



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 | 59,65 |
| | | 2 | Uso eficiente del recurso | > 65% | 67,95 | 67,23 | 66,70 |
| | Calidad del recurso | 3 | Cobertura de muestras de agua potable | 100% | 99,85 | 111,45 | 119,66 |
| | | 4 | Conformidad de los análisis de agua potable realizados | > 95% | 100,00 | 100,00 | 99,99 |
| Estabilidad de abastecimiento | Abastecimiento continuo | 5 | Dotación | > 150 l/hab/día | 89,92 | 90,46 | 114,84 |
| | | 6 | Continuidad por racionamiento | > 20 hrs/día | 24,00 | NSD | 24,00 |
| | | 7 | Continuidad por corte | > 95% | 99,99 | 99,99 | 99,97 |
| | Alcance de los servicios | 8 | Cobertura del servicio de agua potable | > 95% | 94,03 | 92,55 | 93,95 |
| | | 9 | Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario | > 70% | 80,69 | 81,05 | 72,80 |
| | | 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% | 52,81 | 46,91 | 62,64 |
| | Contaminación por aguas residuales | 12 | Índice de tratamiento de agua residual | > 60% | 30,86 | 32,89 | 33,10 |
| | | 13 | Control de agua residual | > 95% | 62,34 | 66,18 | 66,54 |
| 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 | 72,79 |
| | | 15 | Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual | < 90% | 84,68 | 91,08 | 91,51 |
| | | 16 | Presión del servicio de agua potable | > 95% | 89,80 | 87,65 | 84,51 |
| | | 17 | Índice de agua no contabilizada en producción | < 5% | 6,47 | 5,56 | 6,90 |
| | | 18 | Índice de agua no contabilizada en la red | < 30% | 27,35 | 28,81 | 28,36 |
| | Mantenimiento apropiado | 19 | Densidad de fallas en tuberías de agua potable | 25 - 50 fallas/100 km. | 266,00 | 161,00 | 99,00 |
| | | 20 | Densidad de fallas en conexiones de agua potable | 25 - 50 fallas/1000 conex. | 13,00 | 6,00 | 12,00 |
| | | 21 | Densidad de fallas en tuberías de agua residual | 2 - 4 fallas/100 km. | 207,00 | 61,00 | 66,00 |
| | | 22 | Densidad de fallas en conexiones de agua residual | 2 - 4 fallas/1000 conex. | 4,00 | 7,00 | 5,00 |
| | | 23 | Índice de operación eficiente | Entre 65% y 75% | 63,47 | 68,62 | 67,96 |
| 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 | 1,13 |
| | | 25 | Eficiencia de recaudación | ≥ 90% | 85,94 | 80,86 | 87,63 |
| | | 26 | Índice de endeudamiento total | Entre 30% y 50% | 17,66 | 18,06 | 16,61 |
| | | 27 | Tarifa media | > 30% al CUO (Bs.) | 5,48 | 4,24 | 4,39 |
| | | 28 | Costo unitario de operación | < 30% a la TM (Bs.) | 4,43 | 4,27 | 4,66 |
| | | 29 | Índice de ejecución de inversiones | > 90% | 68,81 | 57,57 | 60,84 |
| | | 30 | Personal calificado | Entre 25% y 30% | 52,83 | 51,87 | 51,31 |
| | 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 | 2,00 |
| | | 32 | Atención de reclamos | > 90% | 98,41 | 97,33 | 97,69 |

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

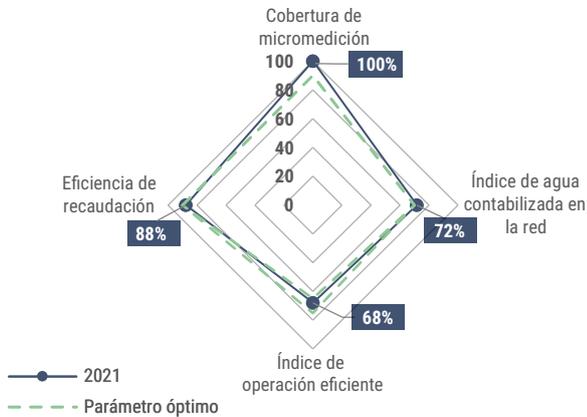
NC: No corresponde
NR: No reportó
NB: Norma Boliviana
MS: Manual de seguimiento

EPSAS

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

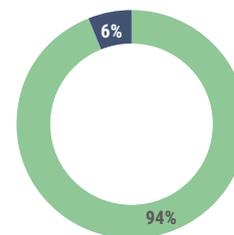


SOSTENIBILIDAD

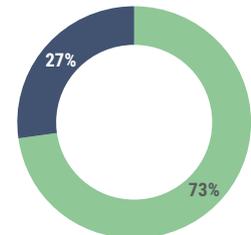


ACCESIBILIDAD

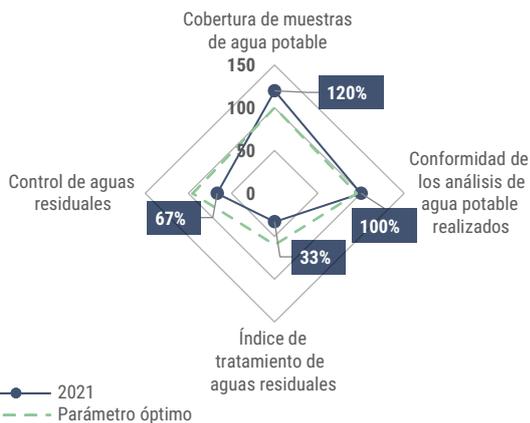
Cobertura de Agua Potable



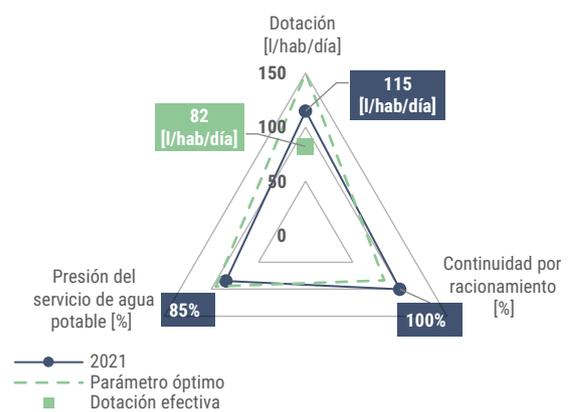
Cobertura de Alcantarillado Sanitario



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. Intervenida 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. Intervenida, 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 | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | 95,14 | 105,43 | 112,17 | |
| | | | RIESGO | RIESGO | RIESGO | |
| 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 | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 97,00 | 97,00 | 97,00 | |
| | | | ADECUADO | ADECUADO | ADECUADO | |
| 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 | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 96,88 | 100,00 | 100,00 | |
| | | | ADECUADO | ADECUADO | ADECUADO | |
| 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 | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | - | |
| 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 ³ /h | 1.702,65 | 1.842,75 | 1.991,00 | |
| | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ₅ | 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 | |
| 45 | | Eficiencia de diseño para remoción de SST | % | NR | NR | NR | | |
| E | TLG | 46 | Volumen de lodos generados | m ³ | NR | NR | NR | |
| | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | NR | NR | NR | |

NOTAS

NR: No se reportaron datos

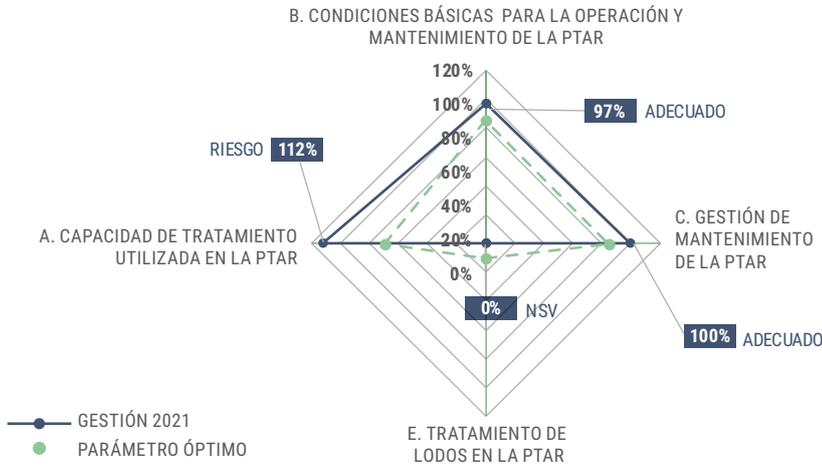
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

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

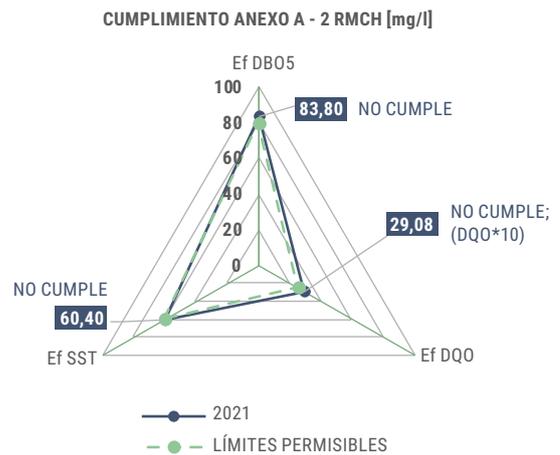
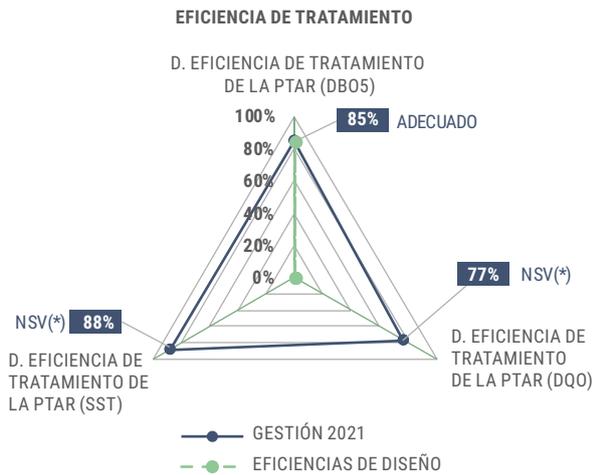
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

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.

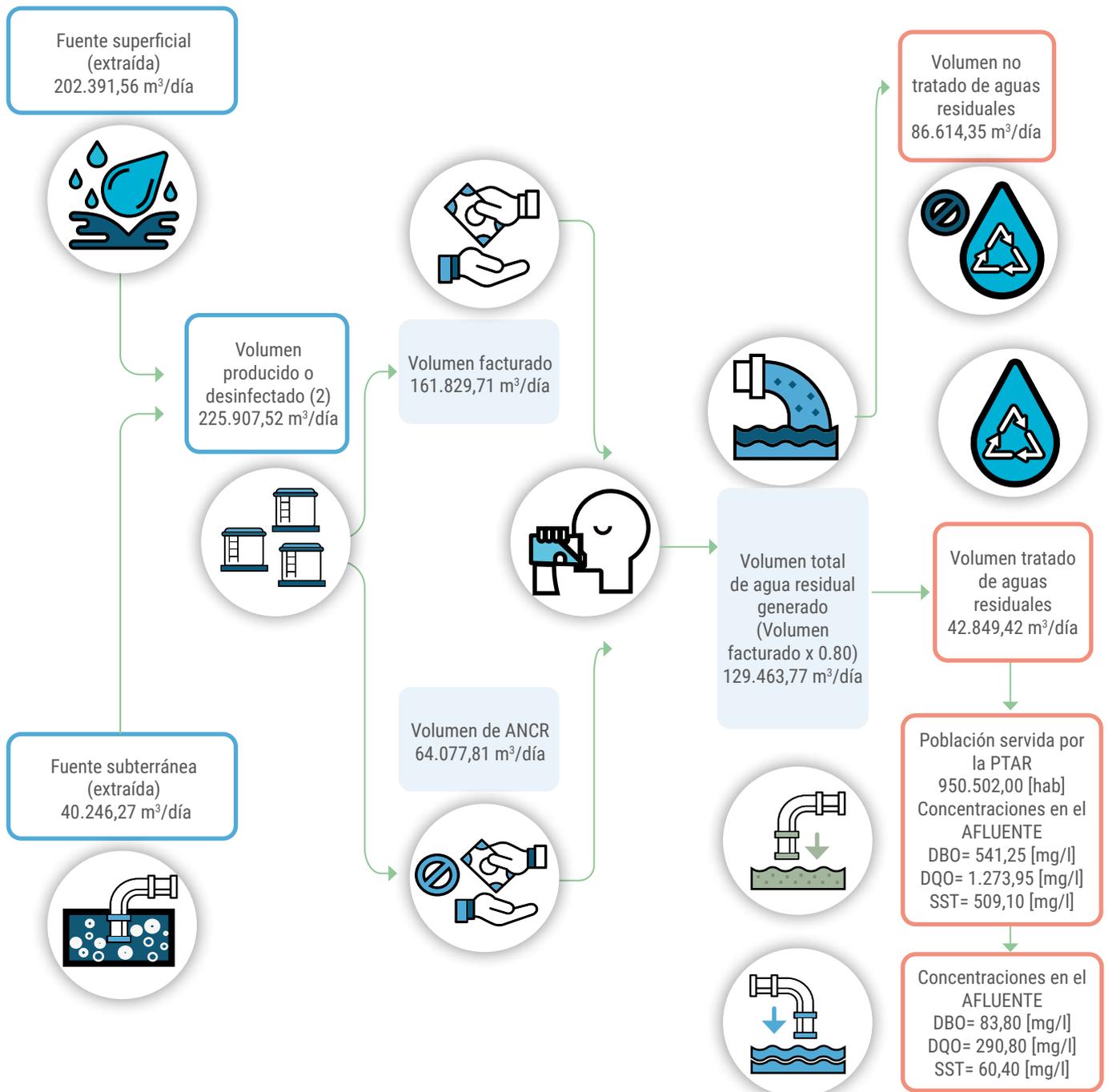
La evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR, en términos del caudal del afluente, carga orgánica y la población servida por la planta, muestra que esta fue superada, en especial en los dos últimos criterios, que corroboran que la PTAR recibe descargas de Empresas Transportadoras 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 | 44,78 |
| | | 2 | Uso eficiente del recurso | > 65% | 79,66 | 79,65 | 81,52 |
| | Calidad del recurso | 3 | Cobertura de muestras de agua potable | 100% | 135,88 | 112,40 | 145,03 |
| | | 4 | Conformidad de los análisis de agua potable realizados | > 95% | 98,94 | 98,86 | 97,80 |
| Estabilidad de abastecimiento | Abastecimiento continuo | 5 | Dotación | > 150 l/hab/día | 160,74 | 161,90 | 154,28 |
| | | 6 | Continuidad por racionamiento | > 20 hrs/día | 24,00 | 24,00 | 24,00 |
| | | 7 | Continuidad por corte | > 95% | 96,28 | 98,30 | 99,99 |
| | Alcance de los servicios | 8 | Cobertura del servicio de agua potable | > 95% | 97,48 | 97,29 | 96,90 |
| | | 9 | Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario | > 70% | 65,62 | 69,06 | 69,14 |
| | | 10 | Cobertura de micromedición | > 90% | 99,75 | 99,75 | 99,76 |
| Protección al medio ambiente | Explotación sostenible de acuíferos subterráneos | 11 | Incidencia extracción de agua cruda subterránea | < 85% | 50,04 | 49,80 | 48,83 |
| | Contaminación por aguas residuales | 12 | Índice de tratamiento de agua residual | > 60% | 112,05 | 108,09 | 113,44 |
| | | 13 | Control de agua residual | > 95% | 49,27 | 52,44 | 76,85 |
| 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% | 96,12 | 95,23 | 100,30 |
| | | 16 | Presión del servicio de agua potable | > 95% | 100,00 | 93,55 | 100,00 |
| | | 17 | Índice de agua no contabilizada en producción | < 5% | 1,51 | 1,44 | 1,47 |
| | | 18 | Índice de agua no contabilizada en la red | < 30% | 19,12 | 19,18 | 17,26 |
| | Mantenimiento apropiado | 19 | Densidad de fallas en tuberías de agua potable | 25 - 50 fallas/100 km. | 22,00 | 13,00 | 13,00 |
| | | 20 | Densidad de fallas en conexiones de agua potable | 25 - 50 fallas/1000 conex. | 65,00 | 42,00 | 48,00 |
| | | 21 | Densidad de fallas en tuberías de agua residual | 2 - 4 fallas/100 km. | 119,00 | 139,00 | 99,00 |
| | | 22 | Densidad de fallas en conexiones de agua residual | 2 - 4 fallas/1000 conex. | 40,00 | 31,00 | 29,00 |
| | | 23 | Índice de operación eficiente | Entre 65% y 75% | 74,96 | 66,93 | 68,31 |
| 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 | 1,08 |
| | | 25 | Eficiencia de recaudación | ≥ 90% | 82,72 | 73,14 | 75,05 |
| | | 26 | Índice de endeudamiento total | Entre 30% y 50% | 15,53 | 15,67 | 14,61 |
| | | 27 | Tarifa media | > 30% al CUO (Bs.) | 5,60 | 5,59 | 5,91 |
| | | 28 | Costo unitario de operación | < 30% a la TM (Bs.) | 5,77 | 5,34 | 5,16 |
| | | 29 | Índice de ejecución de inversiones | > 90% | 100,00 | 46,97 | 67,68 |
| | | 30 | Personal calificado | Entre 25% y 30% | 33,04 | 39,02 | 39,34 |
| | 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 | 2,00 |
| | | 32 | Atención de reclamos | > 90% | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

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

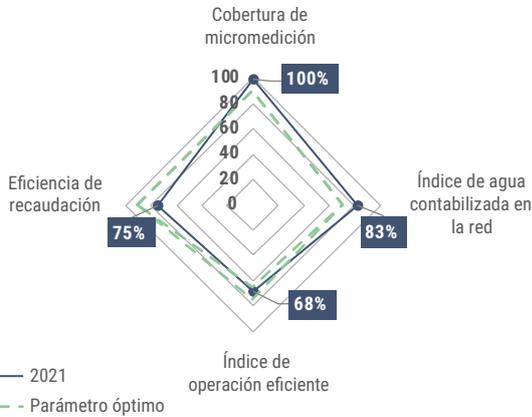
NC: No corresponde
NR: No reportó
NB: Norma Boliviana
MS: Manual de seguimiento

SAGUAPAC

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

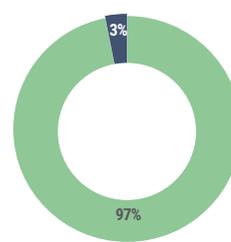


SOSTENIBILIDAD

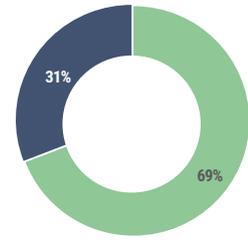


ACCESIBILIDAD

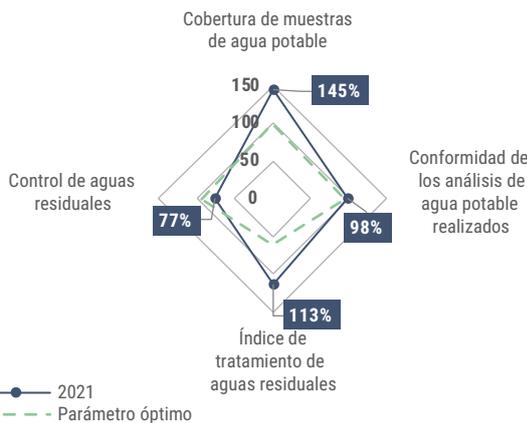
Cobertura de Agua Potable



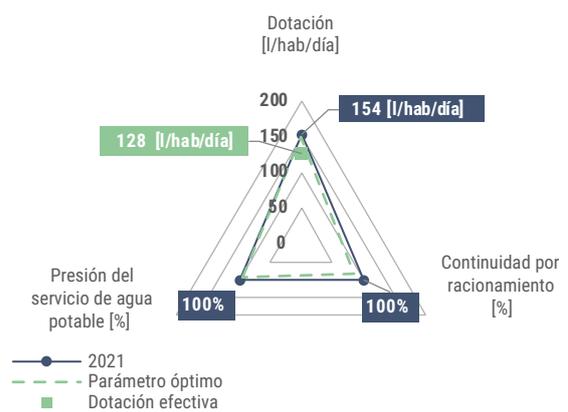
Cobertura de Alcantarillado Sanitario



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 | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | 136,68 | 148,65 | 154,37 | |
| | | | RIESGO | RIESGO | RIESGO | |
| 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 | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 98,50 | 100,00 | 100,00 | |
| | | | ADECUADO | ADECUADO | ADECUADO | |
| 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 | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 47,92 | 91,67 | 100,00 | |
| | | | INADECUADO | ADECUADO | ADECUADO | |
| 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 | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | - | |
| 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 ³ /h | 2.344,50 | 2.334,00 | 2.518,49 |
| | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ₅ | 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 |
| | | 46 | Volumen de lodos generados | m ³ | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

NOTAS

NR: No se reportaron datos

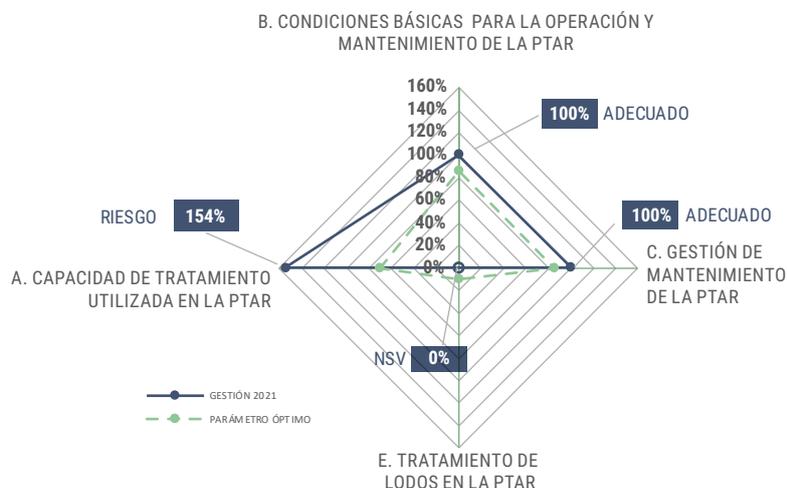
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

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

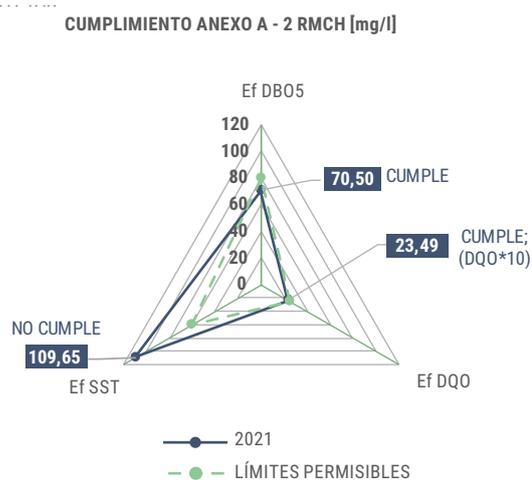
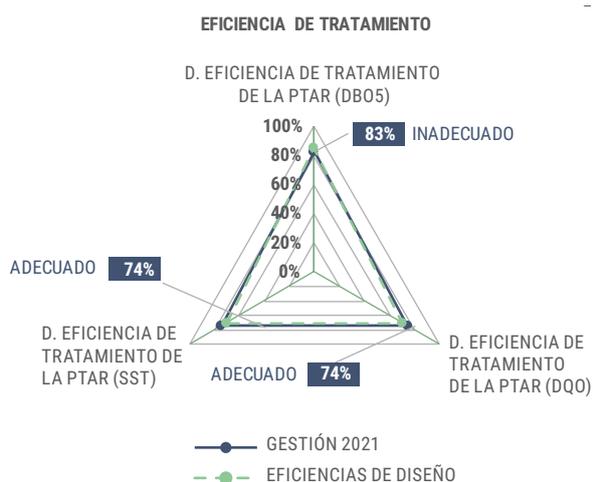
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

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 [m³/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 | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | 95,06 | 73,75 | 85,75 | |
| | | | RIESGO | RIESGO | RIESGO | |
| 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 | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 100,00 | 100,00 | 100,00 | |
| | | | ADECUADO | ADECUADO | ADECUADO | |
| 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 | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 50,00 | 91,67 | 100,00 | |
| | | | INADECUADO | ADECUADO | ADECUADO | |
| 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 | 38,90 |
| | 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 | 149,90 |
| | 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 | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | - | |
| 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 ³ /h | 737,00 | 475,50 | 624,35 | |
| | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ₅ | 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 ³ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |

NOTAS

NR: No se reportaron datos

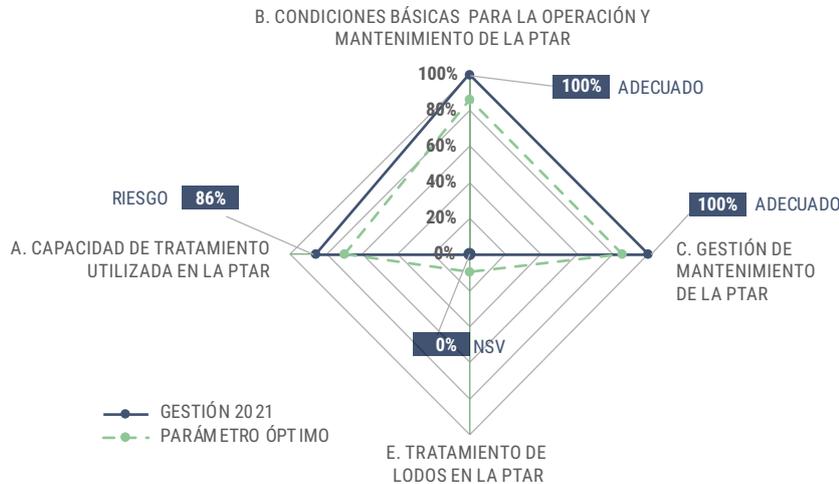
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

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

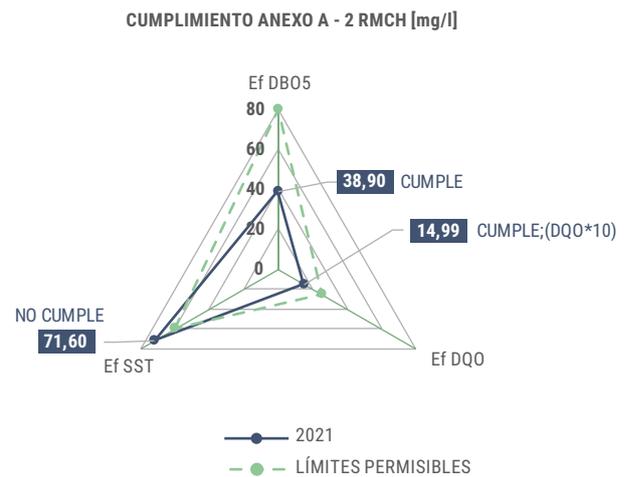
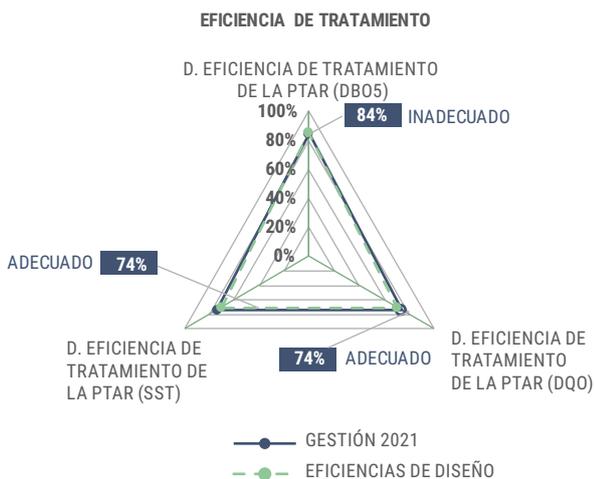
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

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 [m³/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 | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | 93,25 | 88,63 | 85,28 | |
| | | | RIESGO | RIESGO | RIESGO | |
| 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 | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 100,00 | 100,00 | 100,00 | |
| | | | ADECUADO | ADECUADO | ADECUADO | |
| 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 | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 47,92 | 95,84 | 100,00 | |
| | | | INADECUADO | ADECUADO | ADECUADO | |
| 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 |
| | 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 |
| | 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 | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | - | |
| 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 ³ /h | 1.959,00 | 1.864,50 | 1.670,09 | |
| | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ₅ | 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 ³ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |

NOTAS

NR: No se reportaron datos

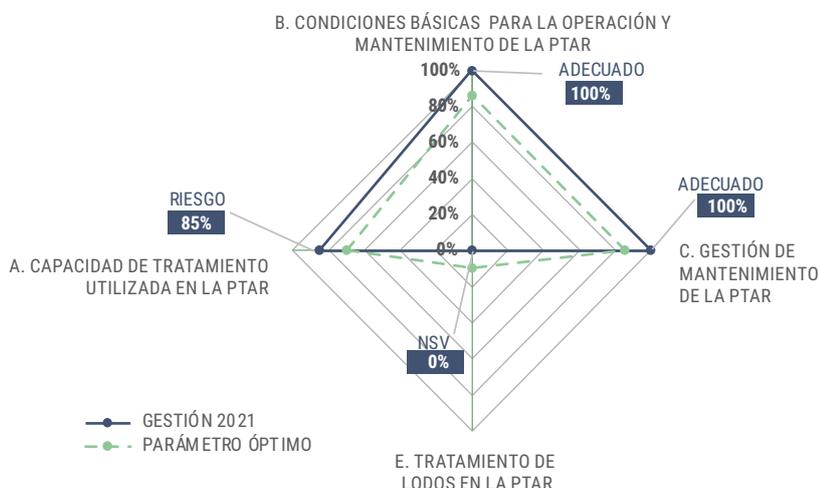
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[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 [m³/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 ACEPTABLE | 55,04 ACEPTABLE | 61,51 ACEPTABLE |
| | CTP | Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida | < 70 [%] | 24,63 ACEPTABLE | 46,30 ACEPTABLE | 66,67 ACEPTABLE |
| | CCO | Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica | < 70 [%] | 25,70 ACEPTABLE | 44,05 ACEPTABLE | 58,39 ACEPTABLE |
| | CTUP | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | 26,64 ACEPTABLE | 48,47 ACEPTABLE | 66,64 ACEPTABLE |
| 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 | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 100,00 ADECUADO | 100,00 ADECUADO | 100,00 ADECUADO |
| C | EMP | Eficacia del Mantenimiento Preventivo | ≥ 85 [%] | 95,84 ADECUADO | 91,67 ADECUADO | 100,00 ADECUADO |
| | EMC | Eficacia del Mantenimiento Correctivo | ≥ 85 [%] | 0,00 INADECUADO | NSD NSV | NSD NSV |
| | GEM | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 47,92 INADECUADO | 91,67 ADECUADO | 100,00 ADECUADO |
| D | EfDBO5 | Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5 | ≥ Eficiencia DBO5 de Diseño | 80,49 INADECUADO | 82,48 ADECUADO | 81,00 INADECUADO |
| | | | DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l] | 47,00 CUMPLE | 39,50 CUMPLE | 49,40 CUMPLE |
| | EfDQO | Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO | ≥ Eficiencia DQO de Diseño | 69,45 INADECUADO | 68,66 INADECUADO | 69,81 INADECUADO |
| | | | DQO efluente ≤ 250 [mg/l] | 169,50 CUMPLE | 144,00 CUMPLE | 182,50 CUMPLE |
| | EfSST | Eficiencia de tratamiento respecto a los SST | ≥ Eficiencia SST de Diseño | 72,01 ADECUADO | 66,63 INADECUADO | 67,74 INADECUADO |
| | | | SST efluente ≤ 60 [mg/l] | 70,00 NO CUMPLE | 75,00 NO CUMPLE | 89,60 NO CUMPLE |
| | EfPTAR | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | - |
| E | TLG | TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR | ≥ 10 [%] | 0,00 INADECUADO | 100,00 ADECUADO | 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° 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 ³ /h | 185,00 | 344,00 | 384,44 | |
| | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ₅ | 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 ³ | 0,00 | 15000,00 | 0,00 | |
| | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | 0,00 | 15000,00 | 0,00 | |

NOTAS

NR: No se reportaron datos

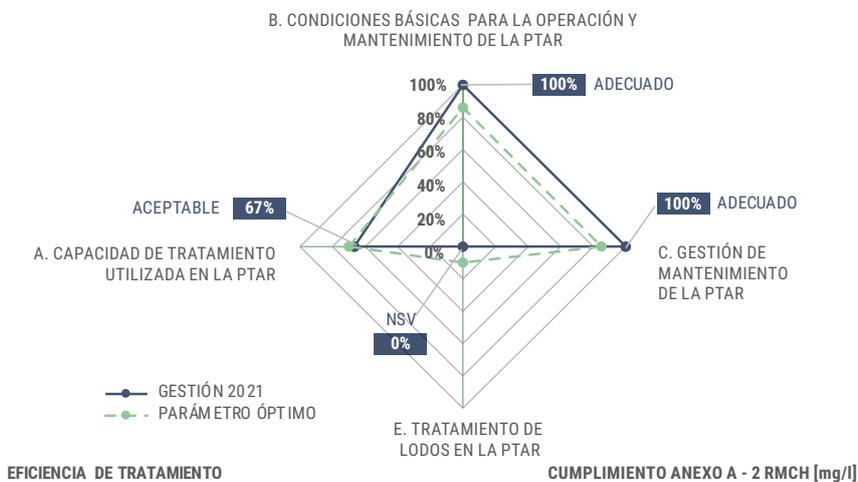
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[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 | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | 164,53 RIESGO | 92,23 RIESGO | 95,25 RIESGO |
| 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 | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 100,00 ADECUADO | 100,00 ADECUADO | 100,00 ADECUADO |
| 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 | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 72,92 INADECUADO | 95,84 ADECUADO | 100,00 ADECUADO |
| 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 | | | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - |
| 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 ³ /h | 402,00 | 348,85 | 401,00 | |
| | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 | 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 | 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 ₅ | 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 ³ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |

