la autorización de prestación de servicios	27 de febrero de 2023
Categoría	B

### AGUAS RESIDUALES

#### PRESENTACIÓN DE OBLIGACIONES

POA y Presupuesto 2022	Presentó
Informe 2do semestre y anual 2021	Presentó
Estados Financieros 2021	Presentó
PdC 2021 - 2022	Presentó
PCCA 2021 - 2022	Presentó
Reporte en plataforma virtual de PTAR de 1er y 2do semestre 2021	No corresponde



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



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

Población de área de servicio: 188.433  
Conexiones de agua potable: 30.625  
Conexiones de alcantarillado: 10.877

**CUADRO N° 1  
INDICADORES DE DESEMPEÑO - TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

OBJETIVO	CRITERIO	N°	INDICADOR	PARÁMETRO ÓPTIMO	2019	2020	2021
Confiabilidad del recurso hídrico	Disponibilidad del recurso	1	Rendimiento actual de la fuente	< 85%	85,22	94,78	<b>97,28</b>
		2	Uso eficiente del recurso	> 60%	85,92	82,00	<b>82,62</b>
	Calidad del recurso	3	Cobertura de muestras de agua potable	> 95%	96,49	81,59	<b>123,51</b>
		4	Conformidad de los análisis de agua potable realizados	> 95%	97,84	97,89	<b>98,59</b>
Estabilidad de abastecimiento	Abastecimiento continuo	5	Dotación	> 120 l/hab/día	109,07	118,98	<b>118,70</b>
		6	Continuidad por racionamiento	> 20 hrs/día	NSD	24,00	<b>24,00</b>
		7	Continuidad por corte	> 95%	98,24	99,34	<b>99,39</b>
	Alcance de los servicios	8	Cobertura del servicio de agua potable	> 95%	93,87	93,47	<b>93,94</b>
		9	Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario	> 70%	32,31	32,25	<b>33,36</b>
		10	Cobertura de micromedición	> 90%	98,97	98,99	<b>99,01</b>
Protección al medio ambiente	Explotación sostenible de acuíferos subterráneos	11	Incidencia extracción de agua cruda subterránea	< 85%	54,51	60,62	<b>62,22</b>
	Contaminación por aguas residuales	12	Índice de tratamiento de agua residual	> 60%	0,90	54,86	<b>62,27</b>
		13	Control de agua residual	> 95%	95,65	81,25	<b>94,13</b>
Manejo apropiado del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	14	Capacidad instalada de Planta Potabilizadora de Agua	< 90%	NC	NC	<b>NC</b>
		15	Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual	< 90%	0,26	17,06	<b>20,02</b>
		16	Presión del servicio de agua potable	> 95%	95,59	92,19	<b>99,03</b>
		17	Índice de agua no contabilizada en producción	< 10%	0,00	0,00	<b>0,00</b>
		18	Índice de agua no contabilizada en la red	< 30%	14,08	18,00	<b>17,38</b>
		19	Densidad de fallas en tuberías de agua potable	25 - 50 fallas/100 km.	11,00	15,00	<b>11,00</b>
	Mantenimiento apropiado	20	Densidad de fallas en conexiones de agua potable	25 - 50 fallas/1000 conex.	40,00	23,00	<b>32,00</b>
		21	Densidad de fallas en tuberías de agua residual	2 - 4 fallas/100 km.	2,00	2,00	<b>76,00</b>
		22	Densidad de fallas en conexiones de agua residual	2 - 4 fallas/1000 conex.	7,00	35,00	<b>1,00</b>
		23	Índice de operación eficiente	Entre 65% y 75%	92,18	89,74	<b>88,08</b>
Sostenibilidad económica y administrativa del servicio	Razonabilidad económica para la prestación del servicio	24	Prueba ácida	≥ Bs.1 y ≤ Bs.2	0,03	0,09	<b>0,40</b>
		25	Eficiencia de recaudación	≥ 90%	82,25	64,90	<b>80,42</b>
		26	Índice de endeudamiento total	Entre 30% y 50%	17,79	25,91	<b>28,41</b>
		27	Tarifa media	> CUO (Bs.)	3,29	4,06	<b>4,20</b>
		28	Costo unitario de operación	< TM (Bs.)	4,43	4,25	<b>4,36</b>
		29	Índice de ejecución de inversiones	> 90%	41,41	59,38	<b>73,89</b>
		30	Personal calificado	Entre 25% y 30%	23,74	24,09	<b>25,36</b>
	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	31	Número de empleados por cada 1000 conexiones	Entre 2 y 4	5,00	5,00	<b>5,00</b>
		32	Atención de reclamos	> 90%	93,50	91,73	<b>87,58</b>

NC: No corresponde  
NSD: No se determinó

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



**CUADRO N° 2  
PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

TIPO DE DATOS	N°	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021
Volumen	1	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es)	m <sup>3</sup> /periodo	NC	NC	NC
	2	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s)	m <sup>3</sup> /periodo	6.719.136	7.472.217	7.669.233
	3	Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección)	m <sup>3</sup> /periodo	6.719.136	7.472.217	7.669.233
	4	Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento	m <sup>3</sup> /periodo	NC	NC	NC
	5	Volumen de agua potable facturado	m <sup>3</sup> /periodo	5.773.323	6.127.563	6.336.068
	6	Volumen tratado de agua residual	m <sup>3</sup> /periodo	41.674	2.689.388	3.156.140
Capacidad	7	Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda	m <sup>3</sup> /hrs	900	900	900
	8	Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea	m <sup>3</sup> /hrs	1.407	1.407	1.407
	9	Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua	m <sup>3</sup> /hrs	NC	NC	NC
	10	Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual	m <sup>3</sup> /hrs	1.858	1.800	1.800
Muestras para calidad	11	Número de muestras ejecutadas de agua potable	muestras	577	421	415
	12	Número de muestras recomendadas de agua potable	muestras	598	516	336
	13	Número de análisis satisfactorios de agua potable	análisis	3.131	2.138	2.385
	14	Número de análisis ejecutados de agua potable	análisis	3.200	2.184	2.419
	15	Número de análisis satisfactorios de agua residual tratada	análisis	22	39	353
	16	Número de análisis ejecutados de agua residual tratada	análisis	23	48	375
Conexiones	17	Número total de conexiones de agua potable activas medidas y no medidas	conex.	29.200	29.768	30.625
	18	Número total de conexiones de alcantarillado sanitario activas	conex.	10.052	10.269	10.877
	19	Número total de medidores de agua potable instalados	medidores	28.898	29.466	30.323
	20	Habitantes por conexión de agua potable (Población abastecida)	hab /conex.	5,78	5,78	5,78
	21	Habitantes por conexión de alcantarillado sanitario (Población servida)	hab /conex.	5,78	5,78	5,78
Población	22	Población total (Del área de servicio autorizado)	hab.	179.804	184.073	188.433
	23	Población abastecida	hab.	168.776	172.059	177.013
	24	Población servida	hab.	58.101	59.355	62.870
Abastecimiento	25	Horas periodo analizado	hrs/día	24	24	24
	26	Horas periodo analizado	hrs/periodo	8.760	8.760	8.760
	27	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por racionamiento	hrs x conex.	NR	0	0
	28	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por corte	hrs x conex.	4.500.070	1.712.318	1.641.542
Balance General	29	Activo disponible	Bs.	212.872	780.714	3.445.278
	30	Cuentas por cobrar de facturación gestión actual	Bs.	3.373.810	8.724.038	5.213.532
	31	Activo total	Bs.	45.385.809	53.075.234	55.559.695
	32	Pasivo corriente	Bs.	6.492.384	8.970.479	8.664.485
	33	Pasivo no corriente	Bs.	1.580.469	4.779.081	7.120.846
Estado de Resultados	34	Ingresos operativos del servicio	Bs.	25.222.804	26.609.020	28.824.363
	35	Ingresos por servicios	Bs.	19.005.649	24.858.031	26.633.168
	36	Costos operativos del servicio	Bs.	23.249.956	23.879.482	25.389.729
	37	Costos operativos totales	Bs.	25.559.785	26.012.526	27.628.386
Inversiones	38	Inversiones ejecutadas	Bs.	2.521.776	3.598.764	4.210.243
	39	Inversiones presupuestadas	Bs.	6.089.940	6.060.380	5.698.107
Personal	40	Número de empleados técnicos y/o profesionales	empleados	33	33	35
	41	Total personal	empleados	139	137	138
Reclamos	42	Número de reclamos atendidos	reclamos	187	122	134
	43	Número de reclamos presentados	reclamos	200	133	153
Muestras para presión del servicio	44	Número de puntos con presión dentro el rango aceptable según NB o MS	puntos	195	59	102
	45	Número total de puntos de muestreo de presión	puntos	204	64	103
Fallas	46	Número de fallas en tubería de red de agua potable	fallas	60	86	64
	47	Número de fallas en conexiones de agua potable	fallas	1.161	674	960
	48	Longitud total de red de agua potable	km.	567	580	599
	49	Número de fallas en tubería de red de alcantarillado sanitario	fallas	20	2	132
	50	Número de fallas en conexiones de alcantarillado sanitario	fallas	68	359	9
	51	Longitud total de red de alcantarillado sanitario	km.	1.764	175	175

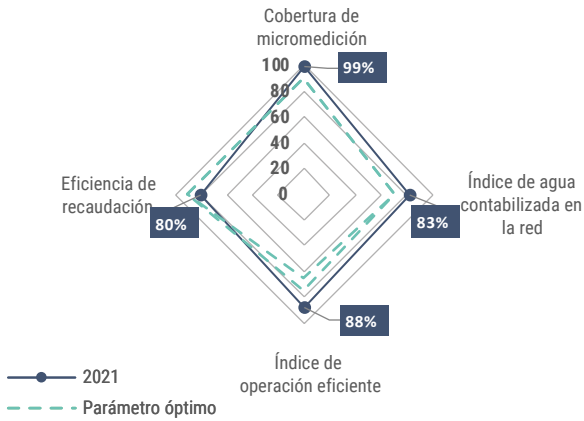
NC: No corresponde  
NR: No reportó  
NB: Norma Boliviana  
MS: Manual de seguimiento



## COOPLAN

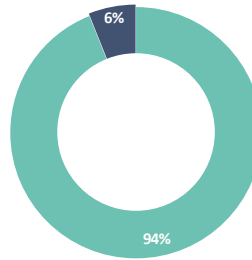
Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.

### SOSTENIBILIDAD

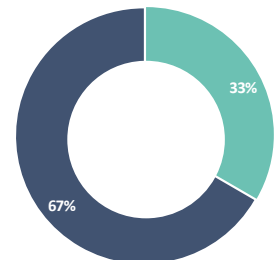


### ACCESIBILIDAD

Cobertura de Agua Potable



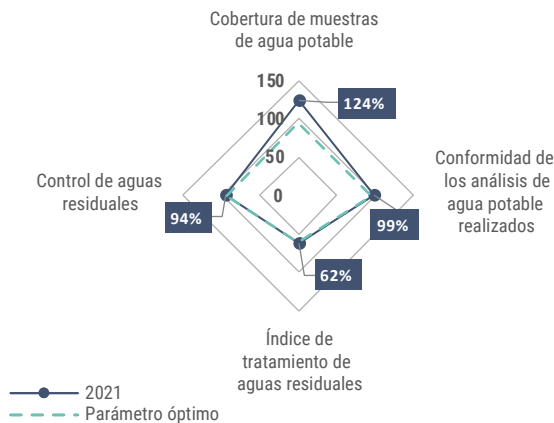
Cobertura de Alcantarillado Sanitario



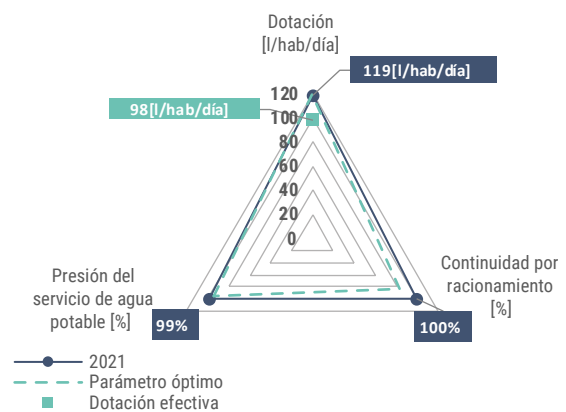
■ Población con Agua Potable  
■ Población sin Agua Potable

■ Población con Alcantarillado Sanitario  
■ Población sin Alcantarillado Sanitario

### CALIDAD



### DISPONIBILIDAD



## DESEMPEÑO MEDIANTE INDICADORES DHAS DE LA EPSA

COOPLAN ha tenido un desempeño por encima del parámetro óptimo respecto a la CM que alcanza al 99% y al IACR, que está a 13 puntos porcentuales por encima del mínimo óptimo. Con referencia a la ER, logró recaudar el 80% de lo facturado en el 2021. El IOE registra un valor 88 % reflejando en general sostenibilidad operativa.

Respecto a la accesibilidad de los servicios, tiene una cobertura de agua potable por debajo del nivel óptimo y debe programar incrementar las conexiones de agua potable hasta alcanzar una cobertura del 95% para, posteriormente, alcanzar el 100% de cobertura en el servicio. La cobertura de alcantarillado sanitario está por debajo del nivel óptimo y la EPSA debe programar recursos propios y gestionar el apoyo del GAM para incrementar las conexiones de alcantarillado sanitario hasta alcanzar una cobertura del 70% o superior.

La EPSA presenta una disponibilidad del servicio con una dotación de 119 l/hab/día inferior al parámetro óptimo, de la cual se pierde en redes el 17% del agua producida, el abastecimiento es de forma continua al margen del racionamiento y el indicador de presión alcanza al 99%, por encima del parámetro óptimo de 95%.

Los indicadores de Cobertura de Muestras de agua potable y la conformidad de los análisis, reflejan que la EPSA cumple con los requisitos de calidad de agua potable para consumo humano, de acuerdo al Reglamento de Calidad de Agua Potable e la Norma Boliviana NB 512. El indicador de tratamiento de aguas residuales cumple con el parámetro óptimo y el control de tratamiento, está por debajo en un punto porcentual del parámetro óptimo.



## DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

COOPLAN presenta un servicio de agua potable aceptable, considerando los resultados de indicadores de desempeño de las últimas tres gestiones, aunque debe superar el parámetro óptimo del 95% de la cobertura de agua potable y plantear alcanzar el 100% de cobertura de agua potable y micromedición.

En alcantarillado sanitario, si bien presenta una leve mejoría en la cobertura de alcantarillado sanitario y en el control de aguas residuales, estos dos indicadores son desafíos muy importantes que COOPLAN debe encarar para mejorar sustancialmente en las próximas gestiones.

El IOE desde la gestión 2019 a 2021 refleja una tendencia decreciente, mostrando que los ingresos percibidos lograron cubrir el 100% de los costos operativos del servicio; sin embargo, COOPLAN expone limitaciones para la generación interna de fondos. Asimismo, tiene problemas de liquidez, no refleja un proceso de recaudación eficiente y presenta un bajo nivel en ejecución de inversiones.

Se recomienda a la EPSA seguir trabajando en la optimización de sus costos y gastos, además de aplicar políticas de cobranza que le coadyuven a mejorar su proceso de recaudación. Asimismo, referente a inversiones COOPLAN R.L., debe coordinar con otros niveles de gobierno la elaboración de estudios para la identificación de nuevas fuentes de captación de agua y gestionar financiamiento para proyectos de mejoramiento y ampliación de la cobertura de alcantarillado sanitario, más aun considerando que dispone de una PTAR.



COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y  
ALCANTARILLADO "PLAN TRES MIL" R.L.  
**COOPLAN**  
**PTAR PLAN 3000 (SANTA FE)**



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

Caudal de diseño [m<sup>3</sup>/h]: 1.800  
Pob. de Diseño [hab]: 455.261  
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 95.480

**CUADRO N° 3**  
**ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	12,72 ACEPTABLE	18,94 ACEPTABLE	20,02 ACEPTABLE
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	11,50 ACEPTABLE	19,54 ACEPTABLE	20,97 ACEPTABLE
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	8,96 ACEPTABLE	11,77 ACEPTABLE	12,89 ACEPTABLE
	CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>11,06 ACEPTABLE</b>	<b>16,76 ACEPTABLE</b>	<b>17,97 ACEPTABLE</b>
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	80,00 INADECUADO	80,00 ADECUADO	97,50 ADECUADO
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	62,50 INADECUADO	90,63 ADECUADO	100,00 ADECUADO
	DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO
	CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>36,63 INADECUADO</b>	<b>89,32 ADECUADO</b>	<b>99,25 ADECUADO</b>
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	99,22 ADECUADO	88,66 ADECUADO	97,74 ADECUADO
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	100,00 ADECUADO	93,33 ADECUADO	100,00 ADECUADO
	GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>99,51 ADECUADO</b>	<b>91,00 ADECUADO</b>	<b>98,87 ADECUADO</b>
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	92,67 NSV(*)	74,27 INADECUADO	72,43 INADECUADO
			DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	19,45 CUMPLE	57,50 CUMPLE	60,17 CUMPLE
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	87,23 NSV(*)	68,15 INADECUADO	57,18 INADECUADO
			DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	65,00 CUMPLE	124,50 CUMPLE	136,62 CUMPLE
	EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	62,95 NSV(*)	65,47 INADECUADO	71,71 INADECUADO
			SST efluente ≤ 60 [mg/l]	46,50 CUMPLE	52,00 CUMPLE	56,35 CUMPLE
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-	-	
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	NSD	NSD	NSD
			-	NSV	NSV	NSV

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.

**COOPLAN**  
**PTAR PLAN 3000 (SANTA FE)**

**CUADRO N° 4**  
**VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	236,37	341,00	360,29	
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	1.857,60	1.800,00	1.800,00	
	CTP	3	Población actual servida	hab.	52.357	88.980	95.480	
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	455.261	455.261	455.261	
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	1.857,60	1.800,00	1.800,00	
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	377,20	377,20	377,20	
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	236,37	341,00	360,29	
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	265,50	235,00	235,32	
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	0,00	0,00	0,00	
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	NR	NR	NR	
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	1	2	2	
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	1	2	2	
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	1	1	2	
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	1	2	2	
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	1	2	2	
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	1	1	2	
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	0	1	2	
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	1	2	2	
		19	Cerco perimetral	Adimensional	1	2	2	
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	1	1	2	
	CBO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	1	2	2	
		22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	1	2	2	
		GPO	23	Personal técnico calificado	Adimensional	1	2	2
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	1	2	2
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	1	2	2
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	1	2	2
			27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	1	2	2
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	0	1	2
	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	1	1	1	
		30	Organigrama consolidado	Adimensional	1	1	1	
31		Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
32		Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	2.025	5.401	5.951	
		34	Número de actividades programadas	Adimensional	2.045	6.091	6.089	
	EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	3	12	18	
		36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	3	13	18	
D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	265,50	235,00	235,32	
		38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	19,45	57,50	60,17	
		39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	78,79	79,00	91,90	
	EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	509,00	461,50	326,84	
		41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	65,00	124,50	136,62	
	42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	73,49	73,00	NR		
	EfsST	43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	125,50	152,00	210,11	
44		Concentración media de SST en efluente	mg/l	46,50	52,00	56,35		
45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	88,43	88,00	NR			
E	TLG	46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	NR	0,00	NR	
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	NR	0,00	NR	

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

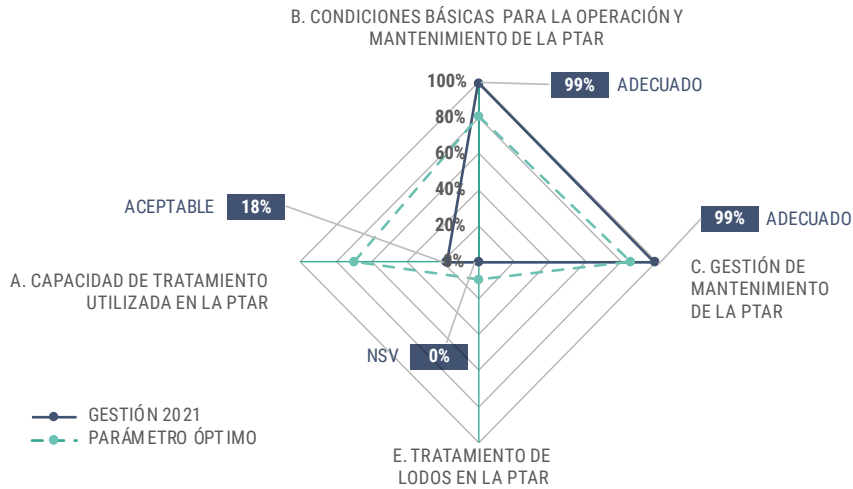
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

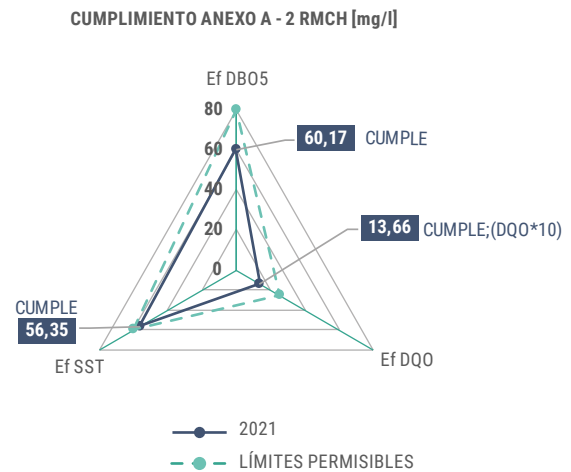
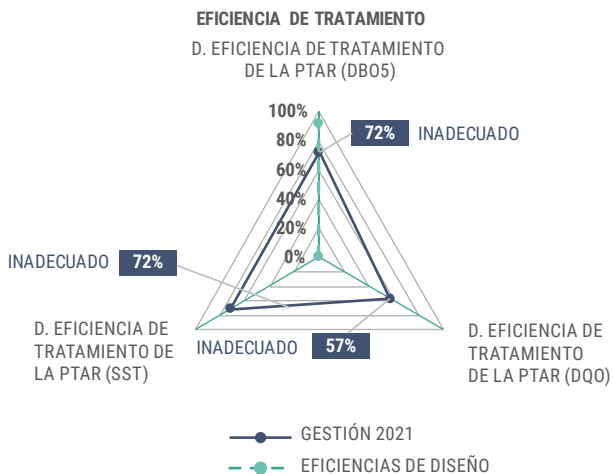
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.

**CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA**



**EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**



**DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021**

La PTAR PLAN 3000 de COOPLAN está diseñada para servir a un sector de la comunidad Ciudadela Ibáñez en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, la planta entró en operación en noviembre de 2019 y realiza el tratamiento de las aguas residuales de 95.480 habitantes.

La evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR -en términos del caudal del afluente, carga orgánica y la población servida por la planta- muestra que esta se encuentra dentro del parámetro óptimo, encontrándose muy lejos aún de alcanzarla, debido a que la PTAR es relativamente nueva.

La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a su infraestructura adicional, gestión de personal operativo y documentación técnica; así como adecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo preventivo y correctivo; ambos aspectos reflejan una adecuada gestión operativa en la PTAR.

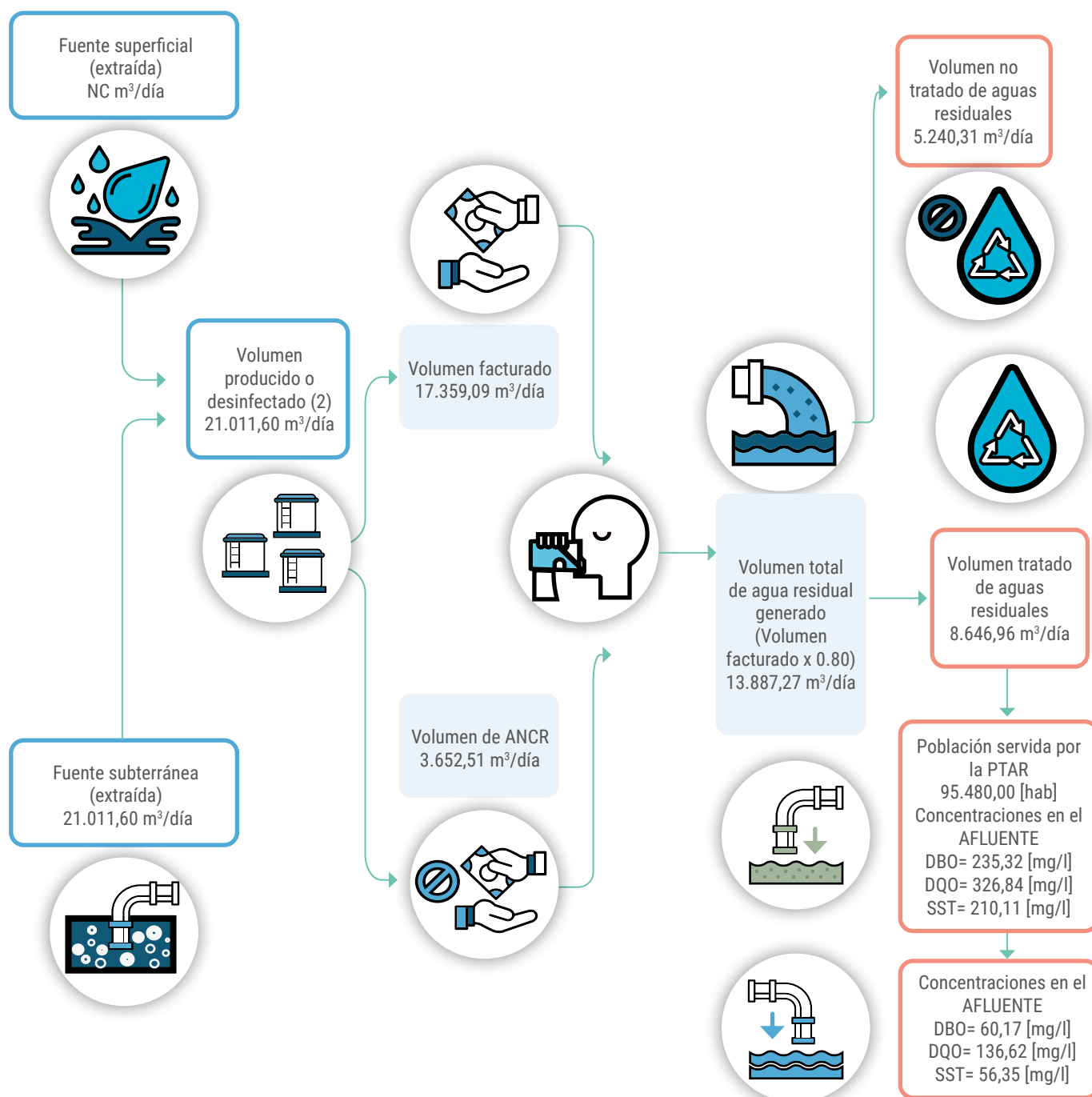
Los resultados de calidad en el afluente y el efluente de la PTAR para el parámetro de la DB05, DQO y SST, considerando la tecnología implementada en la planta, determinan que las eficiencias de remoción de contaminantes son adecuadas y se verifica que las concentraciones en el efluente, respecto a los parámetros anteriores, cumplen con los límites permisibles en la normativa ambiental.

Considerando la reciente puesta en marcha de la PTAR, COOPLAN no requirió realizar ninguna acción referente a la gestión y manejo de los lodos en la planta.

COOPLAN deberá continuar realizando las acciones necesarias de operación y mantenimiento en la PTAR, a fin de mantenerla en condiciones adecuadas y esto se vea reflejado en la calidad de los vertidos.



## CICLO DEL AGUA DE COOPLAN



### AGUA POTABLE

#### DATOS GENERALES

Forma de constitución de la EPSA	Cooperativa
Fecha de suscripción de Licencia o Autorización de acuerdo al Manual de Seguimiento (Ex SISAB)	28 de noviembre de 2001 (Ampliada el 2021)
RAR de Licencia o Autorización Transitoria	RAR N°174/2021
Vigencia de la autorización de prestación de servicios	12 de agosto de 2026
Categoría	B

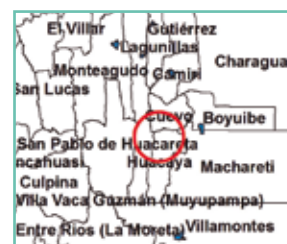
### AGUAS RESIDUALES

#### PRESENTACIÓN DE OBLIGACIONES

POA y Presupuesto 2022	Presentó
Informe 2do semestre y anual 2021	Presentó
Estados Financieros 2021	Presentó
PdC 2021 - 2022	Presentó
PCCA 2021 - 2022	Presentó
Reporte en plataforma virtual de PTAR de 1er y 2do semestre 2021	Presentó



## ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA MANCOMUNIDAD DEL CHACO MANCHACO SOCIAL



Departamento: Tarija  
Provincia: Gran Chaco  
Municipio: Villamontes, Lagunillas, Boyuibe,  
Muyupampa, Monteagudo

Población de área de servicio: 68.817  
Conexiones de agua potable: 16.613  
Conexiones de alcantarillado: 10.558

**CUADRO N° 1**  
**INDICADORES DE DESEMPEÑO - TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

OBJETIVO	CRITERIO	N°	INDICADOR	PARÁMETRO ÓPTIMO	2019	2020	2021
Confiabilidad del recurso hídrico	Disponibilidad del recurso	1	Rendimiento actual de la fuente	< 85%	17,32	19,16	18,85
		2	Uso eficiente del recurso	> 60%	70,54	69,88	67,29
	Calidad del recurso	3	Cobertura de muestras de agua potable	> 95%	48,91	81,31	97,62
		4	Conformidad de los análisis de agua potable realizados	> 95%	76,10	93,31	93,06
Estabilidad de abastecimiento	Abastecimiento continuo	5	Dotación	> 120 l/hab/día	166,06	176,70	173,33
		6	Continuidad por racionamiento	> 20 hrs/día	NSD	24,00	NSD
		7	Continuidad por corte	> 95%	99,76	99,95	99,97
	Alcance de los servicios	8	Cobertura del servicio de agua potable	> 95%	99,76	99,91	99,22
		9	Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario	> 70%	70,09	68,05	62,60
		10	Cobertura de micromedición	> 90%	95,01	96,93	97,69
Protección al medio ambiente	Explotación sostenible de acuíferos subterráneos	11	Incidencia extracción de agua cruda subterránea	< 85%	39,26	29,09	36,90
	Contaminación por aguas residuales	12	Índice de tratamiento de agua residual	> 60%	86,43	82,40	92,05
		13	Control de agua residual	> 95%	45,56	50,00	60,18
Manejo apropiado del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	14	Capacidad instalada de Planta Potabilizadora de Agua	< 90%	33,94	43,28	37,21
		15	Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual	< 90%	36,66	38,30	40,54
		16	Presión del servicio de agua potable	> 95%	93,88	96,43	100,00
		17	Índice de agua no contabilizada en producción	< 10%	0,73	1,52	1,64
		18	Índice de agua no contabilizada en la red	< 30%	28,94	29,04	31,59
	Mantenimiento apropiado	19	Densidad de fallas en tuberías de agua potable	25 - 50 fallas/100 km.	121,00	123,00	73,00
		20	Densidad de fallas en conexiones de agua potable	25 - 50 fallas/1000 conex.	30,00	28,00	27,00
		21	Densidad de fallas en tuberías de agua residual	2 - 4 fallas/100 km.	82,00	91,00	77,00
		22	Densidad de fallas en conexiones de agua residual	2 - 4 fallas/1000 conex.	12,00	13,00	8,00
		23	Índice de operación eficiente	Entre 65% y 75%	125,67	119,93	112,53
Sostenibilidad económica y administrativa del servicio	Razonabilidad económica para la prestación del servicio	24	Prueba ácida	≥ Bs.1 y ≤ Bs.2	0,05	0,01	0,05
		25	Eficiencia de recaudación	≥ 90%	71,00	55,79	64,55
		26	Índice de endeudamiento total	Entre 30% y 50%	7,97	10,41	10,38
		27	Tarifa media	> CUO (Bs.)	1,90	1,83	1,71
		28	Costo unitario de operación	< TM (Bs.)	4,47	3,72	3,72
		29	Índice de ejecución de inversiones	> 90%	NSD	NSD	NSD
		30	Personal calificado	Entre 25% y 30%	32,76	29,09	29,09
	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	31	Número de empleados por cada 1000 conexiones	Entre 2 y 4	4,00	3,00	3,00
		32	Atención de reclamos	> 90%	72,54	82,93	76,91

NC: No corresponde  
NSD: No se determinó

**ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y  
ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA MANCOMUNIDAD DEL CHACO  
MANCHACO SOCIAL**



**CUADRO N° 2  
PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

TIPO DE DATOS	N°	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021
Volumen	1	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es)	m <sup>3</sup> /periodo	2.445.329	3.138.927	2.712.249
	2	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s)	m <sup>3</sup> /periodo	1.588.466	1.324.038	1.679.414
	3	Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección)	m <sup>3</sup> /periodo	4.004.246	4.395.275	4.319.713
	4	Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento	m <sup>3</sup> /periodo	2.408.445	3.071.237	2.640.299
	5	Volumen de agua potable facturado	m <sup>3</sup> /periodo	2.845.386	3.118.681	2.955.166
	6	Volumen tratado de agua residual	m <sup>3</sup> /periodo	1.967.466	2.055.905	2.176.139
Capacidad	7	Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda	m <sup>3</sup> /hrs	2.659	2.659	2.659
	8	Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea	m <sup>3</sup> /hrs	462	520	520
	9	Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua	m <sup>3</sup> /hrs	810	810	810
	10	Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual	m <sup>3</sup> /hrs	613	613	613
Muestras para calidad	11	Número de muestras ejecutadas de agua potable	muestras	270	361	328
	12	Número de muestras recomendadas de agua potable	muestras	552	444	336
	13	Número de análisis satisfactorios de agua potable	análisis	1.490	1.366	1.932
	14	Número de análisis ejecutados de agua potable	análisis	1.958	1.464	2.076
	15	Número de análisis satisfactorios de agua residual tratada	análisis	123	7	68
	16	Número de análisis ejecutados de agua residual tratada	análisis	270	14	113
Conexiones	17	Número total de conexiones de agua potable activas medidas y no medidas	conex.	15.618	16.111	16.613
	18	Número total de conexiones de alcantarillado sanitario activas	conex.	10.973	10.973	10.558
	19	Número total de medidores de agua potable instalados	medidores	14.839	15.617	16.229
	20	Habitantes por conexión de agua potable (Población abastecida)	hab /conex.	4,23	4,23	4,11
	21	Habitantes por conexión de alcantarillado sanitario (Población servida)	hab /conex.	4,23	4,23	4,08
Población	22	Población total (Del área de servicio autorizado)	hab.	66.224	68.211	68.817
	23	Población abastecida	hab.	66.064	68.150	68.279
	24	Población servida	hab.	46.416	46.416	43.077
Abastecimiento	25	Horas periodo analizado	hrs/día	24	24	24
	26	Horas periodo analizado	hrs/periodo	8.760	8.760	8.760
	27	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por racionamiento	hrs x conex.	NR	648	NR
	28	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por corte	hrs x conex.	329.970	68.287	47.480
Balance General	29	Activo disponible	Bs.	554.240	152.099	743.816
	30	Cuentas por cobrar de facturación gestión actual	Bs.	1.569.126	2.516.783	1.794.907
	31	Activo total	Bs.	172.281.163	162.609.525	156.689.356
	32	Pasivo corriente	Bs.	11.006.168	14.060.069	13.541.085
	33	Pasivo no corriente	Bs.	2.731.616	2.862.324	2.723.754
Estado de Resultados	34	Ingresos operativos del servicio	Bs.	6.098.642	5.937.366	5.886.229
	35	Ingresos por servicios	Bs.	5.410.759	5.692.781	5.063.401
	36	Costos operativos del servicio	Bs.	7.663.943	7.120.912	6.623.607
	37	Costos operativos totales	Bs.	12.714.919	11.613.852	10.999.689
Inversiones	38	Inversiones ejecutadas	Bs.	NR	NR	NR
	39	Inversiones presupuestadas	Bs.	NR	NR	NR
Personal	40	Número de empleados técnicos y/o profesionales	empleados	19	16	16
	41	Total personal	empleados	58	55	55
Reclamos	42	Número de reclamos atendidos	reclamos	2.526	2.459	2.388
	43	Número de reclamos presentados	reclamos	3.482	2.965	3.105
Muestras para presión del servicio	44	Número de puntos con presión dentro el rango aceptable según NB o MS	puntos	46	54	34
	45	Número total de puntos de muestreo de presión	puntos	49	56	34
Fallas	46	Número de fallas en tubería de red de agua potable	fallas	329	335	200
	47	Número de fallas en conexiones de agua potable	fallas	467	444	434
	48	Longitud total de red de agua potable	km.	274	274	274
	49	Número de fallas en tubería de red de alcantarillado sanitario	fallas	103	131	116
	50	Número de fallas en conexiones de alcantarillado sanitario	fallas	129	135	84
	51	Longitud total de red de alcantarillado sanitario	km.	126	144	152

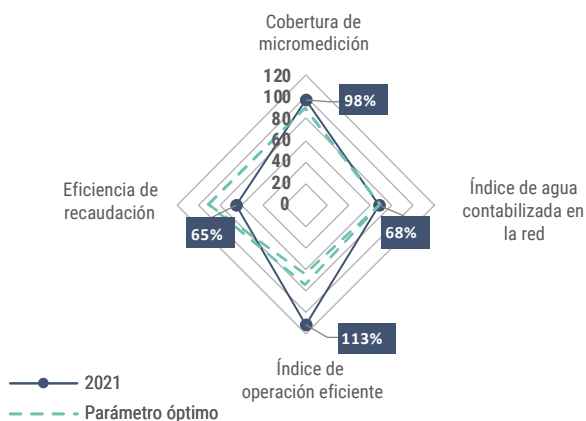
NC: No corresponde  
NR: No reportó  
NB: Norma Boliviana  
MS: Manual de seguimiento



## MANCHACO SOCIAL

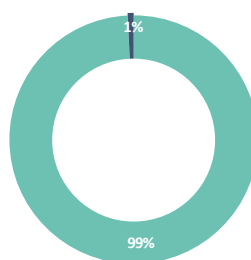
Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.

### SOSTENIBILIDAD

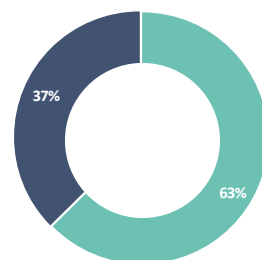


### ACCESIBILIDAD

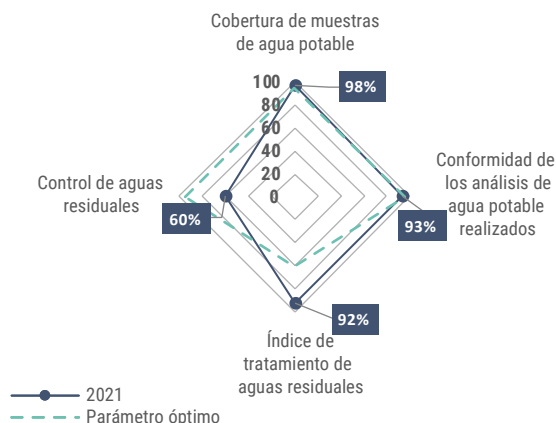
Cobertura de Agua Potable



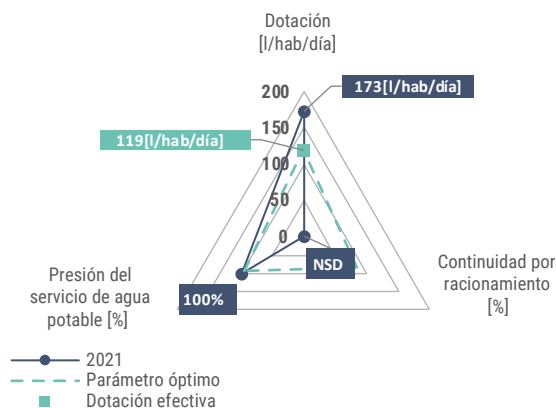
Cobertura de Alcantarillado Sanitario



### CALIDAD



### DISPONIBILIDAD



## DESEMPEÑO MEDIANTE INDICADORES DHAS DE LA EPSA

MANCHACO presenta un adecuado desempeño respecto a la CM y al IAR, pues el 98% de las conexiones tiene medidor y el agua contabilizada alcanza el 68%. Con referencia a la ER, el valor del indicador es de sólo 65% de lo facturado, muy por debajo del parámetro óptimo y el IOE registra un valor 113%, reflejando en general insostenibilidad operativa.

Respecto a la accesibilidad de los servicios, tiene una cobertura adecuada del servicio de agua potable (superior al parámetro óptimo del 95%) y debe programar el incremento de sus conexiones para alcanzar una cobertura del 100%. La cobertura del servicio de alcantarillado sanitario está por debajo del nivel óptimo, por lo cual la EPSA debe programar incrementar las conexiones de alcantarillado hasta superar el 70% de cobertura y posteriormente alcanzar la cobertura plena en el servicio de alcantarillado.

La EPSA presenta una disponibilidad del servicio con una dotación de 173 L/hab/día superior al parámetro óptimo, de la cual se pierde en redes el 32% del agua producida, no reporta información respecto a la continuidad del servicio y el indicador de presión alcanza al 100%.

El indicador de Cobertura de Muestras de agua potable cumple con el mínimo óptimo de 95% y la conformidad de los análisis, se encuentra a 2 puntos porcentuales por debajo del mínimo óptimo de 95%, requisitos establecidos para la calidad de agua potable para consumo humano de acuerdo al Reglamento de Calidad de la Norma Boliviana NB 512. El indicador de tratamiento de aguas residuales cumple con el parámetro óptimo y el control de tratamiento, está por debajo en 35 puntos porcentuales del parámetro óptimo.



## DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

La EPSA MANCHACO en la gestión 2021 presenta valores aceptables en la cobertura de muestra de agua potable, situación que mejora el control de la calidad de agua para consumo humano para las localidades de Villamontes, Monteagudo, Vaca de Guzmán, Boyuibe y Lagunillas.

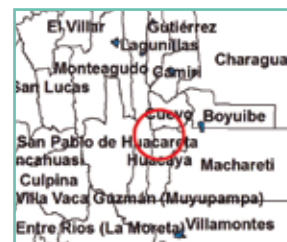
MANCHACO debe mejorar la cobertura de servicio de alcantarillado sanitario, así como el Índice de agua no contabilizada y el control de calidad de las aguas residuales.

La EPSA no presentó a la Entidad de Regulación los documentos de planificación a corto plazo, POA 2021 y el de largo plazo: PDQ. Asimismo, debe realizar las gestiones correspondientes para formalizar en uso y aprovechamiento del recurso hídrico en fuentes subterráneas.

La gestión económica muestra que, en las tres últimas gestiones, MANCHACO no ha logrado cubrir el total de sus costos operativos con los ingresos generados por la prestación de los servicios, sin disponer actualmente de un margen para destinar recursos hacia inversiones. Si bien existen mejoras en el proceso de recaudación, se evidencian limitaciones para cubrir obligaciones de corto plazo o posibles contingencias. Por lo tanto, es necesario que la EPSA implemente medidas que le permitan incrementar sus ingresos, tales como aplicar estrategias para recuperar cuentas por cobrar en mora de gestiones anteriores y analizar su estructura de costos.



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 [m<sup>3</sup>/h]: 173  
Pob. de Diseño [hab]: 15.966  
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 11.185

**CUADRO N° 3**  
**ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	45,33 ACEPTABLE	45,32 ACEPTABLE	46,30 ACEPTABLE
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	67,02 ACEPTABLE	67,02 ACEPTABLE	70,06 RIESGO
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	35,55 ACEPTABLE	35,55 ACEPTABLE	55,07 ACEPTABLE
	CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>45,80 ACEPTABLE</b>	<b>49,30 ACEPTABLE</b>	<b>57,14 ACEPTABLE</b>
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	97,50 ADECUADO	97,50 ADECUADO	95,00 ADECUADO
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	93,75 ADECUADO	93,75 ADECUADO	100,00 ADECUADO
	DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	75,00 ADECUADO	75,00 ADECUADO	75,00 ADECUADO
	CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>91,13 ADECUADO</b>	<b>91,13 ADECUADO</b>	<b>93,50 ADECUADO</b>
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	50,00 INADECUADO	50,00 INADECUADO	100,00 ADECUADO
	GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>75,00 INADECUADO</b>	<b>75,00 INADECUADO</b>	<b>100,00 ADECUADO</b>
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	80,03 ADECUADO	80,03 ADECUADO	81,97 INADECUADO
			DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	47,02 CUMPLE	47,02 CUMPLE	64,50 CUMPLE
	EfdQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	52,64 INADECUADO	52,64 INADECUADO	57,43 NSV(*)
			DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	170,25 CUMPLE	170,25 CUMPLE	261,50 NO CUMPLE
	EfsST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	55,65 INADECUADO	55,65 INADECUADO	58,65 NSV(*)
			SST efluente ≤ 60 [mg/l]	56,85 CUMPLE	56,85 CUMPLE	107,00 NO CUMPLE
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-	-	
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.

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



**CUADRO N° 4  
VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	78,32	78,32	80,00	
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	172,80	172,80	172,80	
	CTP	3	Población actual servida	hab.	10.700	10.700	11.185	
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	15.966	15.966	15.966	
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	172,80	172,80	172,80	
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	300,00	300,00	300,00	
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	78,32	78,32	80,00	
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	234,25	234,25	357,00	
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	0,00	0,00	0,00	
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	NR	NR	NR	
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	2	2	2	
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	2	2	2	
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	2	2	2	
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	2	2	2	
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	2	2	1	
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		19	Cerco perimetral	Adimensional	2	2	2	
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	2	2	2	
	CBO	GPO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	2	2	2
			23	Personal técnico calificado	Adimensional	2	2	2
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	2	2
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	1	1	2
			27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	2	2	2
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	2	2	2
	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	0	0	0	
		30	Organigrama consolidado	Adimensional	1	1	1	
31		Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
32		Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	3	3	6	
		34	Número de actividades programadas	Adimensional	3	3	6	
	EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	1	1	2	
		36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	2	2	2	
D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	234,25	234,25	357,00	
		38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	47,02	47,02	64,50	
		39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	77,26	77,26	85,00	
	EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	360,75	360,75	621,00	
		41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	170,25	170,25	261,50	
	EfsST	42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	66,22	66,22	NR	
		43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	130,50	130,50	268,50	
E	TLG	44	Concentración media de SST en efluente	mg/l	56,85	56,85	107,00	
		45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	72,74	72,74	NR	
E	TLG	46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	300,00	300,00	70,00	
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	300,00	300,00	70,00	

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

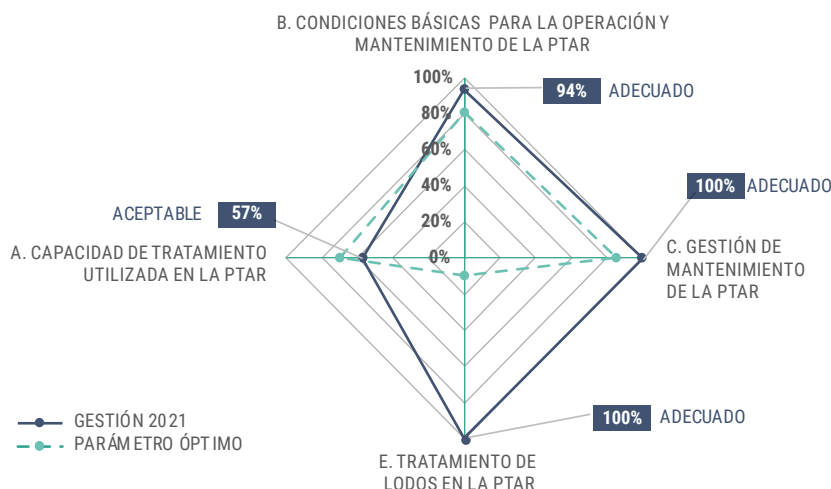
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.

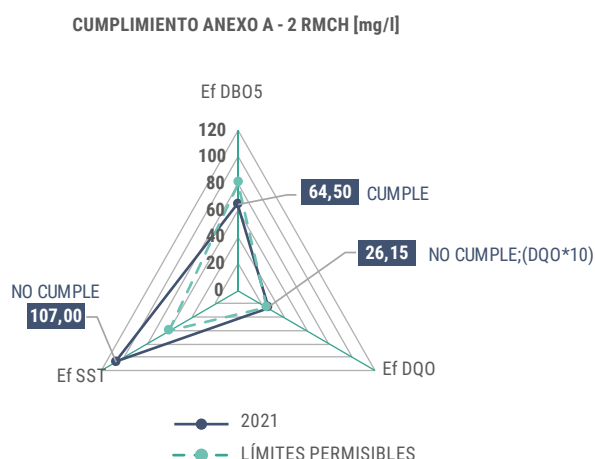
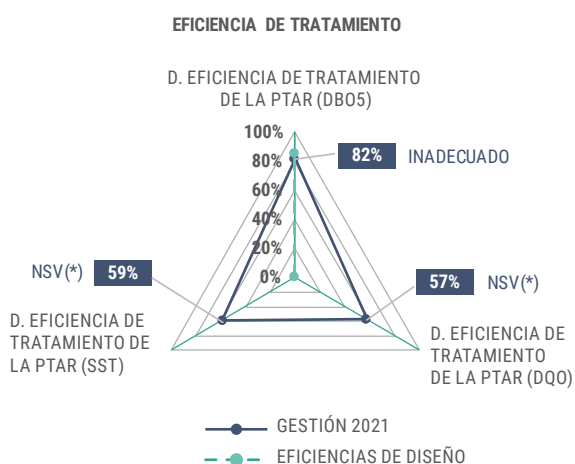


## MANCHACO PTAR MONTEAGUDO

### CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA



### EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



### DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021

MANCHACO presta el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario, en los municipios de Monteagudo y Candua, las aguas residuales generadas son colectadas y conducidas a través de dos emisarios a la PTAR MONTEAGUDO para ser tratadas y finalmente vertidas al río Los Sauces. La evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR en términos del caudal del afluente y la carga orgánica, muestra que está aún no fue alcanzada; no obstante, respecto a la población servida por la PTAR, esta capacidad límite está riesgo de ser alcanzada. Por cuanto, la EPSA deberá realizar acciones para aminorar este aspecto.

La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a su infraestructura adicional, gestión de personal operativo y documentación técnica. Asimismo, presenta adecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo preventivo y correctivo. Ambos aspectos reflejan una adecuada gestión operativa en la PTAR.

Los resultados de calidad en el afluente y el efluente de la PTAR para los parámetros de la DBO5, DQO y SST, determinan que la eficiencia de remoción de contaminantes es adecuada para la DBO5, y tiende a ser inadecuada para los otros dos parámetros, ya que las eficiencias no son suficientes para que las concentraciones en el efluente cumplan con los límites permisibles la normativa ambiental.

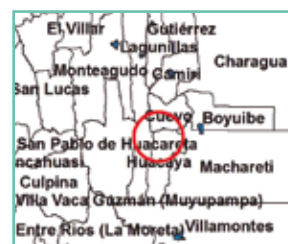
MANCHACO realizó la deshidratación de lodos en lechos de secado que no constituye por sí solo un tratamiento adecuado, por lo que la EPSA debe mejorar la gestión de lodos en la planta tal de lograr una situación óptima sin dejar de lado la disposición final de los lodos tratados.

MANCHACO deberá continuar realizando las acciones necesarias de operación y mantenimiento en la PTAR, a fin de mantenerla en condiciones adecuadas y esto se vea reflejado en la calidad de los vertidos, identificando planes de mejora o medidas de rápido impacto destinadas a subsanar deficiencias en el funcionamiento de la PTAR.





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 [m<sup>3</sup>/h]: NR  
Pob. de Diseño [hab]: 1.019  
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 770

**CUADRO N° 5**  
**ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	25,25	13,57	16,46
			ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	73,31	50,20	75,56
			RIESGO	ACEPTABLE	RIESGO	
CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	NSD	13,57	NSD	
		NSV	ACEPTABLE	NSV		
CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>NSD</b>	<b>25,78</b>	<b>41,90</b>	
			<b>NSV</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	35,00	40,00	22,50
			INADECUADO	INADECUADO	INADECUADO	
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	56,25	87,50	40,63
			INADECUADO	INADECUADO	INADECUADO	
DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	25,00	50,00	25,00	
		INADECUADO	INADECUADO	INADECUADO		
CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>43,63</b>	<b>65,75</b>	<b>29,57</b>	
			<b>INADECUADO</b>	<b>INADECUADO</b>	<b>INADECUADO</b>	
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	100,00	100,00	100,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	100,00	NSD	NSD
ADECUADO			NSV	NSV		
GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	
			<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	NSD	86,67	NSD
			DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	NSV(*)	NSV(*)	NSV(*)
				NR	80,00	NR
				NSV	NO CUMPLE	NSV
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	NSD	NSD	NSD
			DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	NSV(*)	NSV(*)	NSV(*)
				NR	NR	NR
				NSV	NSV	NSV
EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	NSD	NSD	NSD	
		SST efluente ≤ 60 [mg/l]	NSV(*)	NSV(*)	NSV(*)	
			NR	NR	NR	
			NSV	NSV	NSV	
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-	-	
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	0,00	NSD	NSD
			INADECUADO	NSV	NSV	

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.



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

**CUADRO N° 6  
VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CTUP	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	2,00	1,08	NR
			2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	7,92	7,92	NR
	CTUP	CTP	3	Población actual servida	hab.	747	757	770
			4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	1.019	1.960	1.019
	CTUP	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	7,92	7,92	NR
			6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	300,00	300,00	300,00
			7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	2,00	1,08	NR
			8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	NR	300,00	NR
			9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	0,00	0,00	0,00
			10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	NR	NR	NR
B	CBO	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	2	2	1
			12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	0	0	0
			13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	0	0	0
			14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	0	0	0
			15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	0	0	0
			16	Servicios de agua potable	Adimensional	0	0	0
			17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	0	0	0
			18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	2	2	2
			19	Cerco perimetral	Adimensional	2	2	2
			20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	1	2	0
	CBO	GPO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	2	2	2
			23	Personal técnico calificado	Adimensional	2	2	1
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	2	0
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	1	2	2
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	0	2	0
			27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	1	2	0
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	0	0	0
	CBO	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	0	0	0
			30	Organigrama consolidado	Adimensional	1	1	1
31			Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	0	1	0	
32			Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	0	0	0	
C	GEM	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	1	2	6
			34	Número de actividades programadas	Adimensional	1	2	6
	GEM	EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	1	0	NR
			36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	1	0	NR
D	EfPTAR	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	NR	300,00	NR
			38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	NR	40,00	NR
			39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	73,33	NR	87,00
	EfPTAR	EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	NR	NR	NR
			41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	NR	NR	NR
			42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	53,84	NR	NR
			43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	NR	NR	NR
EfPTAR	EfsST	44	Concentración media de SST en efluente	mg/l	NR	NR	NR	
		45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	80,00	NR	NR	
E	TLG	TLG	46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	NR
			47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	NR

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

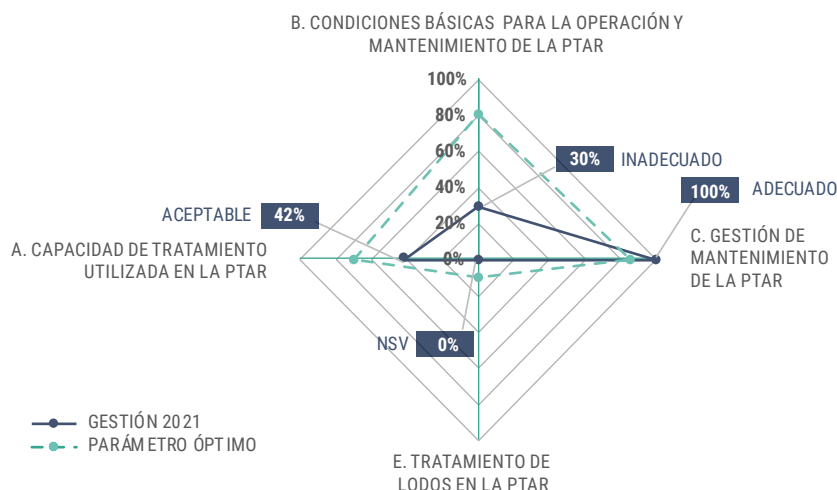
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.

# MANCHACO PTAR LAGUNILLAS



## CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA



## DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021

MANCHACO, presta el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en el municipio de Lagunillas, y tiene bajo su administración, la operación y mantenimiento de la PTAR LAGUNILLAS, misma que trata las aguas residuales de 770 habitantes.

De la evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR en términos del caudal del afluente muestra que esta fue aún no fue alcanzada, no obstante, respecto a la población servida por la PTAR, la capacidad límite de tratamiento está en riesgo de alcanzarse. Por cuanto, la EPSA deberá realizar acciones para aminorar este aspecto.

La PTAR presenta condiciones inadecuadas respecto a su infraestructura adicional, gestión de personal operativo y documentación técnica. No obstante, presenta adecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo preventivo. Ambos aspectos reflejan que la gestión operativa en la PTAR tiende a ser inadecuada.

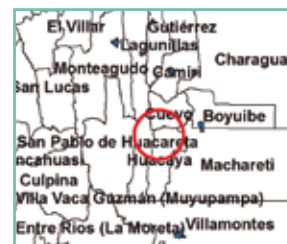
No se pudo determinar las eficiencias de remoción de los contaminantes DBO5, DQO y SST debido a que la EPSA en Lagunillas no realizó los análisis de calidad del afluente ni del efluente. Asimismo, no se puede realizar la comparación correspondiente con los límites permisibles de la normativa ambiental y verificar su cumplimiento.

MANCHACO no realizó ninguna acción referente a la gestión y manejo de los lodos en la PTAR.

La EPSA deberá ejecutar tareas de operación y mantenimiento en la planta y realizar los respectivos análisis de calidad de afluente y efluente a fin de conocer la eficiencia de remoción de contaminantes, e identificar acciones necesarias a ejecutar en la PTAR y que estas se reflejen en un plan de mejora o medidas de rápido impacto a fin de mejorar las condiciones operativas de la planta y la calidad de su efluente.



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 [m<sup>3</sup>/h]: 8  
Pob. de Diseño [hab]: 2.900  
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 3.260

**CUADRO N° 7**  
**ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	64,13 ACEPTABLE	18,33 ACEPTABLE	84,63 RIESGO
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	106,39 RIESGO	107,91 RIESGO	112,42 RIESGO
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	28,26 ACEPTABLE	18,33 ACEPTABLE	NSD NSV
	CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>54,20</b> <b>ACEPTABLE</b>	<b>48,20</b> <b>ACEPTABLE</b>	<b>98,53</b> <b>RIESGO</b>
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	82,50 INADECUADO	70,00 INADECUADO	57,50 INADECUADO
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	62,50 INADECUADO	81,25 INADECUADO	78,13 INADECUADO
	DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	62,50 INADECUADO	50,00 INADECUADO	25,00 INADECUADO
	CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>68,50</b> <b>INADECUADO</b>	<b>71,63</b> <b>INADECUADO</b>	<b>61,32</b> <b>INADECUADO</b>
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	75,00 INADECUADO	100,00 ADECUADO	NSD NSV
	GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>87,50</b> <b>ADECUADO</b>	<b>100,00</b> <b>ADECUADO</b>	<b>100,00</b> <b>ADECUADO</b>
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	NSD NSV(*)	91,34 NSV(*)	NSD NSV(*)
			DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	NR NSV	52,00 CUMPLE	NR NSV
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	NSD NSV(*)	53,20 NSV(*)	NSD NSV(*)
			DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	NR NSV	234,00 CUMPLE	NR NSV
	EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	NSD NSV(*)	NSD NSV(*)	NSD NSV(*)
			SST efluente ≤ 60 [mg/l]	NR NSV	NR NSV	NR NSV
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-	-	
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	50,00 ADECUADO	NSD NSV	NSD NSV

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.



**MANCHACO  
PTAR BOYUIBE**

**CUADRO N° 8  
VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	154,07	9,90	6,77	
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	164,40	54,00	8,00	
	CTP	3	Población actual servida	hab.	3.076	3.130	3.260	
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	2.900	2.900	2.900	
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	164,40	54,00	8,00	
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	300,00	300,00	300,00	
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	154,07	9,90	6,77	
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	300,00	300,00	NR	
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	0,00	0,00	0,00	
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	NR	NR	NR	
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	2	2	1	
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	2	1	1	
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	1	0	0	
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	2	2	2	
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	0	0	0	
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		19	Cerco perimetral	Adimensional	2	2	2	
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	2	1	0	
	CBO	GPO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	2	2	1
			23	Personal técnico calificado	Adimensional	2	2	2
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	2	2
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	0	2	2
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	0	1	2
			27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	2	2	2
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	0	0	0
	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	0	0	0	
		30	Organigrama consolidado	Adimensional	1	1	1	
31		Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	0		
32		Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	1	0	0		
C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	2	6	12	
		34	Número de actividades programadas	Adimensional	2	6	12	
	EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	2	3	0	
		36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	2	3	0	
D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	300,00	300,00	NR	
		38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	NR	26,00	NR	
		39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	73,33	41,34	90,00	
	EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	NR	250,00	NR	
		41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	NR	117,00	NR	
	EfsST	42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	53,84	26,50	NR	
		43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	NR	NR	NR	
E	TLG	44	Concentración media de SST en efluente	mg/l	NR	NR	NR	
		45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	80,00	NR	NR	
E	TLG	46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	4,30	0,00	NR	
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	4,30	0,00	NR	

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

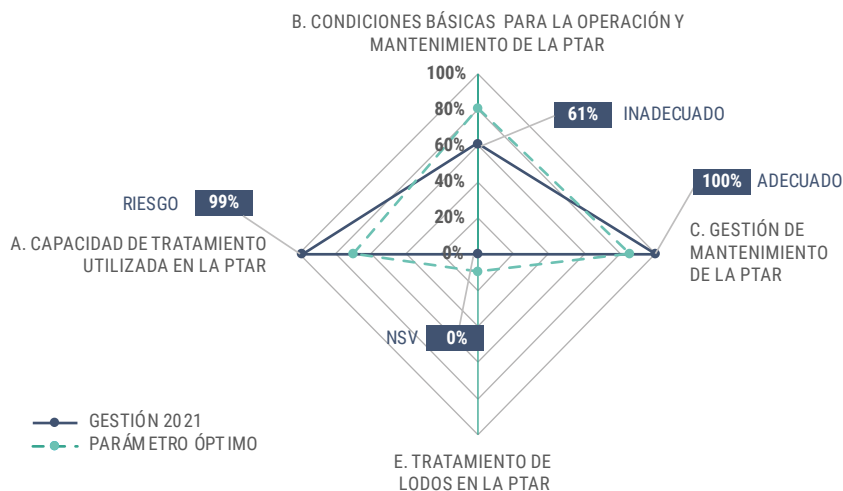
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.