NOTAS

NR: No se reportaron datos

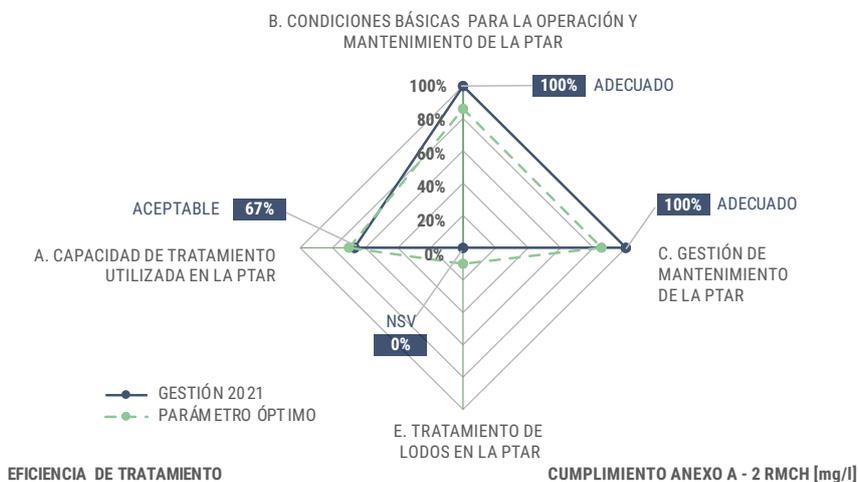
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

[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 [m³/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 | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | 65,28 ACEPTABLE | 60,84 ACEPTABLE | 76,21 RIESGO |
| 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 | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 93,00 ADECUADO | 100,00 ADECUADO | 100,00 ADECUADO |
| 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 | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 50,00 INADECUADO | 100,00 ADECUADO | 100,00 ADECUADO |
| 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 | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | - |
| 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 ³ /h | 39,95 | 35,80 | 47,77 | |
| | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ₅ | 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 ³ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |

NOTAS

NR: No se reportaron datos

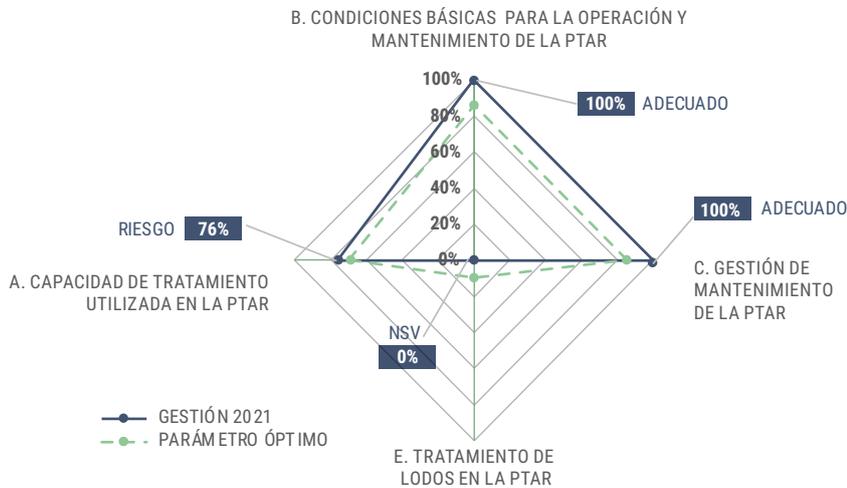
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

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

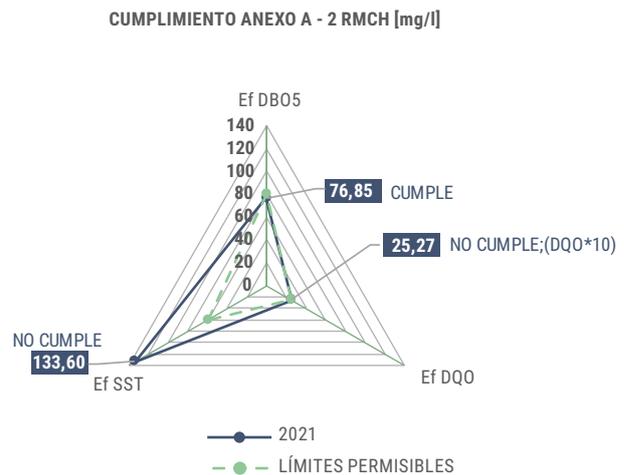
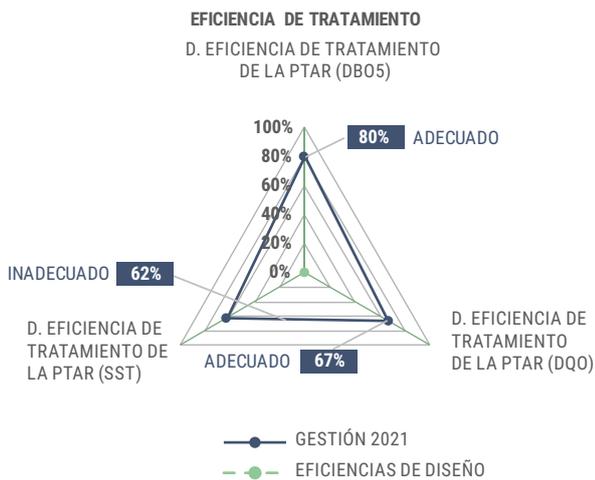
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

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 [m³/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 | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | 60,38 | 81,47 | 92,25 | |
| | | | | ACEPTABLE | RIESGO | RIESGO | |
| 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 | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 100,00 | 100,00 | 100,00 | |
| | | | | ADECUADO | ADECUADO | ADECUADO | |
| 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 | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 75,00 | 91,67 | 100,00 | |
| | | | | INADECUADO | ADECUADO | ADECUADO | |
| 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 | |
| | | | | | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE |
| | 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 | |
| | | | | | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE |
| 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 | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | | |
| 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 ³ /h | 871,50 | 1.060,00 | 1.180,18 | |
| | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ₅ | 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 ³ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |

NOTAS

NR: No se reportaron datos

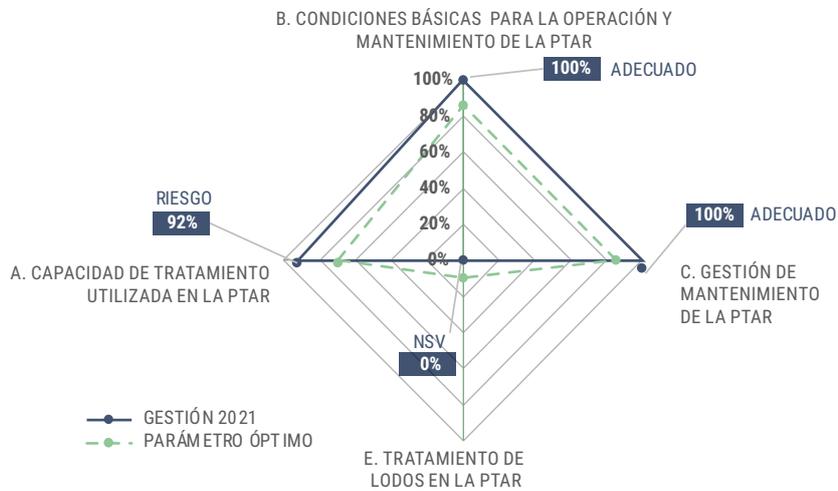
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

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

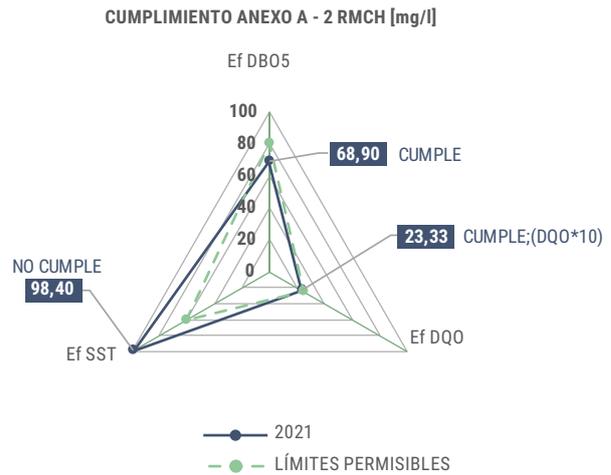
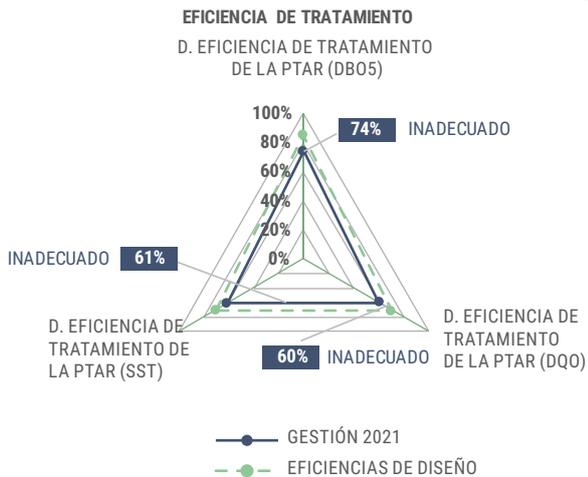
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

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

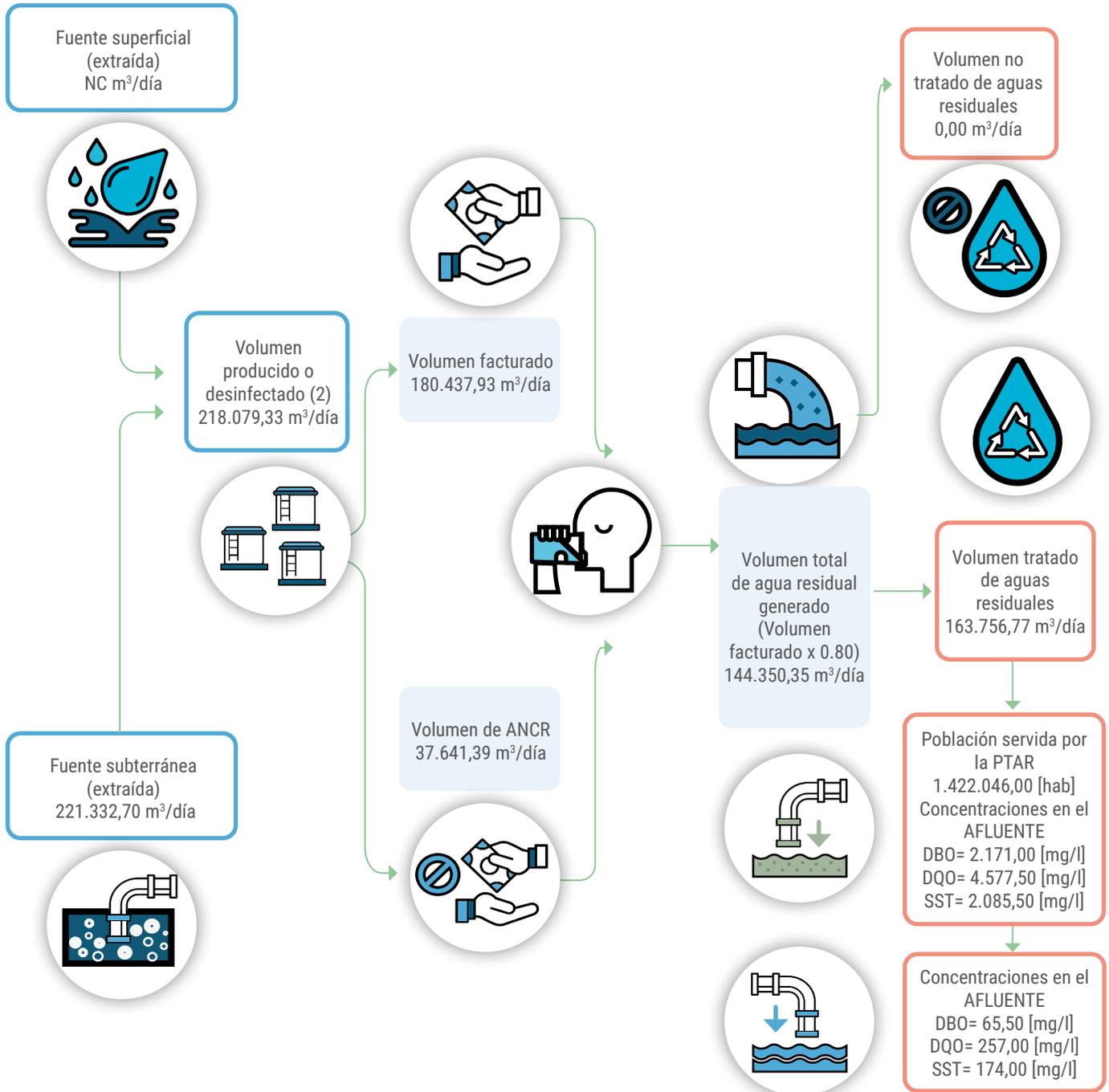
La evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR - en términos del caudal del afluente, la población servida por la planta y la carga orgánica - muestra que esta se encuentra en riesgo que puede alcanzarse a corto plazo, no obstante, la EPSA aún no ha realizado alguna gestión a fin de 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 | 75,90 |
| | | 2 | Uso eficiente del recurso | > 65% | 40,64 | 42,00 | 41,59 |
| | Calidad del recurso | 3 | Cobertura de muestras de agua potable | 100% | 338,01 | 362,60 | 90,00 |
| | | 4 | Conformidad de los análisis de agua potable realizados | > 95% | 96,13 | 97,83 | 97,52 |
| Estabilidad de abastecimiento | Abastecimiento continuo | 5 | Dotación | > 150 l/hab/día | 256,44 | 273,42 | 239,32 |
| | | 6 | Continuidad por racionamiento | > 20 hrs/día | 17,17 | 19,63 | 19,22 |
| | | 7 | Continuidad por corte | > 95% | 99,83 | 99,71 | 99,67 |
| | Alcance de los servicios | 8 | Cobertura del servicio de agua potable | > 95% | 64,94 | 64,12 | 65,02 |
| | | 9 | Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario | > 70% | 83,66 | 83,05 | 82,03 |
| | | 10 | Cobertura de micromedición | > 90% | 86,79 | 87,80 | 89,14 |
| Protección al medio ambiente | Explotación sostenible de acuíferos subterráneos | 11 | Incidencia extracción de agua cruda subterránea | < 85% | 60,22 | 57,09 | 54,05 |
| | Contaminación por aguas residuales | 12 | Índice de tratamiento de agua residual | > 60% | 106,50 | 109,87 | 110,44 |
| | | 13 | Control de agua residual | > 95% | 64,93 | 64,41 | 64,65 |
| 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 | 102,52 |
| | | 15 | Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual | < 90% | 116,65 | 119,54 | 118,63 |
| | | 16 | Presión del servicio de agua potable | > 95% | 6,79 | 4,68 | 93,72 |
| | | 17 | Índice de agua no contabilizada en producción | < 5% | 11,58 | 1,17 | 10,22 |
| | | 18 | Índice de agua no contabilizada en la red | < 30% | 54,04 | 57,50 | 53,68 |
| | Mantenimiento apropiado | 19 | Densidad de fallas en tuberías de agua potable | 25 - 50 fallas/100 km. | 77,00 | 38,00 | 10,00 |
| | | 20 | Densidad de fallas en conexiones de agua potable | 25 - 50 fallas/1000 conex. | 20,00 | 13,00 | 5,00 |
| | | 21 | Densidad de fallas en tuberías de agua residual | 2 - 4 fallas/100 km. | 897,00 | 827,00 | 828,00 |
| | | 22 | Densidad de fallas en conexiones de agua residual | 2 - 4 fallas/1000 conex. | 8,00 | 2,00 | 5,00 |
| | | 23 | Índice de operación eficiente | Entre 65% y 75% | 73,84 | 68,73 | 67,44 |
| 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 | 0,88 |
| | | 25 | Eficiencia de recaudación | ≥ 90% | 85,71 | 84,49 | 82,00 |
| | | 26 | Índice de endeudamiento total | Entre 30% y 50% | 12,81 | 12,94 | 13,88 |
| | | 27 | Tarifa media | > 30% al CUO (Bs.) | 9,93 | 9,97 | 10,03 |
| | | 28 | Costo unitario de operación | < 30% a la TM (Bs.) | 12,98 | 12,53 | 12,56 |
| | | 29 | Índice de ejecución de inversiones | > 90% | 31,43 | 59,97 | 85,61 |
| | | 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 | 5,00 |
| | 32 | | Atención de reclamos | > 90% | 91,24 | 85,90 | 93,26 |

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 ³ /periodo | 29.717.745 | 28.730.325 | 29.250.740 |
| | 2 | Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s) | m ³ /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 ³ /periodo | 37.576.148 | 40.368.882 | 36.562.073 |
| | 4 | Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento | m ³ /periodo | 27.835.234 | 27.110.480 | 27.156.907 |
| | 5 | Volumen de agua potable facturado | m ³ /periodo | 17.270.706 | 17.155.186 | 16.936.924 |
| | 6 | Volumen tratado de agua residual | m ³ /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 ³ /hrs | 6.125 | 6.125 | 6.125 |
| | 8 | Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea | m ³ /hrs | 2.423 | 2.423 | 2.423 |
| | 9 | Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua | m ³ /hrs | 3.024 | 3.024 | 3.024 |
| | 10 | Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual | m ³ /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 |

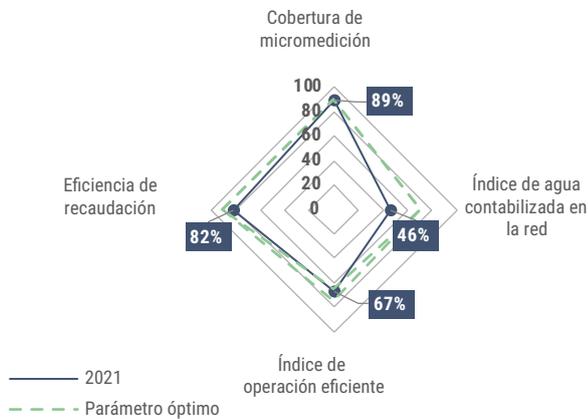
NC: No corresponde
NR: No reportó
NB: Norma Boliviana
MS: Manual de seguimiento

SEMAPA

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

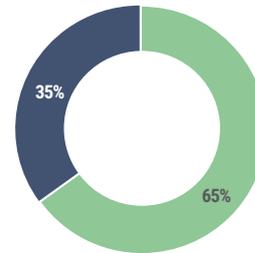


SOSTENIBILIDAD

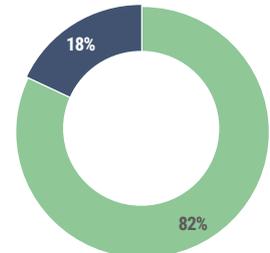


ACCESIBILIDAD

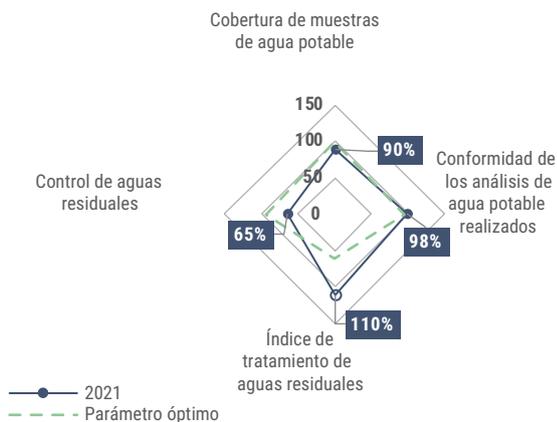
Cobertura de Agua Potable



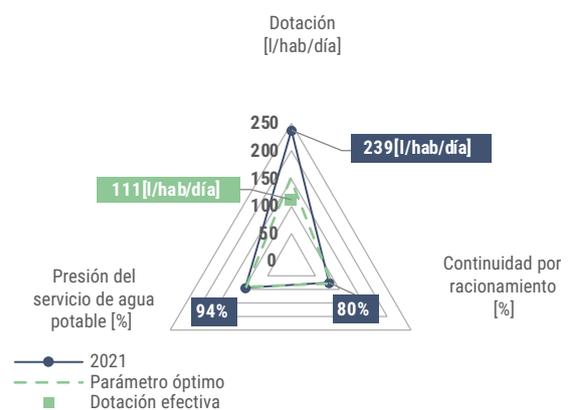
Cobertura de Alcantarillado Sanitario



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 [m³/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 | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | 104,43 | 112,04 | 136,46 | |
| | | | RIESGO | RIESGO | RIESGO | |
| 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 Especifica | ≥ 75 [%] | 100,00 | 100,00 | 100,00 | |
| | | ADECUADO | ADECUADO | ADECUADO | | |
| CBO | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 92,38 | 96,25 | 97,00 | |
| | | | ADECUADO | ADECUADO | ADECUADO | |
| 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 | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 39,90 | 100,00 | 100,00 | |
| | | | INADECUADO | ADECUADO | ADECUADO | |
| 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 | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | - | |
| 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 ³ /h | 1.676,15 | NR | 1.707,78 |
| | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ₅ | 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 ³ | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

NOTAS

NR: No se reportaron datos

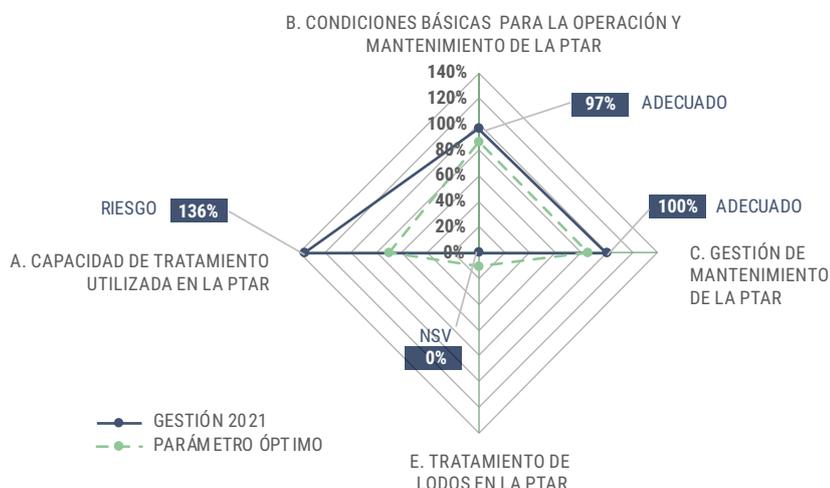
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

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

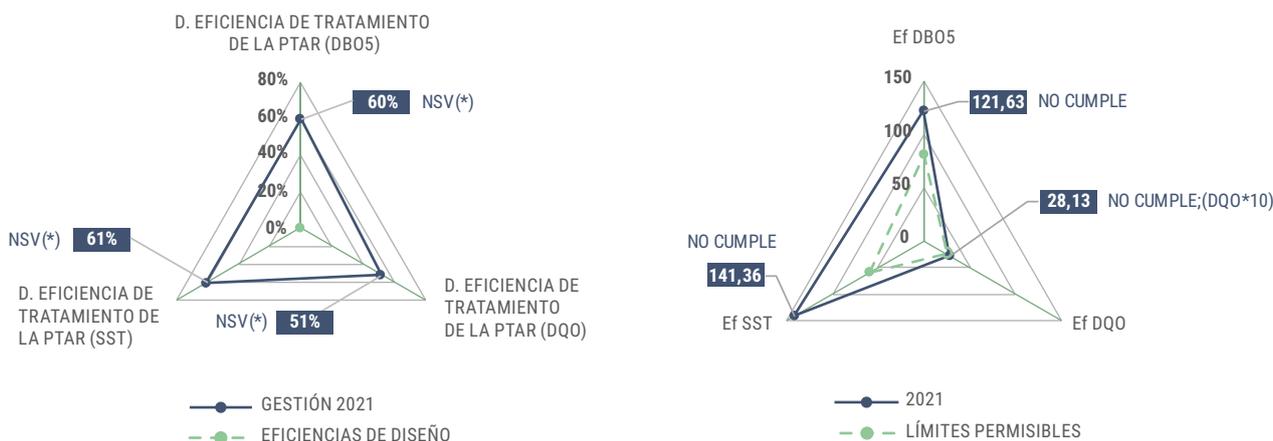
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

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

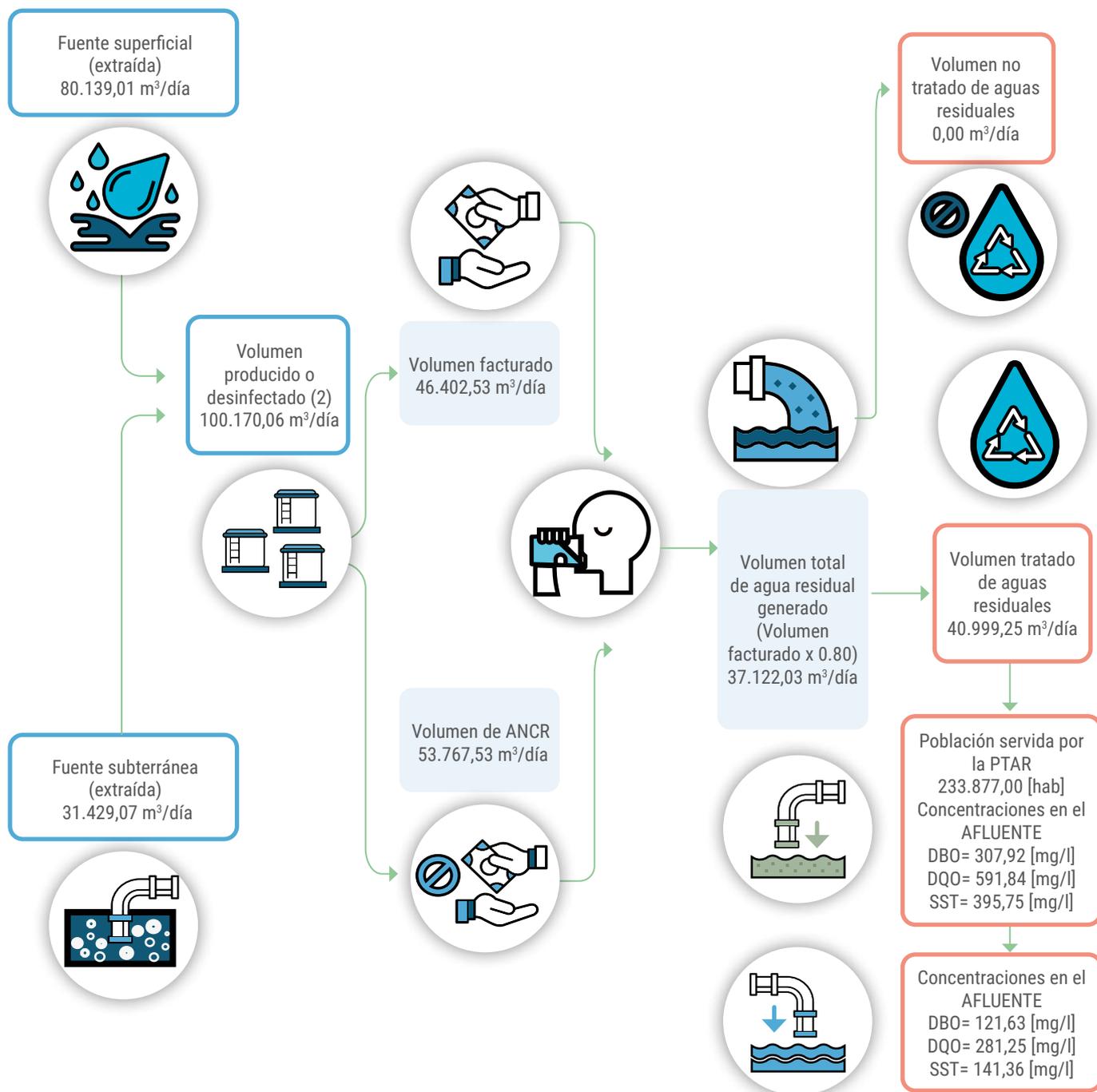
El sistema de recolección de aguas residuales de Cochabamba, administrado por SEMAPA, tiene tres subsistemas de redes y colectores, dos de los cuales descargan sus aguas residuales a la PTAR ALBA RANCHO, tratando así las aguas residuales de 233.877 habitantes.

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 | 59,19 |
| | | 2 | Uso eficiente del recurso | > 60% | 83,37 | 81,03 | 80,62 |
| | Calidad del recurso | 3 | Cobertura de muestras de agua potable | > 95% | 95,54 | 74,03 | 85,85 |
| | | 4 | Conformidad de los análisis de agua potable realizados | > 95% | 99,62 | 99,25 | 99,44 |
| Estabilidad de abastecimiento | Abastecimiento continuo | 5 | Dotación | > 120 l/hab/día | 118,19 | 120,56 | 117,45 |
| | | 6 | Continuidad por racionamiento | > 20 hrs/día | 24,00 | 24,00 | 24,00 |
| | | 7 | Continuidad por corte | > 95% | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| | Alcance de los servicios | 8 | Cobertura del servicio de agua potable | > 95% | 97,07 | 95,52 | 95,16 |
| | | 9 | Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario | > 70% | 35,70 | 34,68 | 33,73 |
| | | 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% | 57,05 | 59,00 | 59,01 |
| | Contaminación por aguas residuales | 12 | Índice de tratamiento de agua residual | > 60% | 90,60 | 91,51 | 63,02 |
| | | 13 | Control de agua residual | > 95% | 33,33 | 33,33 | 33,33 |
| 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% | 88,38 | 89,74 | 61,49 |
| | | 16 | Presión del servicio de agua potable | > 95% | 89,29 | 91,89 | 91,96 |
| | | 17 | Índice de agua no contabilizada en producción | < 10% | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 18 | Índice de agua no contabilizada en la red | < 30% | 16,63 | 18,97 | 19,38 |
| | Mantenimiento apropiado | 19 | Densidad de fallas en tuberías de agua potable | 25 - 50 fallas/100 km. | 9,00 | 6,00 | 7,00 |
| | | 20 | Densidad de fallas en conexiones de agua potable | 25 - 50 fallas/1000 conex. | 25,00 | 23,00 | 23,00 |
| | | 21 | Densidad de fallas en tuberías de agua residual | 2 - 4 fallas/100 km. | 2,00 | NSD | NSD |
| | | 22 | Densidad de fallas en conexiones de agua residual | 2 - 4 fallas/1000 conex. | 1,00 | 7,00 | NSD |
| | | 23 | Índice de operación eficiente | Entre 65% y 75% | 93,63 | 95,32 | 97,29 |
| 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 | 0,02 |
| | | 25 | Eficiencia de recaudación | ≥ 90% | 66,02 | 62,41 | 47,38 |
| | | 26 | Índice de endeudamiento total | Entre 30% y 50% | 47,94 | 50,19 | 51,01 |
| | | 27 | Tarifa media | > CUO (Bs.) | 4,18 | 4,41 | 3,86 |
| | | 28 | Costo unitario de operación | < TM (Bs.) | 5,23 | 5,43 | 5,16 |
| | | 29 | Índice de ejecución de inversiones | > 90% | 15,43 | 4,16 | 24,92 |
| | | 30 | Personal calificado | Entre 25% y 30% | 14,40 | 14,52 | 14,63 |
| | 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 | 4,00 |
| | | 32 | Atención de reclamos | > 90% | 86,02 | 88,55 | 87,77 |

NC: No corresponde
NSD: No se determinó

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

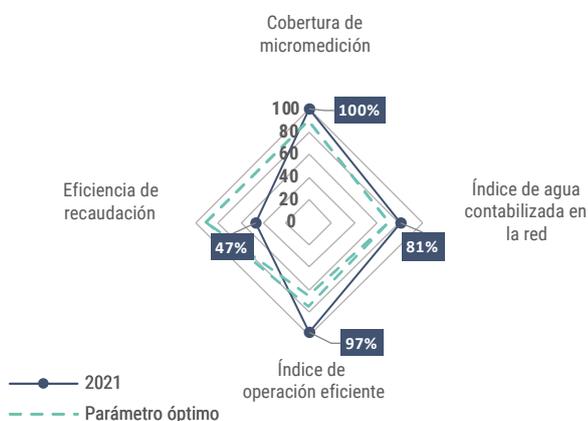
| TIPO DE DATOS | N° | VARIABLES | UNIDAD | 2019 | 2020 | 2021 |
|------------------------------------|----|--|--------------|-------------|-------------|-------------|
| Volumen | 1 | Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es) | m³/periodo | NC | NC | NC |
| | 2 | Volumen de agua 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 |