## MANCHACO PTAR BOYUIBE

### CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA



### DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021

MANCHACO, presta el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en el municipio de Boyuibe, y tiene bajo su administración, la operación y mantenimiento de la PTAR BOYUIBE en dicha localidad; en total, trata las aguas residuales de 3.260 habitantes. Sin embargo, conflictos administrativos entra la EPSA y el Gobierno Autónomo Municipal, han dificultado que la EPSA realice actividades en esta PTAR en la gestión 2021.

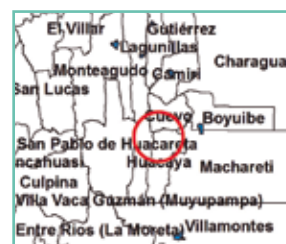
La evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR - en términos del caudal del afluente y población servida por la PTAR se presenta una situación de riesgo de sobrepasar su capacidad de tratamiento. Por ende, la EPSA deberá realizar acciones para aminorar este aspecto. La PTAR presenta condiciones inadecuadas respecto a su infraestructura adicional, gestión de personal operativo y documentación técnica. No obstante, muestra adecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo preventivo, sin requerimientos adicionales para realizar acciones de tipo correctivo durante la gestión 2021. Ambos aspectos reflejan que la gestión operativa en la PTAR tiende a ser inadecuada.

No se pudo determinar las eficiencias de remoción de los contaminantes DBO5, DQO y SST debido a que la EPSA en Boyuibe no realizó los análisis de calidad del afluente ni del efluente. Asimismo, no se puede realizar la comparación correspondiente con los límites permisibles de la normativa ambiental y verificar su cumplimiento.

MANCHACO no realizó ninguna acción referente a la gestión y manejo de los lodos en la PTAR debido a carencias en las condiciones técnicas y operativas de la EPSA. Por cuanto, MANCHACO deberá analizar estos aspectos y plantear acciones para mejorar la gestión de lodos en la PTAR La EPSA deberá ejecutar tareas de operación y mantenimiento en la planta y realizar los respectivos análisis de calidad de afluente y efluente según las frecuencias recomendadas en la normativa regulatoria a fin de conocer la eficiencia de remoción de contaminantes e identificar acciones necesarias a ejecutar en la PTAR y que estas se reflejen en un plan de mejora o medidas de rápido impacto a fin de optimizar las condiciones operativas de la planta y la calidad de su efluente.



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 [m<sup>3</sup>/h]: 378  
Pob. de Diseño [hab]: 35.314  
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 26.237

**CUADRO N° 9**  
**ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	37,90 ACEPTABLE	37,48 ACEPTABLE	37,69 ACEPTABLE
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	73,28 RIESGO	74,30 RIESGO	71,22 RIESGO
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	46,55 ACEPTABLE	37,12 ACEPTABLE	49,11 ACEPTABLE
	CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>52,58</b> <b>ACEPTABLE</b>	<b>49,64</b> <b>ACEPTABLE</b>	<b>52,68</b> <b>ACEPTABLE</b>
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	95,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	87,50 INADECUADO	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO
	DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	50,00 INADECUADO	75,00 ADECUADO	87,50 ADECUADO
	CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>82,25</b> <b>ADECUADO</b>	<b>95,00</b> <b>ADECUADO</b>	<b>97,50</b> <b>ADECUADO</b>
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	83,34 INADECUADO	91,67 ADECUADO	100,00 ADECUADO
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	70,00 INADECUADO	25,00 INADECUADO	NSD NSV
	GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>76,67</b> <b>INADECUADO</b>	<b>58,34</b> <b>INADECUADO</b>	<b>100,00</b> <b>ADECUADO</b>
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	81,23 ADECUADO	77,77 ADECUADO	81,87 ADECUADO
			DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	69,20 CUMPLE	65,90 CUMPLE	62,00 CUMPLE
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	69,96 ADECUADO	60,57 ADECUADO	54,70 INADECUADO
			DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	153,50 CUMPLE	238,50 CUMPLE	241,00 CUMPLE
	EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	71,93 NSV(*)	40,39 INADECUADO	23,55 NSV(*)
			SST efluente ≤ 60 [mg/l]	45,70 CUMPLE	105,34 NO CUMPLE	134,50 NO CUMPLE
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-	-	
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	100,00 ADECUADO	0,00 INADECUADO	100,00 ADECUADO

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.



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

MANCHACO  
PTAR VILLAMONTES

CUADRO N° 10  
VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CTUP	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	143,25	141,69	142,45
			2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	378,00	378,00	378,00
	CTUP	CTP	3	Población actual servida	hab.	25.878	26.237	26.237
			4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	35.314	35.314	35.314
	CTUP	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	378,00	378,00	378,00
			6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	300,00	300,00	300,00
			7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	143,25	141,69	141,69
			8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	368,50	297,17	297,17
			9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	0,00	0,00	0,00
			10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	NR	NR	NR
B	CBO	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	2	2	2
			12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	2	2	2
			13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	2	2	2
			15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	2	2	2
			16	Servicios de agua potable	Adimensional	2	2	2
			17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	2	2	2
			18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	2	2	2
			19	Cerco perimetral	Adimensional	2	2	2
			20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	1	2	2
	CBO	GPO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	2	2	2
			23	Personal técnico calificado	Adimensional	2	2	2
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	2	2
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	1	2	2
			27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	2	2	2
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	1	2	2
	CBO	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	0	0	0
			30	Organigrama consolidado	Adimensional	1	1	1
31			Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1	
32			Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	0	1	1	
C	GEM	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	3	11	11
			34	Número de actividades programadas	Adimensional	4	12	12
	GEM	EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	3	1	1
			36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	5	3	3
D	EfPTAR	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	368,50	297,17	297,17
			38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	69,20	65,90	65,90
			39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	77,84	74,48	74,48
	EfPTAR	EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	507,00	603,67	603,67
			41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	153,50	238,50	238,50
	EfPTAR	EfsST	42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	65,48	58,89	58,89
			43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	162,80	173,20	173,20
EfPTAR	EfsST	44	Concentración media de SST en efluente	mg/l	45,70	105,34	105,34	
		45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	75,98	51,32	51,32	
E	TLG	TLG	46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	660,00	400,00	400,00
			47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	660,00	0,00	0,00

NOTAS

NR: No se reportaron datos

[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

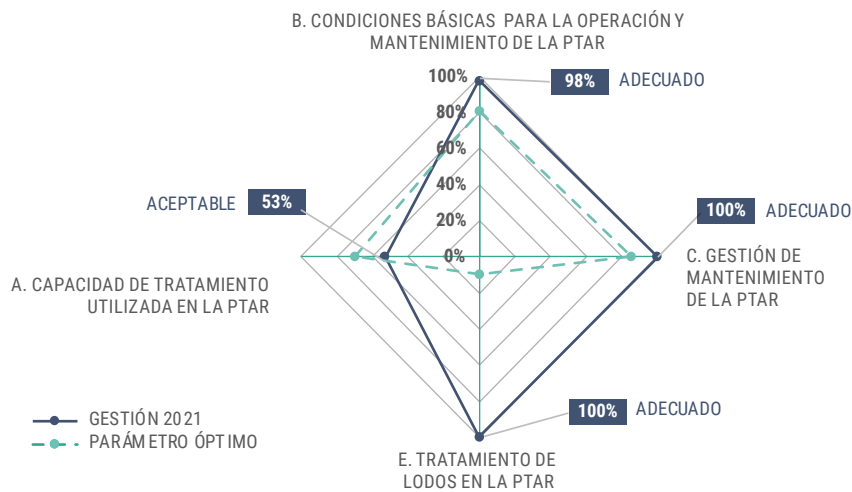
Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.



# MANCHACO PTAR VILLAMONTES

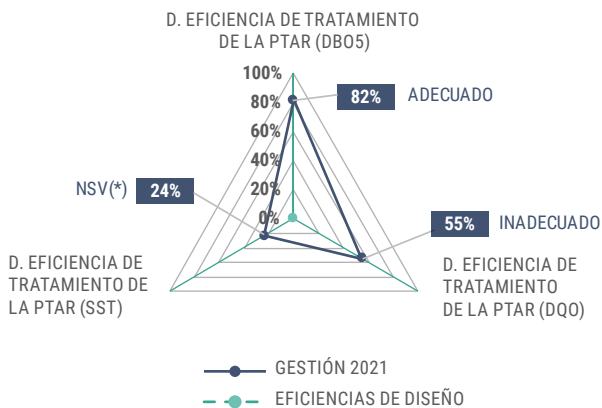


## CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA

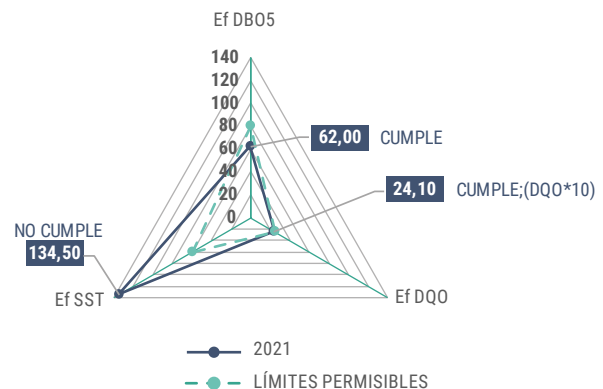


## EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

### EFICIENCIA DE TRATAMIENTO



### CUMPLIMIENTO ANEXO A - 2 RMCH [mg/l]



## DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021

MANCHACO presta el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en la ciudad de Villamontes, las aguas residuales generadas en las viviendas, establecimientos comerciales, son colectadas y conducidas a través de dos emisarios a la PTAR Villamontes, donde son tratadas y finalmente vertidas al río Pilcomayo.

La evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR - en términos del caudal del afluente y la carga orgánica- muestra que la capacidad límite aún no fue alcanzada, no obstante, respecto a la población servida por la PTAR, corre el riesgo de alcanzar dicha capacidad. Por cuanto, la EPSA deberá realizar acciones para aminorar este aspecto.

La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a su infraestructura adicional, gestión de personal operativo y documentación técnica, así como adecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo preventivo, no requiriendo realizar actividades de tipo correctivo durante la gestión 2021. Ambos aspectos reflejan una adecuada gestión operativa en la PTAR .

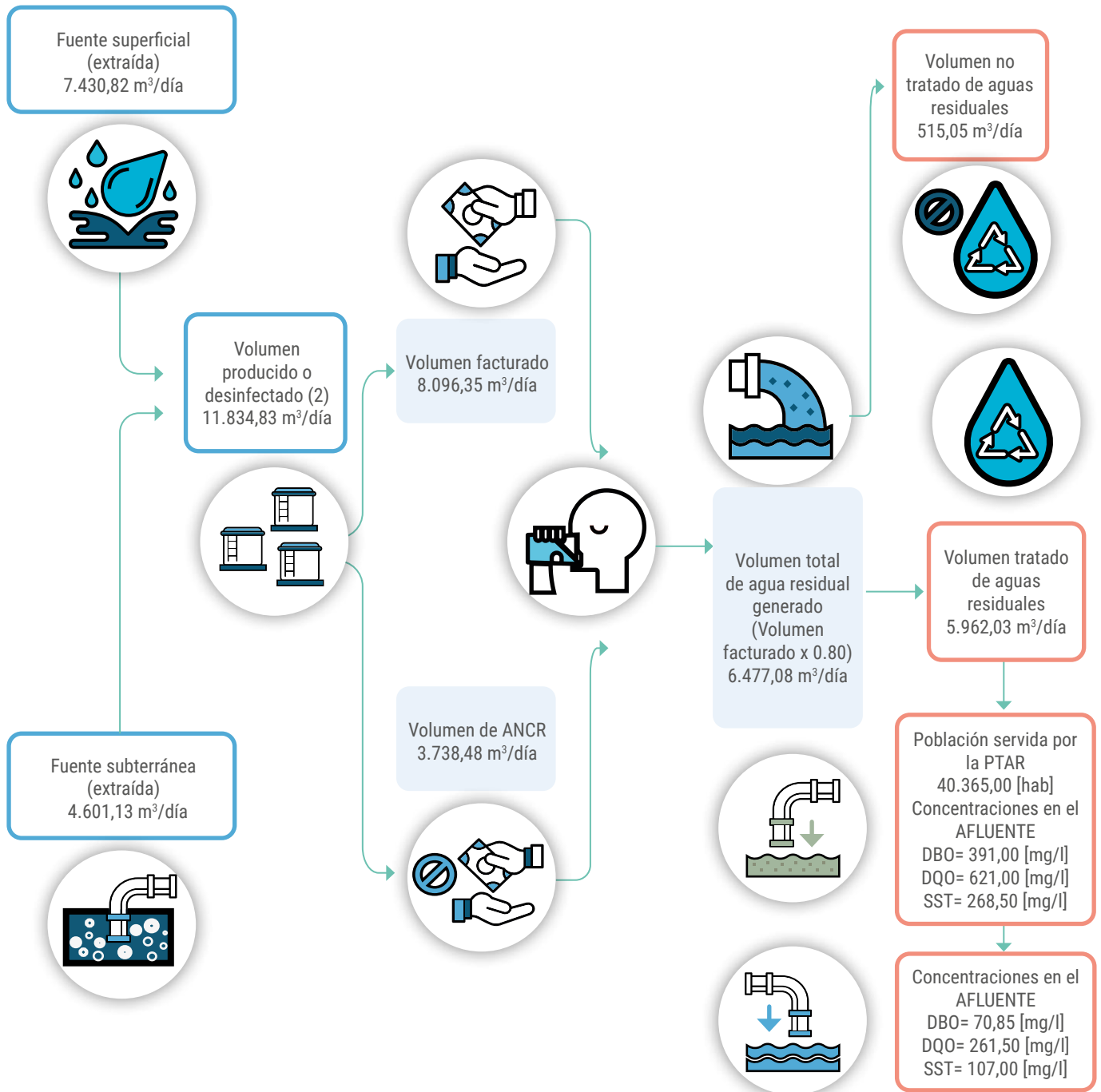
Los resultados de calidad en el afluente y el efluente de la PTAR para los parámetros de la DBO5, DQO y SST, determinan que la eficiencia de remoción de contaminantes es adecuada para la DBO5 y tiende a ser inadecuada para la DQO, debiendo prestar especial atención a la remoción de SST, ya que la baja eficiencia de remoción para este parámetro influye en que no se cumpla con el límite permisible de la normativa ambiental.

MANCHACO realizó la deshidratación de lodos en lechos de secado que no constituye por sí solo un tratamiento adecuado, por lo que la EPSA debe mejorar la gestión de lodos en la planta tal de lograr una situación óptima, sin dejar de lado la disposición final de los lodos tratados.

MANCHACO deberá continuar realizando las acciones necesarias de operación y mantenimiento en la PTAR, a fin de mantenerla en condiciones adecuadas y esto se vea reflejado en la calidad de los vertidos, identificando planes de mejora o medidas de rápido impacto destinados a subsanar deficiencias en el funcionamiento de la PTAR.



## CICLO DEL AGUA DE MANCHACO



### AGUA POTABLE

#### DATOS GENERALES

Forma de constitución de la EPSA	Mancomunitaria
Fecha de suscripción de Licencia o Autorización de acuerdo al Manual de Seguimiento (Ex SISAB)	24 de abril de 2009
RAR de Licencia o Autorización Transitoria	RAR N°113/2009
Vigencia de la autorización de prestación de servicios	25 de abril de 2049
Categoría	B

### AGUAS RESIDUALES

#### PRESENTACIÓN DE OBLIGACIONES

POA y Presupuesto 2022	Presentó
Informe 2do semestre y anual 2021	Presentó
Estados Financieros 2021	Presentó
PdC 2021 - 2022	No presentó
PCCA 2021 - 2022	Presentó
Reporte en plataforma virtual de PTAR de 1er y 2do semestre 2021	Presentó



## COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO "EL CARMEN" R.L. COOSPELCA



Departamento: Santa Cruz  
Provincia: Andrés Ibáñez  
Municipio: La Guardia - El Carmen

Población de área de servicio: 69.110  
Conexiones de agua potable: 13.543  
Conexiones de alcantarillado: NC

**CUADRO N° 1**  
**INDICADORES DE DESEMPEÑO - TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

OBJETIVO	CRITERIO	N°	INDICADOR	PARÁMETRO ÓPTIMO	2019	2020	2021
Confiabilidad del recurso hídrico	Disponibilidad del recurso	1	Rendimiento actual de la fuente	< 85%	118,85	29,54	<b>30,55</b>
		2	Uso eficiente del recurso	> 60%	65,22	65,22	<b>70,32</b>
	Calidad del recurso	3	Cobertura de muestras de agua potable	> 95%	98,61	91,67	<b>106,25</b>
		4	Conformidad de los análisis de agua potable realizados	> 95%	96,32	91,81	<b>98,35</b>
Estabilidad de abastecimiento	Abastecimiento continuo	5	Dotación	> 120 l/hab/día	127,76	129,61	<b>124,74</b>
		6	Continuidad por racionamiento	> 20 hrs/día	24,00	24,00	<b>24,00</b>
		7	Continuidad por corte	> 95%	99,94	99,98	<b>99,98</b>
	Alcance de los servicios	8	Cobertura del servicio de agua potable	> 95%	97,27	96,66	<b>97,98</b>
		9	Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario	> 70%	NC	NC	<b>NC</b>
		10	Cobertura de micromedición	> 90%	100,00	100,00	<b>100,00</b>
Protección al medio ambiente	Explotación sostenible de acuíferos subterráneos	11	Incidencia extracción de agua cruda subterránea	< 85%	72,71	52,67	<b>30,55</b>
	Contaminación por aguas residuales	12	Índice de tratamiento de agua residual	> 60%	NC	NC	<b>NC</b>
		13	Control de agua residual	> 95%	NC	NC	<b>NC</b>
Manejo apropiado del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	14	Capacidad instalada de Planta Potabilizadora de Agua	< 90%	NC	NC	<b>NC</b>
		15	Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual	< 90%	NC	NC	<b>NC</b>
		16	Presión del servicio de agua potable	> 95%	88,15	90,48	<b>96,30</b>
		17	Índice de agua no contabilizada en producción	< 10%	0,00	0,00	<b>0,00</b>
		18	Índice de agua no contabilizada en la red	< 30%	34,78	34,78	<b>29,68</b>
	Mantenimiento apropiado	19	Densidad de fallas en tuberías de agua potable	25 - 50 fallas/100 km.	104,00	71,00	<b>127,00</b>
		20	Densidad de fallas en conexiones de agua potable	25 - 50 fallas/1000 conex.	16,00	32,00	<b>32,00</b>
		21	Densidad de fallas en tuberías de agua residual	2 - 4 fallas/100 km.	NC	NC	<b>NC</b>
		22	Densidad de fallas en conexiones de agua residual	2 - 4 fallas/1000 conex.	NC	NC	<b>NC</b>
		23	Índice de operación eficiente	Entre 65% y 75%	103,92	87,83	<b>79,03</b>
Sostenibilidad económica y administrativa del servicio	Razonabilidad económica para la prestación del servicio	24	Prueba ácida	≥ Bs.1 y ≤ Bs.2	0,29	0,51	<b>0,73</b>
		25	Eficiencia de recaudación	≥ 90%	67,02	72,99	<b>80,86</b>
		26	Índice de endeudamiento total	Entre 30% y 50%	16,94	12,39	<b>8,95</b>
		27	Tarifa media	> CUO (Bs.)	2,71	2,56	<b>2,98</b>
		28	Costo unitario de operación	< TM (Bs.)	3,72	3,09	<b>3,57</b>
		29	Índice de ejecución de inversiones	> 90%	69,14	70,38	<b>74,43</b>
		30	Personal calificado	Entre 25% y 30%	33,33	36,36	<b>40,00</b>
	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	31	Número de empleados por cada 1000 conexiones	Entre 2 y 4	3,00	3,00	<b>3,00</b>
		32	Atención de reclamos	> 90%	97,80	66,67	<b>82,47</b>

NC: No corresponde  
NSD: No se determinó

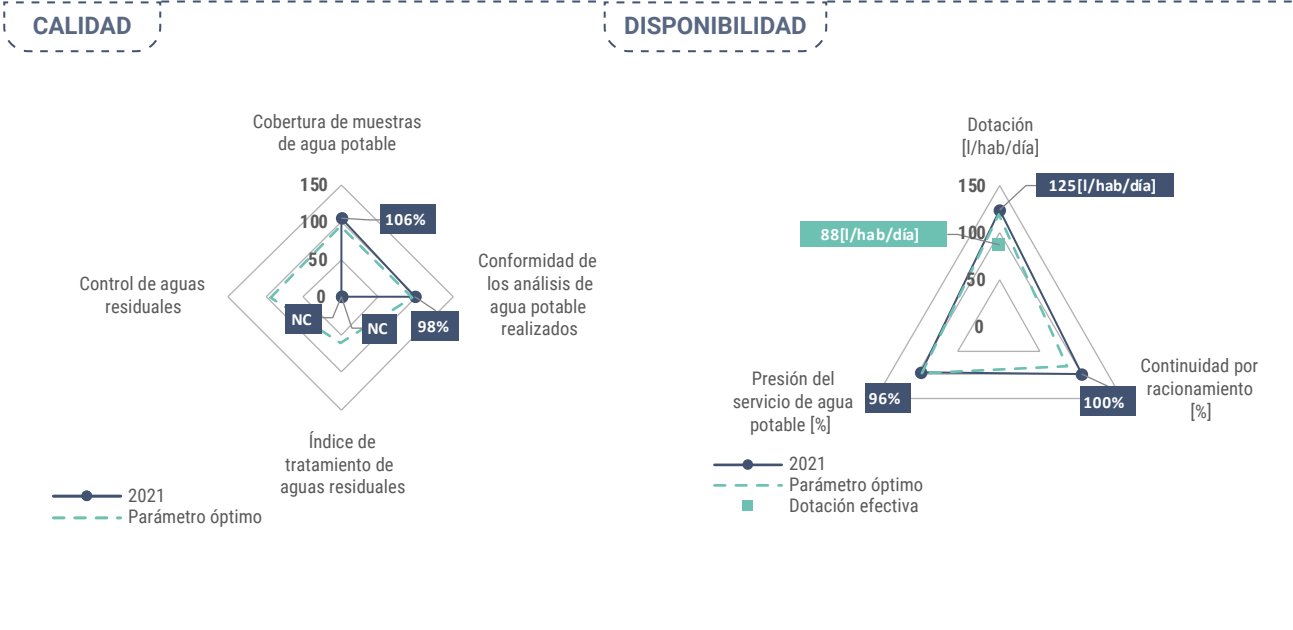
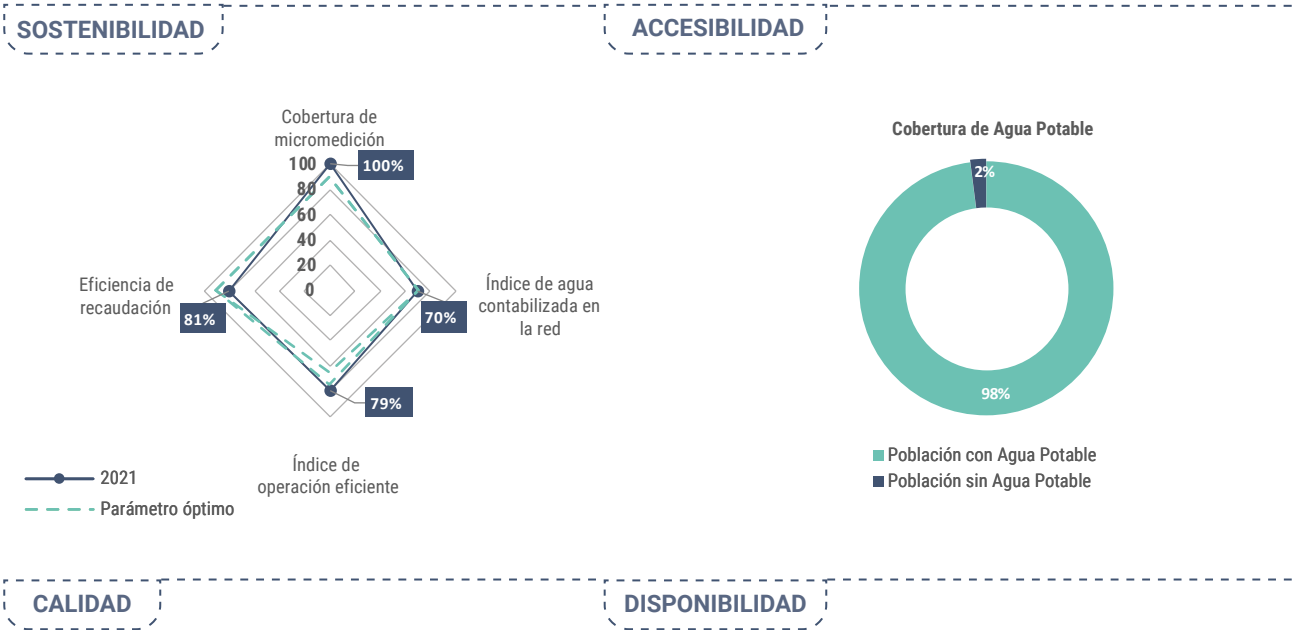
**CUADRO N° 2  
PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

TIPO DE DATOS	N°	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021
Volumen	1	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es)	m³/periodo	NC	NC	NC
	2	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s)	m³/periodo	2.786.091	2.981.394	3.083.093
	3	Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección)	m³/periodo	2.786.091	2.981.394	3.083.093
	4	Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento	m³/periodo	NC	NC	NC
	5	Volumen de agua potable facturado	m³/periodo	1.816.993	1.944.482	2.168.040
	6	Volumen tratado de agua residual	m³/periodo	NC	NC	NC
Capacidad	7	Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda	m³/hrs	268	1.152	1.152
	8	Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea	m³/hrs	437	646	1.152
	9	Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua	m³/hrs	NC	NC	NC
	10	Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual	m³/hrs	NC	NC	NC
Muestras para calidad	11	Número de muestras ejecutadas de agua potable	muestras	142	341	204
	12	Número de muestras recomendadas de agua potable	muestras	144	372	192
	13	Número de análisis satisfactorios de agua potable	análisis	811	919	1.074
	14	Número de análisis ejecutados de agua potable	análisis	842	1.001	1.092
	15	Número de análisis satisfactorios de agua residual tratada	análisis	NC	NC	NC
	16	Número de análisis ejecutados de agua residual tratada	análisis	NC	NC	NC
Conexiones	17	Número total de conexiones de agua potable activas medidas y no medidas	conex.	11.949	12.604	13.543
	18	Número total de conexiones de alcantarillado sanitario activas	conex.	NC	NC	NC
	19	Número total de medidores de agua potable instalados	medidores	11.949	12.604	13.543
	20	Habitantes por conexión de agua potable (Población abastecida)	hab /conex.	5,00	5,00	5,00
	21	Habitantes por conexión de alcantarillado sanitario (Población servida)	hab /conex.	NC	NC	NC
Población	22	Población total (Del área de servicio autorizado)	hab.	61.422	65.200	69.110
	23	Población abastecida	hab.	59.745	63.020	67.715
	24	Población servida	hab.	NC	NC	NC
Abastecimiento	25	Horas periodo analizado	hrs/día	24	24	24
	26	Horas periodo analizado	hrs/periodo	8.760	8.760	8.760
	27	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por racionamiento	hrs x conex.	0	0	0
	28	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por corte	hrs x conex.	58.038	22.290	27.470
Balance General	29	Activo disponible	Bs.	945.761	1.182.714	1.713.406
	30	Cuentas por cobrar de facturación gestión actual	Bs.	1.626.594	1.344.718	1.235.432
	31	Activo total	Bs.	23.016.809	23.175.705	30.744.850
	32	Pasivo corriente	Bs.	3.257.898	2.301.345	2.336.937
	33	Pasivo no corriente	Bs.	642.203	626.568	415.366
Estado de Resultados	34	Ingresos operativos del servicio	Bs.	5.683.749	5.481.117	8.224.207
	35	Ingresos por servicios	Bs.	4.932.803	4.978.643	6.454.178
	36	Costos operativos del servicio	Bs.	5.906.416	4.814.216	6.499.590
	37	Costos operativos totales	Bs.	6.751.001	6.007.467	7.736.948
Inversiones	38	Inversiones ejecutadas	Bs.	1.391.660	1.550.667	1.367.426
	39	Inversiones presupuestadas	Bs.	2.012.922	2.203.122	1.837.129
Personal	40	Número de empleados técnicos y/o profesionales	empleados	11	12	14
	41	Total personal	empleados	33	33	35
Reclamos	42	Número de reclamos atendidos	reclamos	1.780	838	814
	43	Número de reclamos presentados	reclamos	1.820	1.257	987
Muestras para presión del servicio	44	Número de puntos con presión dentro el rango aceptable según NB o MS	puntos	119	19	26
	45	Número total de puntos de muestreo de presión	puntos	135	21	27
Fallas	46	Número de fallas en tubería de red de agua potable	fallas	307	222	418
	47	Número de fallas en conexiones de agua potable	fallas	180	401	430
	48	Longitud total de red de agua potable	km.	296	314	331
	49	Número de fallas en tubería de red de alcantarillado sanitario	fallas	NC	NC	NC
	50	Número de fallas en conexiones de alcantarillado sanitario	fallas	NC	NC	NC
	51	Longitud total de red de alcantarillado sanitario	km.	NC	NC	NC

NC: No corresponde  
NR: No reportó  
NB: Norma Boliviana  
MS: Manual de seguimiento

# COOSPEL CAR

Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.



## DESEMPEÑO MEDIANTE INDICADORES DHAS DE LA EPSA

La EPSA COOSPEL CAR ha tenido un desempeño por encima del parámetro óptimo respecto a la CM que alcanza al 100%. Respecto al IACR el valor de 70% se encuentra próximo al mínimo óptimo. Con referencia a la ER, el valor alcanzado fue de 81% y el del IOE es de 79%, lo cual en su conjunto refleja sostenibilidad operativa.

Respecto a la accesibilidad de los servicios, tiene una cobertura del servicio de agua potable superior al parámetro óptimo del 95% y debe programar incrementar sus conexiones para alcanzar una cobertura del 100%. La EPSA no tiene a su cargo la administración del servicio de alcantarillado sanitario.

La EPSA presenta una disponibilidad del servicio con una dotación de 125 L/hab/día superior al parámetro óptimo, de la cual se pierde en redes el 30% del agua producida. El abastecimiento es de forma continua al margen del racionamiento y el indicador de presión alcanza al 96% por encima del parámetro óptimo de 95%.

Los indicadores de Cobertura de Muestras de agua potable y la conformidad de los análisis, reflejan que la EPSA cumple con los requisitos de calidad de agua potable para consumo humano, de acuerdo al Reglamento de Calidad de Agua Potable de la Norma Boliviana NB 512.