COSMOL

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

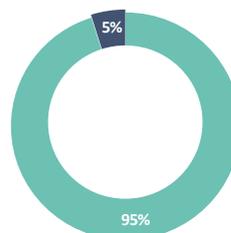


SOSTENIBILIDAD

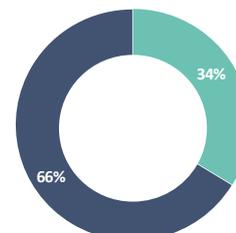


ACCESIBILIDAD

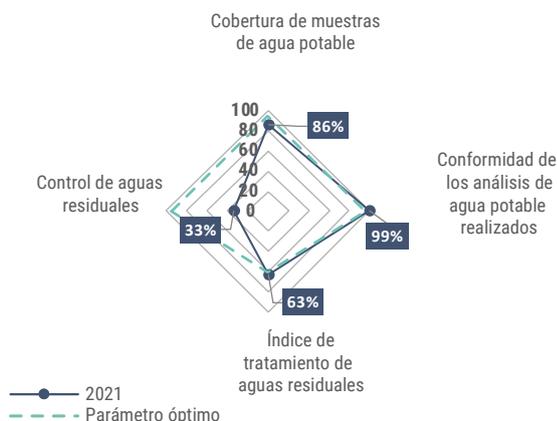
Cobertura de Agua Potable



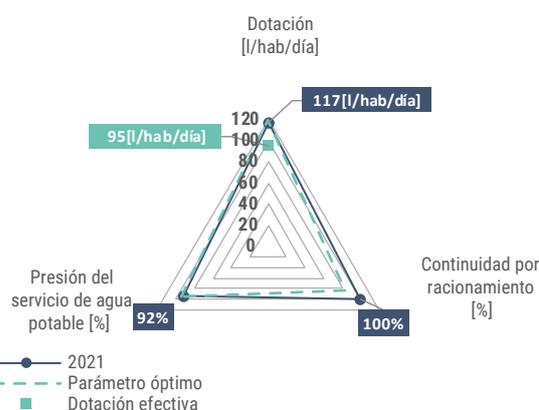
Cobertura de Alcantarillado Sanitario



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 | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | NSD | NSD | 48,33 | | |
| | | | NSV | NSV | ACEPTABLE | | |
| 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 | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 85,75 | NSD | 77,88 | | |
| | | | ADECUADO | NSV | INADECUADO | | |
| 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 | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | NSD | NSD | 50,00 | | |
| | | | NSV | NSV | INADECUADO | | |
| 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 | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | - | | |
| 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 ³ /h | 435,76 | NR | 182,65 | |
| | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 |
| | | | 27 | Personal con Equipo de Protección | Adimensional | 2 | 0 | 2 |
| | | | 28 | Equipo de primeros auxilios (Botiquín equipado) | Adimensional | 1 | 0 | 2 |
| | DTE | 29 | Esquema visible del sistema de tratamiento | Adimensional | 1 | 0 | 1 | |
| | | 30 | Organigrama consolidado | Adimensional | 1 | 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 | 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 ₅ | 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 ³ | 0,00 | 0,00 | NR | |
| | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | 0,00 | 0,00 | NR | |

NOTAS

NR: No se reportaron datos

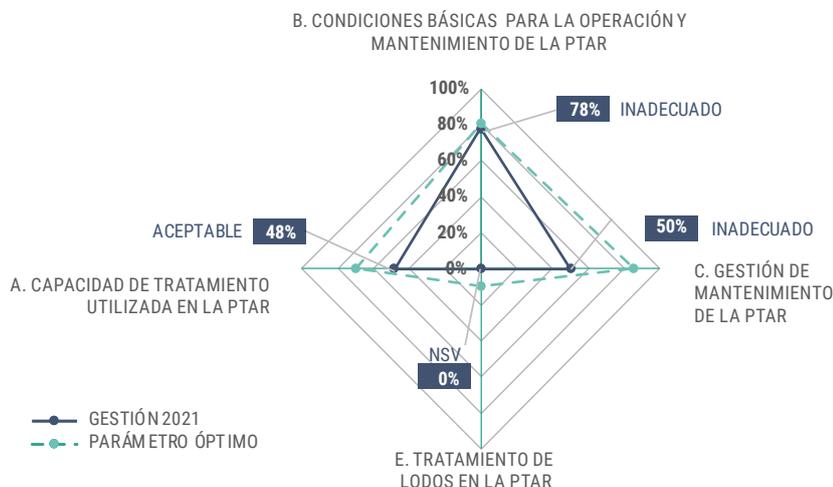
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

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

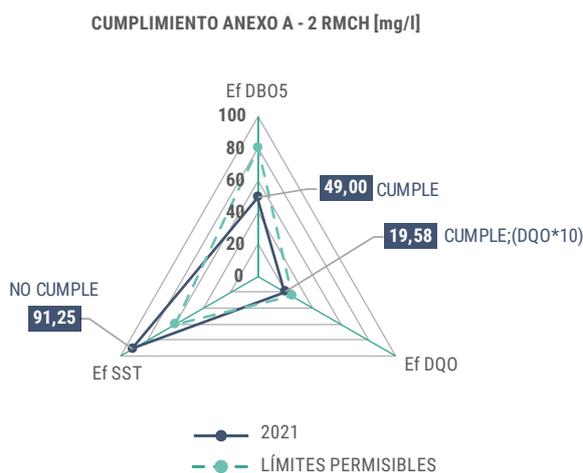
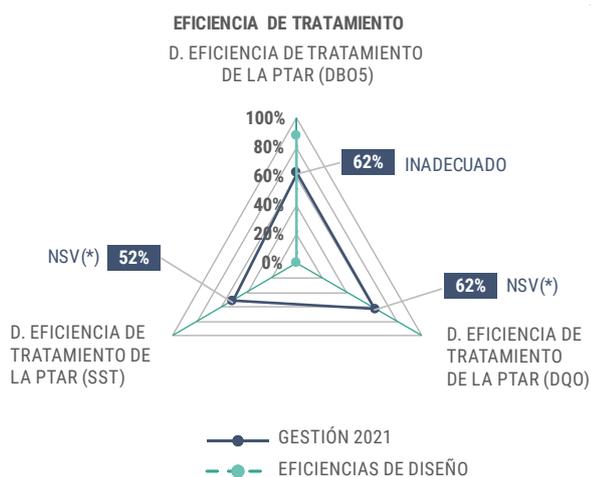
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

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.

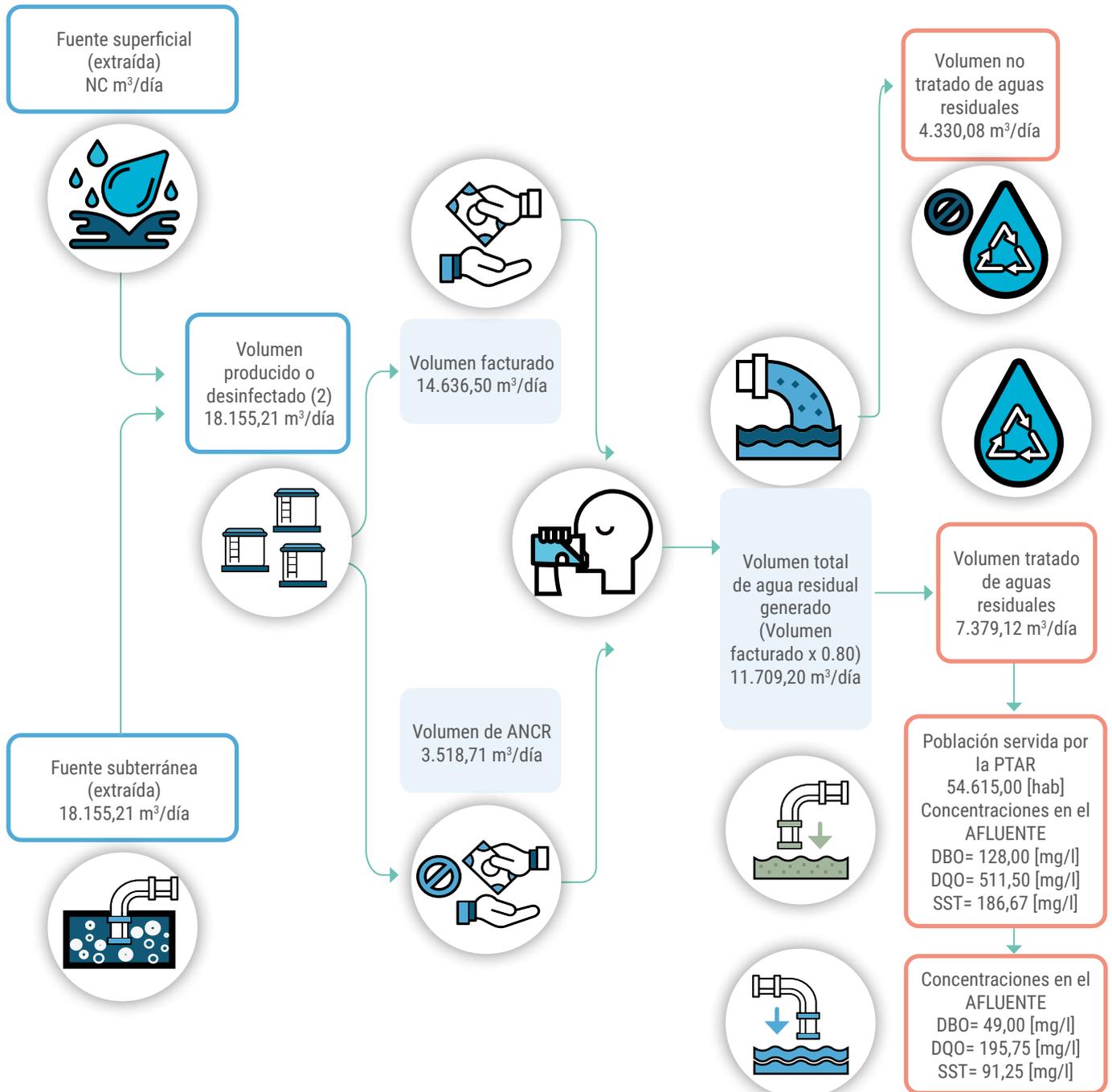
Respecto a la evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR en términos del caudal del afluente, la población servida por la planta y la carga orgánica se encuentra dentro de un rango aceptable, pese a recibir eventualmente aportes de origen pluvial, de manera adicional. La PTAR presenta 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 |

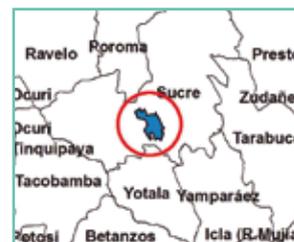
AGUAS RESIDUALES

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

NC: No corresponde
NSD: No se determinó

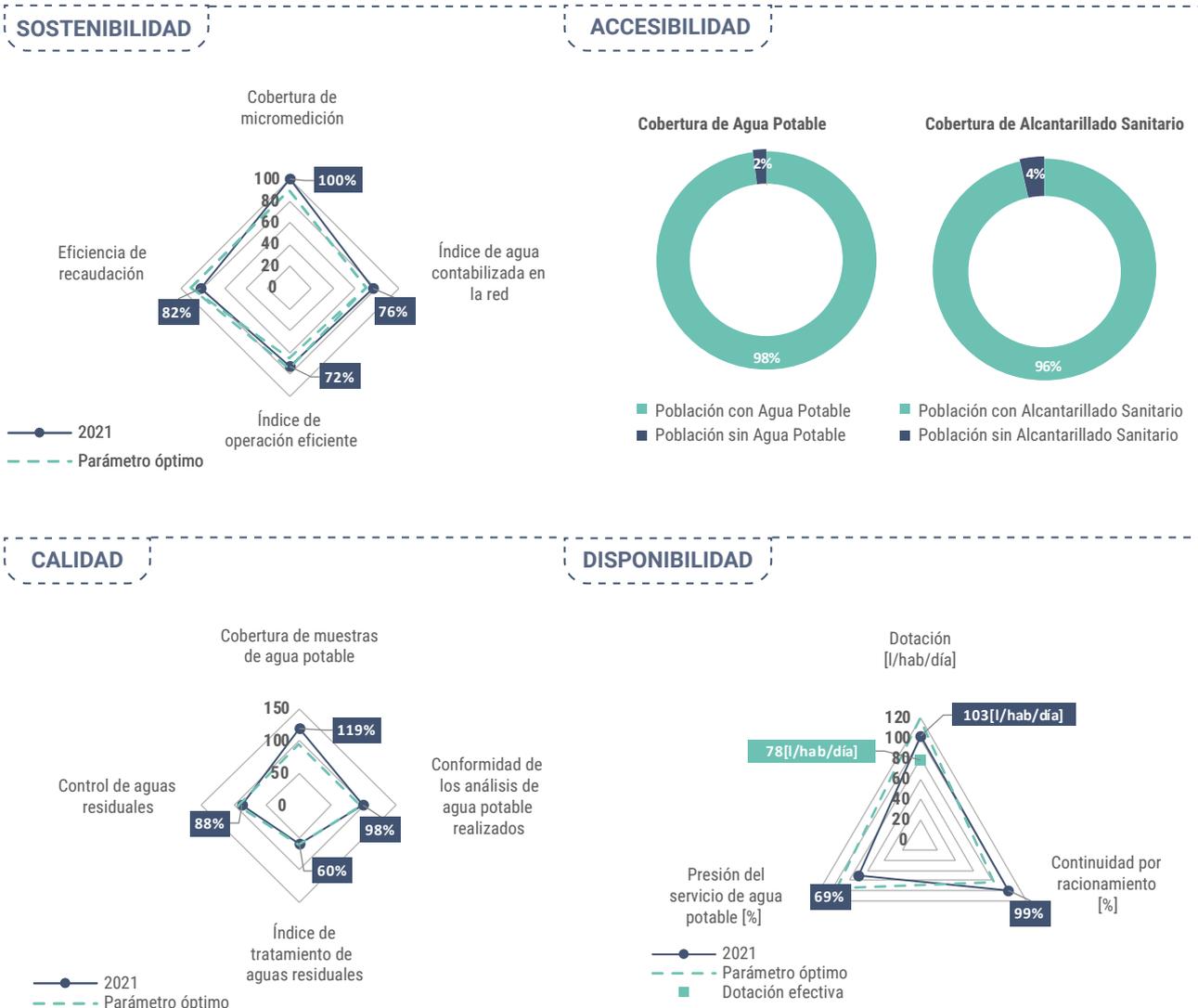
CUADRO N° 2
PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL

| TIPO DE DATOS | N° | VARIABLES | UNIDAD | 2019 | 2020 | 2021 |
|------------------------------------|----|--|-------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Volumen | 1 | Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es) | m ³ /periodo | 12.636.839 | 12.739.887 | 12.825.439 |
| | 2 | Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s) | m ³ /periodo | NC | NC | NC |
| | 3 | Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección) | m ³ /periodo | 11.915.453 | 12.006.267 | 11.776.135 |
| | 4 | Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento | m ³ /periodo | 10.962.200 | 11.756.403 | 12.015.139 |
| | 5 | Volumen de agua potable facturado | m ³ /periodo | 9.211.496 | 8.961.901 | 8.988.414 |
| | 6 | Volumen tratado de agua residual | m ³ /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 ³ /hrs | 1.696 | 1.696 | 1.696 |
| | 8 | Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea | m ³ /hrs | NC | NC | NC |
| | 9 | Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua | m ³ /hrs | 1.350 | 1.350 | 1.350 |
| | 10 | Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual | m ³ /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 ACEPTABLE | 37,65 ACEPTABLE | 39,78 ACEPTABLE |
| | CTP | Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida | < 70 [%] | 95,21 RIESGO | 95,19 RIESGO | 38,78 ACEPTABLE |
| | CCO | Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica | < 70 [%] | 32,19 ACEPTABLE | 45,13 ACEPTABLE | 23,80 ACEPTABLE |
| | CTUP | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | 56,69 ACEPTABLE | 59,33 ACEPTABLE | 34,22 ACEPTABLE |
| B | IYS | Infraestructura Adicional y Servicios | ≥ 90 [%] | 100,00 ADECUADO | 100,00 ADECUADO | 92,50 ADECUADO |
| | GPO | Gestión de Personal Operativo | ≥ 88 [%] | 93,75 ADECUADO | 100,00 ADECUADO | 93,75 ADECUADO |
| | DTE | Documentación Técnica Específica | ≥ 75 [%] | 100,00 ADECUADO | 100,00 ADECUADO | 100,00 ADECUADO |
| | CBO | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 96,88 ADECUADO | 100,00 ADECUADO | 94,63 ADECUADO |
| C | EMP | Eficacia del Mantenimiento Preventivo | ≥ 85 [%] | 70,00 INADECUADO | 66,67 INADECUADO | 67,50 INADECUADO |
| | EMC | Eficacia del Mantenimiento Correctivo | ≥ 85 [%] | 65,00 INADECUADO | 100,00 ADECUADO | 75,00 INADECUADO |
| | GEM | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 67,50 INADECUADO | 83,34 INADECUADO | 71,25 INADECUADO |
| D | EfDBO5 | Eficiencia de tratamiento respecto a la DBO5 | ≥ Eficiencia DBO5 de Diseño | 89,82 INADECUADO | 82,90 INADECUADO | 86,91 ADECUADO |
| | | | DBO5 efluente ≤ 80 [mg/l] | 47,00 CUMPLE | 71,50 CUMPLE | 47,00 CUMPLE |
| | EfDQO | Eficiencia de tratamiento respecto a la DQO | ≥ Eficiencia DQO de Diseño | 83,77 ADECUADO | 78,12 INADECUADO | 79,52 NSV(*) |
| | | | DQO efluente ≤ 250 [mg/l] | 104,00 CUMPLE | 137,50 CUMPLE | 118,00 CUMPLE |
| | EfSST | Eficiencia de tratamiento respecto a los SST | ≥ Eficiencia SST de Diseño | 79,13 INADECUADO | 73,17 INADECUADO | 78,59 NSV(*) |
| | | | SST efluente ≤ 60 [mg/l] | 73,50 NO CUMPLE | 100,50 NO CUMPLE | 70,00 NO CUMPLE |
| EfPTAR | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | - | |
| E | TLG | TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR | ≥ 10 [%] | 37,71 ADECUADO | 19,39 ADECUADO | 3,80 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 ³ /h | 680,50 | 548,98 | 580,00 | |
| | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 | 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 | 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 ₅ | 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 ³ | 261,00 | 241,65 | 172,00 | |
| | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | 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.

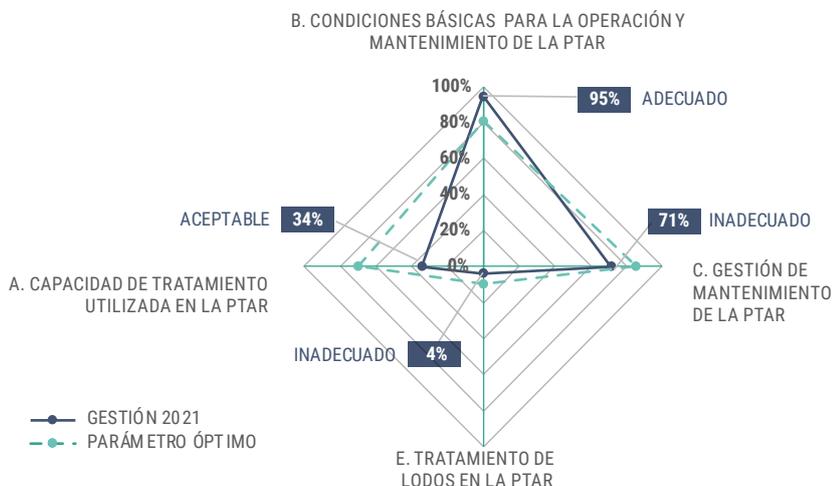
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

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

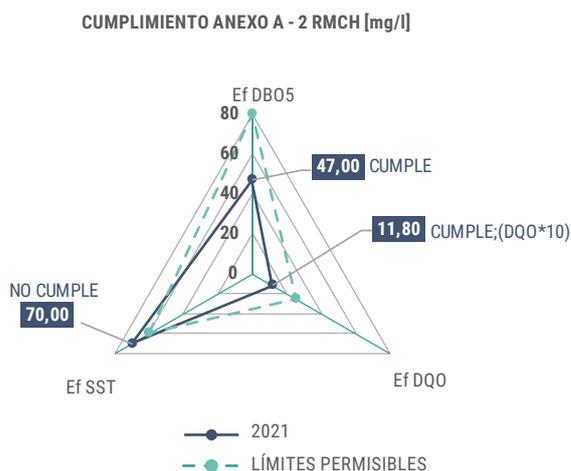
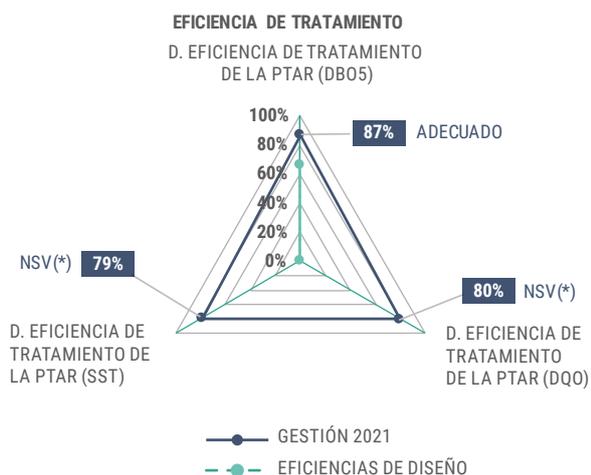
ELAPAS PTAR EL CAMPANARIO



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.

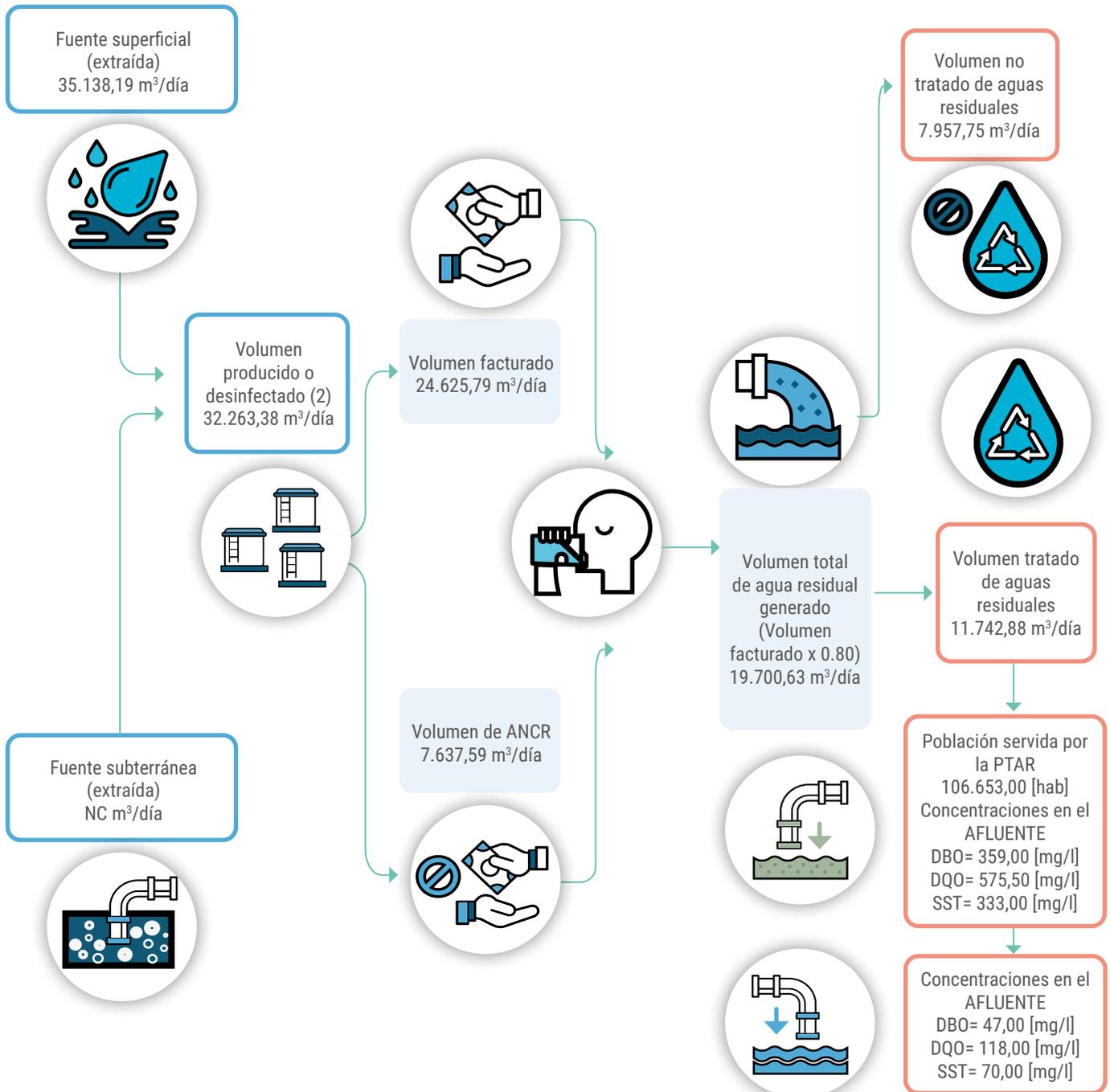
La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a su infraestructura adicional, gestión de personal operativo y documentación técnica. No obstante, muestra eficacias inadecuadas respecto al mantenimiento de tipo preventivo y correctivo.

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.

CICLO DEL AGUA DE ELAPAS



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

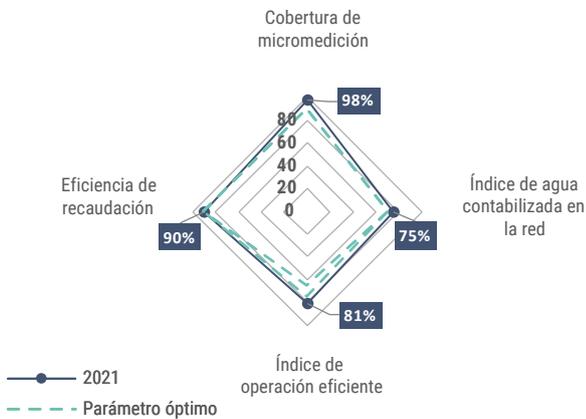
NC: No corresponde
NSD: No se determinó

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

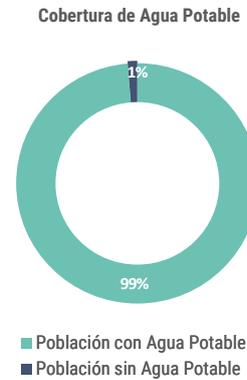
| TIPO DE DATOS | N° | VARIABLES | UNIDAD | 2019 | 2020 | 2021 |
|------------------------------------|----|--|--------------|-------------|-------------|--------------------|
| Volumen | 1 | Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es) | m³/periodo | 556.919 | 416.144 | 281.232 |
| | 2 | Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s) | m³/periodo | 11.415.200 | 11.595.127 | 11.609.402 |
| | 3 | Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección) | m³/periodo | 11.888.060 | 11.876.783 | 11.737.406 |
| | 4 | Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento | m³/periodo | NC | NC | NC |
| | 5 | Volumen de agua potable facturado | m³/periodo | 8.537.212 | 8.592.755 | 8.770.782 |
| | 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 | 2.024 | 2.024 | 2.024 |
| | 8 | Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea | m³/hrs | 1.647 | 1.647 | 1.647 |
| | 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 | 928 | 996 | 1.175 |
| | 12 | Número de muestras recomendadas de agua potable | muestras | 936 | 984 | 1.164 |
| | 13 | Número de análisis satisfactorios de agua potable | análisis | 5.064 | 5.366 | 9.225 |
| | 14 | Número de análisis ejecutados de agua potable | análisis | 5.075 | 5.408 | 9.495 |
| | 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. | 82.404 | 84.587 | 88.247 |
| | 18 | Número total de conexiones de alcantarillado sanitario activas | conex. | NC | NC | NC |
| | 19 | Número total de medidores de agua potable instalados | medidores | 79.161 | 82.039 | 86.269 |
| | 20 | Habitantes por conexión de agua potable (Población abastecida) | hab /conex. | 4,60 | 4,60 | 4,60 |
| | 21 | Habitantes por conexión de alcantarillado sanitario (Población servida) | hab /conex. | NC | NC | NC |
| Población | 22 | Población total (Del área de servicio autorizado) | hab. | 379.633 | 395.127 | 411.252 |
| | 23 | Población abastecida | hab. | 379.058 | 389.101 | 405.936 |
| | 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. | 398.909.641 | 371.455.573 | 405.277.773 |
| | 28 | Sumatoria ponderada de horas por usuario afectados por corte | hrs x conex. | 790.643 | 796.779 | 4.885.743 |
| Balance General | 29 | Activo disponible | Bs. | 24.695.424 | 23.008.061 | 26.738.719 |
| | 30 | Cuentas por cobrar de facturación gestión actual | Bs. | 4.183.230 | 5.884.733 | 4.255.983 |
| | 31 | Activo total | Bs. | 189.046.458 | 187.325.604 | 193.736.990 |
| | 32 | Pasivo corriente | Bs. | 285.058 | 336.058 | 447.252 |
| Estado de Resultados | 33 | Pasivo no corriente | Bs. | 22.724.322 | 23.148.609 | 22.969.378 |
| | 34 | Ingresos operativos del servicio | Bs. | 45.617.071 | 44.817.903 | 48.453.535 |
| | 35 | Ingresos por servicios | Bs. | 41.473.152 | 41.476.463 | 44.466.394 |
| | 36 | Costos operativos del servicio | Bs. | 35.707.248 | 35.815.181 | 39.421.623 |
| Inversiones | 37 | Costos operativos totales | Bs. | 46.772.024 | 42.148.576 | 45.518.063 |
| | 38 | Inversiones ejecutadas | Bs. | 4.109.472 | 9.972.189 | 1.113.934 |
| | 39 | Inversiones presupuestadas | Bs. | 11.000.000 | 13.000.000 | 10.000.000 |
| Personal | 40 | Número de empleados técnicos y/o profesionales | empleados | 69 | 70 | 70 |
| | 41 | Total personal | empleados | 224 | 221 | 230 |
| Reclamos | 42 | Número de reclamos atendidos | reclamos | 1.579 | 4.845 | 4.868 |
| | 43 | Número de reclamos presentados | reclamos | 1.585 | 4.870 | 4.868 |
| Muestras para presión del servicio | 44 | Número de puntos con presión dentro el rango aceptable según NB o MS | puntos | 2.598 | 1.443 | 2.533 |
| | 45 | Número total de puntos de muestreo de presión | puntos | 2.808 | 1.635 | 2.844 |
| Fallas | 46 | Número de fallas en tubería de red de agua potable | fallas | 704 | 647 | 815 |
| | 47 | Número de fallas en conexiones de agua potable | fallas | 87 | 1.189 | 1.414 |
| | 48 | Longitud total de red de agua potable | km. | 1.013 | 1.039 | 1.083 |
| | 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

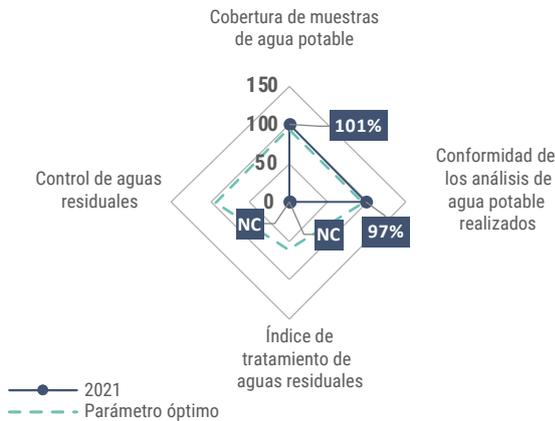
SOSTENIBILIDAD



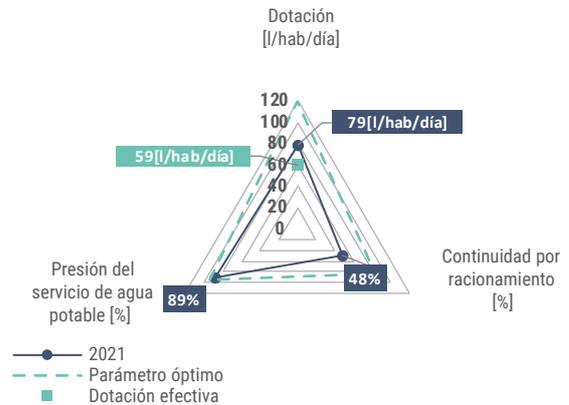
ACCESIBILIDAD



CALIDAD



DISPONIBILIDAD



DESEMPEÑO MEDIANTE INDICADORES DHAS DE LA EPSA

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 [m³/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 | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | 29,73 | 38,80 | 47,97 | | |
| | | | ACEPTABLE | ACEPTABLE | ACEPTABLE | | |
| 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 | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 65,44 | 75,00 | 75,25 | | |
| | | | INADECUADO | INADECUADO | INADECUADO | | |
| 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 | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 83,51 | 83,91 | 85,89 | | |
| | | | INADECUADO | INADECUADO | ADECUADO | | |
| 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 | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | - | | |
| 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 ³ /h | 1.021,50 | 923,50 | 1.133,25 | |
| | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ₅ | 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 ³ | 0,00 | 0,00 | 115,00 | |
| | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |

NOTAS

NR: No se reportaron datos

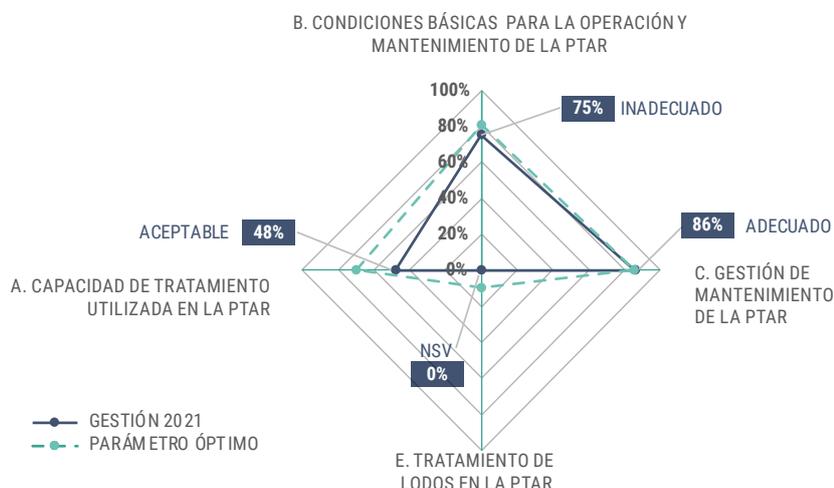
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