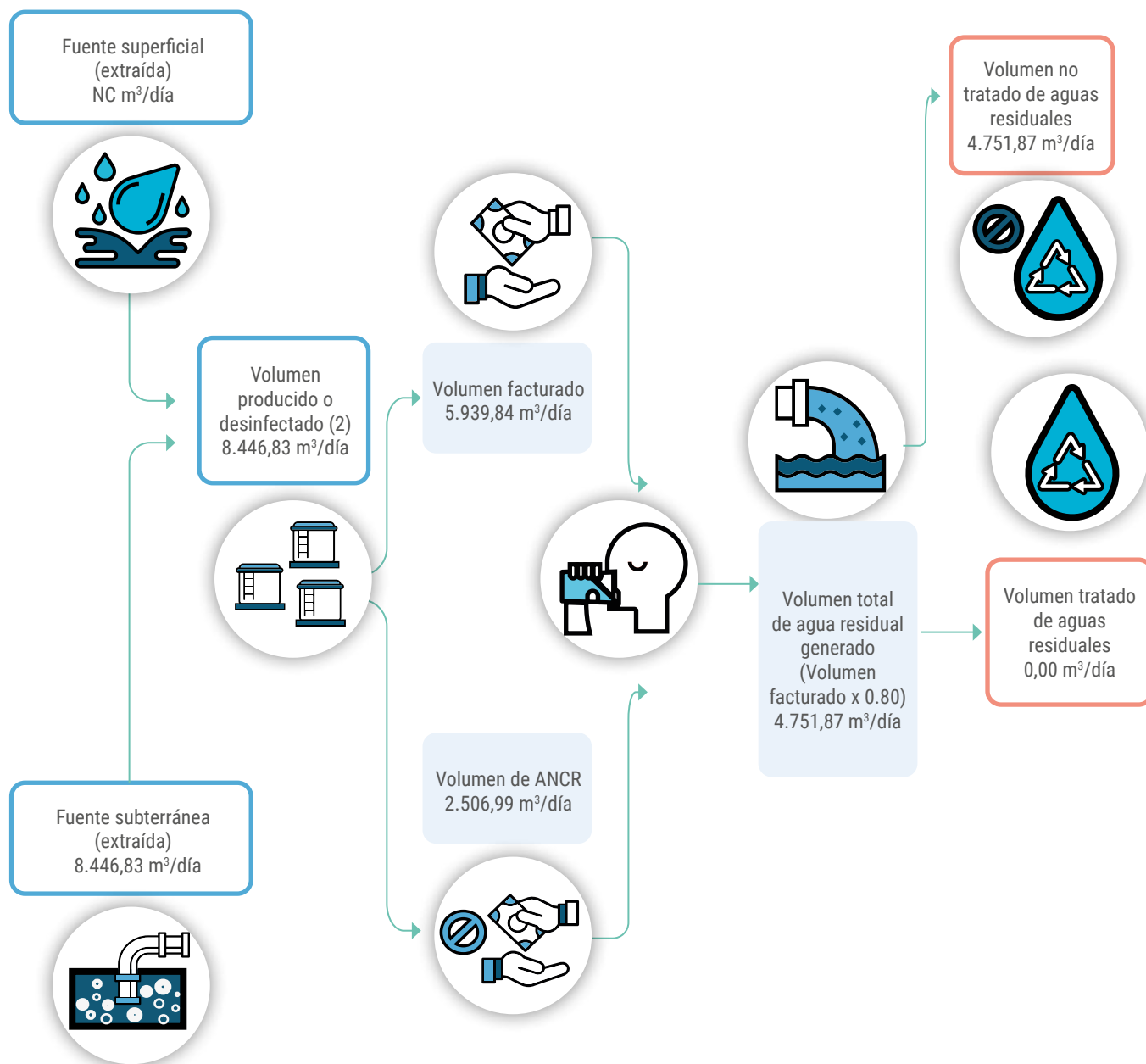


## DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

COOSPEL CAR muestra una gestión eficiente del recurso hídrico, que refleja la disponibilidad del agua necesaria en relación al rendimiento actual de la fuente, controles de calidad del agua potable y un uso eficiente del recurso, mismos que cumplen con los parámetros óptimos establecidos. En relación a la anterior gestión, la EPSA implementó medidas que permitieron mejorar el Índice de Agua No Contabilizada en la red de distribución; así como en la presión del servicio de agua potable.

COOSPEL CAR presenta mejoras en su desempeño económico-financiero, respecto a la gestión anterior, es así que mejoró su sostenibilidad operativa, producto del incremento de los ingresos operativos en mayor proporción que los costos operativos. La EPSA reportó una ejecución de inversiones del 74%, por lo que se recomienda elaborar planes de inversión realizables, considerando los resultados de anteriores gestiones y ajustando las partidas de inversión que no fueron ejecutadas.

## CICLO DEL AGUA DE COOSPELCAR



### AGUA POTABLE

#### DATOS GENERALES

Forma de constitución de la EPSA	Cooperativa
Fecha de suscripción de Licencia o Autorización de acuerdo al Manual de Seguimiento (Ex SISAB)	25 de junio de 2008
RAR de Licencia o Autorización Transitoria	RAR N°138/2008
Vigencia de la autorización de prestación de servicios	25 de junio de 2048
Categoría	B

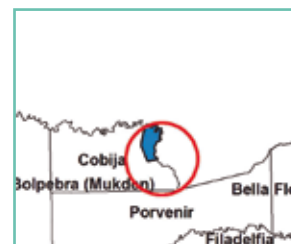
### AGUAS RESIDUALES

#### PRESENTACIÓN DE OBLIGACIONES

POA y Presupuesto 2022	Presentó
Informe 2do semestre y anual 2021	Presentó
Estados Financieros 2021	Presentó
PdC 2021 - 2022	Presentó
PCCA 2021 - 2022	No presentó
Reporte en plataforma virtual de PTAR de 1er y 2do semestre 2021	No corresponde



# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO COBIJA EPSA COBIJA



Departamento: Pando  
Provincia: Nicolás Suárez  
Municipio: Cobija

Población de área de servicio: 82.675  
Conexiones de agua potable: 13.692  
Conexiones de alcantarillado: NC

**CUADRO N° 1**  
**INDICADORES DE DESEMPEÑO - TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

OBJETIVO	CRITERIO	N°	INDICADOR	PARÁMETRO ÓPTIMO	2019	2020	2021
Confiabilidad del recurso hídrico	Disponibilidad del recurso	1	Rendimiento actual de la fuente	< 85%	127,15	106,34	<b>119,32</b>
		2	Uso eficiente del recurso	> 60%	41,30	46,84	<b>49,58</b>
	Calidad del recurso	3	Cobertura de muestras de agua potable	> 95%	76,81	71,74	<b>101,10</b>
		4	Conformidad de los análisis de agua potable realizados	> 95%	99,21	100,00	<b>81,04</b>
Estabilidad de abastecimiento	Abastecimiento continuo	5	Dotación	> 120 l/hab/día	171,57	140,54	<b>146,06</b>
		6	Continuidad por racionamiento	> 20 hrs/día	15,43	NSD	<b>23,10</b>
		7	Continuidad por corte	> 95%	NSD	100,00	<b>99,99</b>
	Alcance de los servicios	8	Cobertura del servicio de agua potable	> 95%	84,33	85,83	<b>82,81</b>
		9	Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario	> 70%	NC	NC	<b>NC</b>
		10	Cobertura de micromedición	> 90%	61,82	57,73	<b>56,91</b>
Protección al medio ambiente	Explotación sostenible de acuíferos subterráneos	11	Incidencia extracción de agua cruda subterránea	< 85%	NC	NC	<b>NC</b>
	Contaminación por aguas residuales	12	Índice de tratamiento de agua residual	> 60%	NC	NC	<b>NC</b>
		13	Control de agua residual	> 95%	NC	NC	<b>NC</b>
Manejo apropiado del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	14	Capacidad instalada de Planta Potabilizadora de Agua	< 90%	81,41	71,53	<b>75,48</b>
		15	Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual	< 90%	NC	NC	<b>NC</b>
		16	Presión del servicio de agua potable	> 95%	62,96	87,93	<b>99,51</b>
		17	Índice de agua no contabilizada en producción	< 10%	12,29	7,86	<b>13,36</b>
		18	Índice de agua no contabilizada en la red	< 30%	52,92	49,17	<b>42,77</b>
		19	Densidad de fallas en tuberías de agua potable	25 - 50 fallas/100 km.	156,00	86,00	<b>71,00</b>
	Mantenimiento apropiado	20	Densidad de fallas en conexiones de agua potable	25 - 50 fallas/1000 conex.	20,00	15,00	<b>8,00</b>
		21	Densidad de fallas en tuberías de agua residual	2 - 4 fallas/100 km.	NC	NC	<b>NC</b>
		22	Densidad de fallas en conexiones de agua residual	2 - 4 fallas/1000 conex.	NC	NC	<b>NC</b>
		23	Índice de operación eficiente	Entre 65% y 75%	111,20	88,63	<b>95,82</b>
Sostenibilidad económica y administrativa del servicio	Razonabilidad económica para la prestación del servicio	24	Prueba ácida	≥ Bs.1 y ≤ Bs.2	0,02	0,04	<b>0,01</b>
		25	Eficiencia de recaudación	≥ 90%	68,39	70,50	<b>67,43</b>
		26	Índice de endeudamiento total	Entre 30% y 50%	86,91	66,15	<b>67,17</b>
		27	Tarifa media	> CUO (Bs.)	2,09	3,28	<b>2,86</b>
		28	Costo unitario de operación	< TM (Bs.)	3,10	2,96	<b>3,04</b>
		29	Índice de ejecución de inversiones	> 90%	8,86	0,00	<b>12,50</b>
		30	Personal calificado	Entre 25% y 30%	22,03	20,83	<b>41,18</b>
	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	31	Número de empleados por cada 1000 conexiones	Entre 2 y 4	5,00	4,00	<b>4,00</b>
		32	Atención de reclamos	> 90%	46,24	34,09	<b>70,90</b>

NC: No corresponde  
NSD: No se determinó



**EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y  
ALCANTARILLADO SANITARIO COBIJA  
EPSA COBIJA**



**CUADRO N° 2  
PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

TIPO DE DATOS	N°	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021
Volumen	1	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es)	m³/periodo	4.488.624	3.753.979	4.212.433
	2	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s)	m³/periodo	NC	NC	NC
	3	Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección)	m³/periodo	3.936.832	3.458.805	3.649.847
	4	Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento	m³/periodo	3.936.832	3.458.805	3.649.847
	5	Volumen de agua potable facturado	m³/periodo	1.853.621	1.758.184	2.088.695
	6	Volumen tratado de agua residual	m³/periodo	NC	NC	NC
Capacidad	7	Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda	m³/hrs	403	403	403
	8	Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea	m³/hrs	NC	NC	NC
	9	Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua	m³/hrs	552	552	552
	10	Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual	m³/hrs	NC	NC	NC
Muestras para calidad	11	Número de muestras ejecutadas de agua potable	muestras	424	396	641
	12	Número de muestras recomendadas de agua potable	muestras	552	552	634
	13	Número de análisis satisfactorios de agua potable	análisis	1.888	40	2.826
	14	Número de análisis ejecutados de agua potable	análisis	1.903	40	3.487
	15	Número de análisis satisfactorios de agua residual tratada	análisis	NC	NC	NC
	16	Número de análisis ejecutados de agua residual tratada	análisis	NC	NC	NC
Conexiones	17	Número total de conexiones de agua potable activas medidas y no medidas	conex.	12.573	13.485	13.692
	18	Número total de conexiones de alcantarillado sanitario activas	conex.	NC	NC	NC
	19	Número total de medidores de agua potable instalados	medidores	7.773	7.785	7.792
	20	Habitantes por conexión de agua potable (Población abastecida)	hab /conex.	5,00	5,00	5,00
	21	Habitantes por conexión de alcantarillado sanitario (Población servida)	hab /conex.	NC	NC	NC
Población	22	Población total (Del área de servicio autorizado)	hab.	74.546	78.555	82.675
	23	Población abastecida	hab.	62.865	67.425	68.460
	24	Población servida	hab.	NC	NC	NC
Abastecimiento	25	Horas periodo analizado	hrs/día	24	24	24
	26	Horas periodo analizado	hrs/periodo	8.760	8.760	8.760
	27	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por racionamiento	hrs x conex.	39.335.529	963.840	4.475.040
	28	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por corte	hrs x conex.	NR	0	6.793
Balance General	29	Activo disponible	Bs.	97.067	133.067	53.332
	30	Cuentas por cobrar de facturación gestión actual	Bs.	1.226.396	1.699.759	1.947.582
	31	Activo total	Bs.	4.534.386	5.214.752	5.558.175
	32	Pasivo corriente	Bs.	3.940.796	3.449.798	3.733.175
	33	Pasivo no corriente	Bs.	0	0	0
Estado de Resultados	34	Ingresos operativos del servicio	Bs.	5.097.793	5.784.114	6.532.922
	35	Ingresos por servicios	Bs.	3.879.206	5.762.274	5.979.244
	36	Costos operativos del servicio	Bs.	5.668.559	5.126.551	6.259.647
	37	Costos operativos totales	Bs.	5.750.476	5.211.356	6.346.409
Inversiones	38	Inversiones ejecutadas	Bs.	15.095	0	136.428
	39	Inversiones presupuestadas	Bs.	170.420	298.300	1.091.360
Personal	40	Número de empleados técnicos y/o profesionales	empleados	13	10	21
	41	Total personal	empleados	59	48	51
Reclamos	42	Número de reclamos atendidos	reclamos	665	619	1.518
	43	Número de reclamos presentados	reclamos	1.438	1.816	2.141
Muestras para presión del servicio	44	Número de puntos con presión dentro el rango aceptable según NB o MS	puntos	34	51	203
	45	Número total de puntos de muestreo de presión	puntos	54	58	204
Fallas	46	Número de fallas en tubería de red de agua potable	fallas	277	153	127
	47	Número de fallas en conexiones de agua potable	fallas	250	198	97
	48	Longitud total de red de agua potable	km.	178	178	179
	49	Número de fallas en tubería de red de alcantarillado sanitario	fallas	NC	NC	NC
	50	Número de fallas en conexiones de alcantarillado sanitario	fallas	NC	NC	NC
	51	Longitud total de red de alcantarillado sanitario	km.	NC	NC	NC

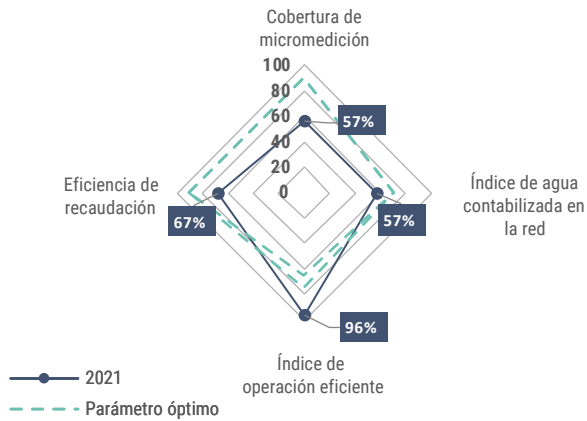
NC: No corresponde  
NR: No reportó  
NB: Norma Boliviana  
MS: Manual de seguimiento



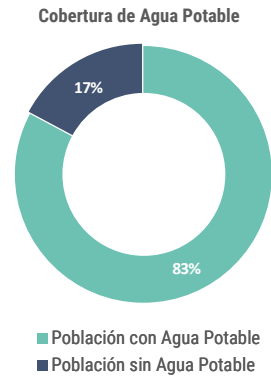
## EPESA COBIJA

Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.

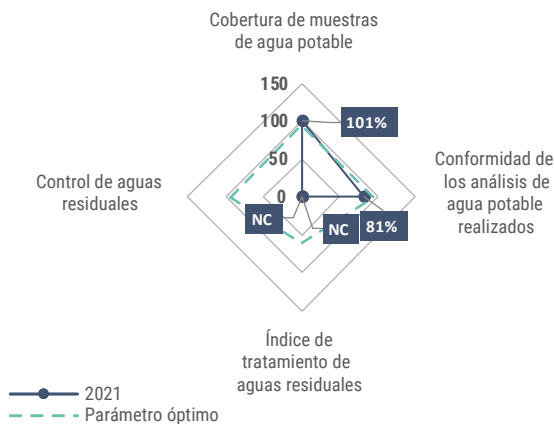
### SOSTENIBILIDAD



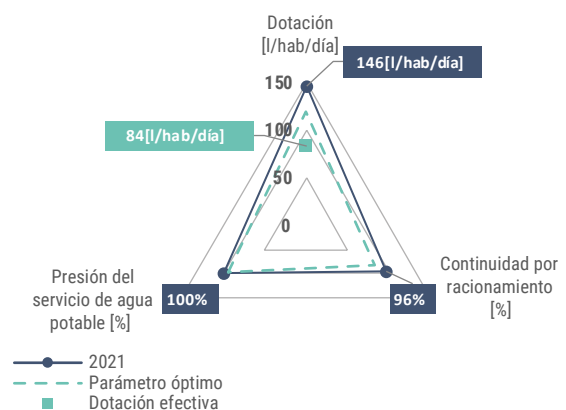
### ACCESIBILIDAD



### CALIDAD



### DISPONIBILIDAD



## DESEMPEÑO MEDIANTE INDICADORES DHAS DE LA EPESA

La EPESA COBIJA presenta un IACR con sólo 57% de agua contabilizada. Con referencia a la ER, registro un valor de 67%, que no alcanza al parámetro óptimo mayor al 90%. El indicador en el que tiene más dificultades es la CM, lo que muestra que aproximadamente sólo 6 de cada 10 conexiones tiene medidor, y sin duda también redundo en la ER, por lo que se deberá encarar un esfuerzo institucional, no sólo desde la EPESA, para mejorar la cobertura de micromedición. El valor del IOE es de 96%, reflejando en general sostenibilidad operativa.

Respecto a la accesibilidad de los servicios, tiene una cobertura de agua potable por debajo del nivel óptimo y debe programar incrementar las conexiones de agua potable hasta alcanzar una cobertura del 95% y posteriormente alcanzar el 100% de cobertura en el servicio. La EPESA no tiene a su cargo la administración del servicio de alcantarillado sanitario.

La EPESA presenta una disponibilidad del servicio con una dotación de 146 L/hab/día superior al parámetro óptimo, de la cual se pierde en redes el 43% del agua producida, el abastecimiento es de forma continua al margen del racionamiento y el indicador de presión alcanza al 99% por encima del parámetro óptimo de 95%.

El indicador de Cobertura de Muestras de agua potable cumple con el mínimo óptimo de 95% y la conformidad de los análisis, se encuentra a 14 puntos porcentuales por debajo del mínimo óptimo de 95%, requisitos establecidos para la calidad de agua potable para consumo humano de acuerdo al Reglamento de Calidad de la Norma Boliviana NB 512.



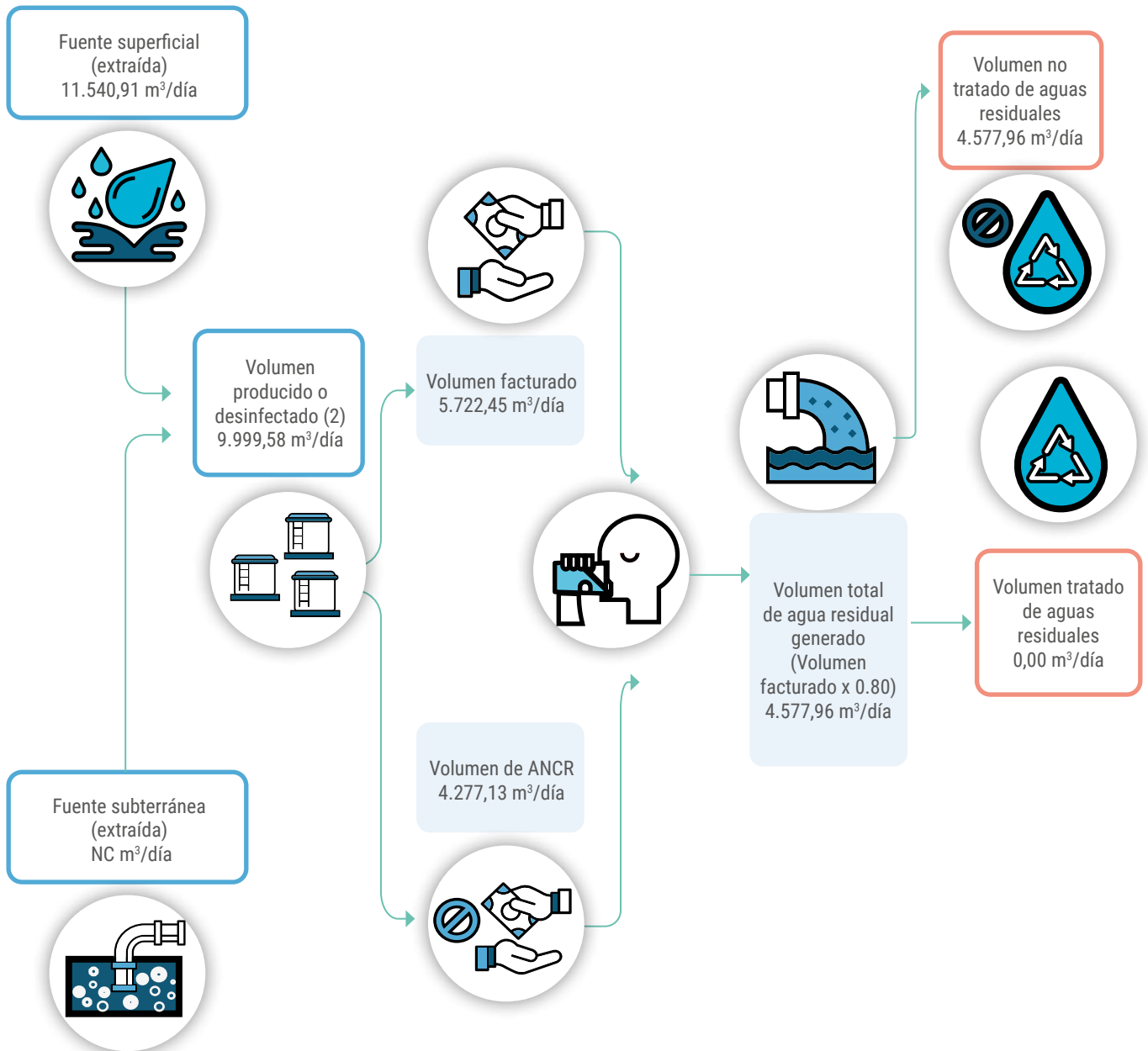
## DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

La gestión técnica del servicio de la EPSA COBIJA presenta valores aceptables en los indicadores de Rendimiento actual de la fuente, Cobertura de Muestras de agua potable, Continuidad de Racionamiento y Presión del Servicio de agua potable.

La EPSA tiene como desafío cumplir con las metas de expansión de agua potable respecto a nuevas conexiones y mejorar la micromedición.

En la gestión 2021, el Índice de Operación Eficiente alcanzó el 95,82%, comportamiento recurrente desde gestiones anteriores, lo cual estaría poniendo en riesgo la sostenibilidad económica de la EPSA y, consecuentemente, la prestación de los servicios. Asimismo, el índice de morosidad de 32,57% muestra que la EPSA debe emprender acciones efectivas de recuperación de deudas por la prestación del servicio.

## CICLO DEL AGUA DE EPMSA COBIJA



### AGUA POTABLE

#### DATOS GENERALES

Forma de constitución de la EPMSA	Empresa Pública Municipal
Fecha de suscripción de Licencia o Autorización de acuerdo al Manual de Seguimiento (Ex SISAB)	26 de agosto de 2009
RAR de Licencia o Autorización Transitoria	RAR N°49/2009
Vigencia de la autorización de prestación de servicios	26 de agosto de 2049
Categoría	B

### AGUAS RESIDUALES

#### PRESENTACIÓN DE OBLIGACIONES

POA y Presupuesto 2022	Presentó
Informe 2do semestre y anual 2021	Presentó
Estados Financieros 2021	Presentó
PdC 2021 - 2022	Presentó
PCCA 2021 - 2022	Presentó
Reporte en plataforma virtual de PTAR de 1er y 2do semestre 2021	No corresponde



Departamento: La Paz  
Provincia: Ingavi  
Municipio: Viacha

Población de área de servicio: 60.920  
Conexiones de agua potable: 12.514  
Conexiones de alcantarillado: 8.437

### CUADRO N° 1 INDICADORES DE DESEMPEÑO - TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL

OBJETIVO	CRITERIO	N°	INDICADOR	PARÁMETRO ÓPTIMO	2019	2020	2021
Confiabilidad del recurso hídrico	Disponibilidad del recurso	1	Rendimiento actual de la fuente	< 85%	63,31	37,41	<b>38,69</b>
		2	Uso eficiente del recurso	> 60%	78,16	77,68	<b>76,98</b>
	Calidad del recurso	3	Cobertura de muestras de agua potable	> 95%	177,23	152,16	<b>111,73</b>
		4	Conformidad de los análisis de agua potable realizados	> 95%	100,00	100,00	<b>97,96</b>
Estabilidad de abastecimiento	Abastecimiento continuo	5	Dotación	> 120 l/hab/día	64,02	64,46	<b>63,43</b>
		6	Continuidad por racionamiento	> 20 hrs/día	24,00	24,00	<b>24,00</b>
		7	Continuidad por corte	> 95%	99,91	99,82	<b>99,98</b>
	Alcance de los servicios	8	Cobertura del servicio de agua potable	> 95%	97,04	97,01	<b>96,96</b>
		9	Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario	> 70%	67,64	66,34	<b>65,37</b>
		10	Cobertura de micromedición	> 90%	100,00	100,00	<b>100,00</b>
Protección al medio ambiente	Explotación sostenible de acuíferos subterráneos	11	Incidencia extracción de agua cruda subterránea	< 85%	32,05	31,40	<b>32,51</b>
	Contaminación por aguas residuales	12	Índice de tratamiento de agua residual	> 60%	NC	NC	<b>NC</b>
		13	Control de agua residual	> 95%	NC	NC	<b>NC</b>
Manejo apropiado del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	14	Capacidad instalada de Planta Potabilizadora de Agua	< 90%	NC	NC	<b>NC</b>
		15	Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual	< 90%	NC	NC	<b>NC</b>
		16	Presión del servicio de agua potable	> 95%	100,00	100,00	<b>100,00</b>
		17	Índice de agua no contabilizada en producción	< 10%	0,00	0,00	<b>0,38</b>
		18	Índice de agua no contabilizada en la red	< 30%	21,84	22,32	<b>22,72</b>
	Mantenimiento apropiado	19	Densidad de fallas en tuberías de agua potable	25 - 50 fallas/100 km.	18,00	16,00	<b>39,00</b>
		20	Densidad de fallas en conexiones de agua potable	25 - 50 fallas/1000 conex.	14,00	5,00	<b>16,00</b>
		21	Densidad de fallas en tuberías de agua residual	2 - 4 fallas/100 km.	234,00	223,00	<b>216,00</b>
		22	Densidad de fallas en conexiones de agua residual	2 - 4 fallas/1000 conex.	0,00	0,00	<b>0,00</b>
		23	Índice de operación eficiente	Entre 65% y 75%	106,58	107,86	<b>103,07</b>
Sostenibilidad económica y administrativa del servicio	Razonabilidad económica para la prestación del servicio	24	Prueba ácida	≥ Bs.1 y ≤ Bs.2	6,11	9,69	<b>35,07</b>
		25	Eficiencia de recaudación	≥ 90%	87,68	82,28	<b>85,21</b>
		26	Índice de endeudamiento total	Entre 30% y 50%	20,21	24,04	<b>21,07</b>
		27	Tarifa media	> CUO (Bs.)	3,40	3,27	<b>3,45</b>
		28	Costo unitario de operación	< TM (Bs.)	4,40	4,29	<b>4,35</b>
		29	Índice de ejecución de inversiones	> 90%	60,04	18,53	<b>82,78</b>
		30	Personal calificado	Entre 25% y 30%	26,09	43,48	<b>37,04</b>
	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	31	Número de empleados por cada 1000 conexiones	Entre 2 y 4	2,00	2,00	<b>2,00</b>
		32	Atención de reclamos	> 90%	100,00	100,00	<b>100,00</b>

NC: No corresponde  
NSD: No se determinó

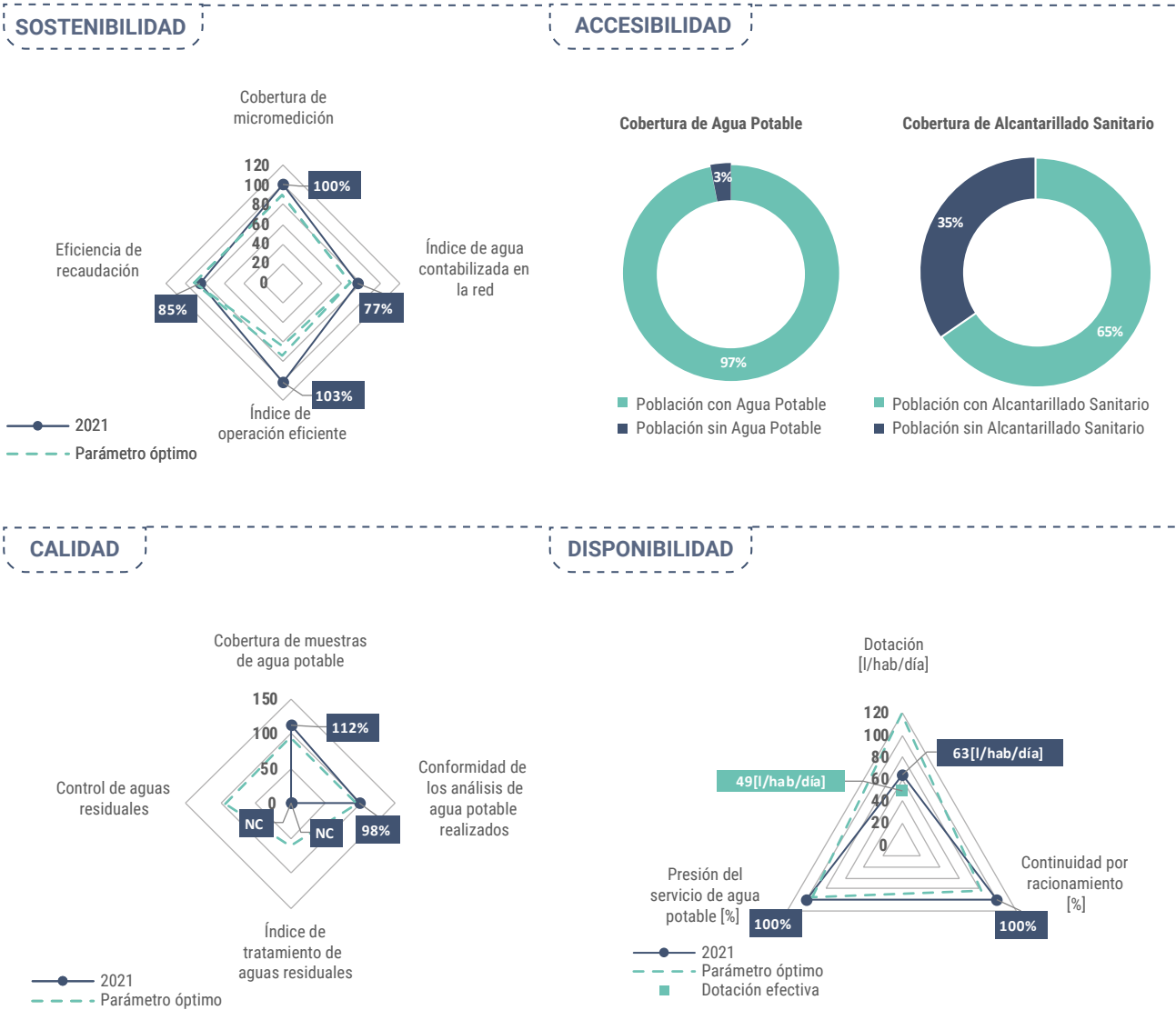
**CUADRO N° 2**  
**PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

TIPO DE DATOS	N°	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021
Volumen	1	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es)	m³/periodo	NC	NC	NC
	2	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s)	m³/periodo	1.257.786	1.326.741	1.372.603
	3	Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección)	m³/periodo	1.257.786	1.326.741	1.367.410
	4	Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento	m³/periodo	NC	NC	NC
	5	Volumen de agua potable facturado	m³/periodo	983.128	1.030.636	1.056.680
	6	Volumen tratado de agua residual	m³/periodo	NC	NC	NC
Capacidad	7	Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda	m³/hrs	227	405	405
	8	Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea	m³/hrs	448	482	482
	9	Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua	m³/hrs	NC	NC	NC
	10	Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual	m³/hrs	NC	NC	NC
Muestras para calidad	11	Número de muestras ejecutadas de agua potable	muestras	576	493	362
	12	Número de muestras recomendadas de agua potable	muestras	325	324	324
	13	Número de análisis satisfactorios de agua potable	análisis	1.361	1.205	1.780
	14	Número de análisis ejecutados de agua potable	análisis	1.361	1.205	1.817
	15	Número de análisis satisfactorios de agua residual tratada	análisis	NC	NC	NC
	16	Número de análisis ejecutados de agua residual tratada	análisis	NC	NC	NC
Conexiones	17	Número total de conexiones de agua potable activas medidas y no medidas	conex.	11.626	12.050	12.514
	18	Número total de conexiones de alcantarillado sanitario activas	conex.	8.103	8.240	8.437
	19	Número total de medidores de agua potable instalados	medidores	11.626	12.050	12.514
	20	Habitantes por conexión de agua potable (Población abastecida)	hab /conex.	4,63	4,68	4,72
	21	Habitantes por conexión de alcantarillado sanitario (Población servida)	hab /conex.	4,63	4,68	4,72
Población	22	Población total (Del área de servicio autorizado)	hab.	55.469	58.130	60.920
	23	Población abastecida	hab.	53.828	56.394	59.066
	24	Población servida	hab.	37.517	38.563	39.823
Abastecimiento	25	Horas periodo analizado	hrs/día	24	24	24
	26	Horas periodo analizado	hrs/periodo	8.760	8.760	8.760
	27	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por racionamiento	hrs x conex.	0	0	0
	28	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por corte	hrs x conex.	87.186	189.136	22.952
Balance General	29	Activo disponible	Bs.	3.029.866	3.408.282	22.526
	30	Cuentas por cobrar de facturación gestión actual	Bs.	411.530	597.175	539.803
	31	Activo total	Bs.	5.168.079	5.620.346	6.054.210
	32	Pasivo corriente	Bs.	496.197	351.723	642
	33	Pasivo no corriente	Bs.	548.154	999.449	1.275.139
Estado de Resultados	34	Ingresos operativos del servicio	Bs.	3.853.904	3.760.791	4.105.617
	35	Ingresos por servicios	Bs.	3.339.242	3.369.480	3.649.519
	36	Costos operativos del servicio	Bs.	4.107.361	4.056.346	4.231.731
	37	Costos operativos totales	Bs.	4.327.099	4.419.116	4.600.084
Inversiones	38	Inversiones ejecutadas	Bs.	846.391	229.020	636.448
	39	Inversiones presupuestadas	Bs.	1.409.653	1.235.971	768.800
Personal	40	Número de empleados técnicos y/o profesionales	empleados	6	10	10
	41	Total personal	empleados	23	23	27
Reclamos	42	Número de reclamos atendidos	reclamos	1.911	1.570	1.720
	43	Número de reclamos presentados	reclamos	1.911	1.570	1.720
Muestras para presión del servicio	44	Número de puntos con presión dentro el rango aceptable según NB o MS	puntos	38	38	78
	45	Número total de puntos de muestreo de presión	puntos	38	38	78
Fallas	46	Número de fallas en tubería de red de agua potable	fallas	40	35	92
	47	Número de fallas en conexiones de agua potable	fallas	157	52	190
	48	Longitud total de red de agua potable	km.	225	231	239
	49	Número de fallas en tubería de red de alcantarillado sanitario	fallas	160	154	150
	50	Número de fallas en conexiones de alcantarillado sanitario	fallas	0	0	0
	51	Longitud total de red de alcantarillado sanitario	km.	68	69	70

NC: No corresponde  
NR: No reportó  
NB: Norma Boliviana  
MS: Manual de seguimiento

## EMAPAV

Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.