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

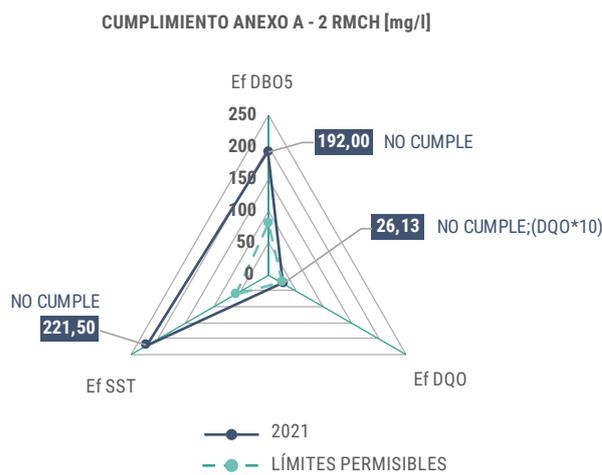
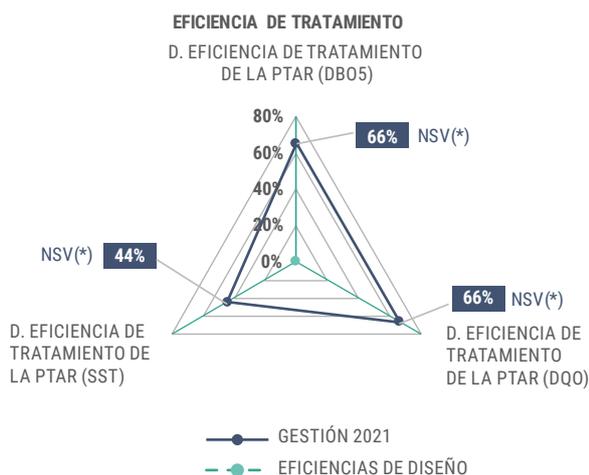
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

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

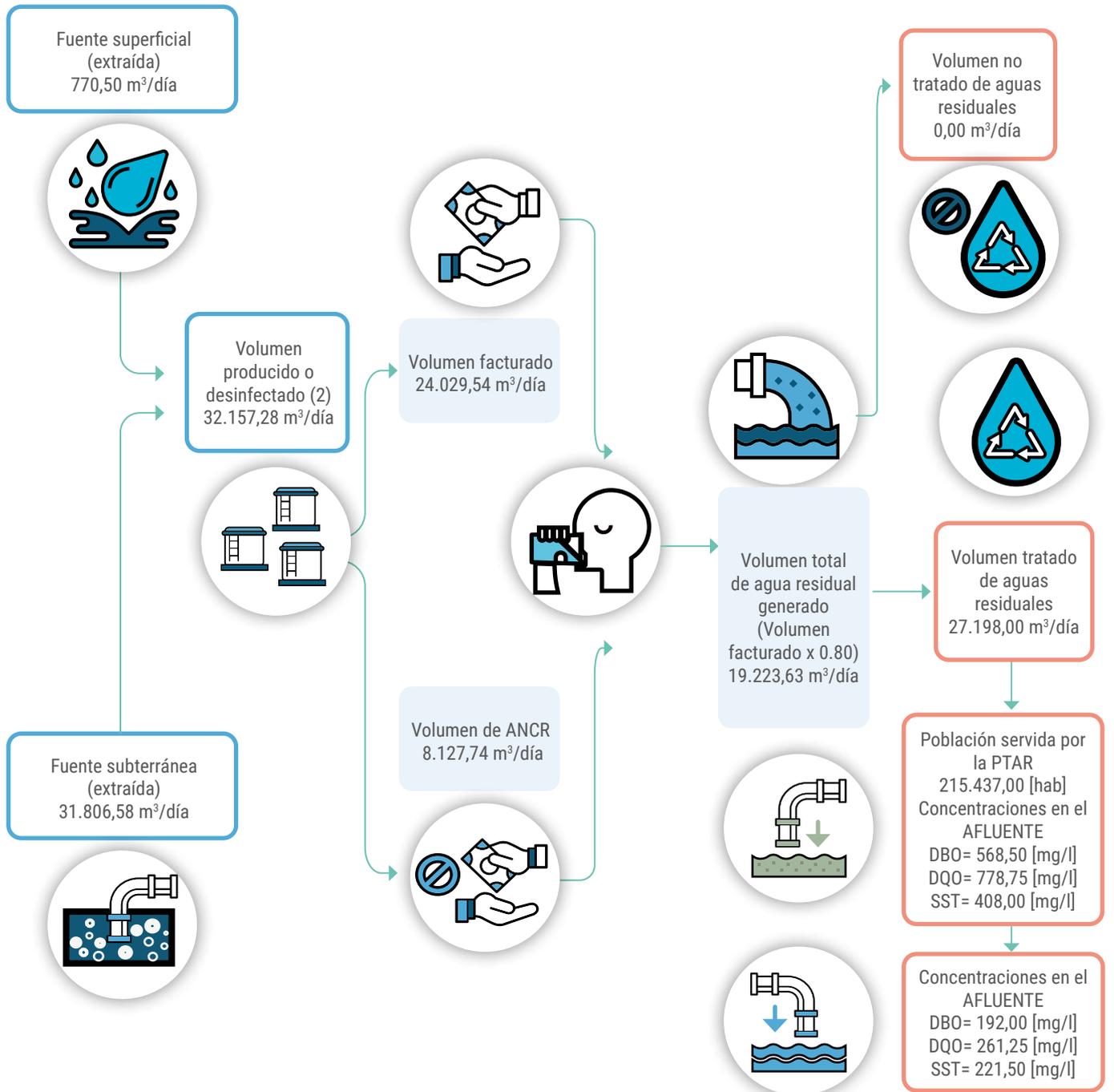
SeLA presta el servicio de agua potable en la ciudad de Oruro y se encarga de la Operación y Mantenimiento de la PTAR ORURO, en tanto se formalice la transferencia de la infraestructura de la planta de tratamiento a la EPSA por parte del GAM. Se estima que la PTAR trata las aguas residuales de alrededor 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 | 64,69 |
| | | 2 | Uso eficiente del recurso | > 60% | 52,71 | 53,38 | 53,58 |
| | Calidad del recurso | 3 | Cobertura de muestras de agua potable | > 95% | 54,55 | 77,96 | 93,55 |
| | | 4 | Conformidad de los análisis de agua potable realizados | > 95% | 99,29 | 98,81 | 81,97 |
| Estabilidad de abastecimiento | Abastecimiento continuo | 5 | Dotación | > 120 l/hab/día | 114,18 | 102,81 | 112,12 |
| | | 6 | Continuidad por racionamiento | > 20 hrs/día | NSD | NSD | 6,81 |
| | | 7 | Continuidad por corte | > 95% | 98,01 | 99,26 | 98,02 |
| | Alcance de los servicios | 8 | Cobertura del servicio de agua potable | > 95% | 79,71 | 79,04 | 77,37 |
| | | 9 | Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario | > 70% | 40,54 | 40,67 | 39,87 |
| | | 10 | Cobertura de micromedición | > 90% | 64,42 | 64,34 | 64,19 |
| Protección al medio ambiente | Explotación sostenible de acuíferos subterráneos | 11 | Incidencia extracción de agua cruda subterránea | < 85% | 28,93 | 29,56 | 28,98 |
| | Contaminación por aguas residuales | 12 | Índice de tratamiento de agua residual | > 60% | 285,95 | NSD | 269,12 |
| | | 13 | Control de agua residual | > 95% | 6,25 | 0,00 | 0,00 |
| 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 | 32,35 |
| | | 15 | Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual | < 90% | 97,15 | 70,21 | 89,53 |
| | | 16 | Presión del servicio de agua potable | > 95% | 8,00 | 8,00 | 8,00 |
| | | 17 | Índice de agua no contabilizada en producción | < 10% | 7,30 | 14,84 | 4,98 |
| | | 18 | Índice de agua no contabilizada en la red | < 30% | 43,14 | 37,32 | 43,61 |
| | Mantenimiento apropiado | 19 | Densidad de fallas en tuberías de agua potable | 25 - 50 fallas/100 km. | 25,00 | 10,00 | 16,00 |
| | | 20 | Densidad de fallas en conexiones de agua potable | 25 - 50 fallas/1000 conex. | 3,00 | 1,00 | 2,00 |
| | | 21 | Densidad de fallas en tuberías de agua residual | 2 - 4 fallas/100 km. | 163,00 | 79,00 | 195,00 |
| | | 22 | Densidad de fallas en conexiones de agua residual | 2 - 4 fallas/1000 conex. | 13,00 | 15,00 | 14,00 |
| | | 23 | Índice de operación eficiente | Entre 65% y 75% | 114,16 | 107,20 | 108,30 |
| 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 | 0,07 |
| | | 25 | Eficiencia de recaudación | ≥ 90% | 58,28 | 52,84 | 54,01 |
| | | 26 | Índice de endeudamiento total | Entre 30% y 50% | 18,30 | 20,10 | 22,09 |
| | | 27 | Tarifa media | > CUO (Bs.) | 6,67 | 7,14 | 6,67 |
| | | 28 | Costo unitario de operación | < TM (Bs.) | 10,40 | 10,83 | 10,48 |
| | | 29 | Índice de ejecución de inversiones | > 90% | 4,95 | 4,98 | 30,75 |
| | | 30 | Personal calificado | Entre 25% y 30% | 26,58 | 26,39 | 30,65 |
| | 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 | 6,00 |
| | | 32 | Atención de reclamos | > 90% | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

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 ³ /periodo | NC | NC | NC |
| | 2 | Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s) | m ³ /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 ³ /periodo | 2.617.041 | 2.361.531 | 2.583.999 |
| | 4 | Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento | m ³ /periodo | 1.834.310 | 1.745.830 | 1.693.760 |
| | 5 | Volumen de agua potable facturado | m ³ /periodo | 1.488.117 | 1.480.304 | 1.457.141 |
| | 6 | Volumen tratado de agua residual | m ³ /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 ³ /hrs | 425 | 480 | 480 |
| | 8 | Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea | m ³ /hrs | 1.114 | 1.071 | 1.071 |
| | 9 | Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua | m ³ /hrs | 598 | 598 | 598 |
| | 10 | Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual | m ³ /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 |

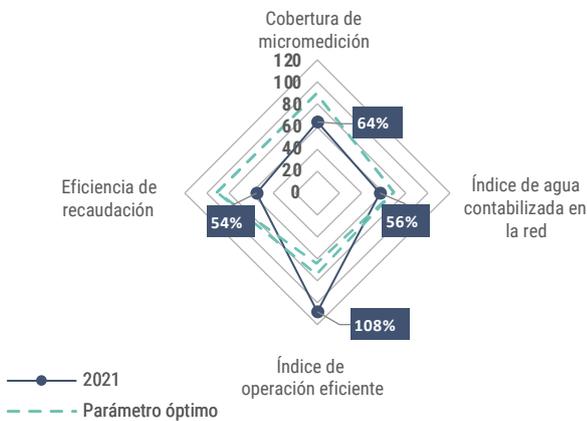
NC: No corresponde
 NR: No reportó
 NB: Norma Boliviana
 MS: Manual de seguimiento

COATRI

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

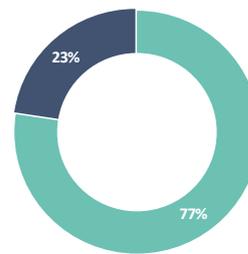


SOSTENIBILIDAD

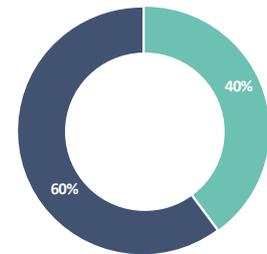


ACCESIBILIDAD

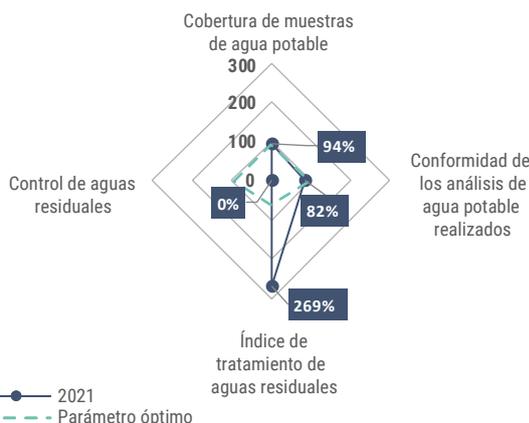
Cobertura de Agua Potable



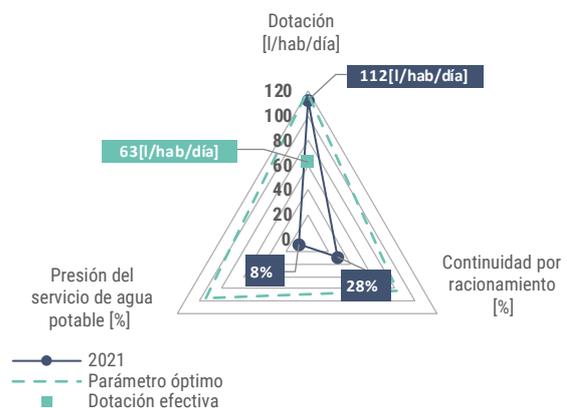
Cobertura de Alcantarillado Sanitario



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 | 97,15 | NSD | 89,53 | |
| | | | RIESGO | NSV | RIESGO | |
| | CTP | Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Población Servida | 42,81 | 43,76 | 43,92 | |
| | | | ACEPTABLE | ACEPTABLE | ACEPTABLE | |
| CCO | Capacidad de Tratamiento Actual respecto a la Carga Orgánica | 154,00 | NSD | 130,83 | | |
| | | RIESGO | NSV | RIESGO | | |
| CTUP | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | 97,99 | 62,41 | 88,10 | |
| | | | RIESGO | ACEPTABLE | RIESGO | |
| B | IYS | Infraestructura Adicional y Servicios | 80,00 | 90,00 | 85,00 | |
| | | | INADECUADO | ADECUADO | ADECUADO | |
| | GPO | Gestión de Personal Operativo | 75,00 | 75,00 | 78,13 | |
| | | | INADECUADO | INADECUADO | INADECUADO | |
| DTE | Documentación Técnica Específica | 0,00 | NSD | 25,00 | | |
| | | INADECUADO | NSV | INADECUADO | | |
| CBO | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 61,50 | 64,50 | 69,57 | |
| | | | INADECUADO | INADECUADO | INADECUADO | |
| C | EMP | Eficacia del Mantenimiento Preventivo | NSD | NSD | NSD | |
| | | | NSV | NSV | NSV | |
| | EMC | Eficacia del Mantenimiento Correctivo | NSD | NSD | NSD | |
| | | | NSV | NSV | NSV | |
| GEM | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | NSD | NSD | NSD | |
| | | | NSV | NSV | NSV | |
| 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 | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | | |
| E | TLG | TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PTAR | 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 ³ /h | 388,60 | 233,77 | 358,13 | |
| | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ₅ | 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 ³ | NR | 0,00 | NR | |
| | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | 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.

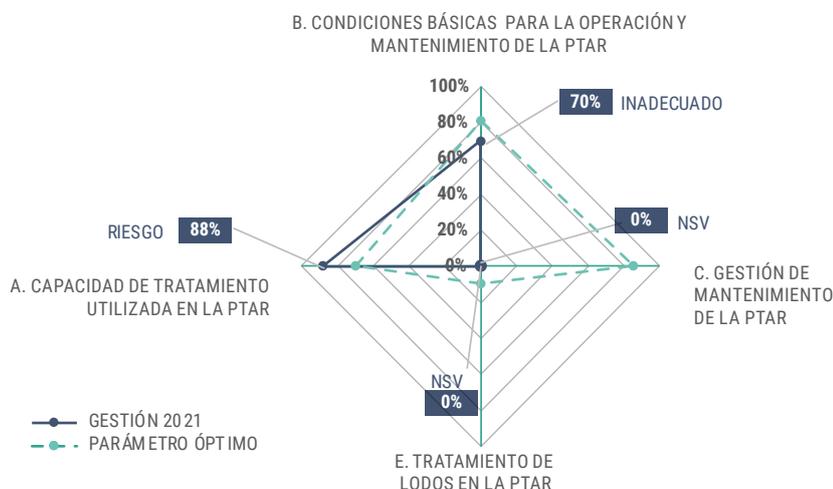
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

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

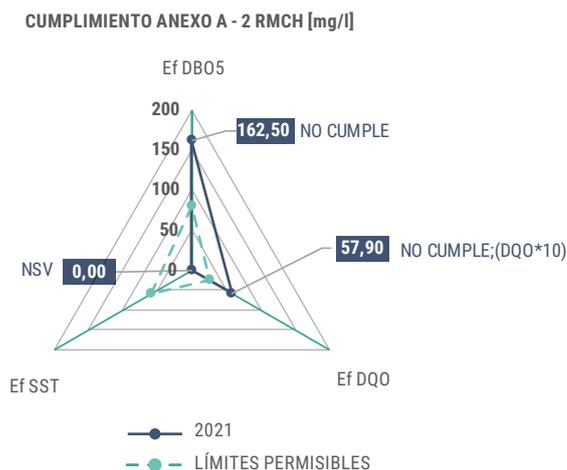
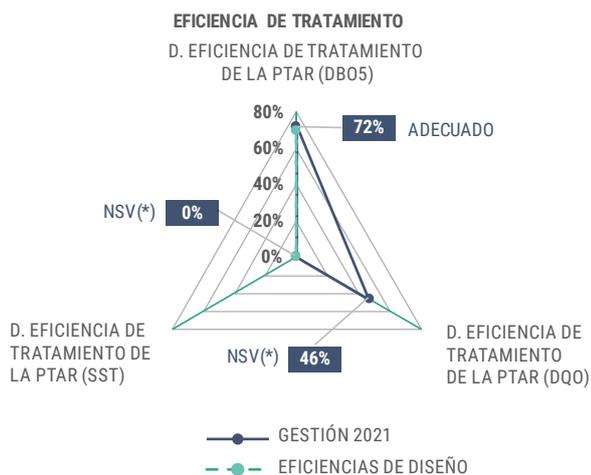
COATRI PTAR PEDRO PABLO DE URQUIJO



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.

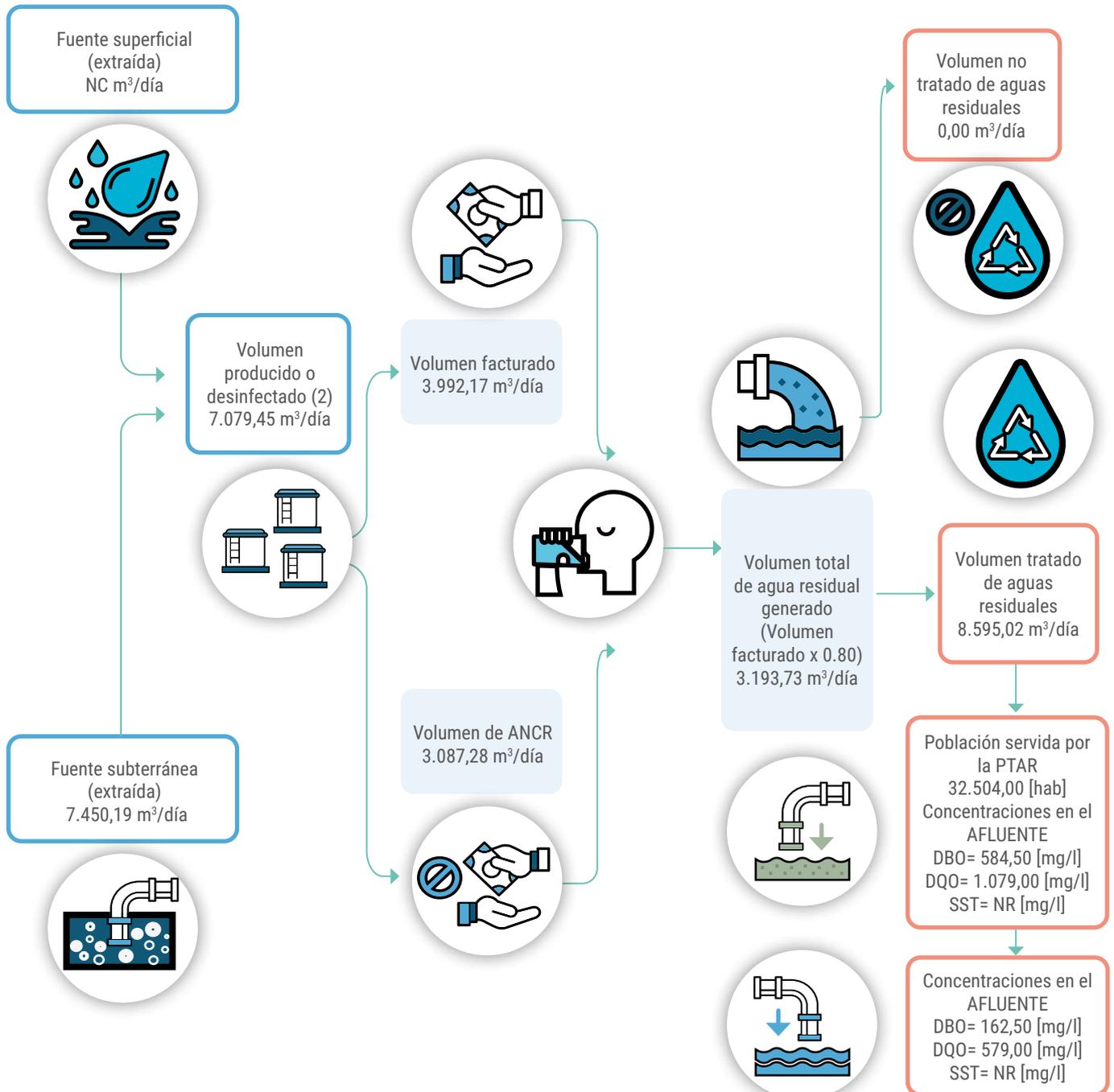
Solo se tienen los resultados de calidad en el afluente y efluente de la PTAR para los parámetros de la DBO5 y DQO, considerando la tecnología implementada en la planta, se determina que la eficiencia de remoción de contaminantes es adecuada solo para el primer parámetro (DBO5). En la evaluación de cumplimiento 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 | 81,86 |
| | | 2 | Uso eficiente del recurso | > 60% | 88,65 | 95,06 | 95,14 |
| | Calidad del recurso | 3 | Cobertura de muestras de agua potable | > 95% | 100,00 | 81,40 | 136,41 |
| | | 4 | Conformidad de los análisis de agua potable realizados | > 95% | 99,93 | 87,94 | 99,99 |
| Estabilidad de abastecimiento | Abastecimiento continuo | 5 | Dotación | > 120 l/hab/día | 151,43 | 120,18 | 117,92 |
| | | 6 | Continuidad por racionamiento | > 20 hrs/día | NSD | 9,89 | 10,28 |
| | | 7 | Continuidad por corte | > 95% | 99,99 | 99,99 | 99,99 |
| | Alcance de los servicios | 8 | Cobertura del servicio de agua potable | > 95% | 99,57 | 93,98 | 94,03 |
| | | 9 | Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario | > 70% | 91,73 | 86,72 | 86,56 |
| | | 10 | Cobertura de micromedición | > 90% | 91,30 | 91,42 | 92,08 |
| Protección al medio ambiente | Explotación sostenible de acuíferos subterráneos | 11 | Incidencia extracción de agua cruda subterránea | < 85% | NC | NC | NC |
| | Contaminación por aguas residuales | 12 | Índice de tratamiento de agua residual | > 60% | NC | NC | NC |
| | | 13 | Control de agua residual | > 95% | NC | NC | NC |
| 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 | 93,63 |
| | | 15 | Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual | < 90% | NC | NC | NC |
| | | 16 | Presión del servicio de agua potable | > 95% | 70,59 | 71,43 | 72,46 |
| | | 17 | Índice de agua no contabilizada en producción | < 10% | 0,08 | 0,69 | 3,69 |
| | | 18 | Índice de agua no contabilizada en la red | < 30% | NSD | NSD | 1,21 |
| | | 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 | 8,00 |
| | 21 | | Densidad de fallas en tuberías de agua residual | 2 - 4 fallas/100 km. | NSD | NSD | 96,00 |
| | 22 | | Densidad de fallas en conexiones de agua residual | 2 - 4 fallas/1000 conex. | NSD | 5,00 | 10,00 |
| | 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 | 0,94 |
| 25 | | | Eficiencia de recaudación | ≥ 90% | 62,19 | 86,46 | 88,32 |
| 26 | | | Índice de endeudamiento total | Entre 30% y 50% | 30,94 | 33,03 | 32,62 |
| 27 | | | Tarifa media | > CUO (Bs.) | 2,74 | 2,82 | 3,32 |
| 28 | | | Costo unitario de operación | < TM (Bs.) | 3,04 | 3,19 | 3,43 |
| 29 | | | Índice de ejecución de inversiones | > 90% | NSD | 7,15 | 0,00 |
| Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios | | 30 | Personal calificado | Entre 25% y 30% | 29,87 | 59,63 | 36,36 |
| | | 31 | Número de empleados por cada 1000 conexiones | Entre 2 y 4 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| | | 32 | Atención de reclamos | > 90% | 86,22 | 68,29 | 81,75 |

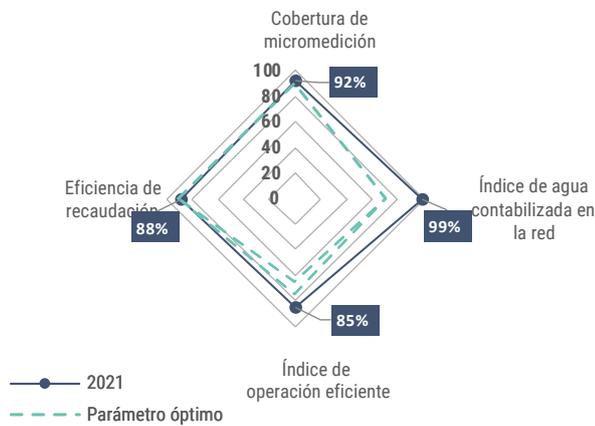
NC: No corresponde
NSD: No se determinó

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

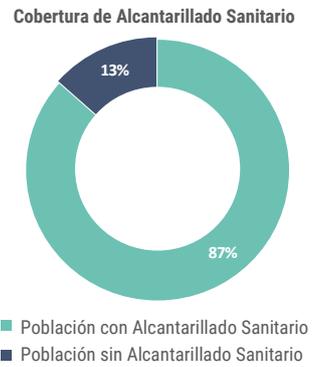
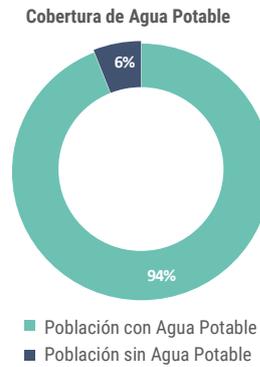
| TIPO DE DATOS | N° | VARIABLES | UNIDAD | 2019 | 2020 | 2021 |
|------------------------------------|----|--|-------------------------|-------------|-------------|--------------------|
| Volumen | 1 | Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es) | m ³ /periodo | 11.950.780 | 9.675.462 | 10.039.660 |
| | 2 | Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s) | m ³ /periodo | NC | NC | NC |
| | 3 | Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección) | m ³ /periodo | 11.941.567 | 9.608.603 | 9.668.997 |
| | 4 | Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento | m ³ /periodo | 11.941.567 | 9.608.603 | 10.039.660 |
| | 5 | Volumen de agua potable facturado | m ³ /periodo | 10.594.117 | 9.197.019 | 9.551.572 |
| | 6 | Volumen tratado de agua residual | m ³ /periodo | NC | NC | NC |
| Capacidad | 7 | Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda | m ³ /hrs | 1.400 | 1.400 | 1.400 |
| | 8 | Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea | m ³ /hrs | NC | NC | NC |
| | 9 | Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua | m ³ /hrs | 1.224 | 1.224 | 1.224 |
| | 10 | Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual | m ³ /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

SOSTENIBILIDAD



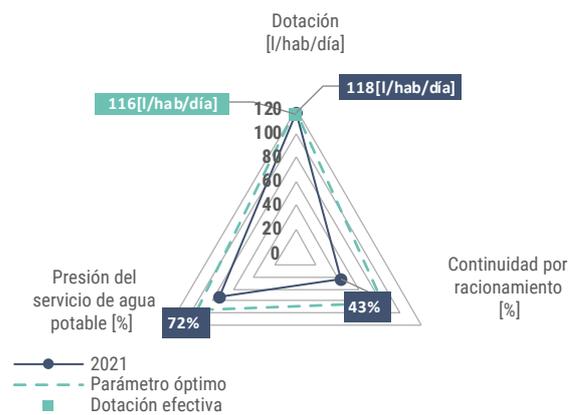
ACCESIBILIDAD



CALIDAD



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%.

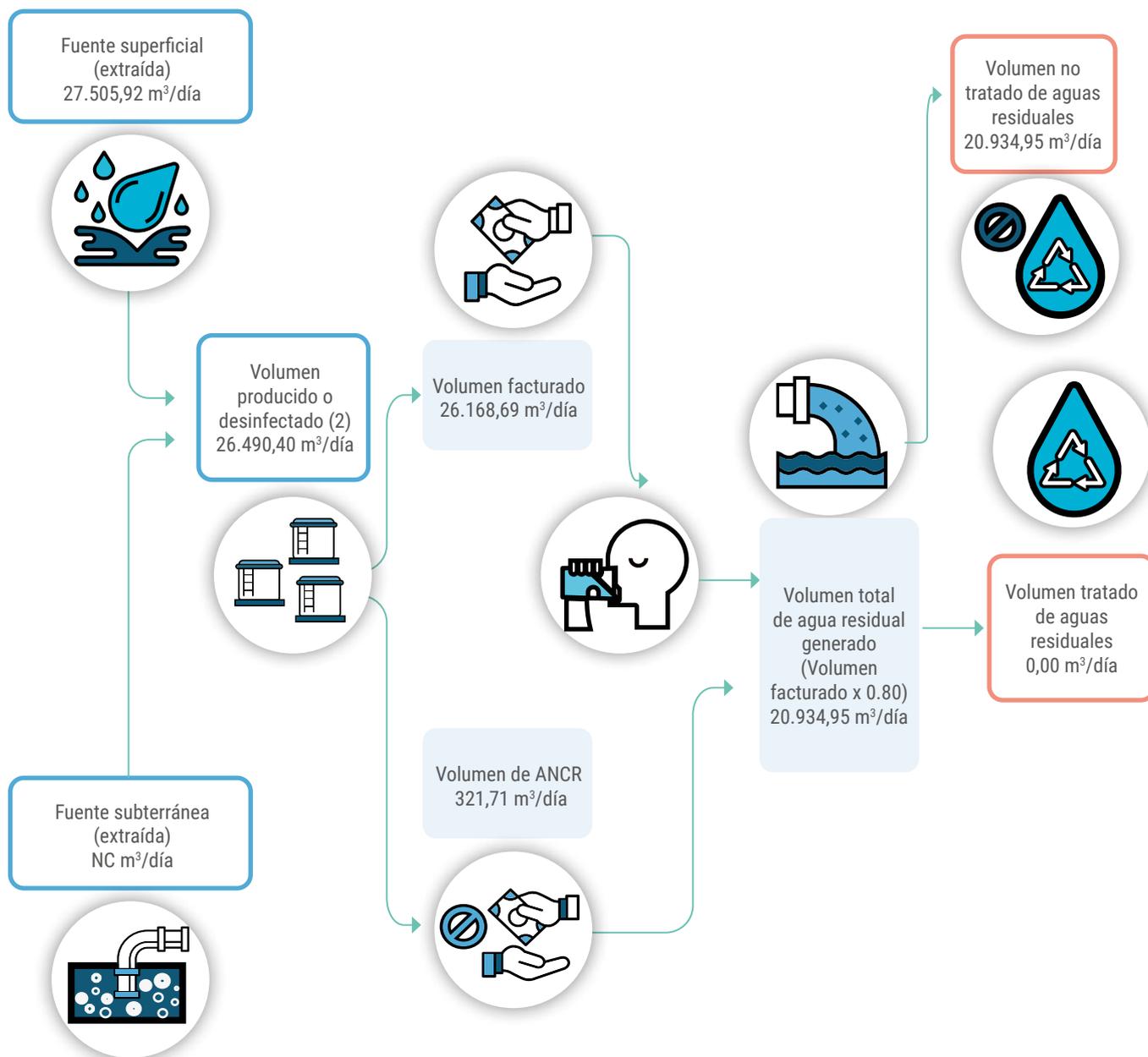
Los indicadores de Cobertura de Muestras de agua potable y la conformidad de los análisis, reflejan que la EPSA cumple con los requisitos de calidad de agua potable para consumo humano de acuerdo con el Reglamento de Calidad de la Norma Boliviana NB 512.