## DESEMPEÑO MEDIANTE INDICADORES DHAS DE LA EPSA

EMAPAV presenta un adecuado desempeño, situándose por encima de los parámetros óptimos en la CM y el IACR, pues el 100% de las conexiones cuenta con medidor instalado y sólo pierde 23% del agua producida. Con referencia a la ER, si bien logró un desempeño de 85%, se encuentra a cinco puntos porcentuales bajo el parámetro óptimo de 90%. El valor del IOE es de 103%, reflejando en general sostenibilidad operativa limitada.

Respecto a la accesibilidad de los servicios tiene una cobertura adecuada del servicio de agua potable (superior al parámetro óptimo del 95%) y debe programar incrementar sus conexiones para alcanzar una cobertura del 100%. La cobertura del servicio de alcantarillado sanitario está por debajo del nivel óptimo, por lo cual la EPSA debe programar incrementar las conexiones de alcantarillado hasta superar el 70% de cobertura y posteriormente alcanzar la cobertura plena en el servicio de alcantarillado.

La EPSA presenta una disponibilidad del servicio con una dotación de 63 L/hab/día, inferior al parámetro óptimo, de la cual se pierde en redes el 23% del agua producida, el abastecimiento es de forma continua al margen del racionamiento y el indicador de presión alcanza al 100% por encima del parámetro óptimo de 95%.

Los indicadores de Cobertura de Muestras de agua potable y la conformidad de los análisis, reflejan que la EPSA cumple con los requisitos de calidad de agua potable para consumo humano, de acuerdo al Reglamento de Calidad de Agua Potable de la Norma Boliviana NB 512.

## DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

En la gestión técnica del servicio, la EPSA EMAPAV debe mejorar el indicador de dotación que en la gestión 2021 alcanza a 63 L/hab/día inferior al parámetro óptimo, de 120 L/hab/día, para lo cual debe analizar la ampliación de captaciones en fuentes para satisfacer la demanda actual. Asimismo, en relación a las metas de expansión de agua potable y alcantarillado sanitario, la EPSA debe realizar una evaluación de cumplimiento a la programación del documento de planificación PDQ 2017-2021.

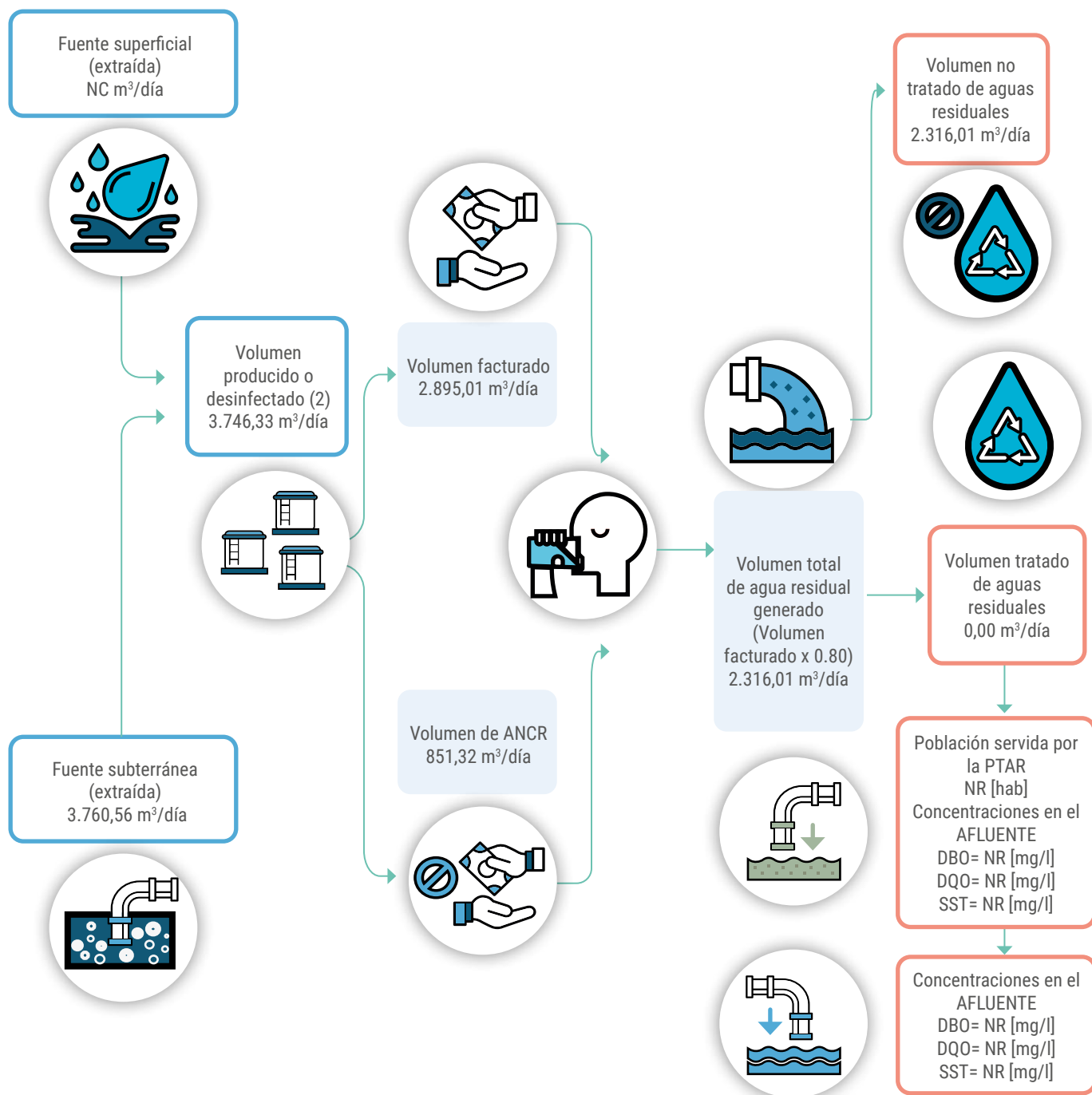
Analizando las gestiones 2019 a 2021, se observa que la EPSA EMAPAV presenta sostenibilidad operativa limitada, debido a que no logró cubrir sus costos operativos con los ingresos operativos generados por la prestación de los servicios. Asimismo, aún no alcanzó los niveles óptimos de recaudación y la relación tarifa media y costo unitario de operación no cumplen con los parámetros óptimos.

EMAPAV debe efectuar acciones que le permitan revertir su situación, tales como la reducción de costos y la optimización de ingresos a través de la implementación de políticas y estrategias de cobranza que le coadyuven a mejorar su proceso de recaudación y disminuir su morosidad.

Un desafío inmediato para la EPSA es canalizar el exceso de su efectivo disponible hacia inversiones que coadyuven a la mejora y ampliación del sistema de alcantarillado sanitario, mismo que expone una cobertura (65,37%) muy por debajo de lo requerido.



## CICLO DEL AGUA DE EMAPAV



### AGUA POTABLE

#### DATOS GENERALES

Forma de constitución de la EPSA	Empresa Pública Municipal
Fecha de suscripción de Licencia o Autorización de acuerdo al Manual de Seguimiento (Ex SISAB)	22 de septiembre de 2008
RAR de Licencia o Autorización Transitoria	RAR N°302/2008
Vigencia de la autorización de prestación de servicios	22 de septiembre de 2048
Categoría	B

### AGUAS RESIDUALES

#### PRESENTACIÓN DE OBLIGACIONES

POA y Presupuesto 2022	Presentó
Informe 2do semestre y anual 2021	Presentó
Estados Financieros 2021	Presentó
PdC 2021 - 2022	Presentó
PCCA 2021 - 2022	Presentó
Reporte en plataforma virtual de PTAR de 1er y 2do semestre 2021	Presentó



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

Población de área de servicio: 123.120  
Conexiones de agua potable: 19.727  
Conexiones de alcantarillado: NC

**CUADRO N° 1  
INDICADORES DE DESEMPEÑO - TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

OBJETIVO	CRITERIO	N°	INDICADOR	PARÁMETRO ÓPTIMO	2019	2020	2021
Confiableza del recurso hídrico	Disponibilidad del recurso	1	Rendimiento actual de la fuente	< 85%	83,93	88,48	<b>80,22</b>
		2	Uso eficiente del recurso	> 60%	68,53	78,76	<b>78,49</b>
	Calidad del recurso	3	Cobertura de muestras de agua potable	> 95%	100,00	95,49	<b>120,83</b>
		4	Conformidad de los análisis de agua potable realizados	> 95%	99,71	98,92	<b>99,49</b>
Estabilidad de abastecimiento	Abastecimiento continuo	5	Dotación	> 120 l/hab/día	119,89	114,30	<b>101,53</b>
		6	Continuidad por racionamiento	> 20 hrs/día	24,00	24,00	<b>24,00</b>
		7	Continuidad por corte	> 95%	100,00	100,00	<b>100,00</b>
	Alcance de los servicios	8	Cobertura del servicio de agua potable	> 95%	91,67	99,32	<b>99,34</b>
		9	Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario	> 70%	NC	NC	<b>NC</b>
		10	Cobertura de micromedición	> 90%	86,32	87,42	<b>95,39</b>
Protección al medio ambiente	Explotación sostenible de acuíferos subterráneos	11	Incidencia extracción de agua cruda subterránea	< 85%	66,59	70,20	<b>63,64</b>
	Contaminación por aguas residuales	12	Índice de tratamiento de agua residual	> 60%	NC	NC	<b>NC</b>
		13	Control de agua residual	> 95%	NC	NC	<b>NC</b>
Manejo apropiado del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	14	Capacidad instalada de Planta Potabilizadora de Agua	< 90%	NC	NC	<b>NC</b>
		15	Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual	< 90%	NC	NC	<b>NC</b>
		16	Presión del servicio de agua potable	> 95%	83,33	78,70	<b>97,92</b>
		17	Índice de agua no contabilizada en producción	< 10%	0,00	0,00	<b>0,00</b>
		18	Índice de agua no contabilizada en la red	< 30%	31,47	21,24	<b>21,51</b>
	Mantenimiento apropiado	19	Densidad de fallas en tuberías de agua potable	25 - 50 fallas/100 km.	1,00	13,00	<b>15,00</b>
		20	Densidad de fallas en conexiones de agua potable	25 - 50 fallas/1000 conex.	81,00	77,00	<b>141,00</b>
		21	Densidad de fallas en tuberías de agua residual	2 - 4 fallas/100 km.	NC	NC	<b>NC</b>
		22	Densidad de fallas en conexiones de agua residual	2 - 4 fallas/1000 conex.	NC	NC	<b>NC</b>
		23	Índice de operación eficiente	Entre 65% y 75%	98,71	90,19	<b>94,13</b>
Sostenibilidad económica y administrativa del servicio	Razonabilidad económica para la prestación del servicio	24	Prueba ácida	≥ Bs.1 y ≤ Bs.2	0,63	1,70	<b>2,27</b>
		25	Eficiencia de recaudación	≥ 90%	83,68	78,97	<b>81,61</b>
		26	Índice de endeudamiento total	Entre 30% y 50%	11,58	11,18	<b>10,03</b>
		27	Tarifa media	> CUO (Bs.)	2,57	2,19	<b>2,46</b>
		28	Costo unitario de operación	< TM (Bs.)	3,32	2,68	<b>3,27</b>
		29	Índice de ejecución de inversiones	> 90%	98,41	27,43	<b>72,25</b>
		30	Personal calificado	Entre 25% y 30%	27,12	34,85	<b>32,86</b>
	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	31	Número de empleados por cada 1000 conexiones	Entre 2 y 4	3,00	3,00	<b>4,00</b>
		32	Atención de reclamos	> 90%	92,90	92,04	<b>87,64</b>

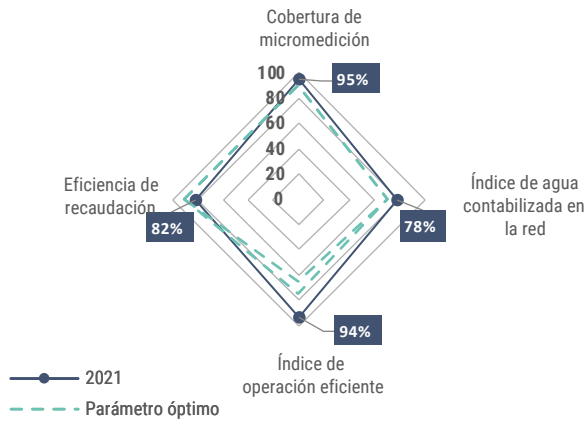
NC: No corresponde  
NSD: No se determinó

**CUADRO N° 2**  
**PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

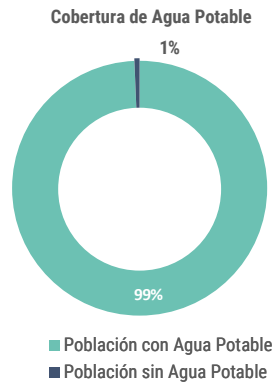
TIPO DE DATOS	N°	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021
Volumen	1	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es)	m³/periodo	NC	NC	NC
	2	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s)	m³/periodo	4.743.647	4.999.322	4.532.637
	3	Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección)	m³/periodo	4.743.647	4.999.322	4.532.637
	4	Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento	m³/periodo	NC	NC	NC
	5	Volumen de agua potable facturado	m³/periodo	3.250.638	3.937.247	3.557.542
	6	Volumen tratado de agua residual	m³/periodo	NC	NC	NC
Capacidad	7	Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda	m³/hrs	645	645	645
	8	Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea	m³/hrs	813	813	813
	9	Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua	m³/hrs	NC	NC	NC
	10	Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual	m³/hrs	NC	NC	NC
Muestras para calidad	11	Número de muestras ejecutadas de agua potable	muestras	264	275	348
	12	Número de muestras recomendadas de agua potable	muestras	264	288	288
	13	Número de análisis satisfactorios de agua potable	análisis	1.708	1.741	1.752
	14	Número de análisis ejecutados de agua potable	análisis	1.713	1.760	1.761
	15	Número de análisis satisfactorios de agua residual tratada	análisis	NC	NC	NC
	16	Número de análisis ejecutados de agua residual tratada	análisis	NC	NC	NC
Conexiones	17	Número total de conexiones de agua potable activas medidas y no medidas	conex.	17.484	19.328	19.727
	18	Número total de conexiones de alcantarillado sanitario activas	conex.	NC	NC	NC
	19	Número total de medidores de agua potable instalados	medidores	15.092	16.897	18.817
	20	Habitantes por conexión de agua potable (Población abastecida)	hab /conex.	6,20	6,20	6,20
	21	Habitantes por conexión de alcantarillado sanitario (Población servida)	hab /conex.	NC	NC	NC
Población	22	Población total (Del área de servicio autorizado)	hab.	118.246	120.659	123.120
	23	Población abastecida	hab.	108.401	119.834	122.308
	24	Población servida	hab.	NC	NC	NC
Abastecimiento	25	Horas periodo analizado	hrs/día	24	24	24
	26	Horas periodo analizado	hrs/periodo	8.760	8.760	7.860
	27	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por racionamiento	hrs x conex.	0	0	0
	28	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por corte	hrs x conex.	1.500	3.689	1.700
Balance General	29	Activo disponible	Bs.	523.702	1.097.841	954.127
	30	Cuentas por cobrar de facturación gestión actual	Bs.	1.361.663	1.815.981	1.606.247
	31	Activo total	Bs.	31.262.616	30.538.065	30.608.010
	32	Pasivo corriente	Bs.	825.434	644.359	420.331
	33	Pasivo no corriente	Bs.	2.795.749	2.769.275	2.649.096
Estado de Resultados	34	Ingresos operativos del servicio	Bs.	9.798.650	9.726.619	10.932.849
	35	Ingresos por servicios	Bs.	8.345.222	8.634.902	8.733.783
	36	Costos operativos del servicio	Bs.	9.672.218	8.772.903	10.290.776
	37	Costos operativos totales	Bs.	10.783.228	10.566.891	11.616.482
Inversiones	38	Inversiones ejecutadas	Bs.	1.742.682	428.758	1.507.281
	39	Inversiones presupuestadas	Bs.	1.770.900	1.563.000	2.086.279
Personal	40	Número de empleados técnicos y/o profesionales	empleados	16	23	23
	41	Total personal	empleados	59	66	70,00
Reclamos	42	Número de reclamos atendidos	reclamos	4.933	3.663	4.353,00
	43	Número de reclamos presentados	reclamos	5.310	3.980	4.967
Muestras para presión del servicio	44	Número de puntos con presión dentro el rango aceptable según NB o MS	puntos	10	85	141
	45	Número total de puntos de muestreo de presión	puntos	12	108	144
Fallas	46	Número de fallas en tubería de red de agua potable	fallas	62	36	42
	47	Número de fallas en conexiones de agua potable	fallas	1.405	1.483	2.768
	48	Longitud total de red de agua potable	km.	277.793	278	294
	49	Número de fallas en tubería de red de alcantarillado sanitario	fallas	NC	NC	NC
	50	Número de fallas en conexiones de alcantarillado sanitario	fallas	NC	NC	NC
	51	Longitud total de red de alcantarillado sanitario	km.	NC	NC	NC

NC: No corresponde  
NR: No reportó  
NB: Norma Boliviana  
MS: Manual de seguimiento

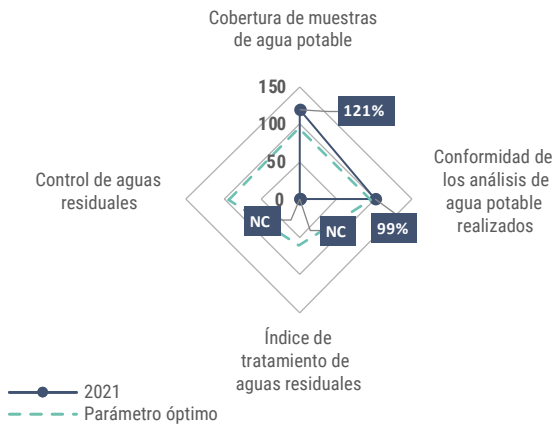
**SOSTENIBILIDAD**



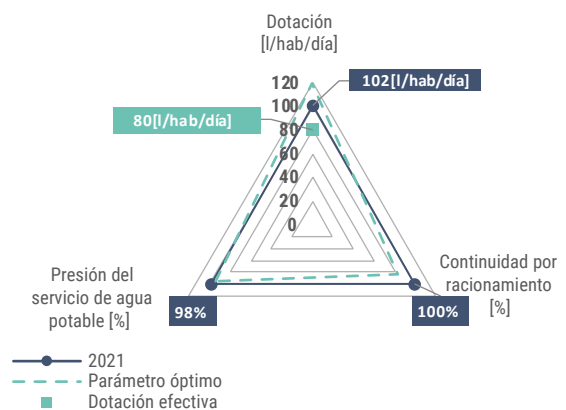
**ACCESIBILIDAD**



**CALIDAD**



**DISPONIBILIDAD**



**DESEMPEÑO MEDIANTE INDICADORES DHAS DE LA EPSA**

SAJUBA presenta un adecuado desempeño respecto al IACR, pues tiene una pérdida de sólo el 22% del agua en la red. La CM cumple con el parámetro óptimo con un valor de 95%. Con referencia a la ER, el valor del indicador si bien no alcanza el mínimo óptimo, es menor en ocho puntos porcentuales respecto al parámetro óptimo. El valor del IOE es de 94%, reflejando en general sostenibilidad operativa.

Respecto a la accesibilidad de los servicios, tiene una cobertura adecuada del servicio de agua potable (superior al parámetro óptimo del 95%) y debe programar incrementar sus conexiones para alcanzar una cobertura del 100%. La EPSA no tiene a su cargo la administración del servicio de alcantarillado sanitario.

La EPSA presenta una disponibilidad del servicio con una dotación de 102 L/hab/día inferior al parámetro óptimo, de la cual se pierde en redes el 22% del agua producida, el abastecimiento es de forma continua al margen del racionamiento y el indicador de presión alcanza al 98% por encima del parámetro óptimo de 95%.

Los indicadores de Cobertura de Muestras de agua potable y la conformidad de los análisis, reflejan que la EPSA cumple con los requisitos de calidad de agua potable para consumo humano, de acuerdo al Reglamento de Calidad de Agua Potable, de la Norma Boliviana NB 512.

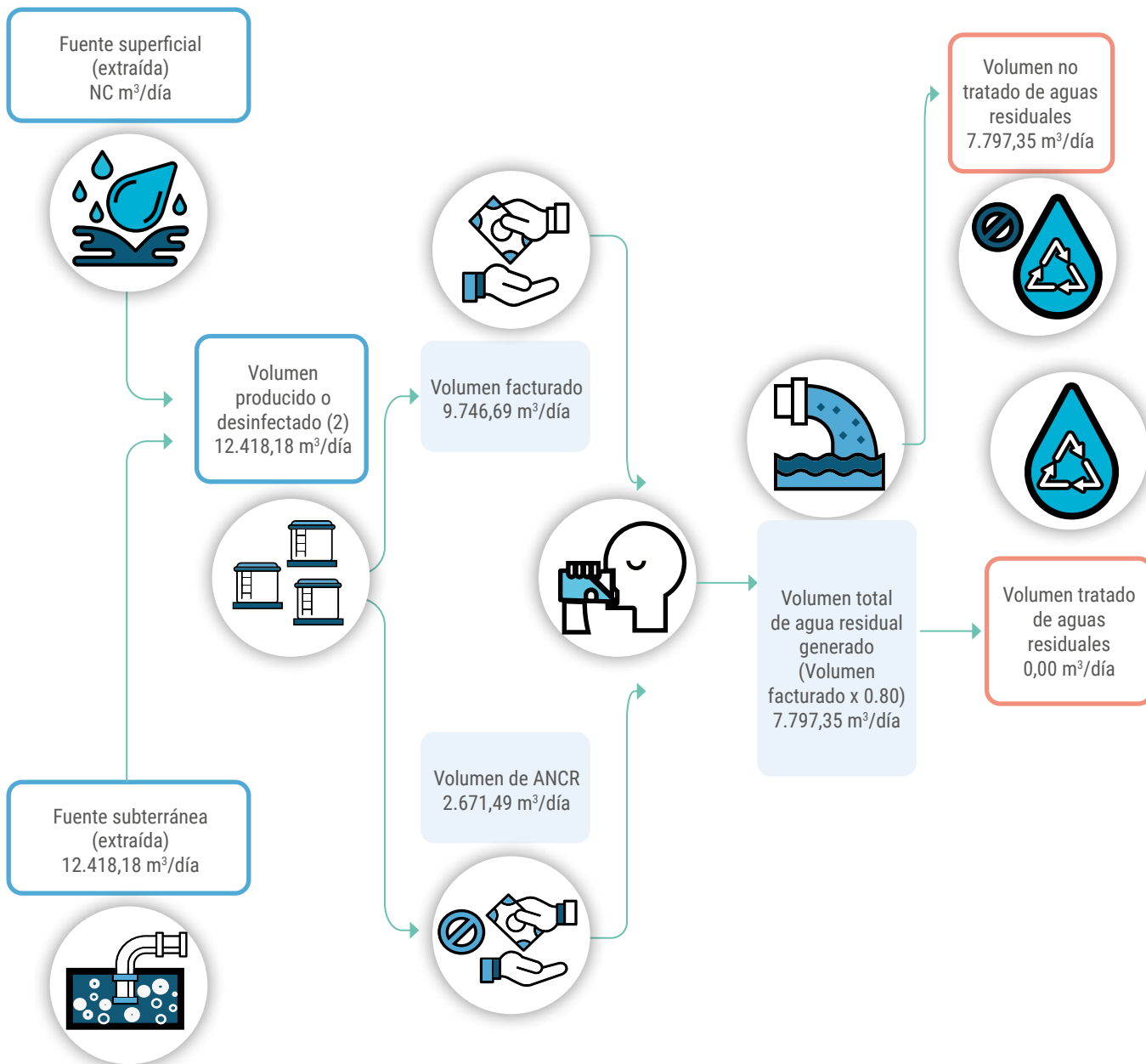
## DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

SAJUBA mantuvo el nivel de desempeño satisfactorio del servicio de agua potable, considerando los resultados de indicadores de las últimas tres gestiones, excepto por la disminución de la dotación y la densidad de fallas en tuberías de agua potable. SAJUBA debe formalizar la autorización de nuevas captaciones en fuentes subterráneas de agua ante la Entidad Reguladora y mejorar la operación y mantenimiento de la Red de Distribución de Agua Potable.

Un aspecto favorable para la EPSA es el crecimiento positivo del efectivo disponible entre las gestiones 2019 y 2021, el cual le permite contar con recursos económicos para afrontar sus obligaciones de corto plazo y posibles contingencias.

Sin embargo, se observa que SAJUBA apenas logró cubrir sus costos operativos con los ingresos generados por la prestación del servicio de agua potable, reflejando limitaciones para la generación interna de fondos, lo cual se atribuye a un mayor incremento de sus costos operativos, en relación al aumento de los ingresos operativos. Asimismo, no refleja un proceso de recaudación eficiente.

Es recomendable que SAJUBA trabaje en la optimización de costos y gastos, además de aplicar políticas y estrategias de cobranza, que le coadyuven a mejorar su proceso de recaudación y disminuir la mora, esto con el objetivo de optimizar sus ingresos, además de implementar acciones que coadyuven a la mejora de su programación de inversiones.