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

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) | m³/periodo | 10.674.804 | 11.048.805 | 11.297.986 |
| | 2 | Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s) | m³/periodo | 6.654.333 | 7.243.810 | 6.674.260 |
| | 3 | Volumen de agua potable producido (Planta de tratamiento y/o tanque de desinfección) | m³/periodo | 15.608.096 | 17.172.849 | 17.069.755 |
| | 4 | Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento | m³/periodo | 9.107.549 | 9.055.782 | 10.395.495 |
| | 5 | Volumen de agua potable facturado | m³/periodo | 11.890.992 | 11.878.771 | 11.584.668 |
| | 6 | Volumen tratado de agua residual | m³/periodo | 10.879.920 | 10.840.286 | 11.131.992 |
| Capacidad | 7 | Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda | m³/hrs | 3.505 | 3.505 | 3.505 |
| | 8 | Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea | m³/hrs | 893 | 893 | 893 |
| | 9 | Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua | m³/hrs | 1.152 | 1.152 | 576 |
| | 10 | Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual | m³/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 |

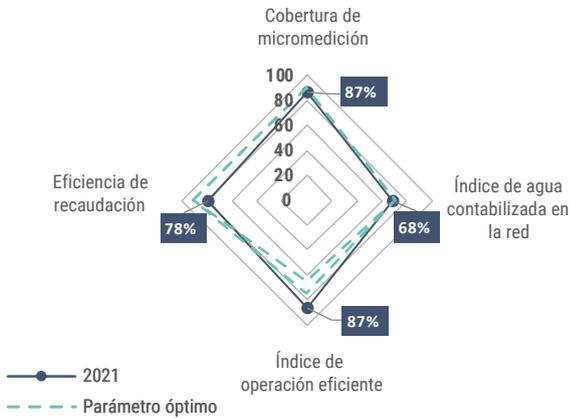
NC: No corresponde
NR: No reportó
NB: Norma Boliviana
MS: Manual de seguimiento



COSAALT

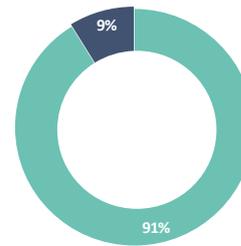
Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.

SOSTENIBILIDAD

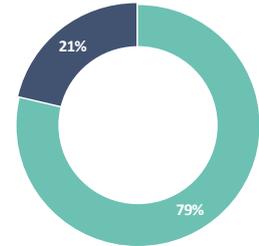


ACCESIBILIDAD

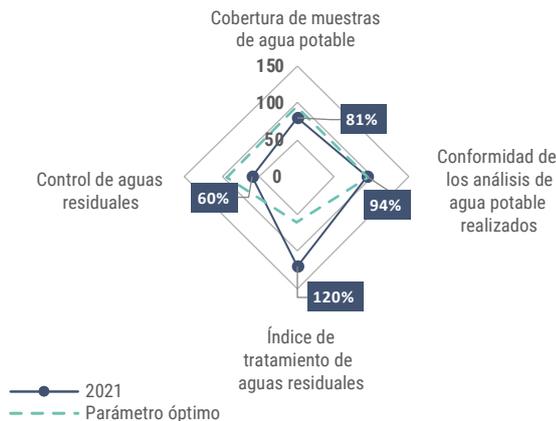
Cobertura de Agua Potable



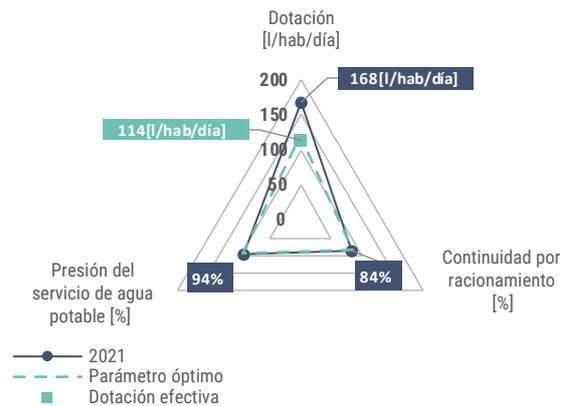
Cobertura de Alcantarillado Sanitario



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 [m³/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 | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | NSD | 73,32 | 168,27 | |
| | | | NSV | RIESGO | RIESGO | |
| 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 | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 68,13 | 77,88 | 84,50 | |
| | | | INADECUADO | INADECUADO | ADECUADO | |
| 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 | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 95,84 | 90,00 | 100,00 | |
| | | | ADECUADO | ADECUADO | ADECUADO | |
| 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 | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | - | |
| 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 ³ /h | 1.240,00 | NR | 1.272,10 | |
| | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ₅ | 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 ³ | NR | 0,00 | 0,00 | |
| | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | 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.

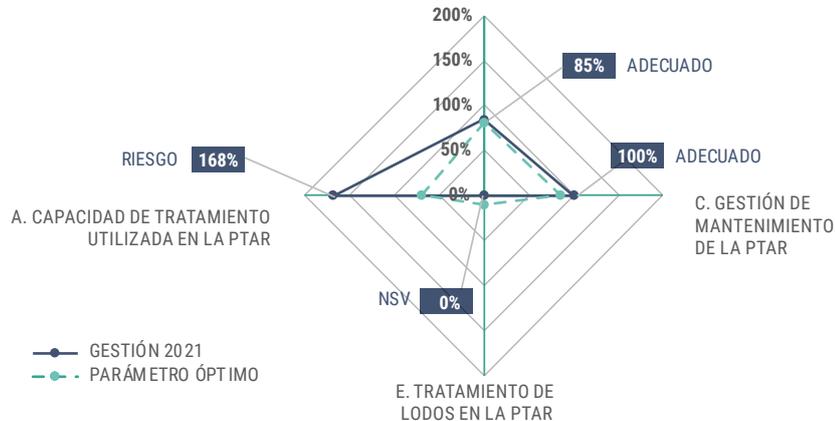
Los valores del cuadro anterior, corresponden al promedio anual respecto al reporte de datos del primer y segundo semestre de cada año de análisis.



COSAALT PTAR SAN LUIS

CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA

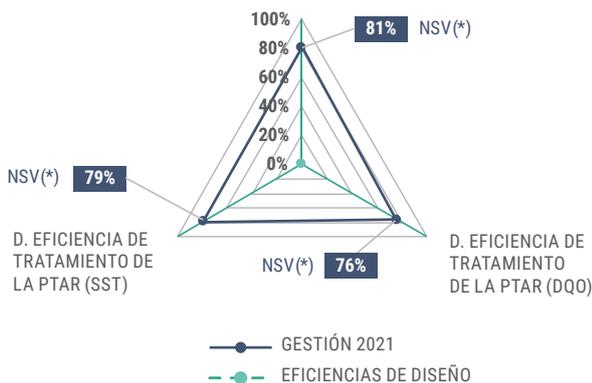
B. CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR



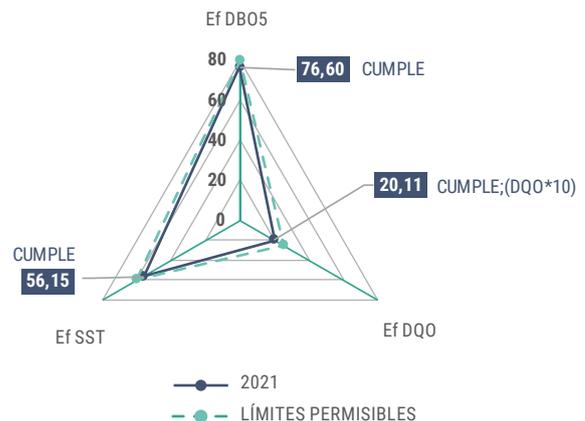
EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

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.

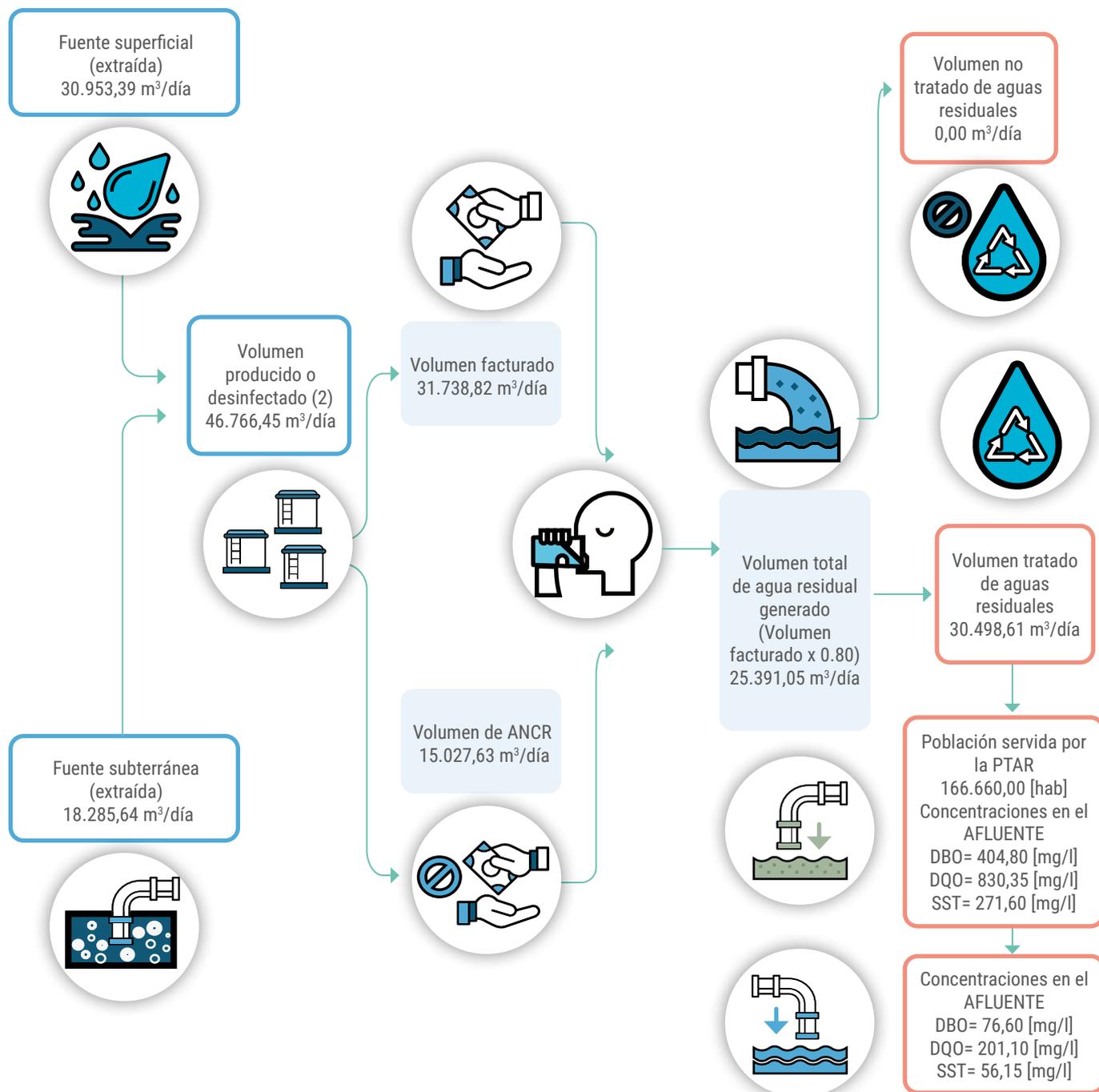
En la evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR, solo fue posible determinar la misma en términos de caudal del afluente, cuyo resultado denota que la capacidad de tratamiento fue sobrepasada. La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a infraestructura adicional, servicios y 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 | Nº | INDICADOR | PARÁMETRO ÓPTIMO | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|--|----|---|----------------------------|--------|--------|---------------|
| Confiabilidad del recurso hídrico | Disponibilidad del recurso | 1 | Rendimiento actual de la fuente | < 85% | 52,12 | 44,01 | 46,85 |
| | | 2 | Uso eficiente del recurso | > 60% | 66,92 | 72,25 | 65,88 |
| | Calidad del recurso | 3 | Cobertura de muestras de agua potable | > 95% | 113,41 | 105,25 | 160,69 |
| | | 4 | Conformidad de los análisis de agua potable realizados | > 95% | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Estabilidad de abastecimiento | Abastecimiento continuo | 5 | Dotación | > 120 l/hab/día | 133,20 | 130,21 | 135,44 |
| | | 6 | Continuidad por racionamiento | > 20 hrs/día | 23,88 | 23,83 | 24,00 |
| | | 7 | Continuidad por corte | > 95% | 99,99 | 99,98 | 99,96 |
| | Alcance de los servicios | 8 | Cobertura del servicio de agua potable | > 95% | 94,49 | 93,54 | 94,88 |
| | | 9 | Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario | > 70% | 84,69 | 87,36 | 88,54 |
| | | 10 | Cobertura de micromedición | > 90% | 99,43 | 99,92 | 99,92 |
| Protección al medio ambiente | Explotación sostenible de acuíferos subterráneos | 11 | Incidencia extracción de agua cruda subterránea | < 85% | 42,21 | 45,49 | 49,76 |
| | Contaminación por aguas residuales | 12 | Índice de tratamiento de agua residual | > 60% | 124,29 | 111,19 | 119,26 |
| | | 13 | Control de agua residual | > 95% | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| 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 | 36,12 |
| | | 15 | Capacidad instalada de Planta de Tratamiento de Agua Residual | < 90% | 68,90 | 66,23 | 68,95 |
| | | 16 | Presión del servicio de agua potable | > 95% | 84,21 | 86,49 | 65,79 |
| | | 17 | Índice de agua no contabilizada en producción | < 10% | NSD | NSD | 0,00 |
| | | 18 | Índice de agua no contabilizada en la red | < 30% | 33,08 | 27,75 | 34,12 |
| | | 19 | Densidad de fallas en tuberías de agua potable | 25 - 50 fallas/100 km. | 15,00 | 28,00 | 24,00 |
| | Mantenimiento apropiado | 20 | Densidad de fallas en conexiones de agua potable | 25 - 50 fallas/1000 conex. | 14,00 | 15,00 | 18,00 |
| | | 21 | Densidad de fallas en tuberías de agua residual | 2 - 4 fallas/100 km. | 131,00 | 153,00 | 196,00 |
| | | 22 | Densidad de fallas en conexiones de agua residual | 2 - 4 fallas/1000 conex. | NSD | NSD | NSD |
| | | 23 | Índice de operación eficiente | Entre 65% y 75% | 94,35 | 83,65 | 86,44 |
| 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 | 23,49 |
| | | 25 | Eficiencia de recaudación | ≥ 90% | 76,88 | 63,93 | 70,09 |
| | | 26 | Índice de endeudamiento total | Entre 30% y 50% | 17,48 | 17,34 | 16,86 |
| | | 27 | Tarifa media | > CUO (Bs.) | 5,65 | 4,51 | 5,82 |
| | | 28 | Costo unitario de operación | < TM (Bs.) | 8,00 | 5,38 | 5,97 |
| | | 29 | Índice de ejecución de inversiones | > 90% | 78,23 | 26,99 | 49,75 |
| | | 30 | Personal calificado | Entre 25% y 30% | 44,78 | 38,04 | 41,11 |
| | 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 | 7,00 |
| | | 32 | Atención de reclamos | > 90% | 88,46 | 79,76 | 88,69 |

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 ³ /periodo | 728.331 | 607.706 | 569.465 |
| | 2 | Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s) | m ³ /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 ³ /periodo | 3.265.642 | 3.249.991 | 3.459.495 |
| | 4 | Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento | m ³ /periodo | 728.331 | 607.706 | 569.465 |
| | 5 | Volumen de agua potable facturado | m ³ /periodo | 2.185.233 | 2.348.084 | 2.279.100 |
| | 6 | Volumen tratado de agua residual | m ³ /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 ³ /hrs | 715 | 843 | 843 |
| | 8 | Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea | m ³ /hrs | 686 | 663 | 663 |
| | 9 | Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua | m ³ /hrs | 180 | 180 | 180 |
| | 10 | Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual | m ³ /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 |

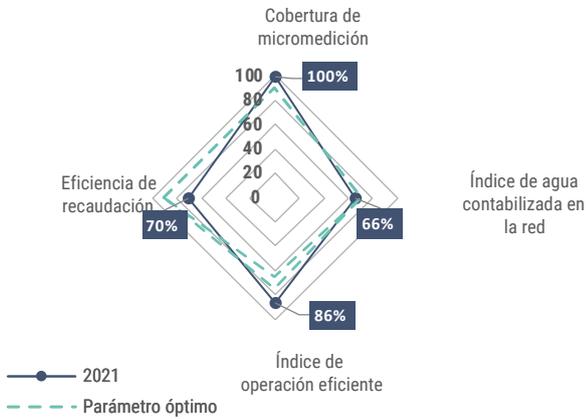
NC: No corresponde
NR: No reportó
NB: Norma Boliviana
MS: Manual de seguimiento



EMAPYC

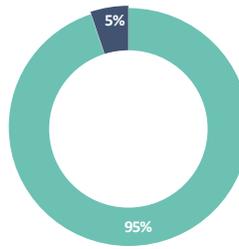
Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.

SOSTENIBILIDAD

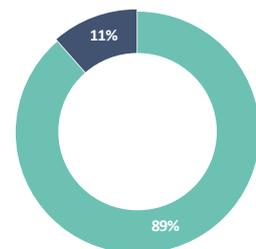


ACCESIBILIDAD

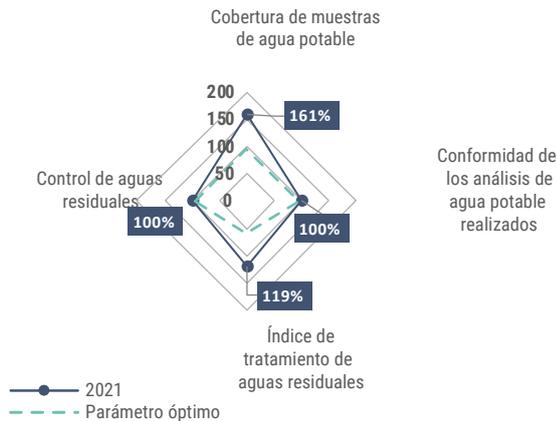
Cobertura de Agua Potable



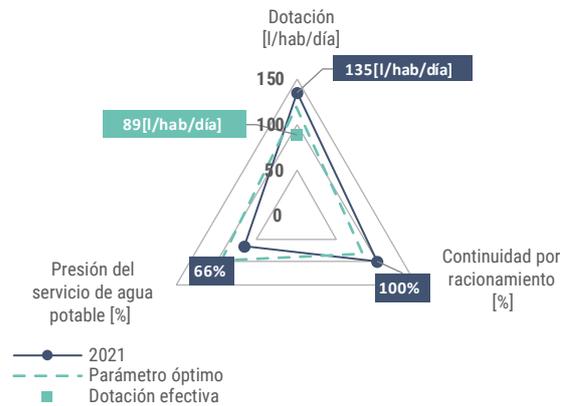
Cobertura de Alcantarillado Sanitario



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 [m³/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 | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | NSD | 80,56 | 93,89 | |
| | | | NSV | RIESGO | RIESGO | |
| 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 | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 74,25 | 73,81 | 78,19 | |
| | | | INADECUADO | INADECUADO | INADECUADO | |
| 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 | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 85,07 | 88,89 | 79,25 | |
| | | | ADECUADO | ADECUADO | INADECUADO | |
| 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 | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | - | |
| 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 ³ /h | 133,14 | 151.319,00 | 138,69 | |
| | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ₅ | 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 ³ | 22,92 | 22,37 | 22,80 | |
| | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | 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.

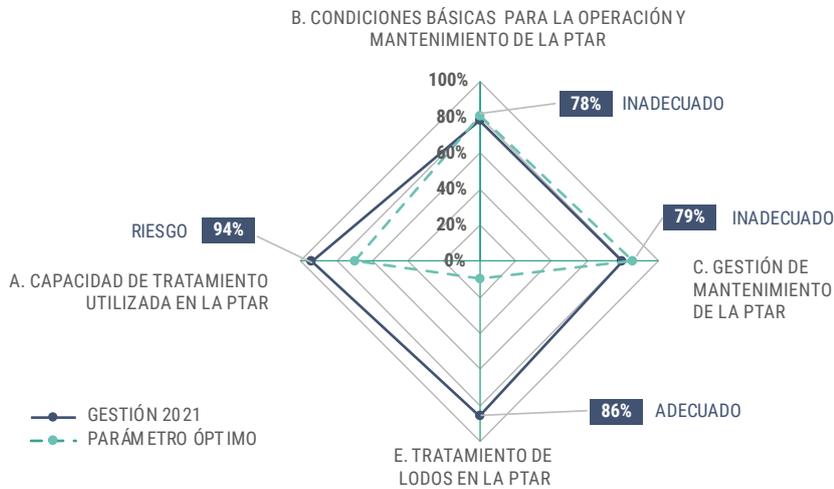
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

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

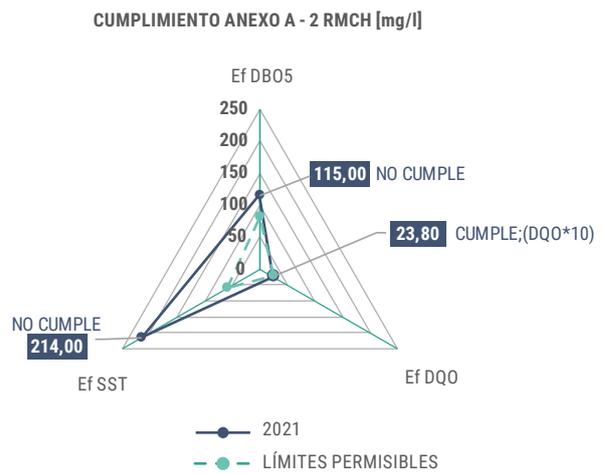
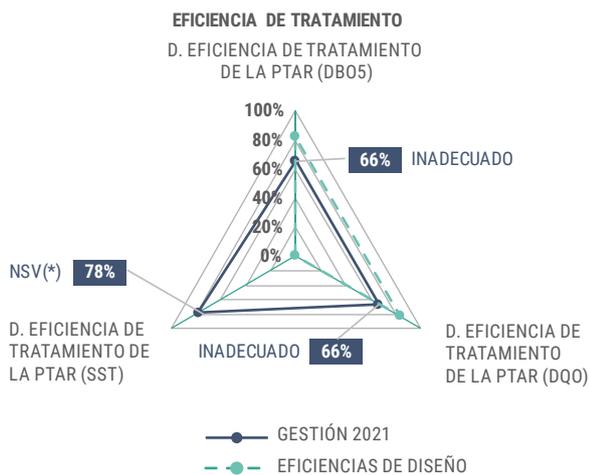


EMAPYC PTAR ASERRADERO

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 | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | 94,88 | 78,70 | 78,53 | |
| | | | RIESGO | RIESGO | RIESGO | |
| 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 | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 75,75 | 78,13 | 85,00 | |
| | | | INADECUADO | INADECUADO | ADECUADO | |
| 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 | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 97,57 | 75,00 | 73,82 | |
| | | | ADECUADO | INADECUADO | INADECUADO | |
| 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 ³ /h | 129,93 | NR | 122,15 | |
| | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ₅ | 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 ³ | NR | 25,55 | NR | |
| | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | 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.

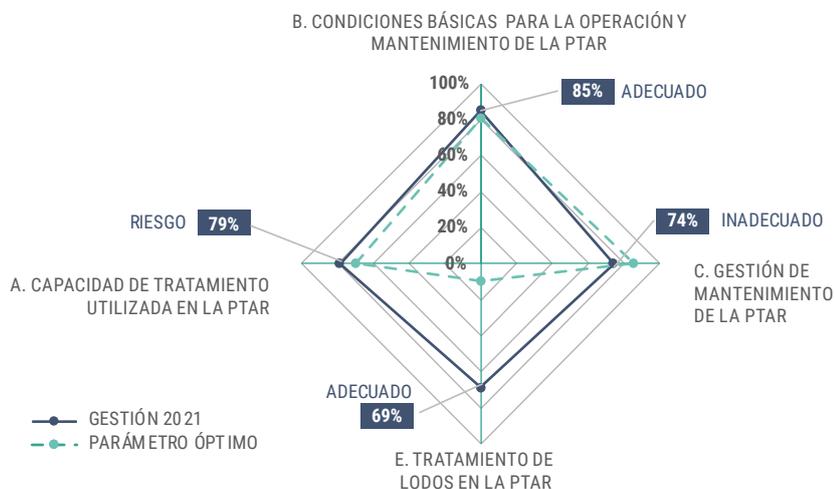
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

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

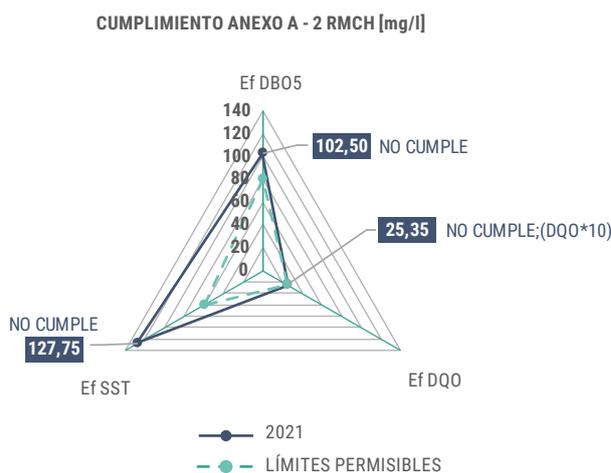
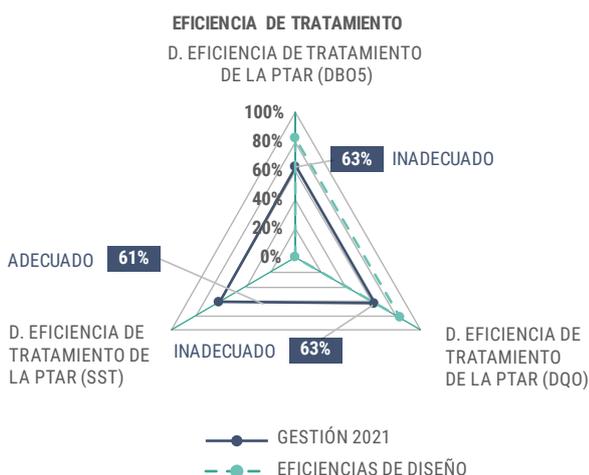
EMAPYC PTAR FRAY QUEBRACHO



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.

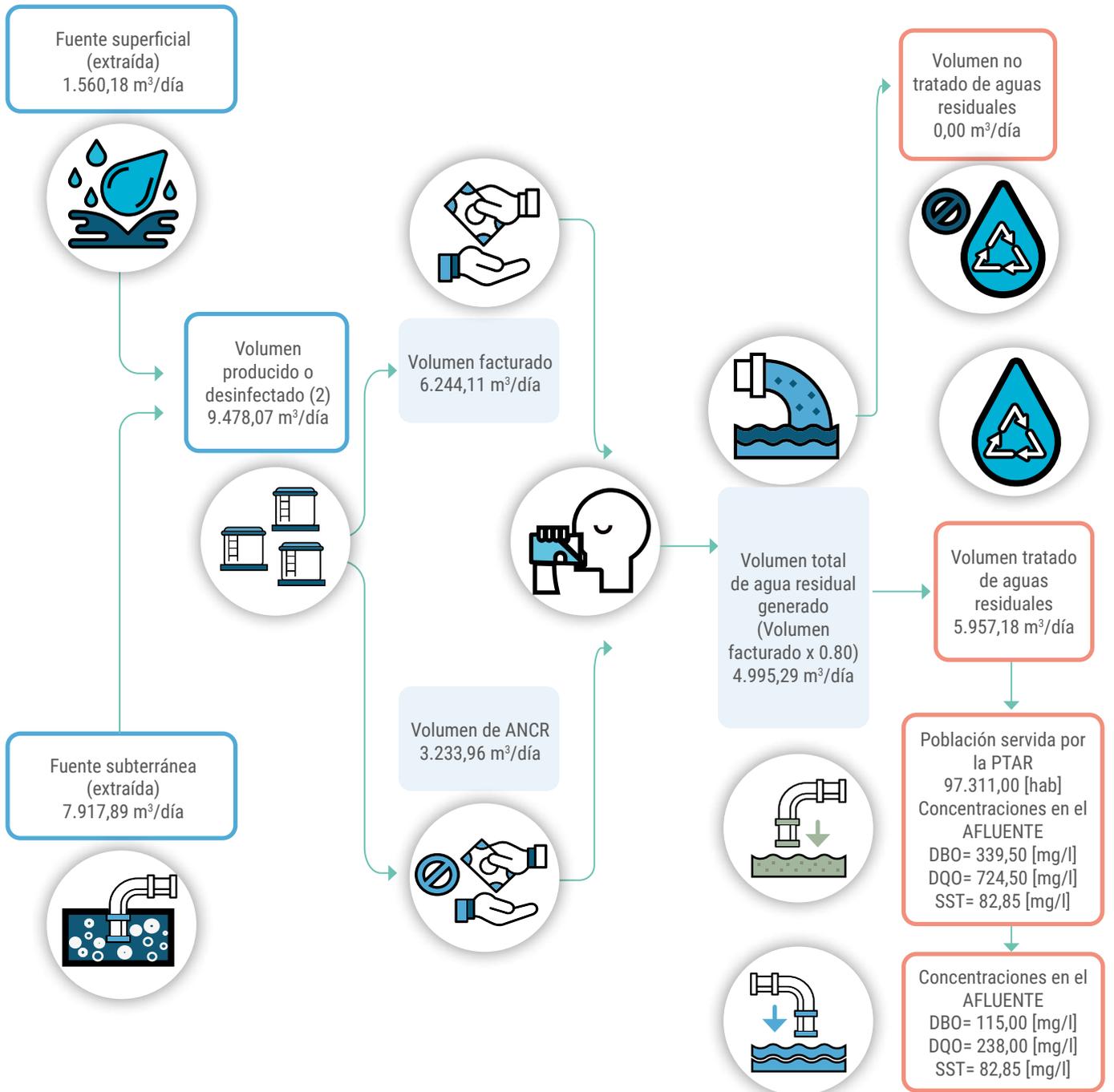
Los resultados de calidad en el afluente y efluente de la PTAR para los parámetros de la DBO5, DQO y SST, y la tecnología implementada en la planta, determinan que las eficiencias de remoción de contaminantes para estos tres parámetros tienden a ser adecuadas, no obstante, las concentraciones de descarga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

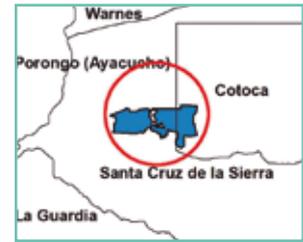
AGUAS RESIDUALES

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 | 44,97 |
| | | 2 | Uso eficiente del recurso | > 60% | 84,63 | 79,19 | 76,20 |
| | Calidad del recurso | 3 | Cobertura de muestras de agua potable | > 95% | 94,05 | 96,43 | 100,00 |
| | | 4 | Conformidad de los análisis de agua potable realizados | > 95% | 93,48 | 90,31 | 87,36 |
| Estabilidad de abastecimiento | Abastecimiento continuo | 5 | Dotación | > 120 l/hab/día | 140,33 | 147,41 | 142,22 |
| | | 6 | Continuidad por racionamiento | > 20 hrs/día | 24,00 | 24,00 | 24,00 |
| | | 7 | Continuidad por corte | > 95% | NSD | 100,00 | 99,97 |
| | Alcance de los servicios | 8 | Cobertura del servicio de agua potable | > 95% | 91,92 | 90,85 | 90,45 |
| | | 9 | Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario | > 70% | 56,56 | 54,99 | 67,37 |
| | | 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% | 42,46 | 45,43 | 44,97 |
| | Contaminación por aguas residuales | 12 | Índice de tratamiento de agua residual | > 60% | 75,45 | 80,43 | 87,09 |
| | | 13 | Control de agua residual | > 95% | 71,61 | 65,73 | 66,67 |
| 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% | 39,78 | 42,42 | 43,75 |
| | | 16 | Presión del servicio de agua potable | > 95% | 100,00 | 100,00 | 93,55 |
| | | 17 | Índice de agua no contabilizada en producción | < 10% | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 18 | Índice de agua no contabilizada en la red | < 30% | 15,37 | 20,81 | 23,80 |
| | Mantenimiento apropiado | 19 | Densidad de fallas en tuberías de agua potable | 25 - 50 fallas/100 km. | 190,00 | 36,00 | 40,00 |
| | | 20 | Densidad de fallas en conexiones de agua potable | 25 - 50 fallas/1000 conex. | 37,00 | 61,00 | 49,00 |
| | | 21 | Densidad de fallas en tuberías de agua residual | 2 - 4 fallas/100 km. | 15,00 | 1,00 | 37,00 |
| | | 22 | Densidad de fallas en conexiones de agua residual | 2 - 4 fallas/1000 conex. | 10,00 | 9,00 | 14,00 |
| | | 23 | Índice de operación eficiente | Entre 65% y 75% | 87,25 | 87,61 | 100,36 |
| 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 | 0,09 |
| | | 25 | Eficiencia de recaudación | ≥ 90% | 79,43 | 65,90 | 81,10 |
| | | 26 | Índice de endeudamiento total | Entre 30% y 50% | 16,90 | 19,49 | 22,37 |
| | | 27 | Tarifa media | > CUO (Bs.) | 4,27 | 4,16 | 4,25 |
| | | 28 | Costo unitario de operación | < TM (Bs.) | 4,91 | 4,48 | 5,24 |
| | | 29 | Índice de ejecución de inversiones | > 90% | 38,65 | 33,26 | 70,68 |
| | | 30 | Personal calificado | Entre 25% y 30% | 20,44 | 18,45 | 23,91 |
| | 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 | 5,00 |
| | | 32 | Atención de reclamos | > 90% | 95,63 | 94,53 | 96,32 |

NC: No corresponde
 NSD: No se determinó



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

**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 |

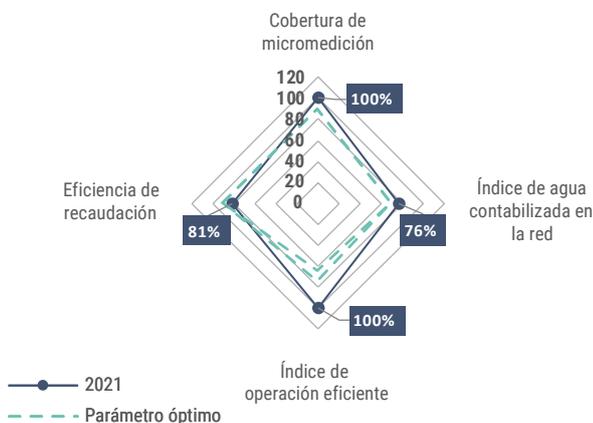
NC: No corresponde
NR: No reportó
NB: Norma Boliviana
MS: Manual de seguimiento

COOPAGUAS

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

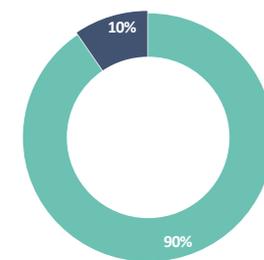


SOSTENIBILIDAD

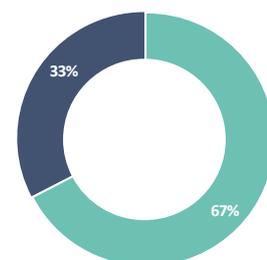


ACCESIBILIDAD

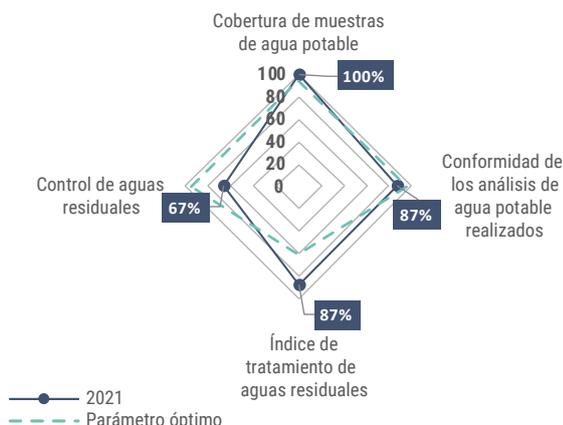
Cobertura de Agua Potable



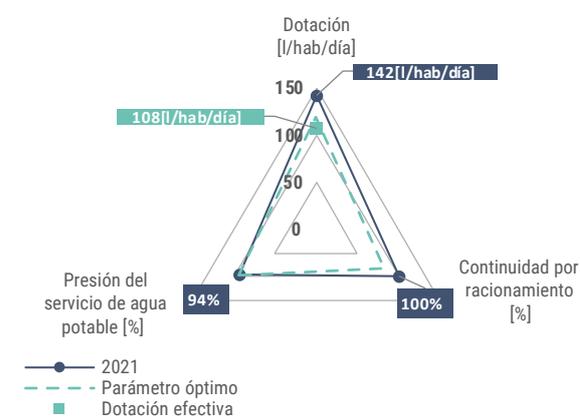
Cobertura de Alcantarillado Sanitario



CALIDAD



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

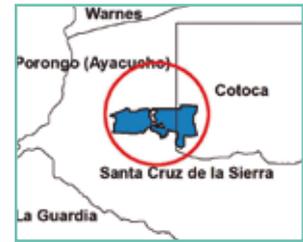
COOPAGUAS mantiene una gestión técnica del servicio de agua potable estable. No obstante, se observa una disminución de los niveles de calidad de agua potable y presiones de servicio en la red, por lo que la EPSA debe tomar acciones correctivas en la operación del sistema de agua potable en la red de 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 | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | 42,21 ACEPTABLE | 48,62 ACEPTABLE | 55,95 ACEPTABLE |
| 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 | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 88,82 ADECUADO | 98,50 ADECUADO | 100,00 ADECUADO |
| 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 | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 73,51 INADECUADO | 75,31 INADECUADO | 69,65 INADECUADO |
| 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 | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | - | |
| 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] | m³/h | 521,50 | 536,50 | 598,00 |
| | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m³/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 | m³/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 | m³/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 | m³/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 |
| | 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 | 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 ₅ | 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 |
| | 42 | Eficiencia de diseño para remoción de DQO | % | NR | NR | NR | |
| | EfsST | 43 | Concentración media de SST en afluente | mg/l | 422,67 | 415,40 | 484,50 |
| 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 | |
| E | TLG | 46 | Volumen de lodos generados | m³ | NR | 5600,00 | 8782,50 |
| | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m³ | NR | 0,00 | 8782,50 |

NOTAS

NR: No se reportaron datos

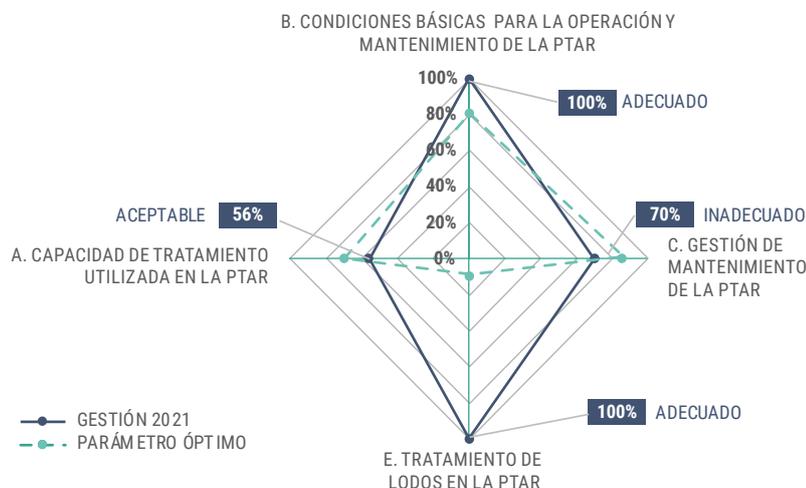
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

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

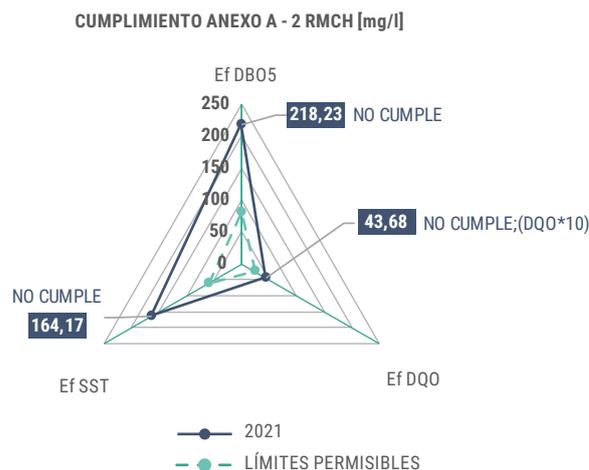
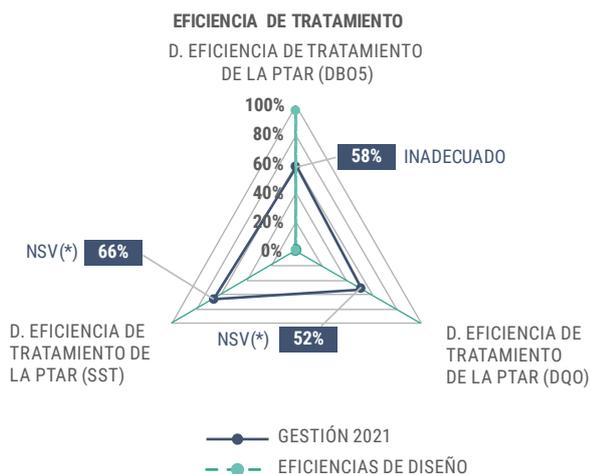
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

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.

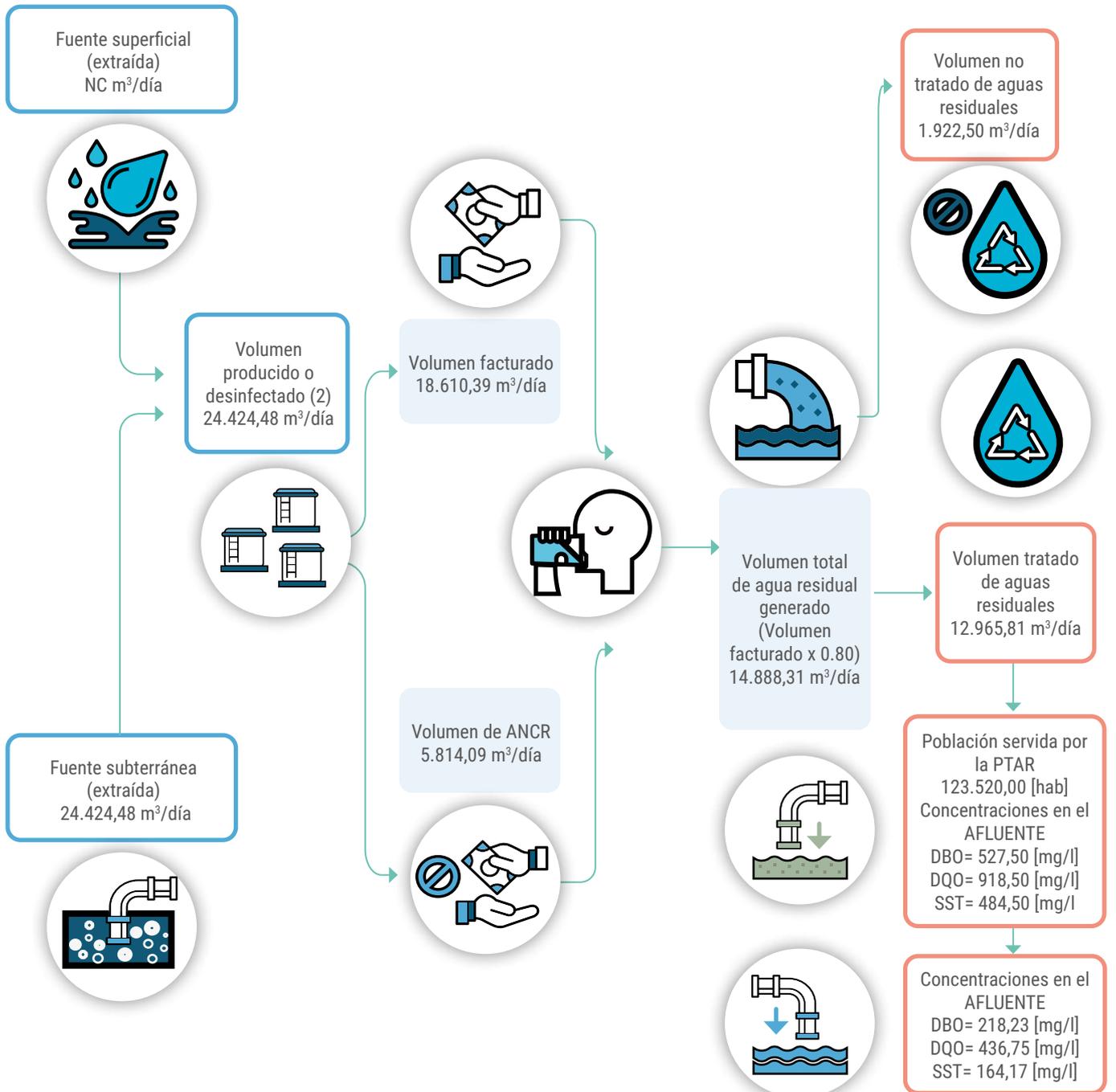
La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a su infraestructura adicional, gestión de personal operativo y documentación técnica. No obstante, muestra inadecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo preventivo y correctivo. Estos aspectos reflejan que la gestión operativa en la PTAR tiende 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 | 52,96 |
| | | 2 | Uso eficiente del recurso | > 60% | 82,47 | 86,61 | 84,84 |
| | Calidad del recurso | 3 | Cobertura de muestras de agua potable | > 95% | 99,17 | 96,25 | 100,00 |
| | | 4 | Conformidad de los análisis de agua potable realizados | > 95% | 98,82 | 98,07 | 98,67 |
| Estabilidad de abastecimiento | Abastecimiento continuo | 5 | Dotación | > 120 l/hab/día | 150,78 | 142,21 | 130,16 |
| | | 6 | Continuidad por racionamiento | > 20 hrs/día | 24,00 | 24,00 | 24,00 |
| | | 7 | Continuidad por corte | > 95% | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| | Alcance de los servicios | 8 | Cobertura del servicio de agua potable | > 95% | 97,63 | 96,70 | 96,62 |
| | | 9 | Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario | > 70% | 38,33 | 37,45 | 36,49 |
| | | 10 | Cobertura de micromedición | > 90% | 99,76 | 99,76 | 99,77 |
| Protección al medio ambiente | Explotación sostenible de acuíferos subterráneos | 11 | Incidencia extracción de agua cruda subterránea | < 85% | 62,01 | 59,75 | 56,36 |
| | Contaminación por aguas residuales | 12 | Índice de tratamiento de agua residual | > 60% | 56,67 | 54,69 | 54,44 |
| | | 13 | Control de agua residual | > 95% | NC | NC | NC |
| 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% | NC | NC | NC |
| | | 16 | Presión del servicio de agua potable | > 95% | 93,33 | 96,67 | 100,00 |
| | | 17 | Índice de agua no contabilizada en producción | < 10% | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 18 | Índice de agua no contabilizada en la red | < 30% | 17,53 | 13,39 | 15,16 |
| | Mantenimiento apropiado | 19 | Densidad de fallas en tuberías de agua potable | 25 - 50 fallas/100 km. | 94,00 | 75,00 | 65,00 |
| | | 20 | Densidad de fallas en conexiones de agua potable | 25 - 50 fallas/1000 conex. | 86,00 | 69,00 | 55,00 |
| | | 21 | Densidad de fallas en tuberías de agua residual | 2 - 4 fallas/100 km. | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 22 | Densidad de fallas en conexiones de agua residual | 2 - 4 fallas/1000 conex. | 82,00 | 54,00 | 68,00 |
| | | 23 | Índice de operación eficiente | Entre 65% y 75% | 77,25 | 82,66 | 88,36 |
| 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 | 2,42 |
| | | 25 | Eficiencia de recaudación | ≥ 90% | 78,77 | 76,12 | 70,59 |
| | | 26 | Índice de endeudamiento total | Entre 30% y 50% | 6,88 | 6,75 | 6,71 |
| | | 27 | Tarifa media | > CUO (Bs.) | 4,53 | 5,03 | 4,55 |
| | | 28 | Costo unitario de operación | < TM (Bs.) | 4,04 | 4,64 | 4,61 |
| | | 29 | Índice de ejecución de inversiones | > 90% | 48,49 | 30,40 | 37,35 |
| | | 30 | Personal calificado | Entre 25% y 30% | 32,20 | 32,76 | 30,65 |
| | 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 | 4,00 |
| | | 32 | Atención de reclamos | > 90% | 83,33 | 78,60 | 98,26 |

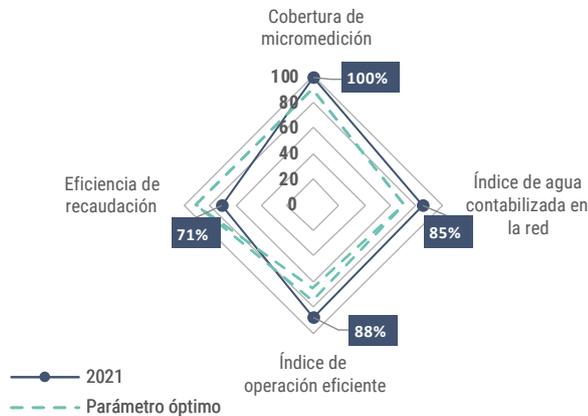
NC: No corresponde
NSD: No se determinó

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

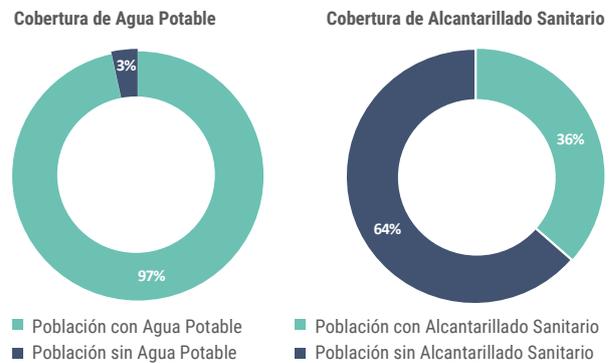
| TIPO DE DATOS | N° | VARIABLES | UNIDAD | 2019 | 2020 | 2021 |
|------------------------------------|----|--|--------------|------------|------------|------------|
| Volumen | 1 | Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es) | m³/periodo | NC | NC | NC |
| | 2 | Volumen de agua 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

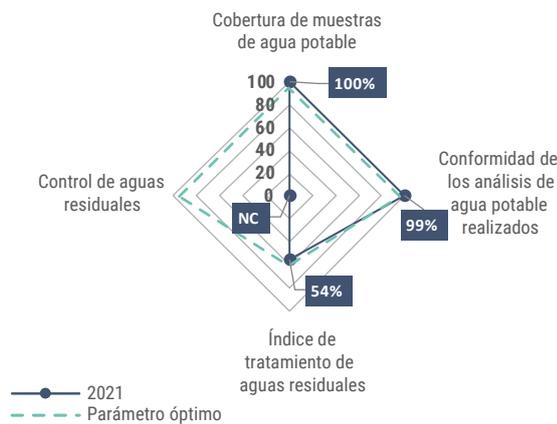
SOSTENIBILIDAD



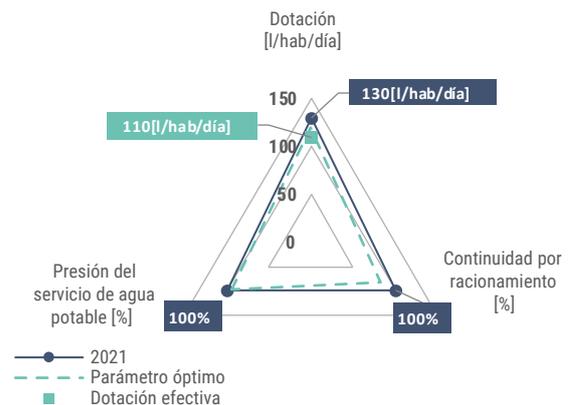
ACCESIBILIDAD



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.

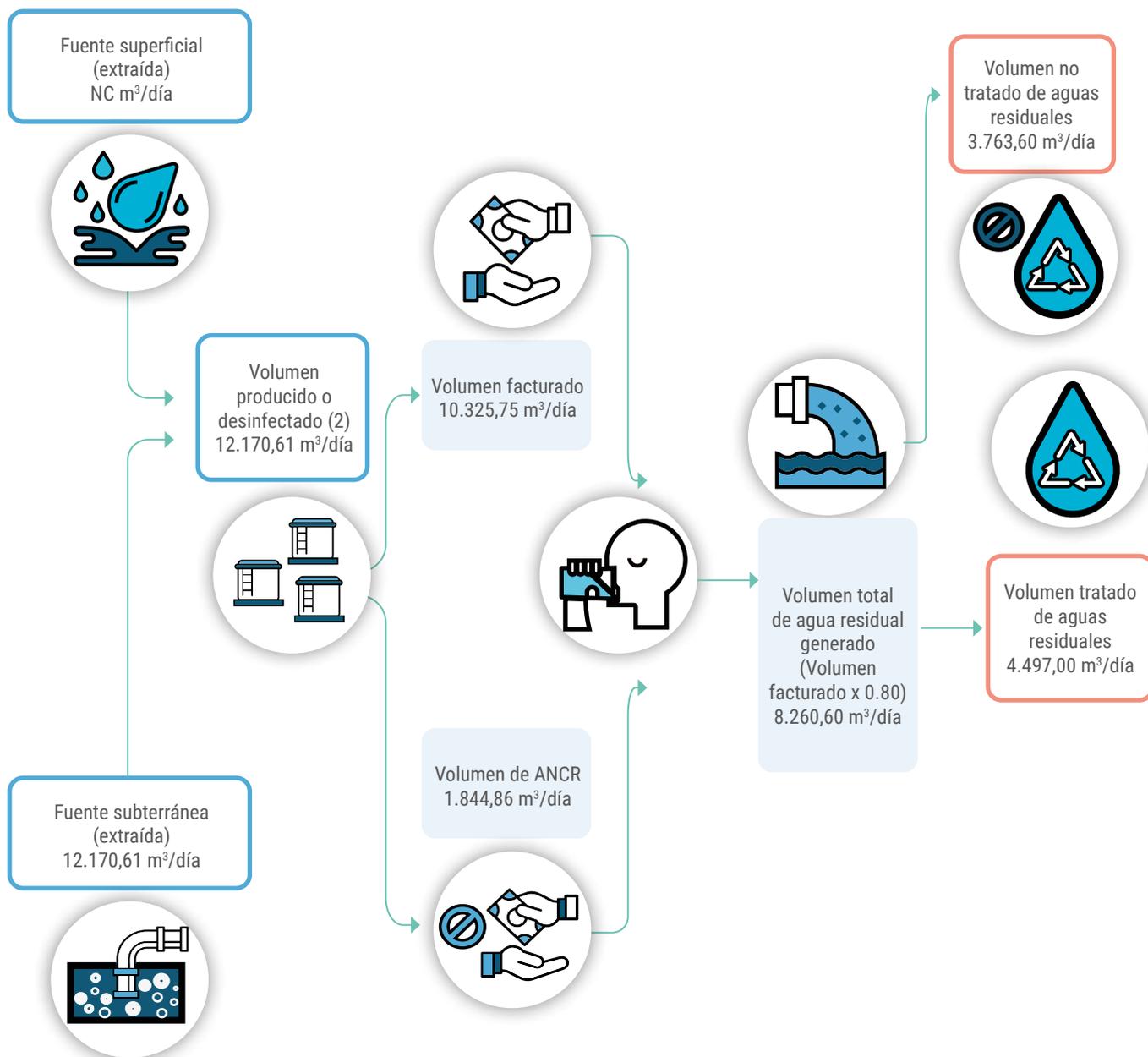
DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

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 | 97,28 |
| | | 2 | Uso eficiente del recurso | > 60% | 85,92 | 82,00 | 82,62 |
| | Calidad del recurso | 3 | Cobertura de muestras de agua potable | > 95% | 96,49 | 81,59 | 123,51 |
| | | 4 | Conformidad de los análisis de agua potable realizados | > 95% | 97,84 | 97,89 | 98,59 |
| Estabilidad de abastecimiento | Abastecimiento continuo | 5 | Dotación | > 120 l/hab/día | 109,07 | 118,98 | 118,70 |
| | | 6 | Continuidad por racionamiento | > 20 hrs/día | NSD | 24,00 | 24,00 |
| | | 7 | Continuidad por corte | > 95% | 98,24 | 99,34 | 99,39 |
| | Alcance de los servicios | 8 | Cobertura del servicio de agua potable | > 95% | 93,87 | 93,47 | 93,94 |
| | | 9 | Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario | > 70% | 32,31 | 32,25 | 33,36 |
| | | 10 | Cobertura de micromedición | > 90% | 98,97 | 98,99 | 99,01 |
| Protección al medio ambiente | Explotación sostenible de acuíferos subterráneos | 11 | Incidencia extracción de agua cruda subterránea | < 85% | 54,51 | 60,62 | 62,22 |
| | Contaminación por aguas residuales | 12 | Índice de tratamiento de agua residual | > 60% | 0,90 | 54,86 | 62,27 |
| | | 13 | Control de agua residual | > 95% | 95,65 | 81,25 | 94,13 |
| 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% | 0,26 | 17,06 | 20,02 |
| | | 16 | Presión del servicio de agua potable | > 95% | 95,59 | 92,19 | 99,03 |
| | | 17 | Índice de agua no contabilizada en producción | < 10% | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 18 | Índice de agua no contabilizada en la red | < 30% | 14,08 | 18,00 | 17,38 |
| | | 19 | Densidad de fallas en tuberías de agua potable | 25 - 50 fallas/100 km. | 11,00 | 15,00 | 11,00 |
| | Mantenimiento apropiado | 20 | Densidad de fallas en conexiones de agua potable | 25 - 50 fallas/1000 conex. | 40,00 | 23,00 | 32,00 |
| | | 21 | Densidad de fallas en tuberías de agua residual | 2 - 4 fallas/100 km. | 2,00 | 2,00 | 76,00 |
| | | 22 | Densidad de fallas en conexiones de agua residual | 2 - 4 fallas/1000 conex. | 7,00 | 35,00 | 1,00 |
| | | 23 | Índice de operación eficiente | Entre 65% y 75% | 92,18 | 89,74 | 88,08 |
| 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 | 0,40 |
| | | 25 | Eficiencia de recaudación | ≥ 90% | 82,25 | 64,90 | 80,42 |
| | | 26 | Índice de endeudamiento total | Entre 30% y 50% | 17,79 | 25,91 | 28,41 |
| | | 27 | Tarifa media | > CUO (Bs.) | 3,29 | 4,06 | 4,20 |
| | | 28 | Costo unitario de operación | < TM (Bs.) | 4,43 | 4,25 | 4,36 |
| | | 29 | Índice de ejecución de inversiones | > 90% | 41,41 | 59,38 | 73,89 |
| | | 30 | Personal calificado | Entre 25% y 30% | 23,74 | 24,09 | 25,36 |
| | 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 | 5,00 |
| | | 32 | Atención de reclamos | > 90% | 93,50 | 91,73 | 87,58 |

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 ³ /periodo | NC | NC | NC |
| | 2 | Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s) | m ³ /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 ³ /periodo | 6.719.136 | 7.472.217 | 7.669.233 |
| | 4 | Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento | m ³ /periodo | NC | NC | NC |
| | 5 | Volumen de agua potable facturado | m ³ /periodo | 5.773.323 | 6.127.563 | 6.336.068 |
| | 6 | Volumen tratado de agua residual | m ³ /periodo | 41.674 | 2.689.388 | 3.156.140 |
| Capacidad | 7 | Capacidad autorizada de captación de la(s) fuente(s) de agua cruda | m ³ /hrs | 900 | 900 | 900 |
| | 8 | Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea | m ³ /hrs | 1.407 | 1.407 | 1.407 |
| | 9 | Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua | m ³ /hrs | NC | NC | NC |
| | 10 | Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual | m ³ /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 |

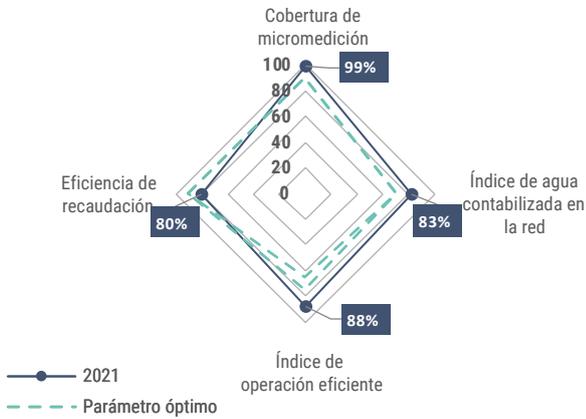
NC: No corresponde
NR: No reportó
NB: Norma Boliviana
MS: Manual de seguimiento



COOPLAN

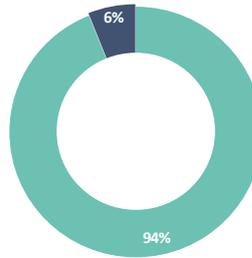
Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.

SOSTENIBILIDAD

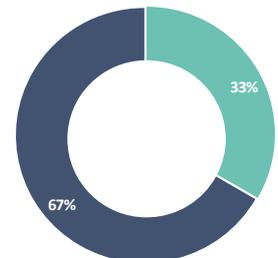


ACCESIBILIDAD

Cobertura de Agua Potable



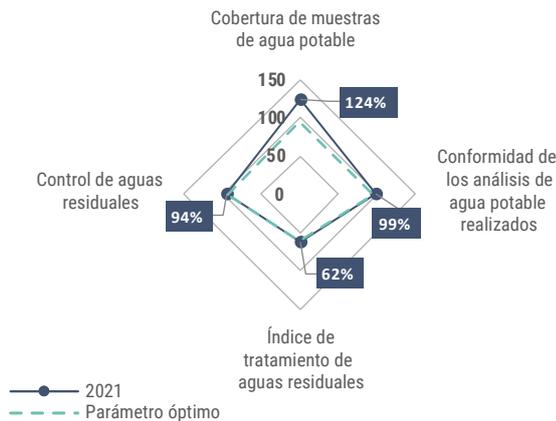
Cobertura de Alcantarillado Sanitario



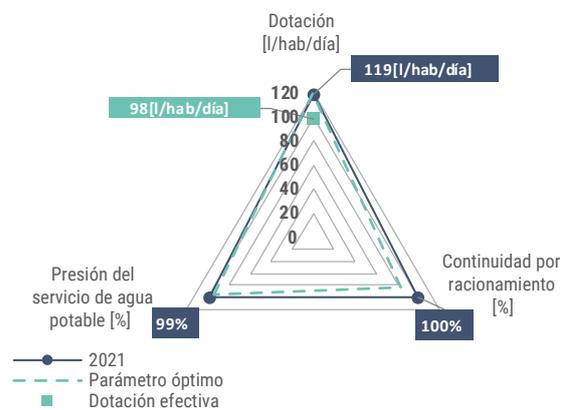
■ Población con Agua Potable
■ Población sin Agua Potable

■ 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 [m³/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 | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | 11,06 ACEPTABLE | 16,76 ACEPTABLE | 17,97 ACEPTABLE |
| 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 | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 36,63 INADECUADO | 89,32 ADECUADO | 99,25 ADECUADO |
| 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 | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 99,51 ADECUADO | 91,00 ADECUADO | 98,87 ADECUADO |
| 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 | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | - | |
| 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 ³ /h | 236,37 | 341,00 | 360,29 | |
| | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ₅ | 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 | |
| | EfsST | 42 | Eficiencia de diseño para remoción de DQO | % | 73,49 | 73,00 | NR | |
| | | 43 | Concentración media de SST en afluente | mg/l | 125,50 | 152,00 | 210,11 | |
| E | TLG | 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 ³ | NR | 0,00 | NR | |
| | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | NR | 0,00 | NR | |

NOTAS

NR: No se reportaron datos

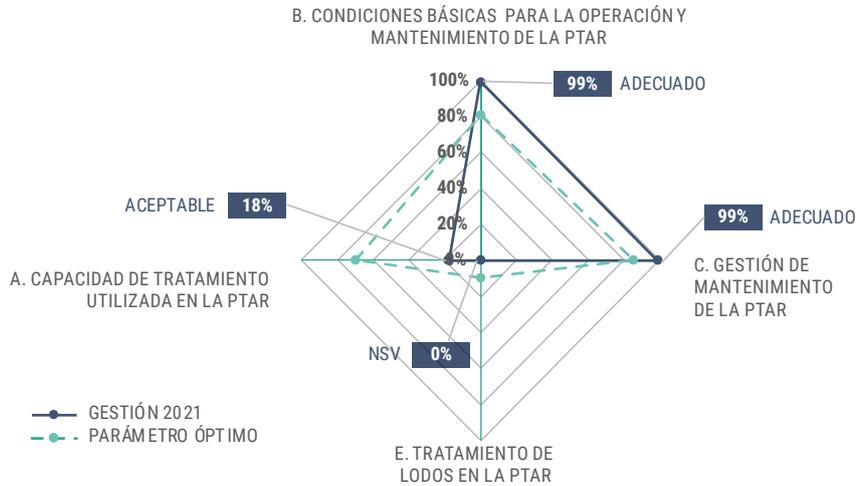
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

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

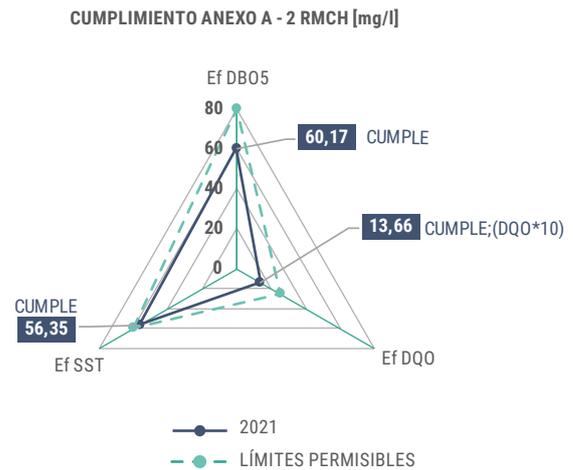
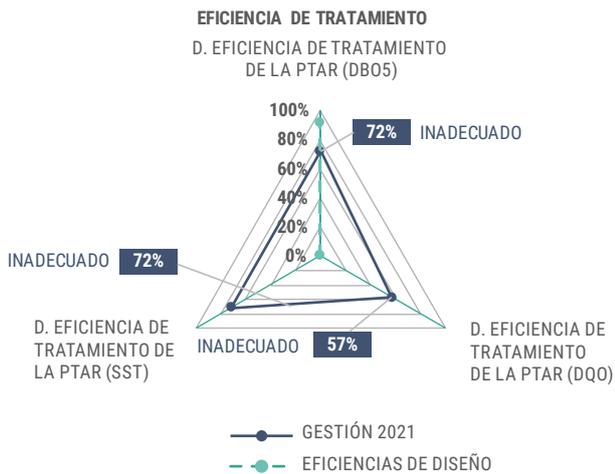
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

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.