**AGUA POTABLE**

**DATOS GENERALES**

Forma de constitución de la EPSA	Cooperativa
Fecha de suscripción de Licencia o Autorización de acuerdo al Manual de Seguimiento (Ex SISAB)	3 de noviembre de 2009
RAR de Licencia o Autorización Transitoria	RAR N°112/2009
Vigencia de la autorización de prestación de servicios	3 de noviembre de 2049
Categoría	B

**AGUAS RESIDUALES**

**PRESENTACIÓN DE OBLIGACIONES**

POA y Presupuesto 2022	Presentó
Informe 2do semestre y anual 2021	Presentó
Estados Financieros 2021	Presentó
PdC 2021 - 2022	Presentó
PCCA 2021 - 2022	Presentó
Reporte en plataforma virtual de PTAR de 1er y 2do semestre 2021	No corresponde



## ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO BUSTILLO MANCOMUNITARIA SOCIAL EPSA BUSTILLO



Departamento: Potosí  
Provincia: Rafael Bustillo  
Municipio: Llalagua - Catavi - Siglo XX

Población de área de servicio: 57.805  
Conexiones de agua potable: 9.412  
Conexiones de alcantarillado: 7.473

**CUADRO N° 1**  
**INDICADORES DE DESEMPEÑO - TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

OBJETIVO	CRITERIO	N°	INDICADOR	PARÁMETRO ÓPTIMO	2019	2020	2021
Confiableza del recurso hídrico	Disponibilidad del recurso	1	Rendimiento actual de la fuente	< 85%	58,28	42,87	<b>41,83</b>
		2	Uso eficiente del recurso	> 60%	60,03	59,74	<b>50,12</b>
	Calidad del recurso	3	Cobertura de muestras de agua potable	> 95%	1,85	NSD	<b>1,85</b>
		4	Conformidad de los análisis de agua potable realizados	> 95%	83,33	NSD	<b>92,98</b>
Estabilidad de abastecimiento	Abastecimiento continuo	5	Dotación	> 120 l/hab/día	97,63	88,74	<b>68,99</b>
		6	Continuidad por racionamiento	> 20 hrs/día	NSD	23,94	<b>NSD</b>
		7	Continuidad por corte	> 95%	99,90	99,95	<b>99,68</b>
	Alcance de los servicios	8	Cobertura del servicio de agua potable	> 95%	81,97	86,33	<b>89,55</b>
		9	Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario	> 70%	66,52	68,79	<b>71,10</b>
		10	Cobertura de micromedición	> 90%	10,85	25,19	<b>28,88</b>
Protección al medio ambiente	Explotación sostenible de acuíferos subterráneos	11	Incidencia extracción de agua cruda subterránea	< 85%	NC	NC	<b>NC</b>
	Contaminación por aguas residuales	12	Índice de tratamiento de agua residual	> 60%	NC	NC	<b>NC</b>
		13	Control de agua residual	> 95%	NC	NC	<b>NC</b>
Manejo apropiado del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	14	Capacidad instalada de Planta Potabilizadora de Agua	< 90%	NC	NC	<b>NC</b>
		15	Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual	< 90%	NC	NC	<b>NC</b>
		16	Presión del servicio de agua potable	> 95%	NSD	NSD	<b>NSD</b>
		17	Índice de agua no contabilizada en producción	< 10%	14,24	14,57	<b>28,40</b>
	Mantenimiento apropiado	18	Índice de agua no contabilizada en la red	< 30%	30,00	30,08	<b>30,00</b>
		19	Densidad de fallas en tuberías de agua potable	25 - 50 fallas/100 km.	NSD	NSD	<b>NSD</b>
		20	Densidad de fallas en conexiones de agua potable	25 - 50 fallas/1000 conex.	11,00	20,00	<b>9,00</b>
		21	Densidad de fallas en tuberías de agua residual	2 - 4 fallas/100 km.	NSD	NSD	<b>NSD</b>
Sostenibilidad económica y administrativa del servicio	Razonabilidad económica para la prestación del servicio	22	Densidad de fallas en conexiones de agua residual	2 - 4 fallas/1000 conex.	6,00	7,00	<b>4,00</b>
		23	Índice de operación eficiente	Entre 65% y 75%	113,82	120,97	<b>115,75</b>
		24	Prueba ácida	≥ Bs.1 y ≤ Bs.2	0,14	0,12	<b>0,10</b>
		25	Eficiencia de recaudación	≥ 90%	77,60	73,96	<b>76,72</b>
		26	Índice de endeudamiento total	Entre 30% y 50%	15,06	16,66	<b>17,77</b>
		27	Tarifa media	> CUO (Bs.)	1,36	1,27	<b>1,81</b>
		28	Costo unitario de operación	< TM (Bs.)	2,99	2,86	<b>3,56</b>
	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	29	Índice de ejecución de inversiones	> 90%	0,00	0,00	<b>0,00</b>
		30	Personal calificado	Entre 25% y 30%	50,00	51,35	<b>45,24</b>
		31	Número de empleados por cada 1000 conexiones	Entre 2 y 4	3,00	4,00	<b>4,00</b>
		32	Atención de reclamos	> 90%	97,72	92,41	<b>99,04</b>

NC: No corresponde  
NSD: No se determinó

## ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO BUSTILLO MANCOMUNITARIA SOCIAL EPSA BUSTILLO

**CUADRO N° 2**  
**PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

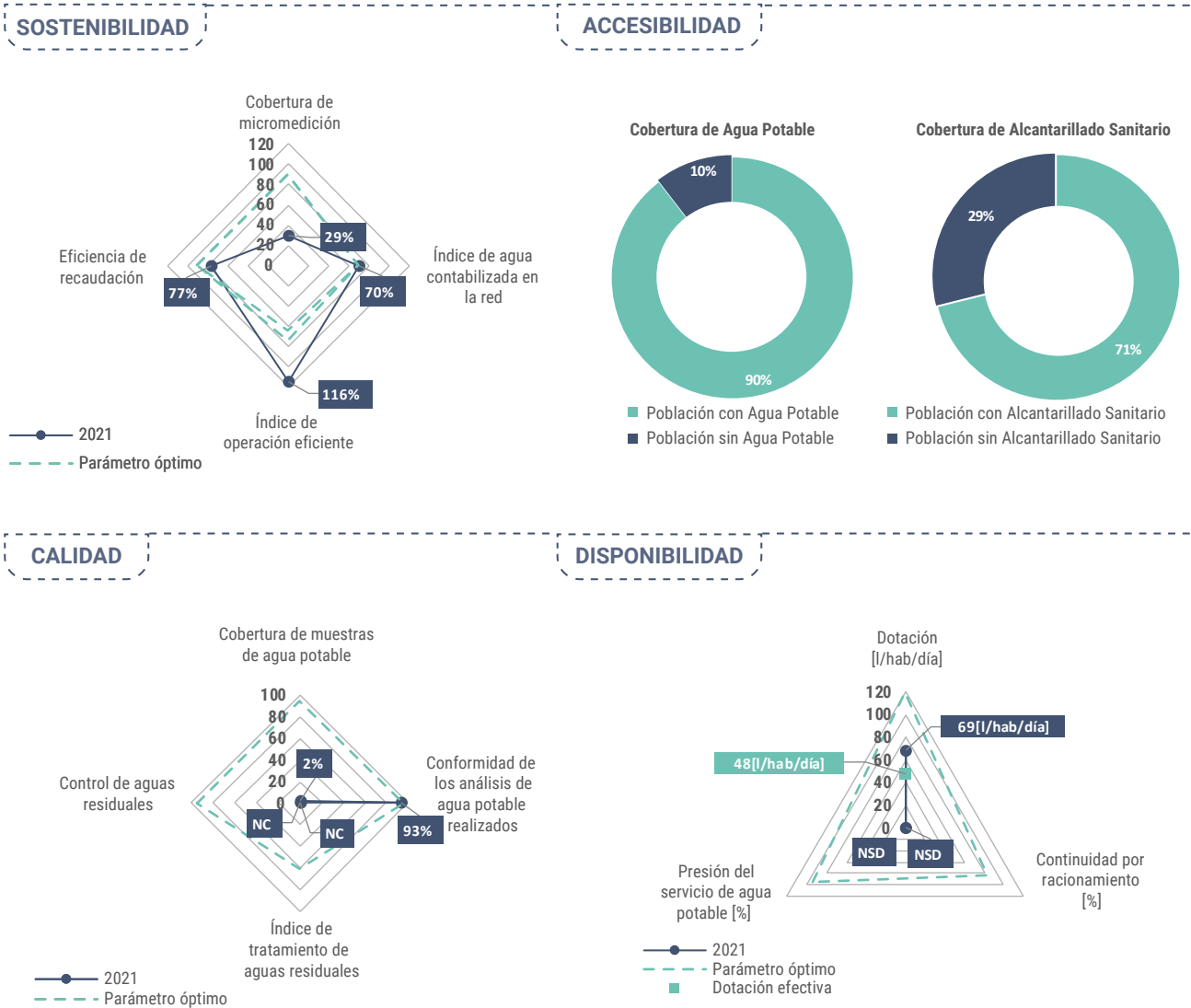
TIPO DE DATOS	N°	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021
Volumen	1	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es)	m <sup>3</sup> /periodo	1.934.842	1.865.808	<b>1.820.441</b>
	2	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s)	m <sup>3</sup> /periodo	NC	NC	<b>NC</b>
	3	Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección)	m <sup>3</sup> /periodo	1.659.386	1.594.011	<b>1.303.519</b>
	4	Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento	m <sup>3</sup> /periodo	NC	NC	<b>NC</b>
	5	Volumen de agua potable facturado	m <sup>3</sup> /periodo	1.161.570	1.114.553	<b>912.463</b>
	6	Volumen tratado de agua residual	m <sup>3</sup> /periodo	NC	NC	<b>NC</b>
Capacidad	7	Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda	m <sup>3</sup> /hrs	379	497	<b>497</b>
	8	Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea	m <sup>3</sup> /hrs	NC	NC	<b>NC</b>
	9	Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua	m <sup>3</sup> /hrs	NC	NC	<b>NC</b>
	10	Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual	m <sup>3</sup> /hrs	NC	NC	<b>NC</b>
Muestras para calidad	11	Número de muestras ejecutadas de agua potable	muestras	6	NR	<b>6</b>
	12	Número de muestras recomendadas de agua potable	muestras	324	NR	<b>324</b>
	13	Número de análisis satisfactorios de agua potable	análisis	90	NR	<b>106</b>
	14	Número de análisis ejecutados de agua potable	análisis	108	NR	<b>114</b>
	15	Número de análisis satisfactorios de agua residual tratada	análisis	NC	NC	<b>NC</b>
	16	Número de análisis ejecutados de agua residual tratada	análisis	NC	NC	<b>NC</b>
Conexiones	17	Número total de conexiones de agua potable activas medidas y no medidas	conex.	8.467	8.948	<b>9.412</b>
	18	Número total de conexiones de alcantarillado sanitario activas	conex.	6.871	7.130	<b>7.473</b>
	19	Número total de medidores de agua potable instalados	medidores	919	2.254	<b>2.718</b>
	20	Habitantes por conexión de agua potable (Población abastecida)	hab /conex.	5,50	5,50	<b>5,50</b>
	21	Habitantes por conexión de alcantarillado sanitario (Población servida)	hab /conex.	5,50	5,50	<b>5,50</b>
Población	22	Población total (Del área de servicio autorizado)	hab.	56.810	57.006	<b>57.805</b>
	23	Población abastecida	hab.	46.569	49.214	<b>51.766</b>
	24	Población servida	hab.	37.791	39.215	<b>41.102</b>
Abastecimiento	25	Horas periodo analizado	hrs/día	24	24	<b>24</b>
	26	Horas periodo analizado	hrs/periodo	8.760	8.760	<b>8.760</b>
	27	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por racionamiento	hrs x conex.	NR	189.070	<b>NR</b>
	28	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por corte	hrs x conex.	71.250	42.710	<b>265.950</b>
Balance General	29	Activo disponible	Bs.	1.574.015	1.556.876	<b>1.388.035</b>
	30	Cuentas por cobrar de facturación gestión actual	Bs.	353.142	369.600	<b>384.714</b>
	31	Activo total	Bs.	79.038.479	79.415.514	<b>79.263.378</b>
	32	Pasivo corriente	Bs.	11.247.996	12.507.639	<b>13.408.434</b>
	33	Pasivo no corriente	Bs.	654.000	721.624	<b>678.445</b>
Estado de Resultados	34	Ingresos operativos del servicio	Bs.	2.321.486	1.916.298	<b>2.060.996</b>
	35	Ingresos por servicios	Bs.	1.576.823	1.419.380	<b>1.652.405</b>
	36	Costos operativos del servicio	Bs.	2.642.336	2.318.151	<b>2.385.561</b>
	37	Costos operativos totales	Bs.	3.472.102	3.182.615	<b>3.249.623</b>
Inversiones	38	Inversiones ejecutadas	Bs.	0	0	<b>0</b>
	39	Inversiones presupuestadas	Bs.	1.308.272	1.229.335	<b>1.229.335</b>
Personal	40	Número de empleados técnicos y/o profesionales	empleados	13	19	<b>19</b>
	41	Total personal	empleados	26	37	<b>42</b>
Reclamos	42	Número de reclamos atendidos	reclamos	1.588	2.227	<b>1.339</b>
	43	Número de reclamos presentados	reclamos	1.625	2.410	<b>1.352</b>
Muestras para presión del servicio	44	Número de puntos con presión dentro el rango aceptable según NB o MS	puntos	NR	NR	<b>NR</b>
	45	Número total de puntos de muestreo de presión	puntos	NR	NR	<b>NR</b>
Fallas	46	Número de fallas en tubería de red de agua potable	fallas	178	127	<b>69</b>
	47	Número de fallas en conexiones de agua potable	fallas	93	173	<b>83</b>
	48	Longitud total de red de agua potable	km.	NR	NR	<b>NR</b>
	49	Número de fallas en tubería de red de alcantarillado sanitario	fallas	89	NR	<b>76</b>
	50	Número de fallas en conexiones de alcantarillado sanitario	fallas	36	43	<b>26</b>
	51	Longitud total de red de alcantarillado sanitario	km.	NR	NR	<b>NR</b>

NC: No corresponde  
NR: No reportó  
NB: Norma Boliviana  
MS: Manual de seguimiento



# BUSTILLO

Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.



## DESEMPEÑO MEDIANTE INDICADORES DHAS DE LA EPBA

La EPBA BUSTILLO cumple exactamente con el parámetro óptimo de IACR y en cuanto a la ER se puede ver que el desempeño es inferior al parámetro óptimo en 13 puntos porcentuales. El menor cumplimiento lo tiene respecto a la CM, solamente el 29% de las conexiones tienen medidor, por lo que deberá realizarse un mayor esfuerzo, no sólo de la EPBA si no en coordinación del GAM de Llalagua y actores sociales, para lograr cobertura de 100% en micromedición. El valor del IOE es de 116%, lo que expone insostenibilidad operativa.

Respecto a la accesibilidad de los servicios, tiene una cobertura por debajo del nivel óptimo y debe programar incrementar las conexiones de agua potable hasta alcanzar una cobertura del 95% en el servicio. La cobertura del servicio de alcantarillado sanitario cumple con el nivel óptimo, por lo cual la EPBA debe programar incrementar las conexiones de alcantarillado hasta alcanzar la cobertura plena en el servicio de alcantarillado.

La EPBA presenta una disponibilidad del servicio con una dotación de 69 L/hab/día inferior al parámetro óptimo, de la cual se pierde en redes el 30% del agua producida; no reporta información referente a continuidad y presión del servicio.

El indicador de Cobertura de Muestras de agua potable alcanza un valor de sólo 1,85% , por ende, no cumple con el mínimo óptimo de 95%. La conformidad de los análisis se encuentra a dos puntos porcentuales por debajo del mínimo óptimo de 95%, requisitos establecidos para la calidad de agua potable para consumo humano de acuerdo al Reglamento de Calidad de Agua Potable, de la Norma Boliviana NB 512.



## DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

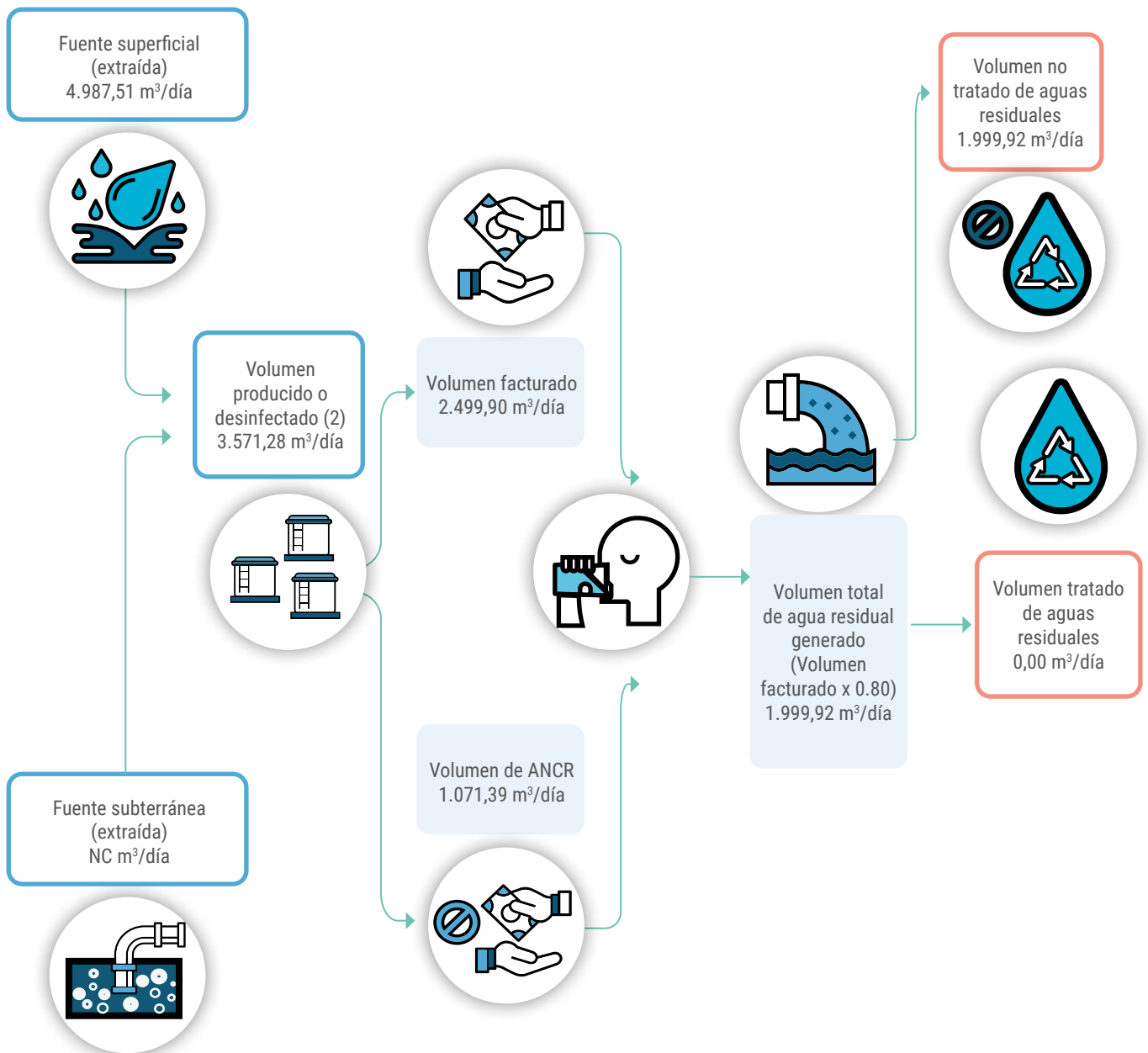
En la gestión técnica del servicio, la EPSA Bustillo muestra que no cumplió con los parámetros óptimos de cobertura de las muestras de calidad de agua y el monitoreo de presiones de servicio, pese a contar con los equipos necesarios para realizarlos.

Se recomienda a la EPSA dar cumplimiento a los requisitos establecidos para la calidad de agua potable para consumo humano, de acuerdo al Reglamento de Calidad del Agua Potable, de la Norma Boliviana NB 512, y emprender acciones para el monitoreo de presiones de servicio, verificando que se encuentren dentro de los parámetros de la Normativa Boliviana NB-689.

La EPSA refleja insostenibilidad operativa en la gestión 2021, no ha logrado cubrir el total de sus costos operativos con los ingresos que generó, producto de la prestación de los servicios. Asimismo, la EPSA no aplica acciones y procesos efectivos de cobranza. Por estas razones se debe implementar estrategias para mejorar la eficiencia de su recaudación y reducir la mora, lo que incidirá en mejores ingresos y mayor sostenibilidad financiera.

Se recomienda realizar la programación y ejecución de inversiones considerando las necesidades que se requieren para la ampliación, mantenimiento y renovación del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario.

## CICLO DEL AGUA DE BUSTILLO



### AGUA POTABLE

#### DATOS GENERALES

Forma de constitución de la EPBA	Mancomunitaria
Fecha de suscripción de Licencia o Autorización de acuerdo al Manual de Seguimiento (Ex SISAB)	16 de enero de 2008
RAR de Licencia o Autorización Transitoria	RAR N°005/2008
Vigencia de la autorización de prestación de servicios	16 de enero de 2048
Categoría	B

### AGUAS RESIDUALES

#### PRESENTACIÓN DE OBLIGACIONES

POA y Presupuesto 2022	No presentó
Informe 2do semestre y anual 2021	Presentó
Estados Financieros 2021	Presentó
PdC 2021 - 2022	Presentó
PCCA 2021 - 2022	No presentó
Reporte en plataforma virtual de PTAR de 1er y 2do semestre 2021	No corresponde



Departamento: Cochabamba  
Provincia: Chapare  
Municipio: Sacaba

Población de área de servicio: 94.675  
Conexiones de agua potable: 6.786  
Conexiones de alcantarillado: 20.361

**CUADRO N° 1  
INDICADORES DE DESEMPEÑO - TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

OBJETIVO	CRITERIO	N°	INDICADOR	PARÁMETRO ÓPTIMO	2019	2020	2021
Confiabledad del recurso hídrico	Disponibilidad del recurso	1	Rendimiento actual de la fuente	< 85%	30,41	34,98	35,37
		2	Uso eficiente del recurso	> 60%	85,97	75,85	75,88
	Calidad del recurso	3	Cobertura de muestras de agua potable	> 95%	74,32	77,90	27,54
		4	Conformidad de los análisis de agua potable realizados	> 95%	88,10	85,75	88,52
Estabilidad de abastecimiento	Abastecimiento continuo	5	Dotación	> 120 l/hab/día	96,13	106,98	103,24
		6	Continuidad por racionamiento	> 20 hrs/día	23,98	23,98	23,98
		7	Continuidad por corte	> 95%	99,98	99,97	99,98
	Alcance de los servicios	8	Cobertura del servicio de agua potable	> 95%	35,98	35,62	35,84
		9	Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario	> 70%	96,88	99,96	100,00
		10	Cobertura de micromedición	> 90%	84,40	84,30	88,90
Protección al medio ambiente	Explotación sostenible de acuíferos subterráneos	11	Incidencia extracción de agua cruda subterránea	< 85%	22,13	21,38	22,07
	Contaminación por aguas residuales	12	Índice de tratamiento de agua residual	> 60%	184,88	NSD	277,66
		13	Control de agua residual	> 95%	60,81	88,61	54,55
Manejo apropiado del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	14	Capacidad instalada de Planta Potabilizadora de Agua	< 90%	11,00	17,27	17,00
		15	Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual	< 90%	35,54	47,18	53,18
		16	Presión del servicio de agua potable	> 95%	38,46	30,00	41,67
		17	Índice de agua no contabilizada en producción	< 10%	4,68	4,08	4,02
	Mantenimiento apropiado	18	Índice de agua no contabilizada en la red	< 30%	9,82	20,92	20,94
		19	Densidad de fallas en tuberías de agua potable	25 - 50 fallas/100 km.	10,00	12,00	10,00
		20	Densidad de fallas en conexiones de agua potable	25 - 50 fallas/1000 conex.	1,00	2,00	2,00
		21	Densidad de fallas en tuberías de agua residual	2 - 4 fallas/100 km.	6,00	5,00	72,00
		22	Densidad de fallas en conexiones de agua residual	2 - 4 fallas/1000 conex.	3,00	2,00	2,00
		23	Índice de operación eficiente	Entre 65% y 75%	127,63	160,95	117,89
Sostenibilidad económica y administrativa del servicio	Razonabilidad económica para la prestación del servicio	24	Prueba ácida	≥ Bs.1 y ≤ Bs.2	0,58	0,02	19,29
		25	Eficiencia de recaudación	≥ 90%	80,23	92,30	97,85
		26	Índice de endeudamiento total	Entre 30% y 50%	1,72	5,96	2,33
		27	Tarifa media	> CUO (Bs.)	3,59	3,37	4,70
		28	Costo unitario de operación	< TM (Bs.)	9,33	10,95	10,93
		29	Índice de ejecución de inversiones	> 90%	31,06	59,57	55,59
		Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	30	Personal calificado	Entre 25% y 30%	45,10	49,06
	31		Número de empleados por cada 1000 conexiones	Entre 2 y 4	8,00	8,00	8,00
	32		Atención de reclamos	> 90%	95,91	96,42	99,11

NC: No corresponde  
NSD: No se determinó

**CUADRO N° 2**  
**PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

TIPO DE DATOS	N°	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021
Volumen	1	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es)	m³/periodo	400.507	598.284	<b>589.850</b>
	2	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s)	m³/periodo	745.375	720.055	<b>742.332</b>
	3	Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección)	m³/periodo	1.092.271	1.264.582	<b>1.278.571</b>
	4	Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento	m³/periodo	346.896	544.526	<b>536.239</b>
	5	Volumen de agua potable facturado	m³/periodo	985.063	1.000.011	<b>1.010.835</b>
	6	Volumen tratado de agua residual	m³/periodo	1.456.963	1.990.155	<b>2.245.363</b>
Capacidad	7	Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda	m³/hrs	430	430	<b>430</b>
	8	Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea	m³/hrs	384	384	<b>384</b>
	9	Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua	m³/hrs	360	360	<b>360</b>
	10	Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual	m³/hrs	482	482	<b>482</b>
Muestras para calidad	11	Número de muestras ejecutadas de agua potable	muestras	330	215	<b>76</b>
	12	Número de muestras recomendadas de agua potable	muestras	444	276	<b>276</b>
	13	Número de análisis satisfactorios de agua potable	análisis	1.066	1.107	<b>455</b>
	14	Número de análisis ejecutados de agua potable	análisis	1.210	1.291	<b>514</b>
	15	Número de análisis satisfactorios de agua residual tratada	análisis	45	70	<b>36</b>
	16	Número de análisis ejecutados de agua residual tratada	análisis	74	79	<b>66</b>
Conexiones	17	Número total de conexiones de agua potable activas medidas y no medidas	conex.	6.226	6.477	<b>6.786</b>
	18	Número total de conexiones de alcantarillado sanitario activas	conex.	16.764	18.178	<b>20.361</b>
	19	Número total de medidores de agua potable instalados	medidores	5.255	5.460	<b>6.033</b>
	20	Habitantes por conexión de agua potable (Población abastecida)	hab /conex.	5,00	5,00	<b>5,00</b>
	21	Habitantes por conexión de alcantarillado sanitario (Población servida)	hab /conex.	5,00	5,00	<b>4,65</b>
Población	22	Población total (Del área de servicio autorizado)	hab.	86.518	90.930	<b>94.675</b>
	23	Población abastecida	hab.	31.130	32.385	<b>33.930</b>
	24	Población servida	hab.	83.820	90.890	<b>94.675</b>
Abastecimiento	25	Horas periodo analizado	hrs/día	24	24	<b>24</b>
	26	Horas periodo analizado	hrs/periodo	8.760	8.760	<b>8.760</b>
	27	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por racionamiento	hrs x conex.	38.496	38.352	<b>38.352</b>
	28	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por corte	hrs x conex.	11.010	15.181	<b>13.012</b>
Balance General	29	Activo disponible	Bs.	200.000	77.647	<b>6.885.554</b>
	30	Cuentas por cobrar de facturación gestión actual	Bs.	700.000	259.291	<b>102.094</b>
	31	Activo total	Bs.	86.888.985	89.216.247	<b>88.516.455</b>
	32	Pasivo corriente	Bs.	343.162	3.903.389	<b>356.882</b>
	33	Pasivo no corriente	Bs.	1.153.096	1.418.293	<b>1.702.087</b>
Estado de Resultados	34	Ingresos operativos del servicio	Bs.	5.678.161	4.588.049	<b>6.367.279</b>
	35	Ingresos por servicios	Bs.	3.539.889	3.367.709	<b>4.754.328</b>
	36	Costos operativos del servicio	Bs.	7.247.082	7.384.485	<b>7.506.230</b>
	37	Costos operativos totales	Bs.	9.194.013	10.951.986	<b>11.049.075</b>
Inversiones	38	Inversiones ejecutadas	Bs.	3.751.541	13.634.996	<b>4.511.651</b>
	39	Inversiones presupuestadas	Bs.	12.076.444	22.887.214	<b>8.116.457</b>
Personal	40	Número de empleados técnicos y/o profesionales	empleados	23	26	<b>26</b>
	41	Total personal	empleados	51	53	<b>54</b>
Reclamos	42	Número de reclamos atendidos	reclamos	305	350	<b>335</b>
	43	Número de reclamos presentados	reclamos	318	363	<b>338</b>
Muestras para presión del servicio	44	Número de puntos con presión dentro el rango aceptable según NB o MS	puntos	5	6	<b>10</b>
	45	Número total de puntos de muestreo de presión	puntos	13	20	<b>24</b>
Fallas	46	Número de fallas en tubería de red de agua potable	fallas	8	10	<b>9</b>
	47	Número de fallas en conexiones de agua potable	fallas	4	9	<b>8</b>
	48	Longitud total de red de agua potable	km.	82	84	<b>91</b>
	49	Número de fallas en tubería de red de alcantarillado sanitario	fallas	18	17	<b>275</b>
	50	Número de fallas en conexiones de alcantarillado sanitario	fallas	34	27	<b>25</b>
	51	Longitud total de red de alcantarillado sanitario	km.	344	361	<b>385</b>

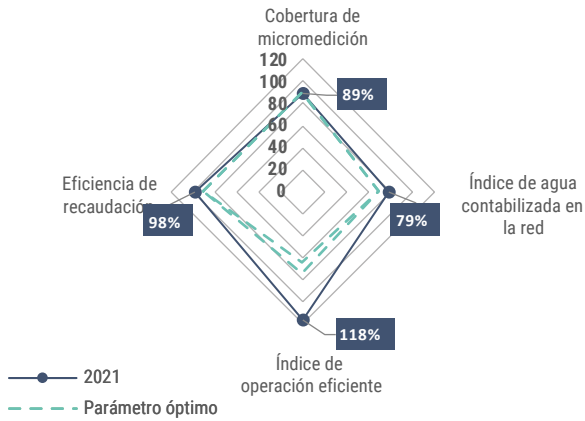
NC: No corresponde  
NR: No reportó  
NB: Norma Boliviana  
MS: Manual de seguimiento



## EMAPAS

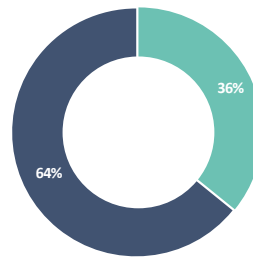
Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.

### SOSTENIBILIDAD

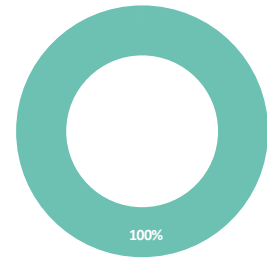


### ACCESIBILIDAD

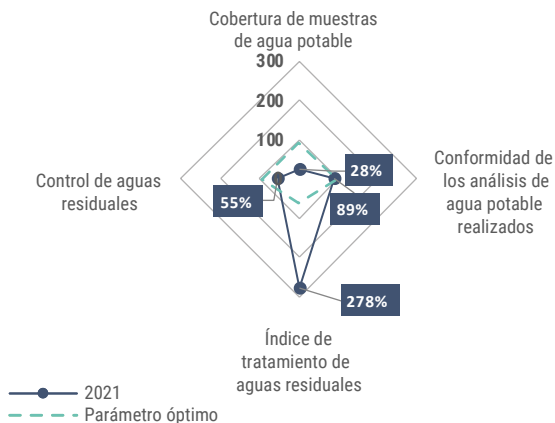
Cobertura de Agua Potable



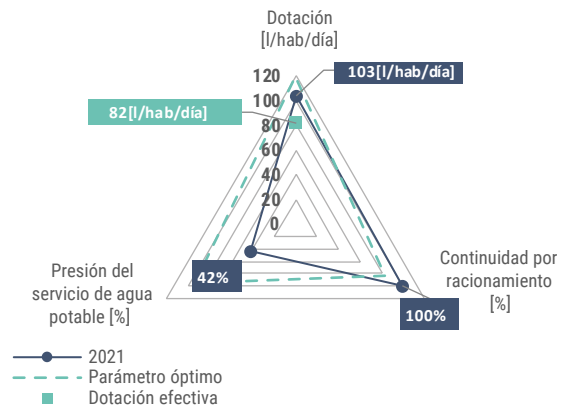
Cobertura de Alcantarillado Sanitario



### CALIDAD



### DISPONIBILIDAD



## DESEMPEÑO MEDIANTE INDICADORES DHAS DE LA EPSA

La EPSA EMAPAS presenta un desempeño por encima del parámetro en lo que respecta a la ER, habiendo logrado un 98%. Con referencia al IACR también tiene un indicador por encima del mínimo, perdiendo en redes sólo el 21% del agua producida. En cuanto a la CM está por debajo del mínimo óptimo de 90%: aproximadamente 9 de cada 10 conexiones tiene medidor, aspecto al que deberá dirigir sus esfuerzos institucionales. El valor del IOE es de 118%, reflejando insostenibilidad operativa.