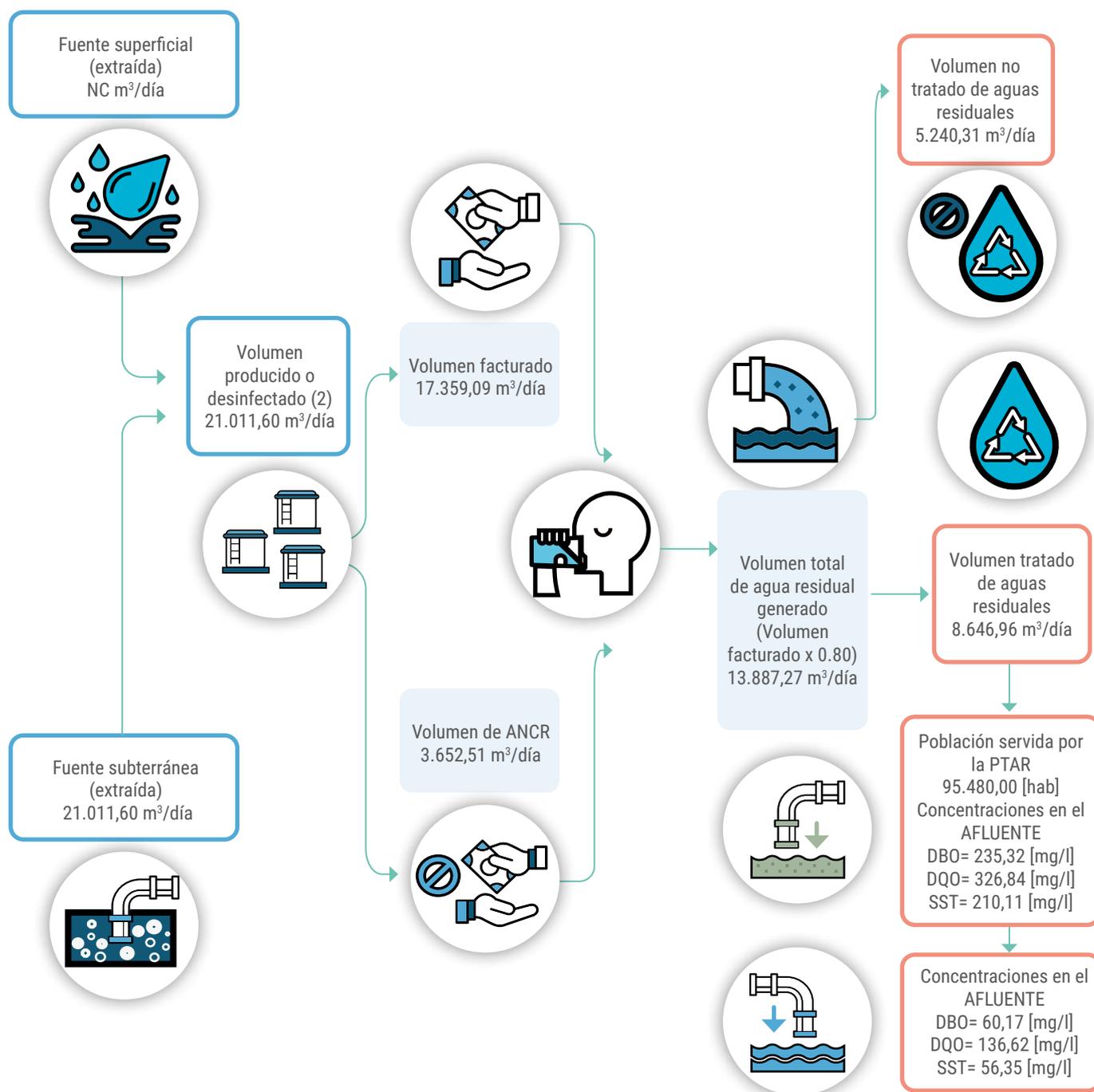
La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a su infraestructura adicional, gestión de personal operativo y documentación técnica; así como adecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo preventivo y correctivo; ambos aspectos reflejan una adecuada gestión operativa en la PTAR.

Los resultados de calidad en el afluente y el efluente de la PTAR para el parámetro de la DBO5, 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 |

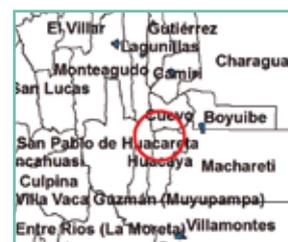
AGUAS RESIDUALES

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 |
| | | 19 | Densidad de fallas en tuberías de agua potable | 25 - 50 fallas/100 km. | 121,00 | 123,00 | 73,00 |
| | Mantenimiento apropiado | 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 ³ /periodo | 2.445.329 | 3.138.927 | 2.712.249 |
| | 2 | Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) subterránea(s) | m ³ /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 ³ /periodo | 4.004.246 | 4.395.275 | 4.319.713 |
| | 4 | Volumen de agua potable tratada en planta de tratamiento | m ³ /periodo | 2.408.445 | 3.071.237 | 2.640.299 |
| | 5 | Volumen de agua potable facturado | m ³ /periodo | 2.845.386 | 3.118.681 | 2.955.166 |
| | 6 | Volumen tratado de agua residual | m ³ /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 ³ /hrs | 2.659 | 2.659 | 2.659 |
| | 8 | Capacidad máxima de agua actual de la fuente subterránea | m ³ /hrs | 462 | 520 | 520 |
| | 9 | Capacidad instalada de la Planta Potabilizadora de Agua | m ³ /hrs | 810 | 810 | 810 |
| | 10 | Capacidad instalada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual | m ³ /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 |

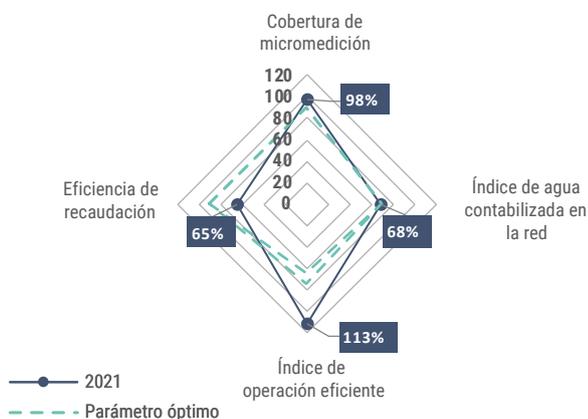
NC: No corresponde
NR: No reportó
NB: Norma Boliviana
MS: Manual de seguimiento



MANCHACO SOCIAL

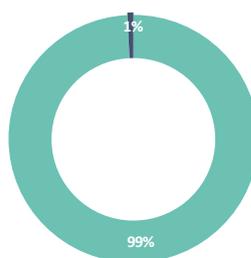
Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.

SOSTENIBILIDAD

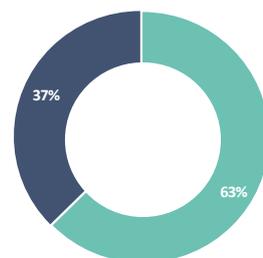


ACCESIBILIDAD

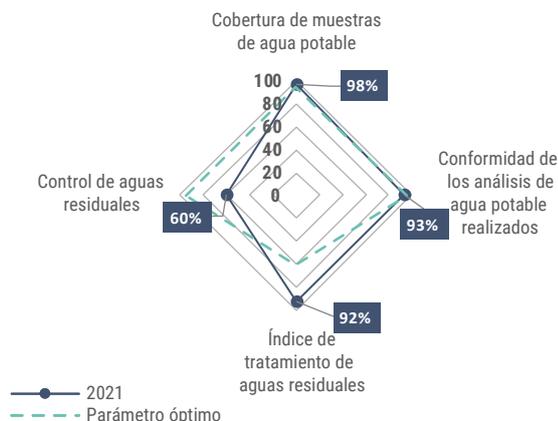
Cobertura de Agua Potable



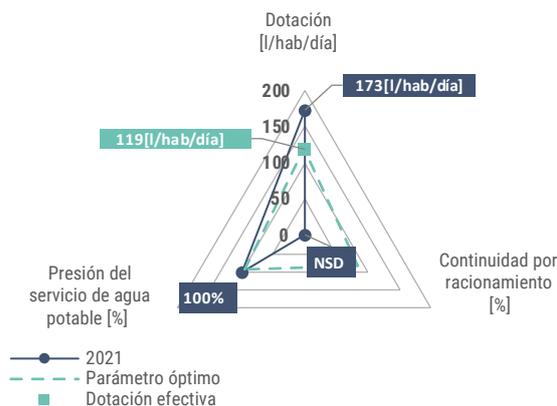
Cobertura de Alcantarillado Sanitario



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.

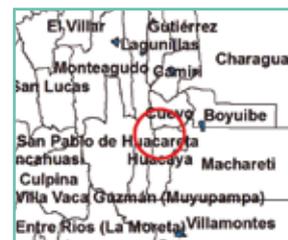
MANCHACO debe mejorar la cobertura de servicio de alcantarillado sanitario, así como el Índice de agua no contabilizada y el control de calidad de las aguas residuales.

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 [m³/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 | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | 45,80 ACEPTABLE | 49,30 ACEPTABLE | 57,14 ACEPTABLE |
| 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 | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 91,13 ADECUADO | 91,13 ADECUADO | 93,50 ADECUADO |
| 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 | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 75,00 INADECUADO | 75,00 INADECUADO | 100,00 ADECUADO |
| 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 | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | - | |
| 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 | CTUP | CPTAR | 1 | Caudal medio actual del afluente[1] | m ³ /h | 78,32 | 78,32 | 80,00 |
| | | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /h | 172,80 | 172,80 | 172,80 |
| | CTUP | 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 |
| | CTUP | CCO | 5 | Caudal de diseño o de la última ampliación | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 | 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 |
| | 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 | 1 | 1 | 1 | |
| C | GEM | EMP | 33 | Número de actividades ejecutadas | Adimensional | 3 | 3 | 6 |
| | | | 34 | Número de actividades programadas | Adimensional | 3 | 3 | 6 |
| | GEM | EMC | 35 | Número de situaciones imprevistas atendidas o solucionadas | Adimensional | 1 | 1 | 2 |
| | | | 36 | Número de situaciones imprevistas presentadas | Adimensional | 2 | 2 | 2 |
| D | EfPTAR | EfDBO ₅ | 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 |
| | EfPTAR | 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 |
| | EfPTAR | 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 |
| EfPTAR | EfsST | 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 | TLG | 46 | Volumen de lodos generados | m ³ | 300,00 | 300,00 | 70,00 |
| | | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | 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.

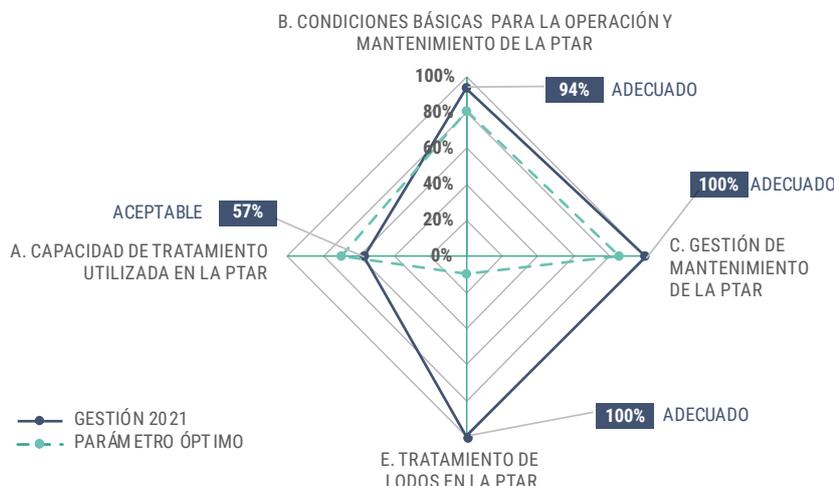
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

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

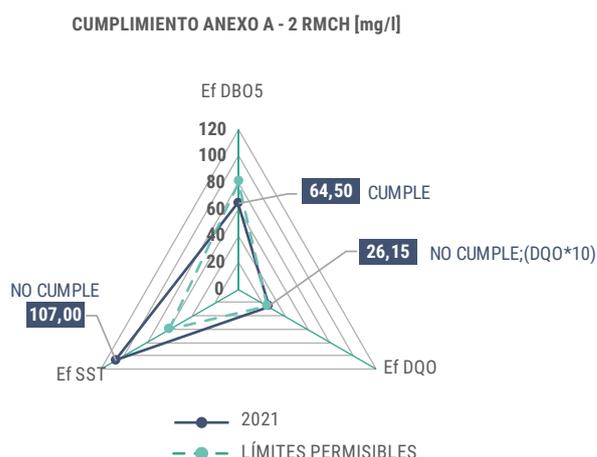
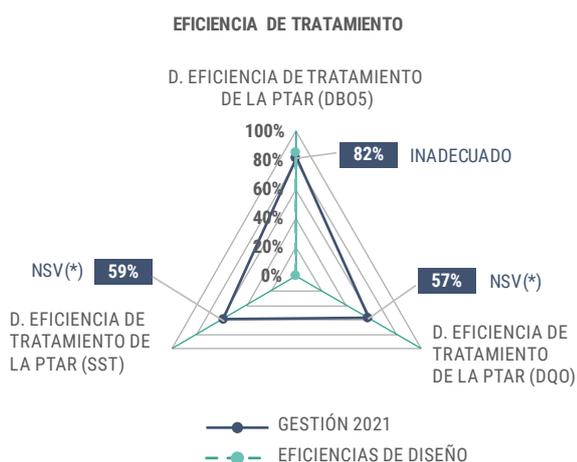


MANCHACO PTAR MONTEAGUDO

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.

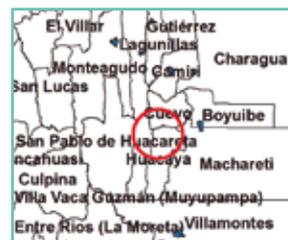
Los resultados de calidad en el afluente y el efluente de la PTAR para los parámetros de la DBO5, DQO y SST, determinan que la eficiencia de remoción de contaminantes es adecuada para la DBO5, y tiende a ser inadecuada para los otros dos parámetros, ya que las eficiencias no son suficientes para que 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 [m³/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 | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | NSD | 25,78 | 41,90 | |
| | | | NSV | ACEPTABLE | ACEPTABLE | |
| 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 | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 43,63 | 65,75 | 29,57 | |
| | | | INADECUADO | INADECUADO | INADECUADO | |
| 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 | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 100,00 | 100,00 | 100,00 | |
| | | | ADECUADO | ADECUADO | ADECUADO | |
| 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(*) |
| | | | NSD | NSD | NSD | |
| | | | 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(*) |
| | | | NSD | NSD | NSD | |
| | | | 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(*) | |
| | | NSD | NSD | NSD | | |
| | | NSV | NSV | NSV | | |
| EfPTAR | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | - | |
| | | | INADECUADO | NSV | NSV | |
| 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 ³ /h | 2,00 | 1,08 | NR |
| | | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ₅ | 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 ³ | 0,00 | 0,00 | NR |
| | | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | 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.

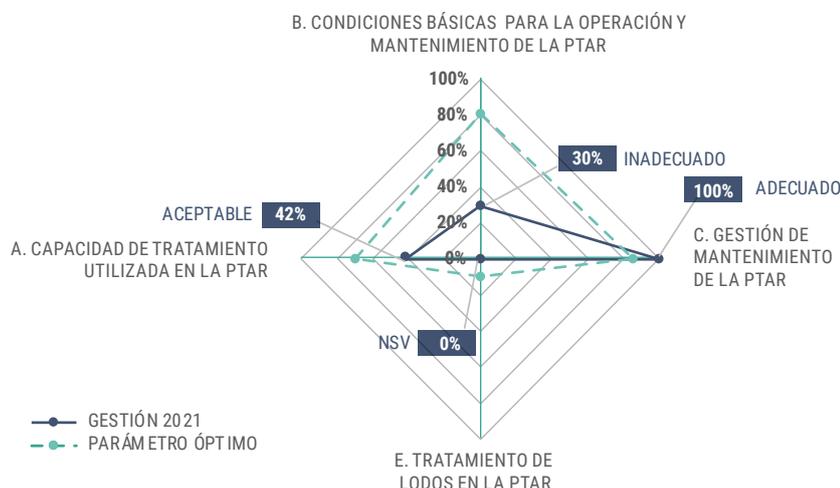
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

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.

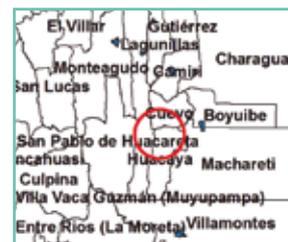
No se pudo determinar las eficiencias de remoción de los contaminantes DBO5, DQO y SST debido a que la EPSA en Lagunillas no realizó los análisis de calidad del afluente ni del efluente. Asimismo, no se puede realizar la comparación correspondiente con los límites permisibles de la normativa ambiental 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 [m³/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 | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | 54,20 ACEPTABLE | 48,20 ACEPTABLE | 98,53 RIESGO |
| 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 | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 68,50 INADECUADO | 71,63 INADECUADO | 61,32 INADECUADO |
| 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 | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 87,50 ADECUADO | 100,00 ADECUADO | 100,00 ADECUADO |
| 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 | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | - | |
| 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.



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 ³ /h | 154,07 | 9,90 | 6,77 |
| | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 |
| | 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 ₅ | 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 |
| | 42 | Eficiencia de diseño para remoción de DQO | % | 53,84 | 26,50 | NR | |
| | EfsST | 43 | Concentración media de SST en afluente | mg/l | NR | NR | NR |
| 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 ³ | 4,30 | 0,00 | NR |
| | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | 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.

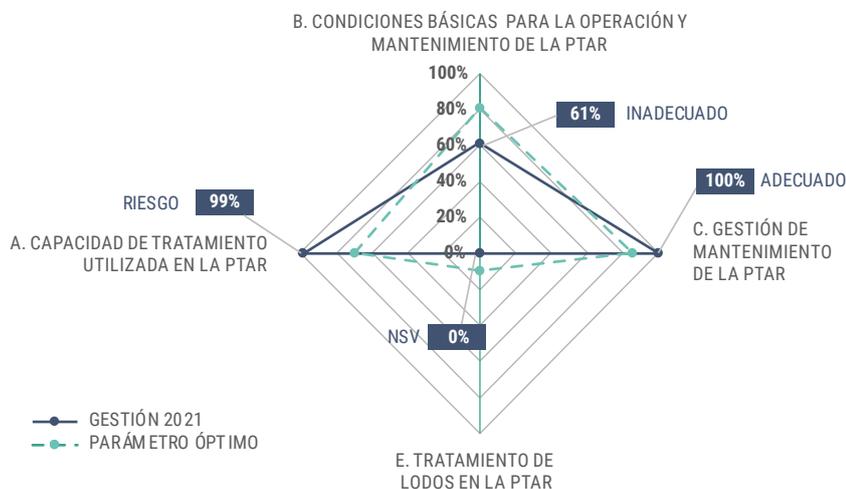
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

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 entre la EPSA y el Gobierno Autónomo Municipal, han dificultado que la EPSA realice actividades en esta PTAR en la gestión 2021.

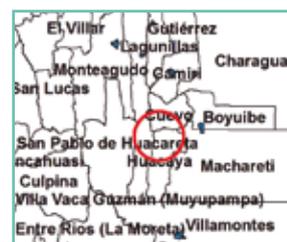
La evaluación a la capacidad de tratamiento utilizada en la PTAR - en términos del caudal del afluente y población servida por la PTAR se presenta una situación de riesgo de sobrepasar su capacidad de tratamiento. Por ende, la EPSA deberá realizar acciones para aminorar este aspecto. La PTAR presenta 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 [m³/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 | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | 52,58 ACEPTABLE | 49,64 ACEPTABLE | 52,68 ACEPTABLE |
| 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 | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 82,25 ADECUADO | 95,00 ADECUADO | 97,50 ADECUADO |
| 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 | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 76,67 INADECUADO | 58,34 INADECUADO | 100,00 ADECUADO |
| 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 | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | - | |
| 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 ³ /h | 143,25 | 141,69 | 142,45 |
| | | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ₅ | 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 ³ | 660,00 | 400,00 | 400,00 |
| | | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | 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.

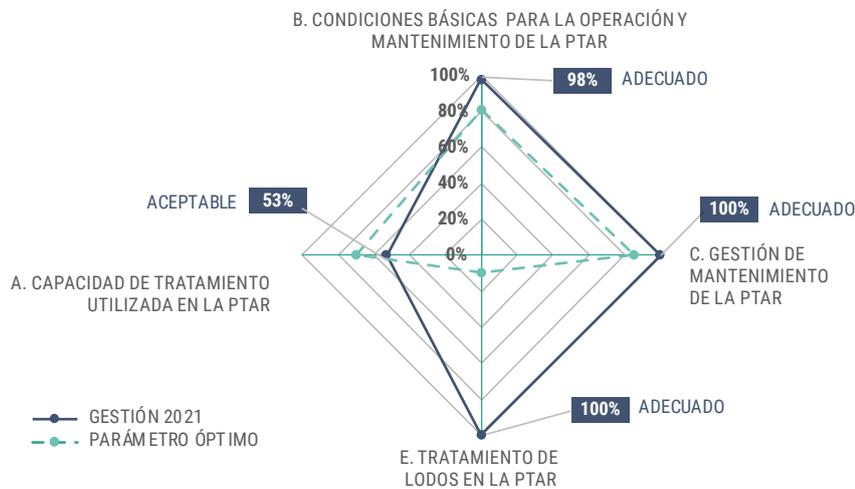
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

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

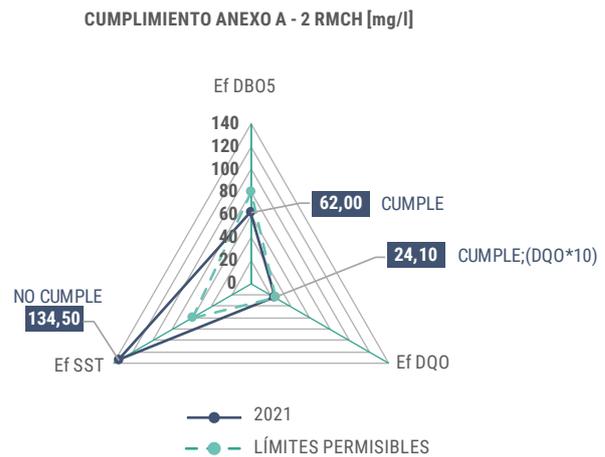
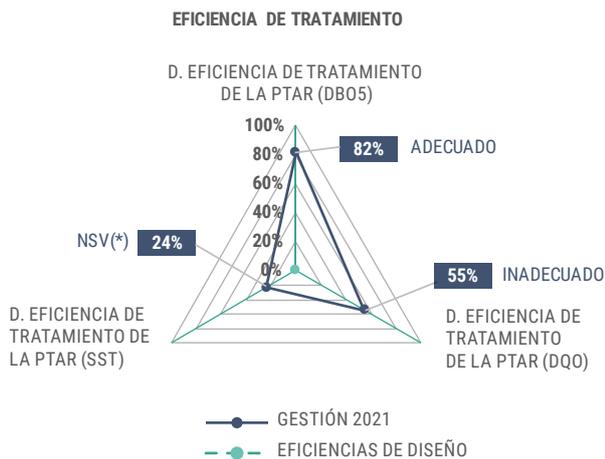
MANCHACO PTAR VILLAMONTES



CAPACIDAD DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN OPERATIVA



EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



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 .

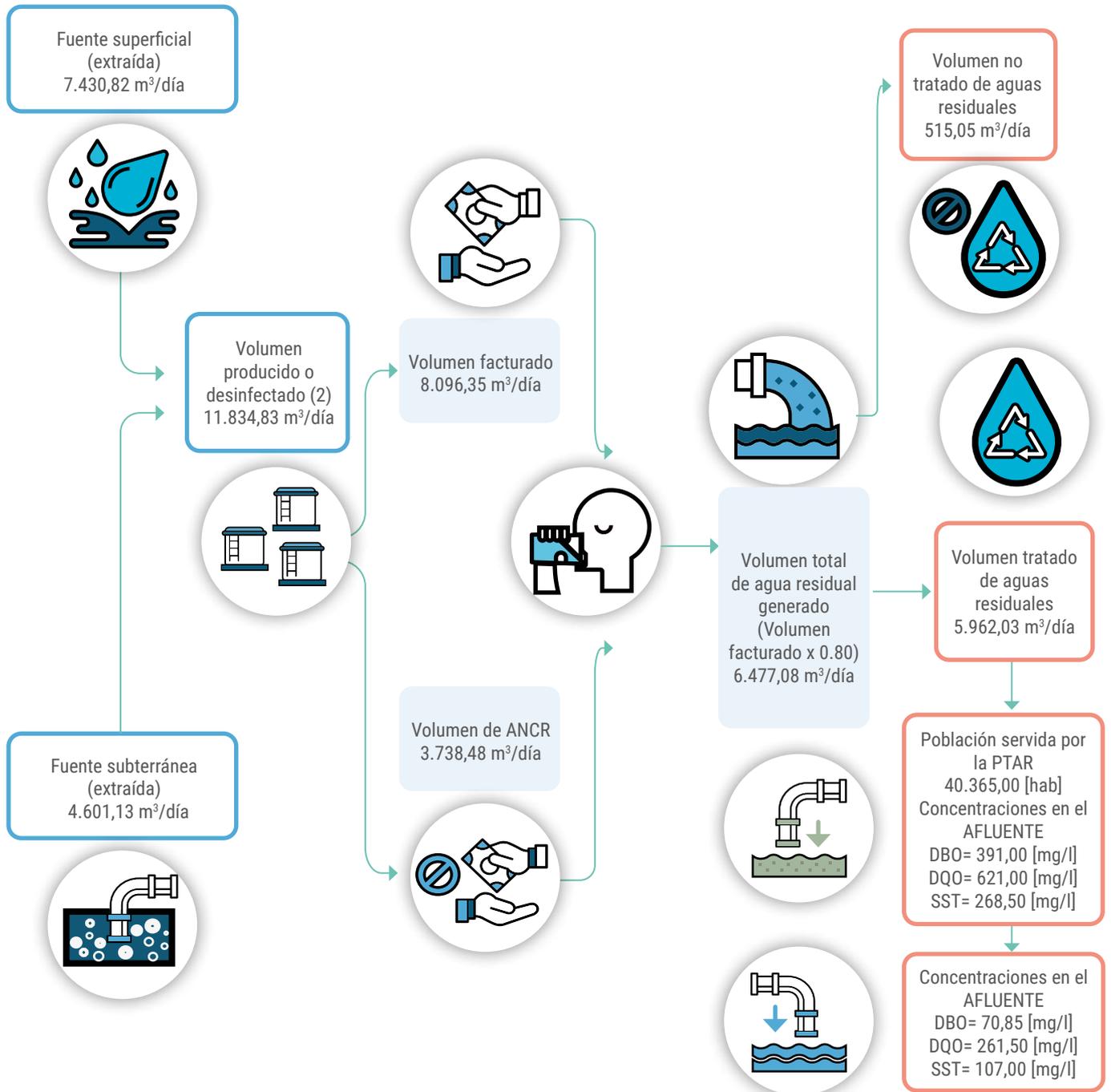
Los resultados de calidad en el afluente y el efluente de la PTAR para los parámetros de la DBO5, DQO y SST, determinan que la eficiencia de remoción de contaminantes es adecuada para la DBO5 y tiende a ser inadecuada para la DQO, debiendo prestar especial atención a la remoción de SST, ya que la baja 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 | 30,55 |
| | | 2 | Uso eficiente del recurso | > 60% | 65,22 | 65,22 | 70,32 |
| | Calidad del recurso | 3 | Cobertura de muestras de agua potable | > 95% | 98,61 | 91,67 | 106,25 |
| | | 4 | Conformidad de los análisis de agua potable realizados | > 95% | 96,32 | 91,81 | 98,35 |
| Estabilidad de abastecimiento | Abastecimiento continuo | 5 | Dotación | > 120 l/hab/día | 127,76 | 129,61 | 124,74 |
| | | 6 | Continuidad por racionamiento | > 20 hrs/día | 24,00 | 24,00 | 24,00 |
| | | 7 | Continuidad por corte | > 95% | 99,94 | 99,98 | 99,98 |
| | Alcance de los servicios | 8 | Cobertura del servicio de agua potable | > 95% | 97,27 | 96,66 | 97,98 |
| | | 9 | Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario | > 70% | NC | NC | NC |
| | | 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% | 72,71 | 52,67 | 30,55 |
| | Contaminación por aguas residuales | 12 | Índice de tratamiento de agua residual | > 60% | NC | NC | NC |
| | | 13 | Control de agua residual | > 95% | NC | NC | NC |
| 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% | NC | NC | NC |
| | | 16 | Presión del servicio de agua potable | > 95% | 88,15 | 90,48 | 96,30 |
| | | 17 | Índice de agua no contabilizada en producción | < 10% | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 18 | Índice de agua no contabilizada en la red | < 30% | 34,78 | 34,78 | 29,68 |
| | Mantenimiento apropiado | 19 | Densidad de fallas en tuberías de agua potable | 25 - 50 fallas/100 km. | 104,00 | 71,00 | 127,00 |
| | | 20 | Densidad de fallas en conexiones de agua potable | 25 - 50 fallas/1000 conex. | 16,00 | 32,00 | 32,00 |
| | | 21 | Densidad de fallas en tuberías de agua residual | 2 - 4 fallas/100 km. | NC | NC | NC |
| | | 22 | Densidad de fallas en conexiones de agua residual | 2 - 4 fallas/1000 conex. | NC | NC | NC |
| | | 23 | Índice de operación eficiente | Entre 65% y 75% | 103,92 | 87,83 | 79,03 |
| 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 | 0,73 |
| | | 25 | Eficiencia de recaudación | ≥ 90% | 67,02 | 72,99 | 80,86 |
| | | 26 | Índice de endeudamiento total | Entre 30% y 50% | 16,94 | 12,39 | 8,95 |
| | | 27 | Tarifa media | > CUO (Bs.) | 2,71 | 2,56 | 2,98 |
| | | 28 | Costo unitario de operación | < TM (Bs.) | 3,72 | 3,09 | 3,57 |
| | | 29 | Índice de ejecución de inversiones | > 90% | 69,14 | 70,38 | 74,43 |
| | | 30 | Personal calificado | Entre 25% y 30% | 33,33 | 36,36 | 40,00 |
| | 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% | 97,80 | 66,67 | 82,47 |

NC: No corresponde
NSD: No se determinó

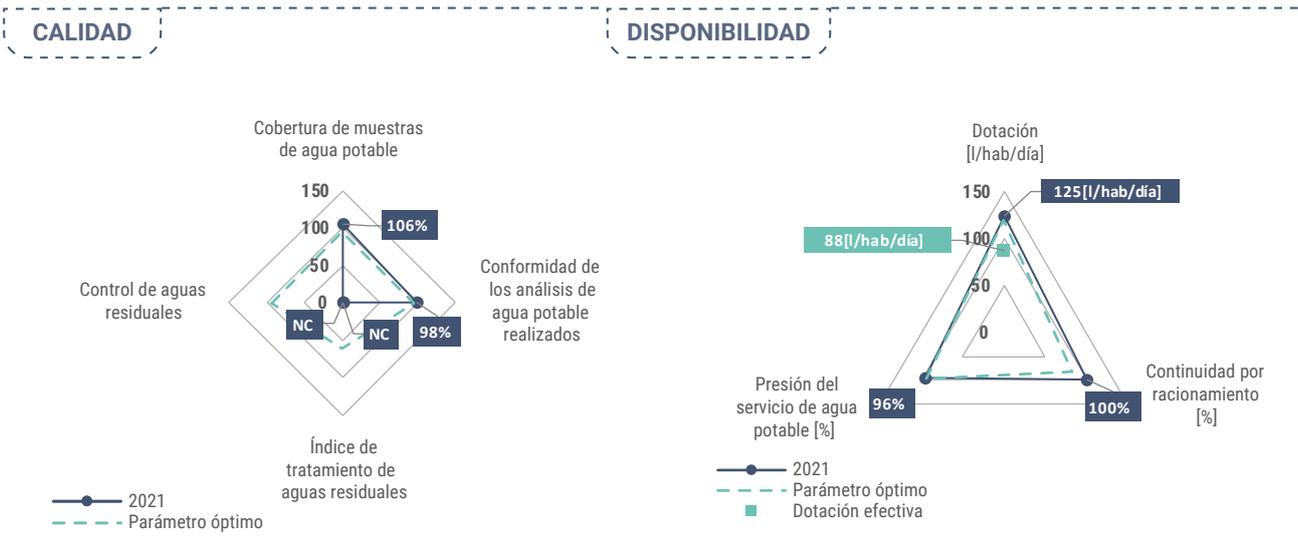
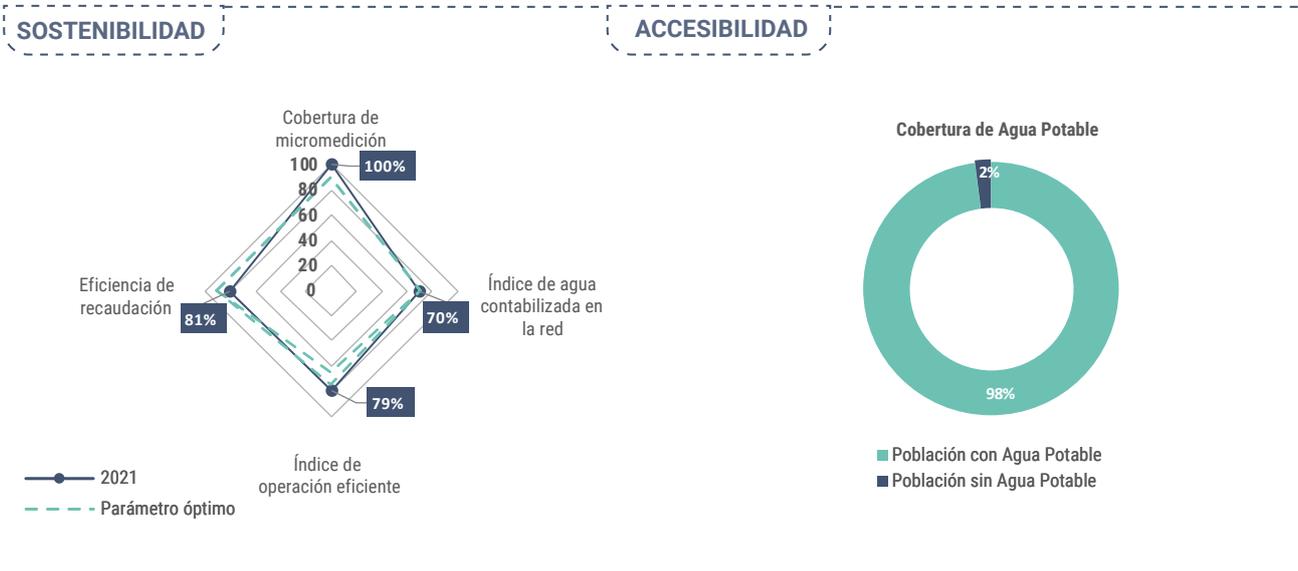
**CUADRO N° 2
PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL**

| 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.