Respecto a la accesibilidad de los servicios, tiene una cobertura de agua potable por debajo del nivel óptimo y debe programar recursos propios y gestionar el apoyo del GAM para incrementar las conexiones de agua potable hasta alcanzar una cobertura del 95% o superior. Tiene cobertura plena del servicio de alcantarillado, por lo que debe mantener este nivel de cobertura en las siguientes gestiones.

La EPSA presenta una disponibilidad del servicio con una dotación de 103 L/hab/día inferior al parámetro óptimo, el abastecimiento es de forma continua al margen del racionamiento y el indicador de presión alcanza al 42% por debajo del parámetro óptimo de 95%.

Los indicadores de Cobertura de Muestras de agua potable y la conformidad de los análisis, reflejan que la EPSA no cumple con los requisitos de calidad de agua potable para consumo humano de acuerdo al Reglamento de Calidad de Agua Potable, de la Norma Boliviana NB 512. El indicador de tratamiento de aguas residuales cumple con el parámetro óptimo y el control de tratamiento está por debajo en 40 puntos porcentuales del parámetro óptimo.

## DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

EMAPAS presenta un uso eficiente del recurso debido al adecuado control de las pérdidas de agua en la red y tiene una cobertura óptima del servicio de alcantarillado. Sin embargo, el caudal producido en la Planta de Potabilización y los pozos profundos no es suficiente para abastecer a la población con el servicio. Asimismo, las presiones no son adecuadas según la Normativa Boliviana NB-689.

Respecto a la calidad de agua, la EPSA no cumple con el número de muestras recomendadas y las ejecutadas no cumplen con los parámetros óptimos de acuerdo a la NB-512. EMAPAS debe mejorar la operación y mantenimiento del sistema y de la PTAR para cumplir con la Ley N°1333 y el reglamento en materia de contaminación hídrica.

La gestión económica financiera administrativa del servicio muestra una eficiente recaudación de las cuentas por cobrar, sin embargo, esto no es suficiente para cubrir los costos operativos que son mayores a los ingresos por servicios. La EPSA deber asumir acciones orientadas a optimizar su estructura de gastos, revisando los mismos, entre los cuales figuran los servicios personales generados por un número de personal muy alto respecto al número de conexiones (por cada mil conexiones), que se encuentra por encima del parámetro óptimo.



Departamento: Cochabamba  
Provincia: Chapare  
Municipio: Sacaba

Caudal de diseño [m<sup>3</sup>/h]: 3  
Pob. de Diseño [hab]: 950  
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 324

**CUADRO N° 3**  
**ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	18,75 ACEPTABLE	45,44 ACEPTABLE	45,43 ACEPTABLE
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	34,11 ACEPTABLE	34,11 ACEPTABLE	35,05 ACEPTABLE
	CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	22,28 ACEPTABLE	37,15 ACEPTABLE	46,39 ACEPTABLE
	CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>21,72</b> <b>ACEPTABLE</b>	<b>38,90</b> <b>ACEPTABLE</b>	<b>41,97</b> <b>ACEPTABLE</b>
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	100,00 ADECUADO	87,50 ADECUADO	90,00 ADECUADO
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	87,50 INADECUADO	93,75 ADECUADO	87,50 INADECUADO
	DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	100,00 ADECUADO	75,00 ADECUADO	75,00 ADECUADO
	CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>93,75</b> <b>ADECUADO</b>	<b>88,13</b> <b>ADECUADO</b>	<b>85,75</b> <b>ADECUADO</b>
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	92,31 ADECUADO	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	50,00 INADECUADO	100,00 ADECUADO	100,00 ADECUADO
	GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>71,16</b> <b>INADECUADO</b>	<b>100,00</b> <b>ADECUADO</b>	<b>100,00</b> <b>ADECUADO</b>
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	79,77 NSV(*)	78,29 INADECUADO	68,39 INADECUADO
			DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	53,00 CUMPLE	71,00 CUMPLE	110,76 NO CUMPLE
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	68,72 NSV(*)	83,87 INADECUADO	NSD NSV(*)
			DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	66,00 CUMPLE	90,50 CUMPLE	NR NSV
	EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	NSD NSV(*)	NSD NSV(*)	95,22 ADECUADO
			SST efluente ≤ 60 [mg/l]	NR NSV	NR NSV	12,14 CUMPLE
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-	-	
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	0,00 INADECUADO	62,50 ADECUADO	62,50 ADECUADO

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.



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



**CUADRO N° 4**  
**VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	0,00	1,44	1,44	
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	0,01	3,17	3,17	
	CTP	3	Población actual servida	hab.	324	324	324	
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	950	950	950	
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	3,17	3,17	3,17	
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	400,00	400,00	400,00	
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	1,08	1,44	1,44	
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	262,00	327,00	408,50	
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	0,00	0,00	0,00	
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	NR	NR	NR	
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	2	2	2	
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	2	0	0	
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	2	2	2	
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	2	2	2	
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	2	2	2	
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	2	2	2	
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		19	Cerco perimetral	Adimensional	2	2	2	
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	2	2	2	
	CBO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	2	2	2	
		GPO	23	Personal técnico calificado	Adimensional	2	2	2
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	2	2
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	2	2	2
			27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	2	2	2
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	0	1	0
	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	1	0	0	
		30	Organigrama consolidado	Adimensional	1	1	1	
31		Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
32		Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	13	15	15	
		34	Número de actividades programadas	Adimensional	12	15	15	
	EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	1	1	1	
		36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	1	1	1	
D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	262,00	327,00	408,50	
		38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	53,00	71,00	110,76	
		39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	85,00	85,00	85,00	
	EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	211,00	559,00	NR	
		41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	66,00	90,50	NR	
		42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	85,00	85,00	85,00	
	EfsST	43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	NR	NR	224,22	
44		Concentración media de SST en efluente	mg/l	NR	NR	12,14		
E	TLG	45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	85,00	85,00	85,00	
		46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	0,00	8,00	8,00	
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	0,00	5,00	5,00	

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

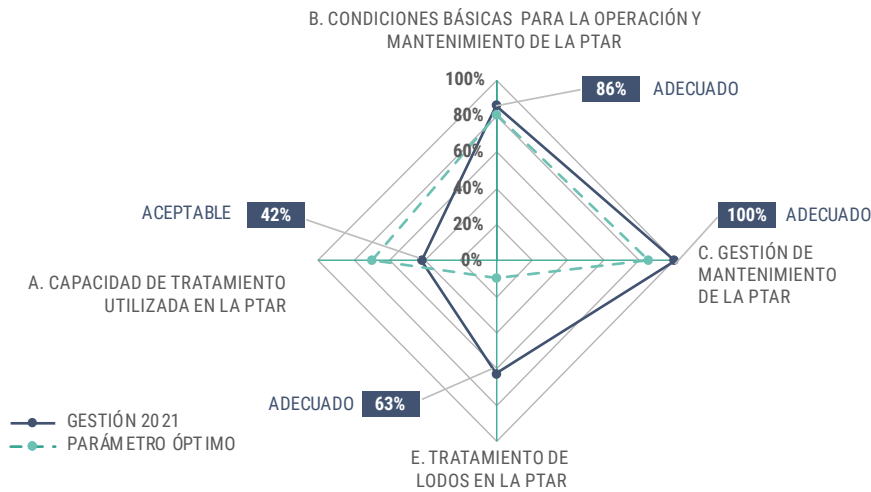
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

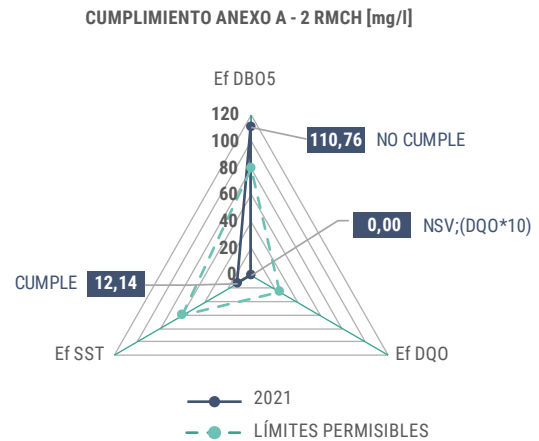
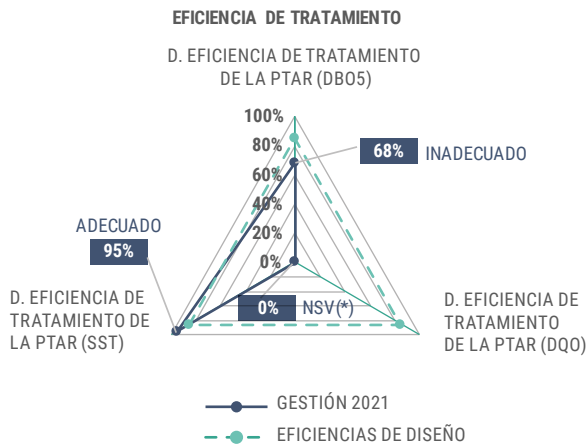
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.

## CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA



## EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



## DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021

EMAPAS tiene bajo su administración la operación y mantenimiento de tres PTAR, siendo una de ellas la PTAR Curubamba Alta, que trata las aguas residuales de solo una parte de la población de Sacaba (324 habitantes).

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

La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a infraestructura adicional, servicios y documentación técnica, pero aún debe trabajar respecto a la gestión de personal operativo. Asimismo, presenta adecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo preventivo y correctivo. Estos aspectos, reflejan una adecuada gestión operativa en la PTAR.

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

EMAPAS realizó una adecuada gestión de lodos, no obstante, no se indica el tipo de tratamiento que se da a estos.

EMAPAS deberá continuar realizando las acciones necesarias de operación y mantenimiento en la PTAR, a fin de mantenerla en condiciones adecuadas y esto se vea reflejado en la calidad de los vertidos.



Departamento: Cochabamba  
Provincia: Chapare  
Municipio: Sacaba

Caudal de diseño [m<sup>3</sup>/h]: 468  
Pob. de Diseño [hab]: 140.400  
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 34.215

**CUADRO N° 5**  
**ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	209,62	36,84	36,92
			RIESGO	ACEPTABLE	ACEPTABLE	
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	34,62	24,37	24,37
			ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	
CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	226,95	46,80	72,37	
		RIESGO	ACEPTABLE	RIESGO		
CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>157,06</b>	<b>36,01</b>	<b>44,56</b>	
			<b>RIESGO</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	50,00	100,00	100,00
			INADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	50,00	100,00	100,00
			INADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	37,50	100,00	100,00	
		INADECUADO	ADECUADO	ADECUADO		
CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>47,50</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	
			<b>INADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	100,00	100,00	100,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	37,50	100,00	100,00
			INADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>68,75</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	
			<b>INADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	63,39	77,64	80,31
			INADECUADO	INADECUADO	ADECUADO	
			DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	157,75	125,00	169,33
				NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	78,32	75,82	77,41
			INADECUADO	INADECUADO	NSV(*)	
			DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	282,50	311,00	173,20
				NO CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE
EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	82,21	NSD	67,96	
		ADECUADO	NSV(*)	INADECUADO		
		SST efluente ≤ 60 [mg/l]	70,00	NR	59,61	
			NO CUMPLE	NSV	CUMPLE	
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-	-	
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	100,00	0,00	NSD
			ADECUADO	INADECUADO	NSV	

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.

**CUADRO N° 6**  
**VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	81,25	172,40	172,80	
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	234,07	468,00	468,00	
	CTP	3	Población actual servida	hab.	48.600	34.215	34.215	
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	140.400	140.400	140.400	
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	234,07	468,00	468,00	
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	440,00	440,00	440,00	
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	81,25	172,40	172,80	
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	448,00	559,00	862,45	
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	0,00	0,00	0,00	
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	NR	NR	NR	
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	1	2	2	
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	1	2	2	
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	1	2	2	
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	1	2	2	
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	1	2	2	
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	1	2	2	
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	1	2	2	
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	1	2	2	
		19	Cerco perimetral	Adimensional	1	2	2	
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	1	2	2	
	CBO	GPO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	1	2	2
			22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	1	2	2
			23	Personal técnico calificado	Adimensional	1	2	2
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	1	2	2
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	1	2	2
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	1	2	2
			27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	1	2	2
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	1	2	2
	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	0	1	1	
		30	Organigrama consolidado	Adimensional	1	1	1	
31		Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
32		Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	30	10	10	
		34	Número de actividades programadas	Adimensional	30	10	10	
	EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	2	1	2	
		36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	2	1	2	
D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	448,00	559,00	862,45	
		38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	157,75	125,00	169,33	
		39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	65,00	80,00	80,00	
	EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	1.200,00	1.286,00	766,83	
		41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	282,50	311,00	173,20	
		42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	65,00	80,00	80,00	
	EfsST	43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	391,50	NR	194,55	
44		Concentración media de SST en efluente	mg/l	70,00	NR	59,61		
E	TLG	45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	65,00	80,00	80,00	
		46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	1326,04	1150,00	1110,00	
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	1326,04	0,00	0,00	

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

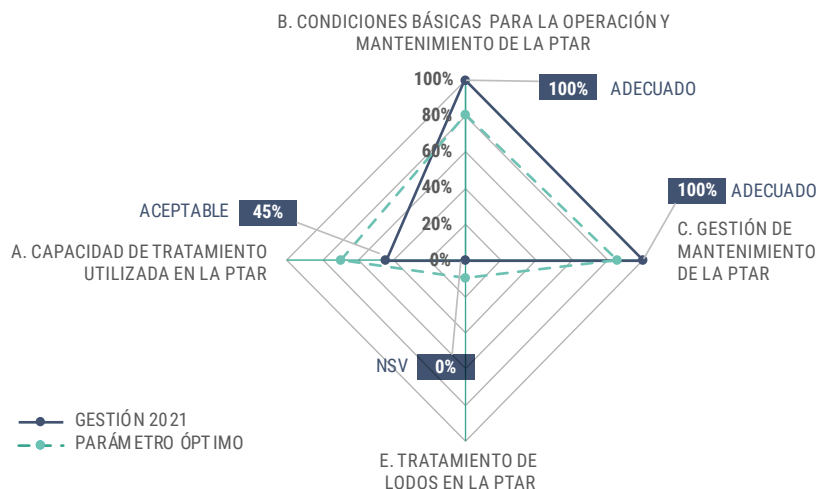
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

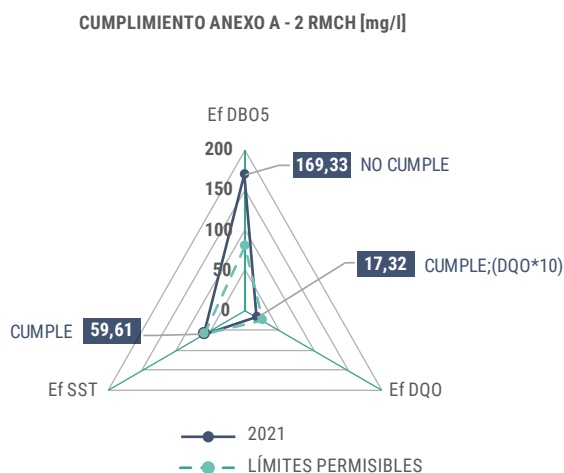
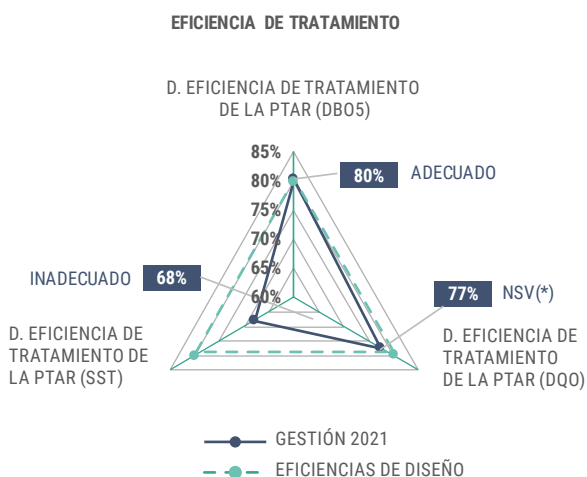
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.

**CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA**



**EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**



**DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021**

EMAPAS tiene bajo su administración la operación y mantenimiento de tres PTAR, siendo una de ellas la PTAR El Abra, que trata las aguas residuales de 34.215 habitantes del municipio de Sacaba.

De la evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR 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, por lo que la EPSA deberá realizar el monitoreo correspondiente a fin de identificar estos aspectos. La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a infraestructura adicional, servicios, gestión de personal operativo y documentación técnica específica. Así como adecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo preventivo y correctivo. Ambos aspectos reflejan una adecuada gestión operativa en la PTAR.

Con base a los resultados de calidad en el afluente y el efluente de la PTAR para los parámetros de la DBO5, DQO y SST, se determina que las eficiencias de remoción de contaminantes tienden a ser adecuadas, pero en términos de DBO5, aún no es suficiente para cumplir con los límites permisibles de la normativa ambiental.

EMAPAS realizó una adecuada gestión de lodos, no obstante, no se indica el tipo de tratamiento que se da a estos.

EMAPAS deberá continuar realizando las acciones necesarias de operación y mantenimiento en la PTAR, a fin de mantenerla en condiciones adecuadas y esto se vea reflejado en la calidad de los vertidos.



Departamento: Cochabamba  
Provincia: Chapare  
Municipio: Sacaba

Caudal de diseño [m³/h]: 9  
Pob. de Diseño [hab]: 2.754  
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 1.230

**CUADRO N° 7**  
**ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	31,37	39,22	39,22
			ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	31,37	44,66	44,66
			ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	
CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	18,67	76,34	66,86	
		ACEPTABLE	RIESGO	ACEPTABLE		
CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>42,21</b>	<b>53,41</b>	<b>50,25</b>	
			<b>ACEPTABLE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	87,50	90,00	90,00
			INADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	90,63	100,00	100,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	75,00	87,50	75,00	
		ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO		
CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>88,82</b>	<b>94,50</b>	<b>92,00</b>	
			<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	100,00	100,00	100,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	0,00	NSD	50,00
INADECUADO			NSV	INADECUADO		
GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>73,51</b>	<b>100,00</b>	<b>87,50</b>	
			<b>INADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	75,69	88,79	88,20
			INADECUADO	INADECUADO	NSV(*)	
			DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	95,84	65,50	60,00
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	66,72	77,23	NSD
			INADECUADO	INADECUADO	NSV(*)	
			DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	263,34	227,50	643,00
	EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	55,83	NSD	87,50
			INADECUADO	NSV(*)	NSV(*)	
SST efluente ≤ 60 [mg/l]			186,34	NR	25,00	
			NO CUMPLE	NSV	CUMPLE	
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-	-	
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	52,38	80,00	80,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.

**CUADRO N° 8**  
**VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	1,44	3,60	3,60	
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	4,59	9,18	9,18	
	CTP	3	Población actual servida	hab.	864	1.230	1.230	
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	2.754	2.754	2.754	
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	9,18	9,18	9,18	
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	350,00	300,00	300,00	
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	2,88	3,60	3,60	
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	204,00	584,00	511,50	
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	0,00	0,00	0,00	
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	NR	NR	NR	
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	2	2	2	
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	2	0	0	
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	1	2	2	
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	2	2	2	
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	2	2	2	
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	2	2	2	
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	1	2	2	
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		19	Cerco perimetral	Adimensional	2	2	2	
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	2	2	2	
	CBO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	2	2	2	
		GPO	23	Personal técnico calificado	Adimensional	2	2	2
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	2	2
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	2	2	2
			27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	2	2	2
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	1	2	2
	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	1	1	0	
		30	Organigrama consolidado	Adimensional	1	1	1	
31		Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
32		Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	103	14	14	
		34	Número de actividades programadas	Adimensional	103	14	14	
	EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	0	0	1	
		36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	0	0	1	
D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	204,00	584,00	511,50	
		38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	34,00	65,50	60,00	
		39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	97,00	96,00	96,00	
	EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	1.281,00	999,00	643,00	
		41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	85,00	227,50	155,50	
	42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	97,00	96,00	96,00		
	EfsST	43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	458,00	NR	200,00	
44		Concentración media de SST en efluente	mg/l	26,00	NR	50,00		
E	TLG	45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	97,00	96,00	96,00	
		46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	0,00	10,00	10,00	
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	0,00	8,00	10,00	

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

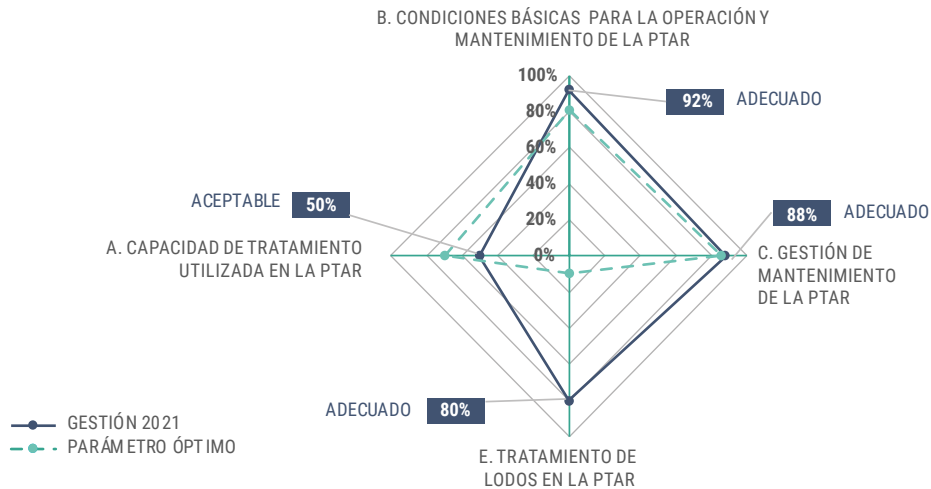
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

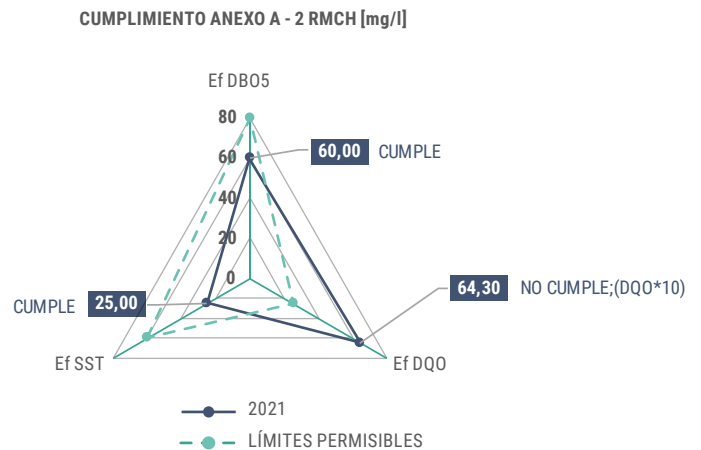
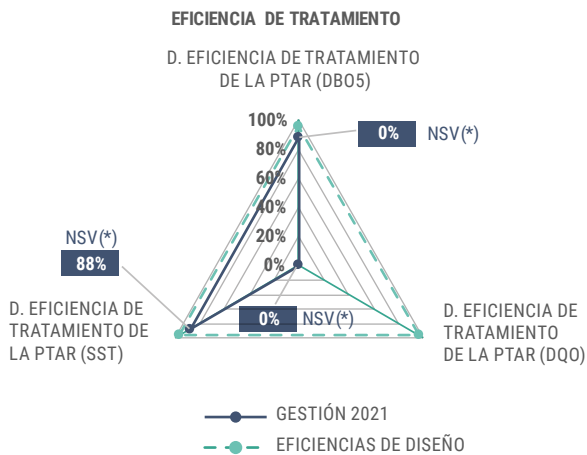
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.

## CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA



## EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



## DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021

EMAPAS tiene bajo su administración la operación y mantenimiento de tres PTAR, siendo una de ellas la PTAR Pacata, que trata las aguas residuales de solo una parte de la población de la ciudad de Sacaba (1.230 habitantes).

La evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR en términos del caudal del afluente, población servida y carga orgánica, muestra que el tratamiento de la PTAR está dentro de un rango óptimo, aún lejano a alcanzar su capacidad de tratamiento.

La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a infraestructura adicional, servicios, gestión de personal operativo y documentación técnica, así como adecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo preventivo, pero aún debe trabajar en el cumplimiento de actividades que requieren un mantenimiento de tipo correctivo. Estos aspectos, muestran que la gestión operativa en la PTAR, en caso no se tomen acciones de parte de la EPSA, podría ser inadecuadas.

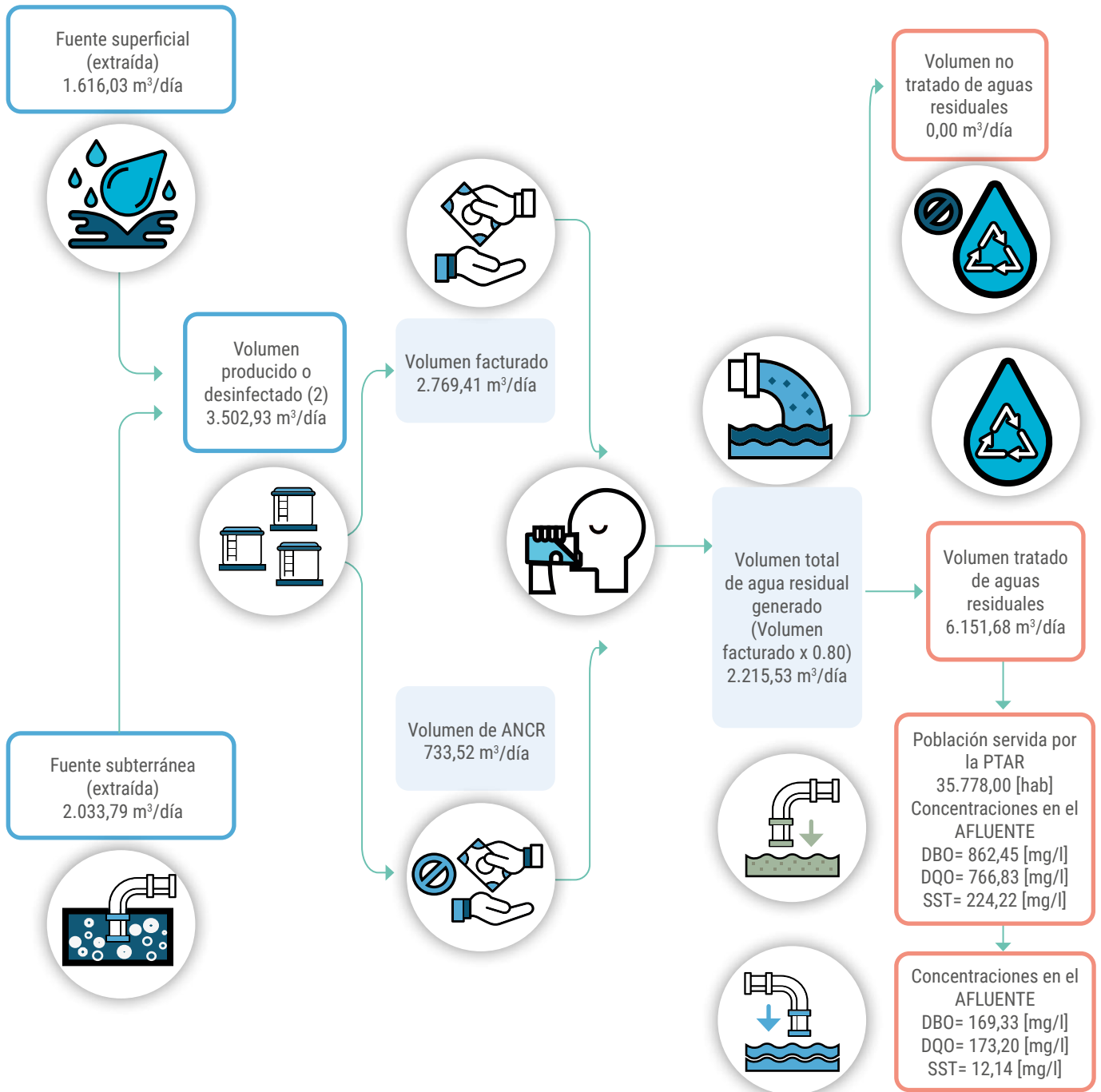
Los resultados de calidad en el afluente y el efluente de la PTAR para la DBO5 y SST, determinan que las eficiencias de remoción de contaminantes son adecuadas, lo cual se verifica en las concentraciones en el efluente, respecto a los parámetros anteriores, cumplen con los límites permisibles de la normativa ambiental.

EMAPAS realizó una adecuada gestión de lodos, no obstante, no se indica el tipo de tratamiento que se brinda a estos.

EMAPAS deberá continuar realizando tareas de operación y mantenimiento en la PTAR e identificar las acciones necesarias a ejecutar en la planta para plasmarlas en un plan de mejora o medidas de rápido impacto, a fin que, con su implementación, se refleje en un adecuado funcionamiento de la planta sin afectar las condiciones operativas de la misma.



## CICLO DEL AGUA DE EMAPAS



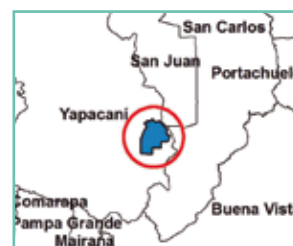
La EPSA registró volúmenes tratados de aguas residuales mayor a los volúmenes estimados de las áreas de prestación de servicios debido a que atiende a otras áreas aledañas con el servicio de alcantarillado sanitario como las OTB's, considerando que la cobertura de alcantarillado sanitario es mayor a la cobertura de agua potable consecuentemente recibe mayores volúmenes de aguas residuales en su PTAR.

### AGUA POTABLE

DATOS GENERALES	
Forma de constitución de la EPSA	Empresa Pública Municipal
Fecha de suscripción de Licencia o Autorización de acuerdo al Manual de Seguimiento (Ex SISAB)	25 de junio de 2008
RAR de Licencia o Autorización Transitoria	RAR N°140/2008
Vigencia de la autorización de prestación de servicios	25 de junio de 2048
Categoría	B

### AGUAS RESIDUALES

PRESENTACIÓN DE OBLIGACIONES	
POA y Presupuesto 2022	Presentó
Informe 2do semestre y anual 2021	Presentó
Estados Financieros 2021	Presentó
PdC 2021 - 2022	Presentó
PCCA 2021 - 2022	Presentó
Reporte en plataforma virtual de PTAR de 1er y 2do semestre 2021	Presentó



Departamento: Santa Cruz  
Provincia: Ichilo  
Municipio: Yapacaní

Población de área de servicio: 50.020  
Conexiones de agua potable: 8.122  
Conexiones de alcantarillado: 1.688

**CUADRO N° 1  
INDICADORES DE DESEMPEÑO - TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

OBJETIVO	CRITERIO	N°	INDICADOR	PARÁMETRO ÓPTIMO	2019	2020	2021
Confiabilidad del recurso hídrico	Disponibilidad del recurso	1	Rendimiento actual de la fuente	< 85%	70,51	48,91	51,57
		2	Uso eficiente del recurso	> 60%	83,75	82,99	84,54
	Calidad del recurso	3	Cobertura de muestras de agua potable	> 95%	90,94	85,00	155,36
		4	Conformidad de los análisis de agua potable realizados	> 95%	83,33	82,73	82,50
Estabilidad de abastecimiento	Abastecimiento continuo	5	Dotación	> 120 l/hab/día	93,71	91,02	91,44
		6	Continuidad por racionamiento	> 20 hrs/día	24,00	24,00	24,00
		7	Continuidad por corte	> 95%	99,94	99,96	99,93
	Alcance de los servicios	8	Cobertura del servicio de agua potable	> 95%	97,21	96,70	97,43
		9	Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario	> 70%	21,70	20,94	20,25
		10	Cobertura de micromedición	> 90%	100,00	100,00	100,00
Protección al medio ambiente	Explotación sostenible de acuíferos subterráneos	11	Incidencia extracción de agua cruda subterránea	< 85%	39,56	39,83	42,01
	Contaminación por aguas residuales	12	Índice de tratamiento de agua residual	> 60%	33,72	33,79	27,41
		13	Control de agua residual	> 95%	68,75	62,50	62,50
Manejo apropiado del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	14	Capacidad instalada de Planta Potabilizadora de Agua	< 90%	NC	NC	NC
		15	Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual	< 90%	98,75	98,75	86,06
		16	Presión del servicio de agua potable	> 95%	100,00	100,00	100,00
		17	Índice de agua no contabilizada en producción	< 10%	0,00	0,00	0,00
	Mantenimiento apropiado	18	Índice de agua no contabilizada en la red	< 30%	16,25	17,01	15,46
		19	Densidad de fallas en tuberías de agua potable	25 - 50 fallas/100 km.	76,00	30,00	27,00
		20	Densidad de fallas en conexiones de agua potable	25 - 50 fallas/1000 conex.	17,00	10,00	9,00
		21	Densidad de fallas en tuberías de agua residual	2 - 4 fallas/100 km.	219,00	157,00	317,00
		22	Densidad de fallas en conexiones de agua residual	2 - 4 fallas/1000 conex.	4,00	2,00	3,00
		23	Índice de operación eficiente	Entre 65% y 75%	92,56	91,46	81,51
Sostenibilidad económica y administrativa del servicio	Razonabilidad económica para la prestación del servicio	24	Prueba ácida	≥ Bs.1 y ≤ Bs.2	1,75	2,79	1,47
		25	Eficiencia de recaudación	≥ 90%	87,15	81,48	84,41
		26	Índice de endeudamiento total	Entre 30% y 50%	5,90	6,85	9,64
		27	Tarifa media	> CUO (Bs.)	3,13	3,09	3,13
		28	Costo unitario de operación	< TM (Bs.)	3,67	3,63	3,66
		29	Índice de ejecución de inversiones	> 90%	51,67	4,99	22,66
		30	Personal calificado	Entre 25% y 30%	36,00	25,93	40,74
	Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios	31	Número de empleados por cada 1000 conexiones	Entre 2 y 4	3,00	3,00	3,00
		32	Atención de reclamos	> 90%	98,86	99,77	99,44

NC: No corresponde  
NSD: No se determinó

**COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS  
DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO  
"GERMÁN BUSCH" R.L.  
COSPUGEBUL**

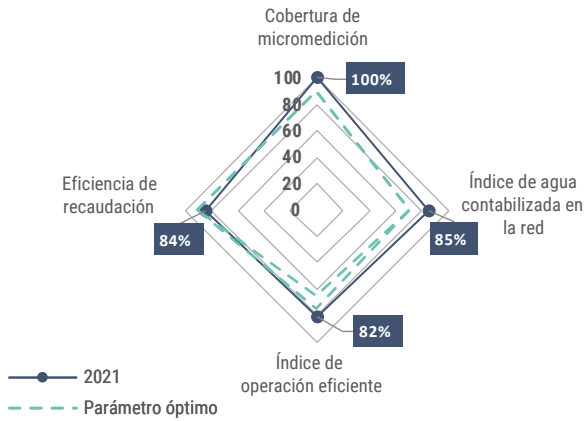


**CUADRO N° 2  
PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

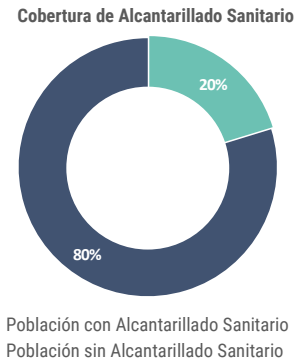
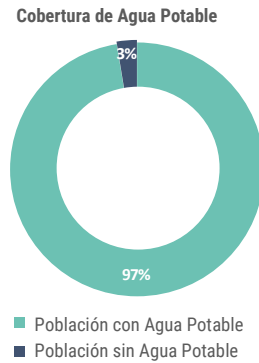
TIPO DE DATOS	N°	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021
Volumen	1	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es)	m³/periodo	NC	NC	NC
	2	Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s)	m³/periodo	1.531.781	1.542.290	1.626.422
	3	Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección)	m³/periodo	1.531.781	1.542.290	1.626.422
	4	Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento	m³/periodo	NC	NC	NC
	5	Volumen de agua potable facturado	m³/periodo	1.282.862	1.279.930	1.374.983
	6	Volumen tratado de agua residual	m³/periodo	346.020	346.020	301.540
Capacidad	7	Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda	m³/hrs	248	360	360
	8	Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea	m³/hrs	442	442	442
	9	Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua	m³/hrs	NC	NC	NC
	10	Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual	m³/hrs	40	40	40
Muestras para calidad	11	Número de muestras ejecutadas de agua potable	muestras	231	204	174
	12	Número de muestras recomendadas de agua potable	muestras	254	240	112
	13	Número de análisis satisfactorios de agua potable	análisis	935	987	778
	14	Número de análisis ejecutados de agua potable	análisis	1.122	1.193	943
	15	Número de análisis satisfactorios de agua residual tratada	análisis	11	5	5
	16	Número de análisis ejecutados de agua residual tratada	análisis	16	8	8
Conexiones	17	Número total de conexiones de agua potable activas medidas y no medidas	conex.	7.464	7.737	8.122
	18	Número total de conexiones de alcantarillado sanitario activas	conex.	1.666	1.675	1.688
	19	Número total de medidores de agua potable instalados	medidores	7.464	7.737	8.122
	20	Habitantes por conexión de agua potable (Población abastecida)	hab /conex.	6	6	6
	21	Habitantes por conexión de alcantarillado sanitario (Población servida)	hab /conex.	6	6	6
Población	22	Población total (Del área de servicio autorizado)	hab.	46.070	48.004	50.020
	23	Población abastecida	hab.	44.784	46.422	48.732
	24	Población servida	hab.	9.996	10.050	10.128
Abastecimiento	25	Horas periodo analizado	hrs/día	24	24	24
	26	Horas periodo analizado	hrs/periodo	8.760	8.760	8.760
	27	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por racionamiento	hrs x conex.	0	0	0
	28	Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por corte	hrs x conex.	37.557	24.750	51.002
Balance General	29	Activo disponible	Bs.	576.538	844.378	1.024.637
	30	Cuentas por cobrar de facturación gestión actual	Bs.	516.132	732.120	670.919
	31	Activo total	Bs.	11.012.172	11.260.531	11.452.895
	32	Pasivo corriente	Bs.	329.205	302.406	695.336
	33	Pasivo no corriente	Bs.	320.557	469.288	409.251
Estado de Resultados	34	Ingresos operativos del servicio	Bs.	4.137.004	4.044.295	4.644.041
	35	Ingresos por servicios	Bs.	4.016.634	3.952.105	4.302.620
	36	Costos operativos del servicio	Bs.	3.829.214	3.699.053	3.785.257
	37	Costos operativos totales	Bs.	4.712.861	4.650.972	5.036.409
Inversiones	38	Inversiones ejecutadas	Bs.	400.499	61.993	233.666
	39	Inversiones presupuestadas	Bs.	775.046	1.241.900	1.031.100
Personal	40	Número de empleados técnicos y/o profesionales	empleados	9	7	11
	41	Total personal	empleados	25	27	27
Reclamos	42	Número de reclamos atendidos	reclamos	1.044	863	1.070
	43	Número de reclamos presentados	reclamos	1.056	865	1.076
Muestras para presión del servicio	44	Número de puntos con presión dentro el rango aceptable según NB o MS	puntos	136	136	170
	45	Número total de puntos de muestreo de presión	puntos	136	136	170
Fallas	46	Número de fallas en tubería de red de agua potable	fallas	109	44	41
	47	Número de fallas en conexiones de agua potable	fallas	120	75	72
	48	Longitud total de red de agua potable	km.	144	151	157
	49	Número de fallas en tubería de red de alcantarillado sanitario	fallas	35	25	49
	50	Número de fallas en conexiones de alcantarillado sanitario	fallas	5	3	4
	51	Longitud total de red de alcantarillado sanitario	km.	16	16	16

NC: No corresponde  
NR: No reportó  
NB: Norma Boliviana  
MS: Manual de seguimiento

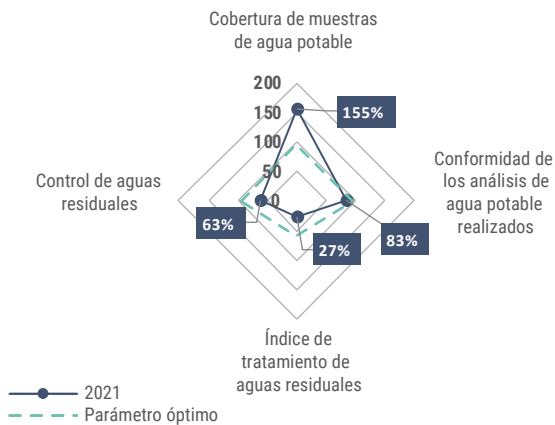
**SOSTENIBILIDAD**



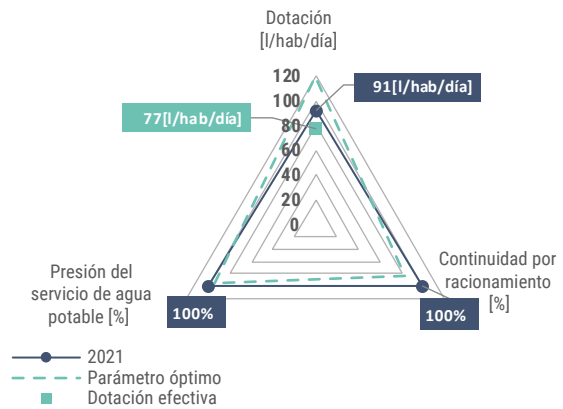
**ACCESIBILIDAD**



**CALIDAD**



**DISPONIBILIDAD**



**DESEMPEÑO MEDIANTE INDICADORES DHAS DE LA EPSA**

La EPSA COSPUGEBUL presenta un desempeño satisfactorio con valores superiores a los parámetros óptimos, en la CM alcanza al 100% de las conexiones, y el valor del IACR está por encima del parámetro mínimo, indicando que sólo se pierde el 16% del agua distribuida. El nivel de recaudación en la gestión 2021 alcanzó el 84%, encontrándose a seis puntos porcentuales del parámetro óptimo de 90%. El valor del IOE es de 82%, reflejando en general sostenibilidad operativa.

Respecto a la accesibilidad de los servicios, tiene una cobertura adecuada del servicio de agua potable (superior al parámetro óptimo del 95%) y debe programar incrementar sus conexiones para alcanzar una cobertura del 100%. La cobertura de alcantarillado sanitario está por debajo del nivel óptimo y la EPSA debe programar recursos propios y gestionar el apoyo del GAM para incrementar las conexiones de alcantarillado sanitario hasta alcanzar una cobertura del 70% o superior.

La EPSA presenta una disponibilidad del servicio con una dotación de 91 L/hab/día inferior al parámetro óptimo, de la cual se pierde en redes el 16% del agua producida. El abastecimiento es de forma continua al margen del racionamiento y el indicador de presión alcanza al 100% por encima del parámetro óptimo de 95%.

El indicador de Cobertura de Muestras de agua potable cumple con el mínimo óptimo de 95% y la conformidad de los análisis se encuentra a 13 puntos porcentuales por debajo del mínimo óptimo de 95%, requisitos establecidos para la calidad de agua potable para consumo humano de acuerdo al Reglamento de Calidad del Agua Potable, de la Norma Boliviana NB 512. El indicador de tratamiento de aguas residuales y el control de tratamiento no cumplen con el parámetro óptimo y el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica de la Ley N° 1333 del Medio Ambiente.

## DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

En las últimas tres gestiones, COSPUGEBUL ha realizado un uso eficiente del recurso hídrico, llegando con volúmenes de agua potable adecuados a los puntos de consumo, asimismo las fuentes subterráneas se operan con caudales de explotación que no superan su caudal máximo de diseño. Se tiene un porcentaje óptimo de usuarios dentro del área de servicio de la EPSA que cuenta con una conexión de agua potable.

La EPSA tiene desafíos inmediatos a ejecutar, a partir de realizar las gestiones necesarias para mejorar la cobertura de alcantarillado sanitario en su área de prestación de servicio y mejorar los procesos de tratamiento de las aguas residuales domésticas.

Asimismo, deberá ampliar los volúmenes de producción con el objetivo de suministrar la cantidad de agua adecuada para cumplir con las necesidades básicas de cada usuario.

Respecto a la gestión económico financiera y administrativa del servicio, la EPSA presenta mejoras en su desempeño respecto a la gestión 2020, el Índice de Operación Eficiente muestra un decremento, acercándose al parámetro óptimo. Asimismo, mantiene una brecha positiva entre ingresos y gastos por el servicio que le permitirá tener un grado de maniobrabilidad para efectuar inversiones, COSPUGEBUL se encuentra trabajando para llegar a niveles de sostenibilidad operativa aceptables.

Desde esta perspectiva, la EPSA debe continuar con la optimización de sus gastos, así como implementar mecanismos para recuperar las cuentas adeudadas por los clientes, reduciendo la morosidad. Por otra parte, es recomendable que la planificación de corto plazo (POA) tome en cuenta el documento de planificación PTDS y cumplir con la ejecución de inversiones programadas en el mismo.



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



Departamento: Santa Cruz  
Provincia: Ichilo  
Municipio: Yapacaní

Caudal de diseño [m<sup>3</sup>/h]: 40  
Pob. de Diseño [hab]: 78.932  
Pob. Serv. por la PTAR [hab]: 10.098

**CUADRO N° 3**  
**ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PTAR**

INDICADOR / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO ÓPTIMO	"RESULTADOS PROMEDIO POR GESTIÓN (VALOR / CALIFICACIÓN)"			
			2019	2020	2021	
A	CPTAR	Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del afluente	< 70 [%]	98,13	98,75	98,75
			RIESGO	RIESGO	RIESGO	
	CTP	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida	< 70 [%]	12,57	12,71	12,79
			ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	
CCO	Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica	< 70 [%]	NSD	NSD	79,12	
		NSV	NSV	RIESGO		
CTUP	<b>CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR</b>	<b>&lt; 70 [%]</b>	<b>55,35</b>	<b>55,73</b>	<b>55,77</b>	
			<b>ACEPTABLE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	
B	IYS	Infraestructura Adicional y Servicios	≥ 90 [%]	92,50	100,00	85,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
	GPO	Gestión de Personal Operativo	≥ 88 [%]	100,00	100,00	100,00
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
DTE	Documentación Técnica Específica	≥ 75 [%]	100,00	100,00	75,00	
		ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO		
CBO	<b>CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 86 [%]</b>	<b>97,75</b>	<b>100,00</b>	<b>90,50</b>	
			<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
C	EMP	Eficacia del Mantenimiento Preventivo	≥ 85 [%]	90,91	98,68	92,92
			ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	
	EMC	Eficacia del Mantenimiento Correctivo	≥ 85 [%]	50,00	100,00	100,00
INADECUADO			ADECUADO	ADECUADO		
GEM	<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR</b>	<b>≥ 85 [%]</b>	<b>70,46</b>	<b>99,34</b>	<b>95,76</b>	
			<b>INADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	<b>ADECUADO</b>	
D	EfDBO5	Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5	≥ Eficiencia DBO5 de Diseño	NSD	86,88	78,36
			DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l]	NSV(*)	NSV(*)	NSV(*)
				76,50	42,00	68,00
				CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
	EfDQO	Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO	≥ Eficiencia DQO de Diseño	76,30	64,77	65,19
			DQO efluente ≤ 250 [mg/l]	NSV(*)	NSV(*)	NSV(*)
				240,50	229,00	219,50
				CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
EfSST	Eficiencia de tratamiento respecto a los SST	≥ Eficiencia SST de Diseño	63,97	51,20	46,55	
		SST efluente ≤ 60 [mg/l]	NSV(*)	NSV(*)	NSV(*)	
			93,00	122,00	75,00	
			NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	
EfPTAR	<b>EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR</b>	-	-	-		
E	TLG	TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR	≥ 10 [%]	NSD	100,00	NSD
				NSV	ADECUADO	NSV

NSD: No se determinó.

NSV: No se verificó debido a que no se cuenta con datos suficientes.

NSV(\*): No se verificó debido a que no se cuenta con eficiencia de diseño del parámetro en referencia.

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



**CUADRO N° 4**  
**VARIABLES REGISTRADAS EN LA PLATAFORMA VIRTUAL DE PTAR**

INDICADOR	INDICE	No.	VARIABLES	UNIDAD	2019	2020	2021	
A	CPTAR	1	Caudal medio actual del afluente[1]	m <sup>3</sup> /h	39,25	39,50	39,50	
		2	Caudal de diseño o de la última ampliación[2]	m <sup>3</sup> /h	40,00	40,00	40,00	
	CTP	3	Población actual servida	hab.	9.918	10.029	10.098	
		4	Población de diseño o de la última ampliación	hab.	78.932	78.932	78.932	
	CCO	5	Caudal de diseño o de la última ampliación	m <sup>3</sup> /h	40,00	40,00	40,00	
		6	Concentración DBO5 de diseño	mg/l	NR	NR	400,00	
		7	Caudal medio actual del afluente	m <sup>3</sup> /h	39,50	39,50	39,50	
		8	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	NR	320,00	320,50	
		9	Volumen medio de lodos de ETRL	m <sup>3</sup> /día	0,00	0,00	0,00	
		10	Concentración media de DBO5 de ETRL	mg/l	NR	NR	NR	
B	IYS	11	Laboratorio equipado y en funcionamiento	Adimensional	1	2	0	
		12	Caseta u Oficina (en uso) para operador en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		13	Depósito con herramientas e insumos para O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		14	Baños o ambientes para aseo personal	Adimensional	2	2	2	
		15	Servicios de energía eléctrica	Adimensional	2	2	2	
		16	Servicios de agua potable	Adimensional	2	2	2	
		17	Señalización preventiva e informativa	Adimensional	2	2	2	
		18	Accesos y vías internas en la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		19	Cerco perimetral	Adimensional	2	2	1	
		20	Áreas verdes y forestación	Adimensional	2	2	2	
	CBO	21	Jefe o responsable principal de la PTAR	Adimensional	2	2	2	
		22	Jefe o responsable de laboratorio	Adimensional	2	2	2	
		GPO	23	Personal técnico calificado	Adimensional	2	2	2
			24	Personal de apoyo capacitado	Adimensional	2	2	2
			25	Personal capacitado en tareas de O&M de la PTAR	Adimensional	2	2	2
			26	Personal capacitado en Seguridad Industrial e Higiene	Adimensional	2	2	2
			27	Personal con Equipo de Protección	Adimensional	2	2	2
			28	Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado)	Adimensional	2	2	2
	DTE	29	Esquema visible del sistema de tratamiento	Adimensional	1	1	1	
		30	Organigrama consolidado	Adimensional	1	1	1	
31		Disponibilidad y utilización de manuales de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	0		
32		Plan de Actividades de O&M en la PTAR	Adimensional	1	1	1		
C	EMP	33	Número de actividades ejecutadas	Adimensional	252	150	235	
		34	Número de actividades programadas	Adimensional	277	152	253	
	EMC	35	Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas	Adimensional	1	1	1	
		36	Número de situaciones imprevistas presentadas	Adimensional	1	1	1	
D	EfDBO <sub>5</sub>	37	Concentración media de DBO5 en afluente	mg/l	NR	320,00	320,50	
		38	Concentración media de DBO5 en efluente	mg/l	76,50	42,00	68,00	
		39	Eficiencia de diseño para remoción de DBO5	%	NR	NR	NR	
	EfDQO	40	Concentración media de DQO en afluente	mg/l	995,50	650,00	646,50	
		41	Concentración media de DQO en efluente	mg/l	240,50	229,00	219,50	
	EfsST	42	Eficiencia de diseño para remoción de DQO	%	NR	NR	NR	
		43	Concentración media de SST en afluente	mg/l	270,00	250,00	181,00	
E	TLG	44	Concentración media de SST en efluente	mg/l	93,00	122,00	75,00	
		45	Eficiencia de diseño para remoción de SST	%	NR	NR	NR	
		46	Volumen de lodos generados	m <sup>3</sup>	NR	216,00	NR	
		47	Volumen de lodos Tratados	m <sup>3</sup>	NR	108,00	NR	

**NOTAS**

NR: No se reportaron datos

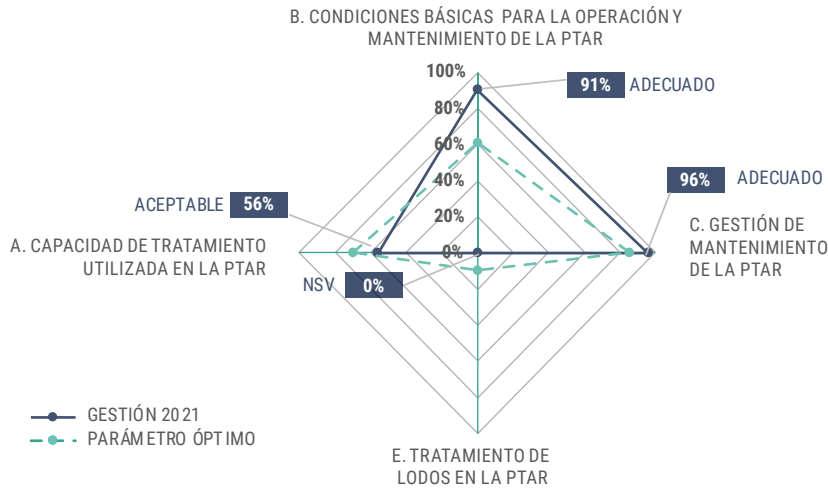
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[2] Se refiere a la "Capacidad Instalada de la PTAR", reportado a la AAPS para el cálculo en el indicador CPTAR.

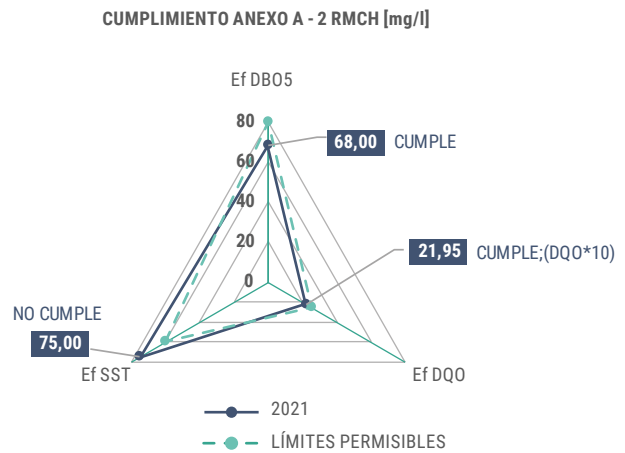
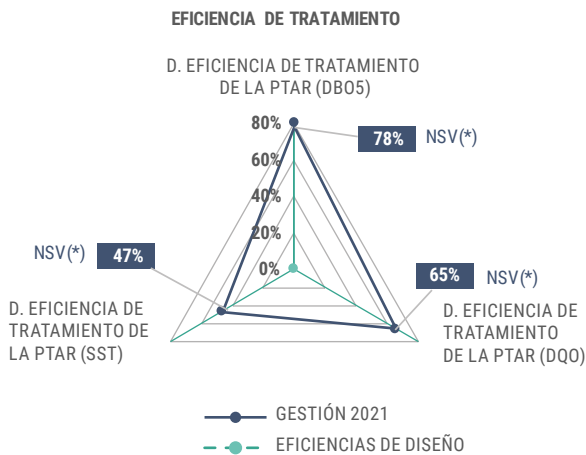
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.

**CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA**



**EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**



**DESEMPEÑO DE LA PTAR GESTIÓN 2021**

COSPUGEBUL presta el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en el municipio Yapacaní y tiene bajo su administración la operación y mantenimiento de la PTAR San Bartolomé, misma que trata las aguas residuales de 10.098 habitantes.

La evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR, en términos del caudal del afluente y carga orgánica, muestra que se encuentra próxima a alcanzar su capacidad de tratamiento, pero se halla aún dentro de un rango óptimo respecto a la población. Por cuanto, la EPSA deberá realizar acciones para aminorar este aspecto.

La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a su infraestructura adicional, gestión de personal operativo y documentación técnica. Asimismo, presenta adecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo preventivo y correctivo. Ambos aspectos muestran una adecuada gestión operativa en la PTAR.

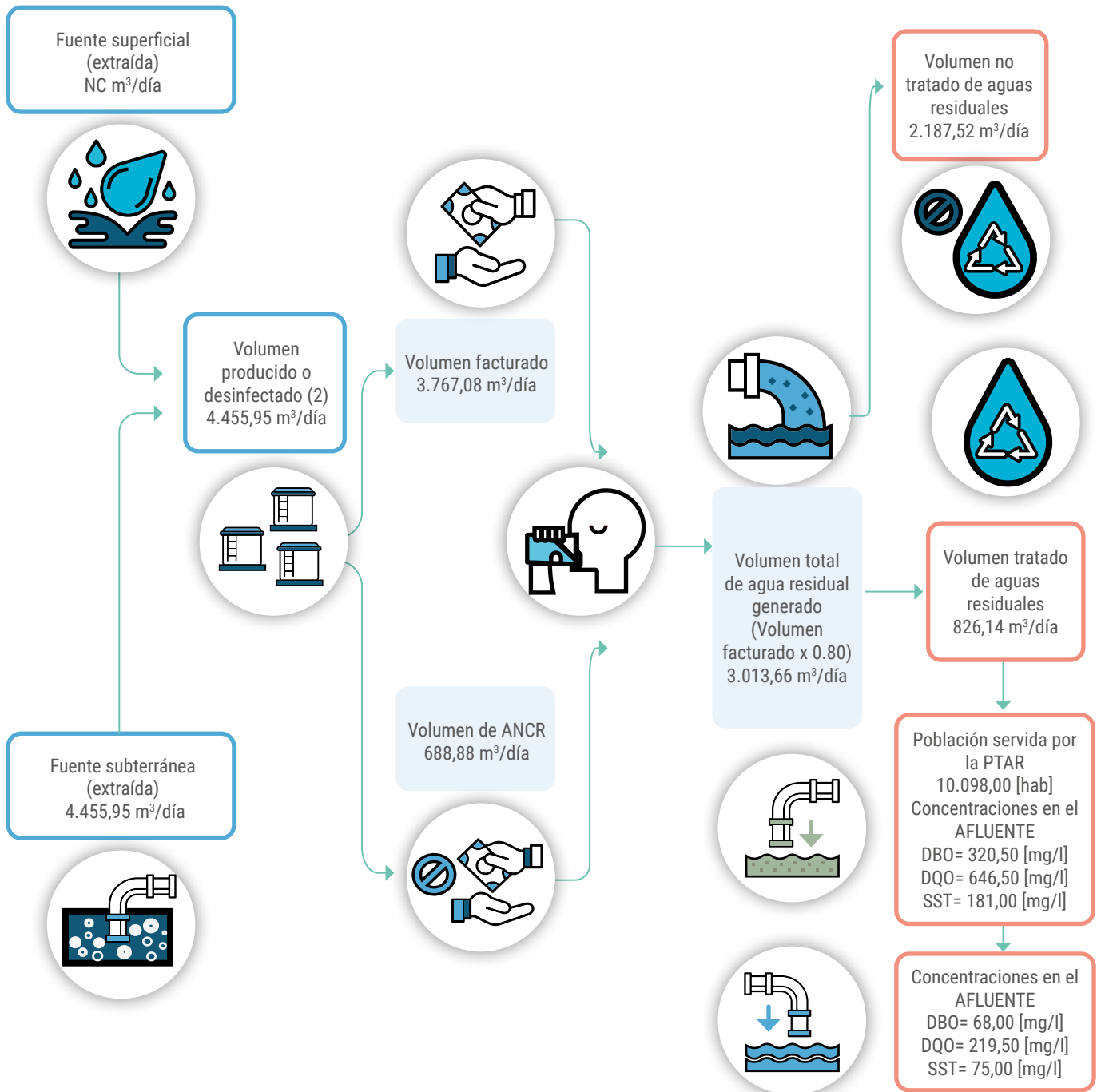
Los resultados de calidad en el afluente y el efluente de la PTAR para la DBO5, DQO y SST determinan que las eficiencias de remoción de contaminantes, para los dos primeros parámetros, son adecuadas y tiende a ser inadecuadas para los SST, ya que no es suficiente para que la concentración de este parámetro cumpla con el límite permisible de la normativa ambiental.

COSPUGEBUL no pudo realizar ninguna acción referente a la gestión de lodos.

Considerando estos aspectos, COSPUGEBUL deberá continuar trabajando en realizar las tareas inherentes a la operación y mantenimiento de la PTAR y no deberá descuidar el identificar acciones necesarias a ejecutar en la planta y que estos se reflejen en un plan de mejora o medidas de rápido impacto en la PTAR, las cuales puedan ser implementadas en esta o la siguiente gestión.



## CICLO DEL AGUA DE COSPUGEBUL



### AGUA POTABLE

#### DATOS GENERALES

Forma de constitución de la EPSA	Empresa Pública Municipal
Fecha de suscripción de Licencia o Autorización de acuerdo al Manual de Seguimiento (Ex SISAB)	27 de junio de 2008 (Regularizada el 2015)
RAR de Licencia o Autorización Transitoria	RAR N°183/2015
Vigencia de la autorización de prestación de servicios	27 de junio de 2048
Categoría	B

### AGUAS RESIDUALES

#### PRESENTACIÓN DE OBLIGACIONES

POA y Presupuesto 2022	Presentó
Informe 2do semestre y anual 2021	Presentó
Estados Financieros 2021	Presentó
PdC 2021 - 2022	Presentó
PCCA 2021 - 2022	Presentó
Reporte en plataforma virtual de PTAR de 1er y 2do semestre 2021	Presentó







[www.aaps.gob.bo](http://www.aaps.gob.bo)



Implementada por:



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