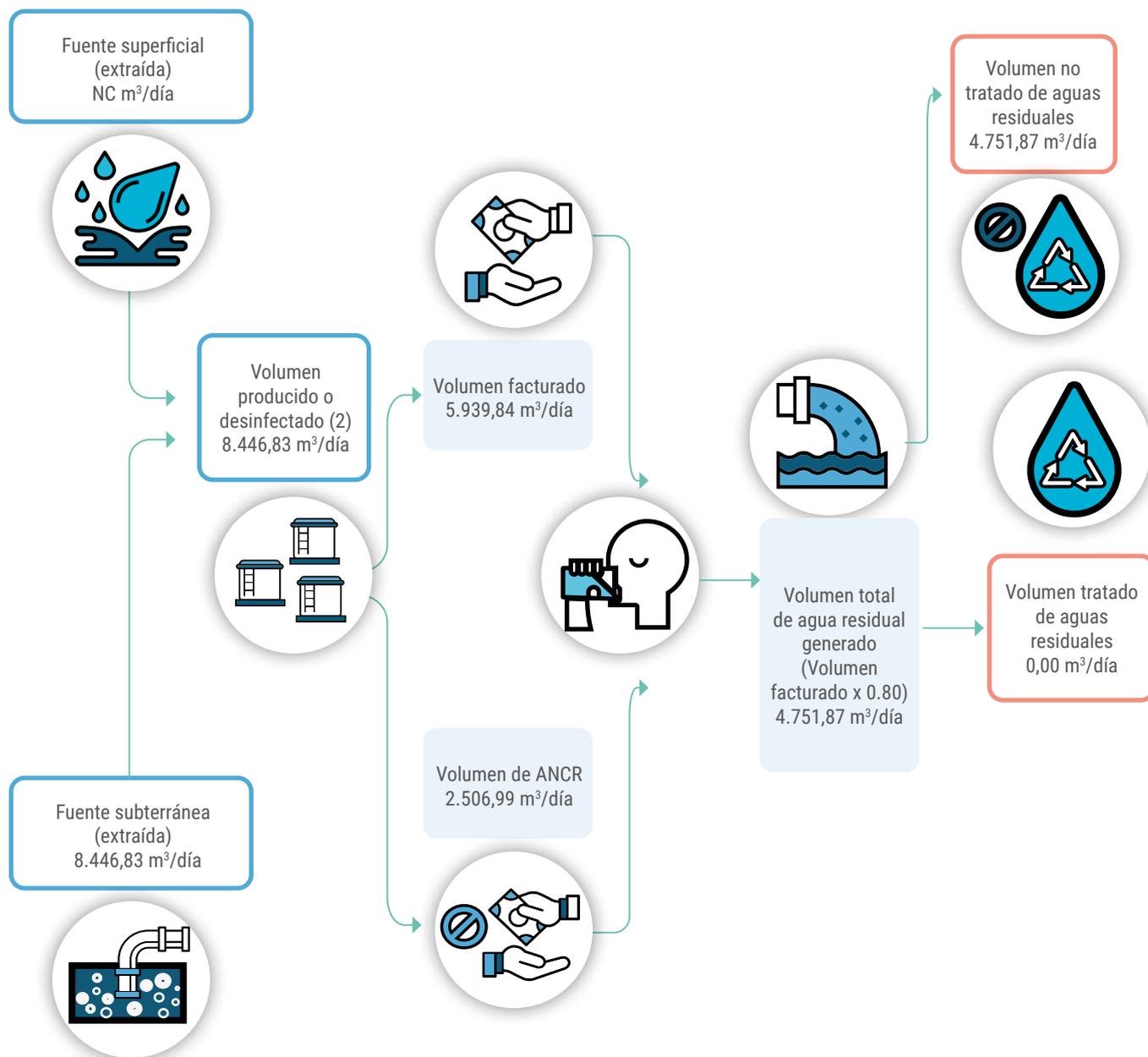


DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

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 |

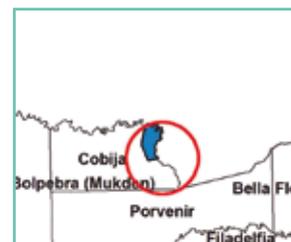
AGUAS RESIDUALES

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

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 |

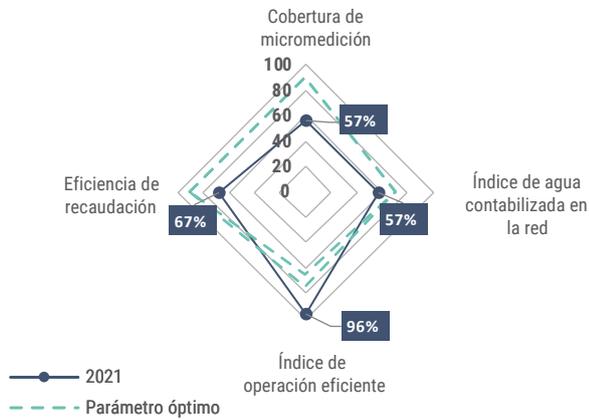
NC: No corresponde
NR: No reportó
NB: Norma Boliviana
MS: Manual de seguimiento



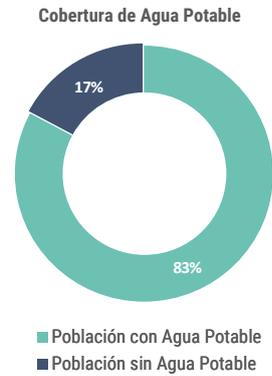
EPESA COBIJA

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

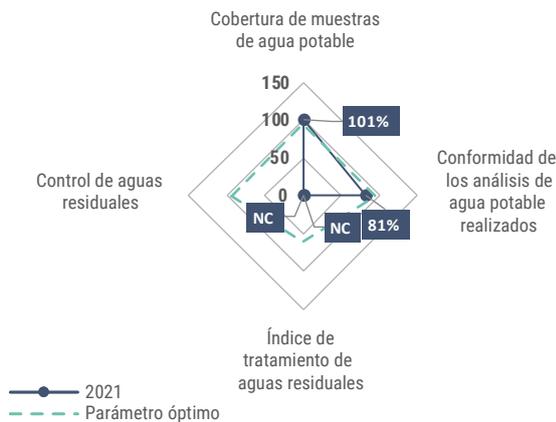
SOSTENIBILIDAD



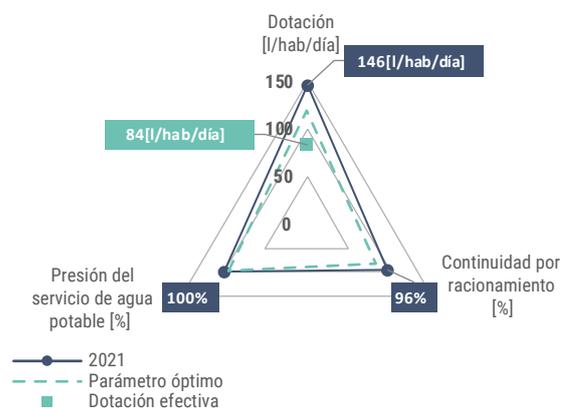
ACCESIBILIDAD



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.

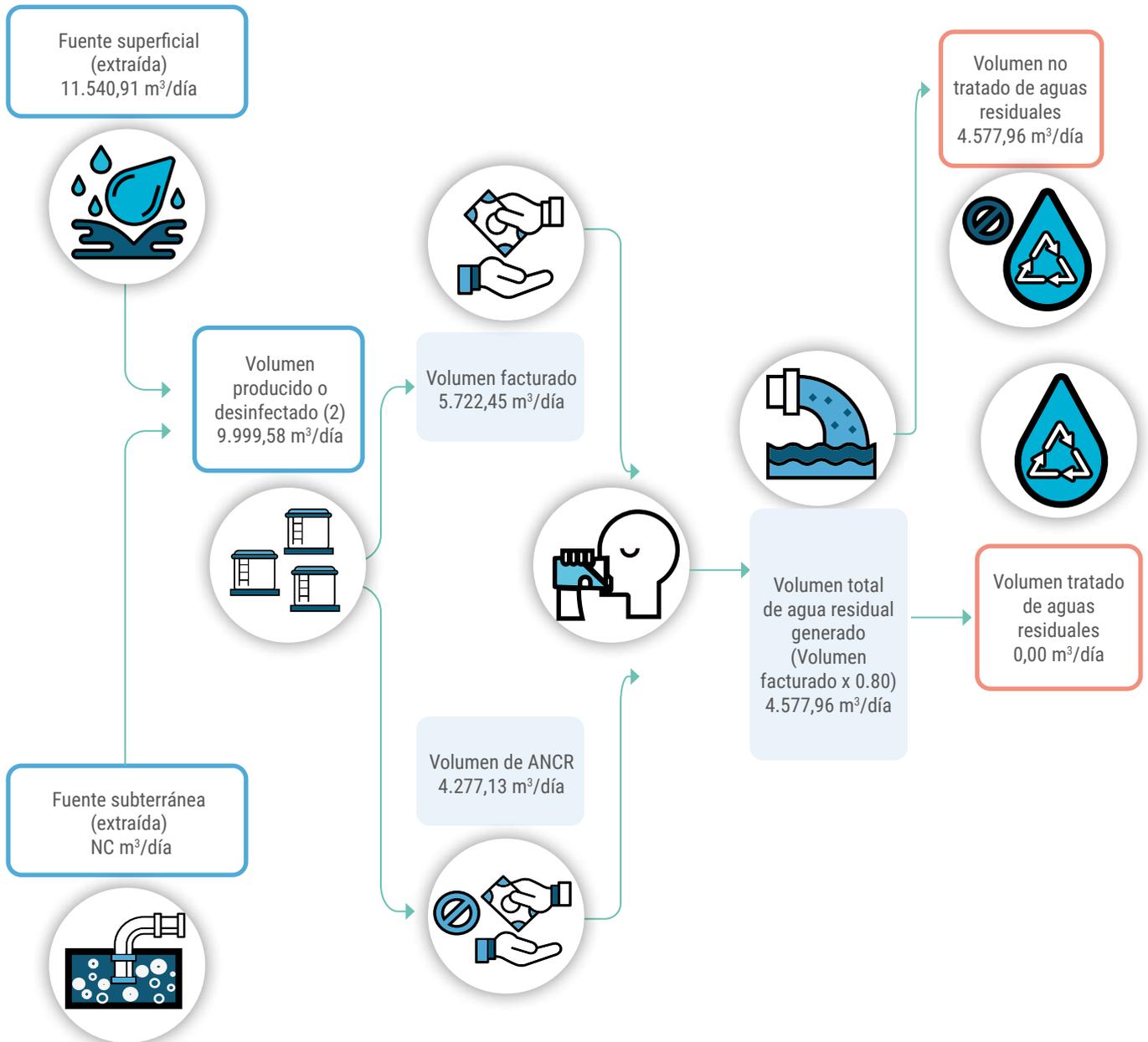
DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

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 | 38,69 |
| | | 2 | Uso eficiente del recurso | > 60% | 78,16 | 77,68 | 76,98 |
| | Calidad del recurso | 3 | Cobertura de muestras de agua potable | > 95% | 177,23 | 152,16 | 111,73 |
| | | 4 | Conformidad de los análisis de agua potable realizados | > 95% | 100,00 | 100,00 | 97,96 |
| Estabilidad de abastecimiento | Abastecimiento continuo | 5 | Dotación | > 120 l/hab/día | 64,02 | 64,46 | 63,43 |
| | | 6 | Continuidad por racionamiento | > 20 hrs/día | 24,00 | 24,00 | 24,00 |
| | | 7 | Continuidad por corte | > 95% | 99,91 | 99,82 | 99,98 |
| | Alcance de los servicios | 8 | Cobertura del servicio de agua potable | > 95% | 97,04 | 97,01 | 96,96 |
| | | 9 | Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario | > 70% | 67,64 | 66,34 | 65,37 |
| | | 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% | 32,05 | 31,40 | 32,51 |
| | Contaminación por aguas residuales | 12 | Índice de tratamiento de agua residual | > 60% | NC | NC | NC |
| | | 13 | Control de agua residual | > 95% | NC | NC | NC |
| 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% | NC | NC | NC |
| | | 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 | 0,38 |
| | | 18 | Índice de agua no contabilizada en la red | < 30% | 21,84 | 22,32 | 22,72 |
| | Mantenimiento apropiado | 19 | Densidad de fallas en tuberías de agua potable | 25 - 50 fallas/100 km. | 18,00 | 16,00 | 39,00 |
| | | 20 | Densidad de fallas en conexiones de agua potable | 25 - 50 fallas/1000 conex. | 14,00 | 5,00 | 16,00 |
| | | 21 | Densidad de fallas en tuberías de agua residual | 2 - 4 fallas/100 km. | 234,00 | 223,00 | 216,00 |
| | | 22 | Densidad de fallas en conexiones de agua residual | 2 - 4 fallas/1000 conex. | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 23 | Índice de operación eficiente | Entre 65% y 75% | 106,58 | 107,86 | 103,07 |
| 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 | 35,07 |
| | | 25 | Eficiencia de recaudación | ≥ 90% | 87,68 | 82,28 | 85,21 |
| | | 26 | Índice de endeudamiento total | Entre 30% y 50% | 20,21 | 24,04 | 21,07 |
| | | 27 | Tarifa media | > CUO (Bs.) | 3,40 | 3,27 | 3,45 |
| | | 28 | Costo unitario de operación | < TM (Bs.) | 4,40 | 4,29 | 4,35 |
| | | 29 | Índice de ejecución de inversiones | > 90% | 60,04 | 18,53 | 82,78 |
| | | 30 | Personal calificado | Entre 25% y 30% | 26,09 | 43,48 | 37,04 |
| | 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 | 2,00 |
| | | 32 | Atención de reclamos | > 90% | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

NC: No corresponde
NSD: No se determinó

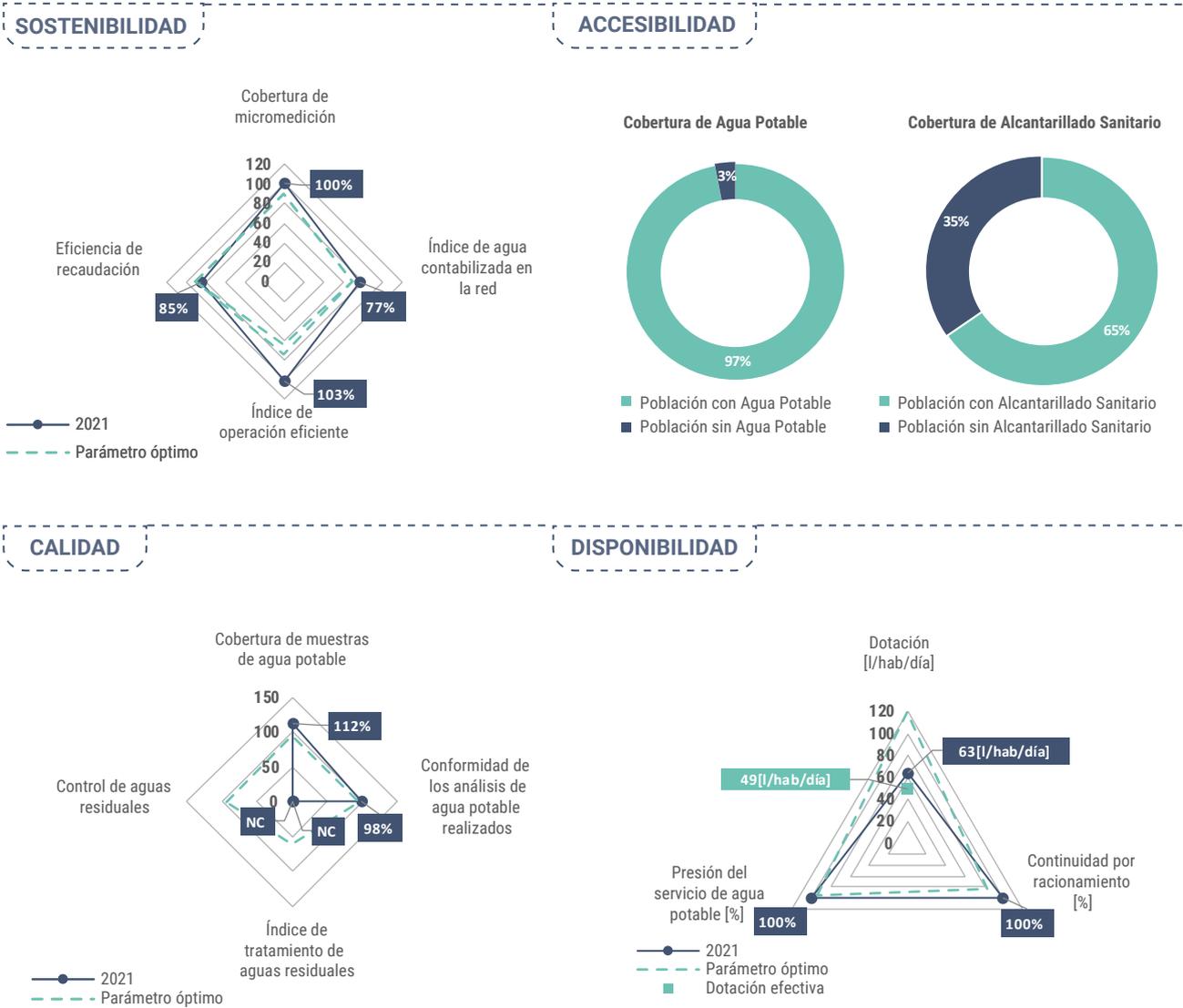
CUADRO N° 2
PLANILLA DE VARIABLES: TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y COMERCIAL

| 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

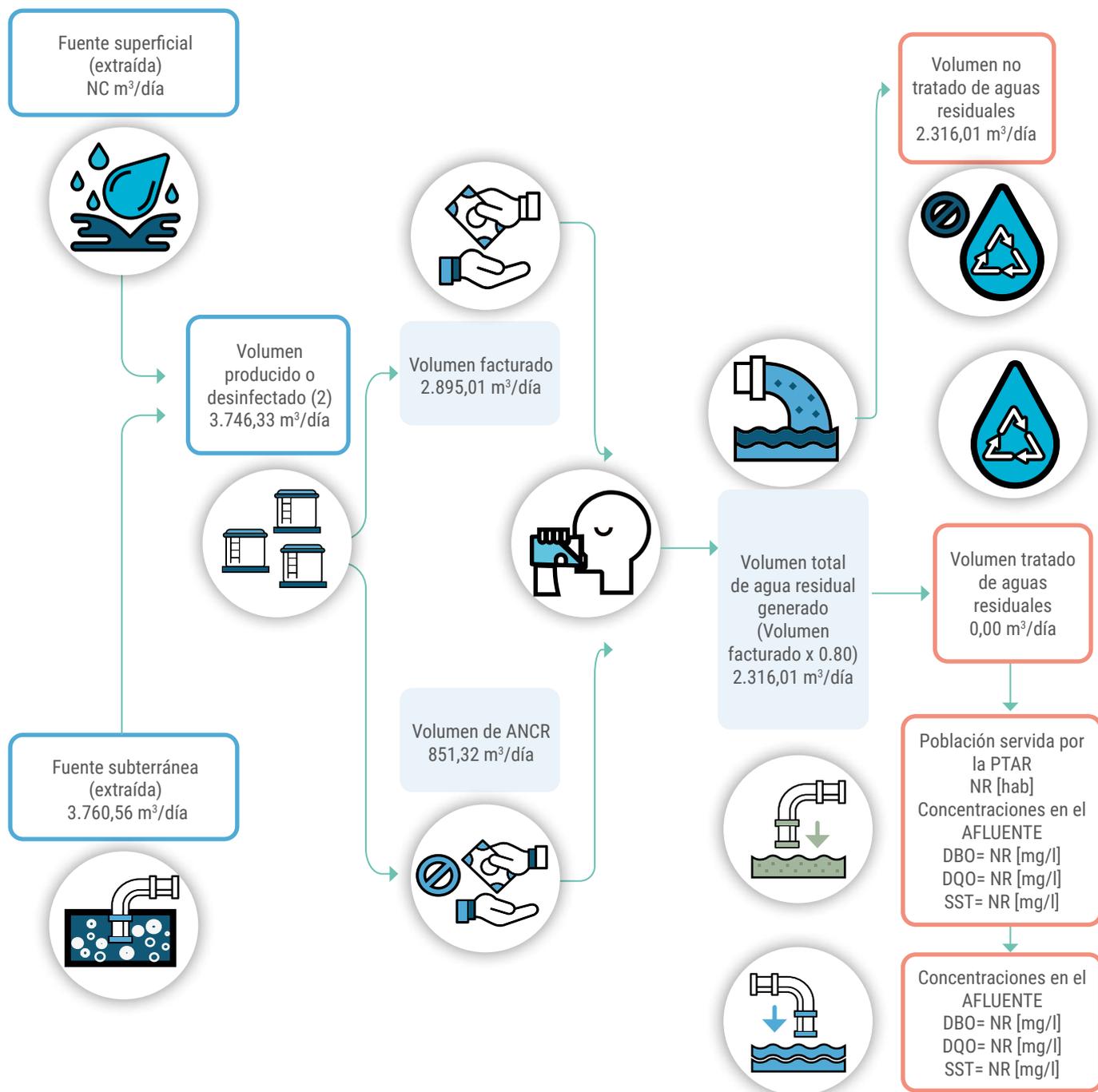
En la gestión técnica del servicio, la EPSA EMAPAV debe mejorar el indicador de dotación que en la gestión 2021 alcanza a 63 L/hab/día inferior al parámetro óptimo, de 120 L/hab/día, para lo cual debe analizar la ampliación de captaciones en fuentes para satisfacer la demanda actual. Asimismo, en relación 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 | 80,22 |
| | | 2 | Uso eficiente del recurso | > 60% | 68,53 | 78,76 | 78,49 |
| | Calidad del recurso | 3 | Cobertura de muestras de agua potable | > 95% | 100,00 | 95,49 | 120,83 |
| | | 4 | Conformidad de los análisis de agua potable realizados | > 95% | 99,71 | 98,92 | 99,49 |
| Estabilidad de abastecimiento | Abastecimiento continuo | 5 | Dotación | > 120 l/hab/día | 119,89 | 114,30 | 101,53 |
| | | 6 | Continuidad por racionamiento | > 20 hrs/día | 24,00 | 24,00 | 24,00 |
| | | 7 | Continuidad por corte | > 95% | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| | Alcance de los servicios | 8 | Cobertura del servicio de agua potable | > 95% | 91,67 | 99,32 | 99,34 |
| | | 9 | Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario | > 70% | NC | NC | NC |
| | | 10 | Cobertura de micromedición | > 90% | 86,32 | 87,42 | 95,39 |
| Protección al medio ambiente | Explotación sostenible de acuíferos subterráneos | 11 | Incidencia extracción de agua cruda subterránea | < 85% | 66,59 | 70,20 | 63,64 |
| | Contaminación por aguas residuales | 12 | Índice de tratamiento de agua residual | > 60% | NC | NC | NC |
| | | 13 | Control de agua residual | > 95% | NC | NC | NC |
| 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% | NC | NC | NC |
| | | 16 | Presión del servicio de agua potable | > 95% | 83,33 | 78,70 | 97,92 |
| | | 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% | 31,47 | 21,24 | 21,51 |
| | | 19 | Densidad de fallas en tuberías de agua potable | 25 - 50 fallas/100 km. | 1,00 | 13,00 | 15,00 |
| | | 20 | Densidad de fallas en conexiones de agua potable | 25 - 50 fallas/1000 conex. | 81,00 | 77,00 | 141,00 |
| | | 21 | Densidad de fallas en tuberías de agua residual | 2 - 4 fallas/100 km. | NC | NC | NC |
| | | 22 | Densidad de fallas en conexiones de agua residual | 2 - 4 fallas/1000 conex. | NC | NC | NC |
| | | Sostenibilidad económica y administrativa del servicio | Razonabilidad económica para la prestación del servicio | 23 | Índice de operación eficiente | Entre 65% y 75% | 98,71 |
| 24 | Prueba ácida | | | ≥ Bs.1 y ≤ Bs.2 | 0,63 | 1,70 | 2,27 |
| 25 | Eficiencia de recaudación | | | ≥ 90% | 83,68 | 78,97 | 81,61 |
| 26 | Índice de endeudamiento total | | | Entre 30% y 50% | 11,58 | 11,18 | 10,03 |
| 27 | Tarifa media | | | > CUO (Bs.) | 2,57 | 2,19 | 2,46 |
| 28 | Costo unitario de operación | | | < TM (Bs.) | 3,32 | 2,68 | 3,27 |
| 29 | Índice de ejecución de inversiones | | | > 90% | 98,41 | 27,43 | 72,25 |
| Mejora continua del servicio en base a las necesidades de los usuarios | 30 | | Personal calificado | Entre 25% y 30% | 27,12 | 34,85 | 32,86 |
| | 31 | | Número de empleados por cada 1000 conexiones | Entre 2 y 4 | 3,00 | 3,00 | 4,00 |
| | 32 | | Atención de reclamos | > 90% | 92,90 | 92,04 | 87,64 |

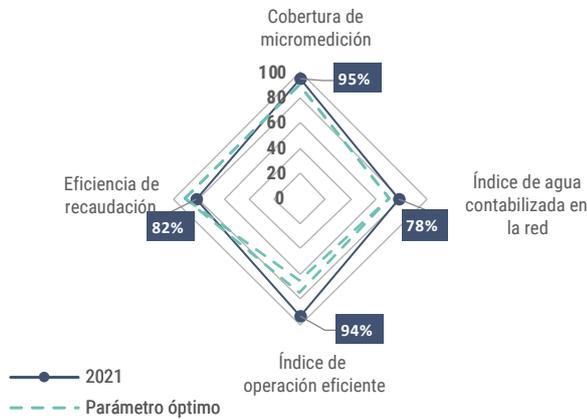
NC: No corresponde
NSD: No se determinó

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

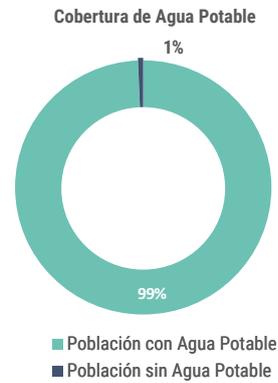
| TIPO DE DATOS | N° | VARIABLES | UNIDAD | 2019 | 2020 | 2021 |
|------------------------------------|----|--|--------------|------------|------------|------------|
| Volumen | 1 | Volumen de agua cruda extraído de la(s) fuente(s) superficial(es) | m³/periodo | NC | NC | NC |
| | 2 | Volumen de agua 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

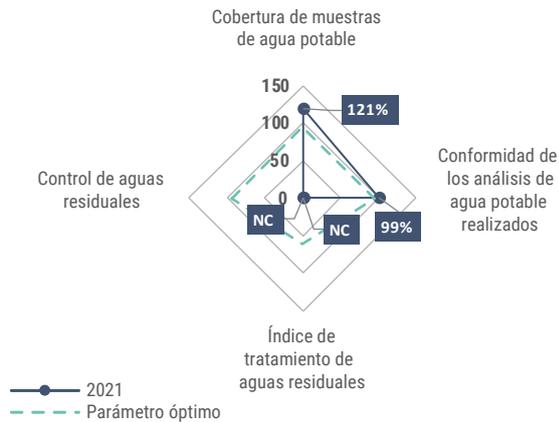
SOSTENIBILIDAD



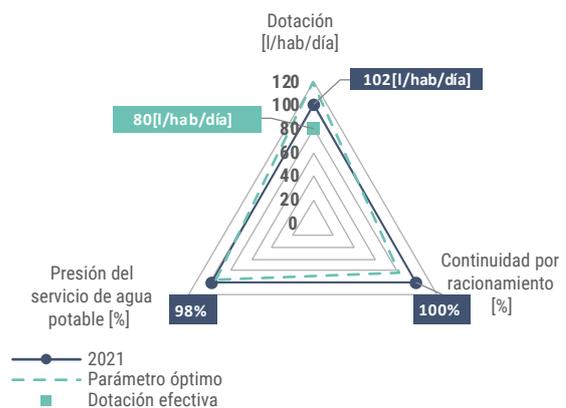
ACCESIBILIDAD



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.

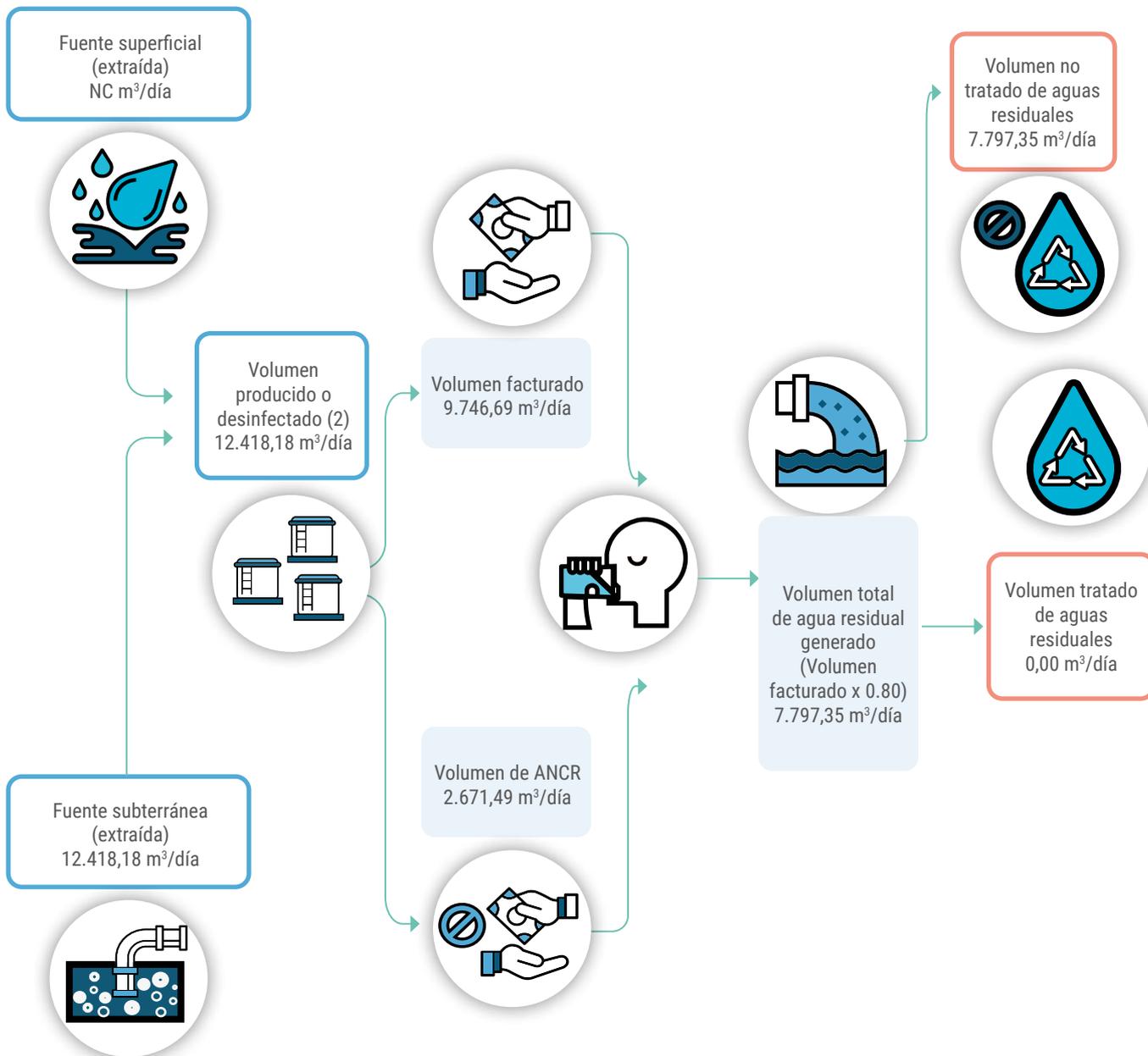
DESAFÍOS DE LA EPSA GESTIÓN 2021

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

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

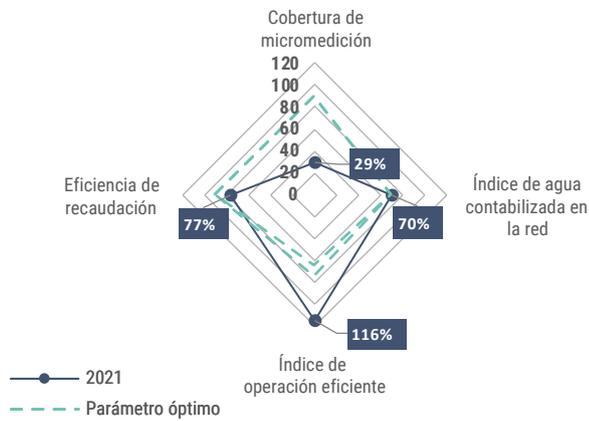
NC: No corresponde
NR: No reportó
NB: Norma Boliviana
MS: Manual de seguimiento

BUSTILLO

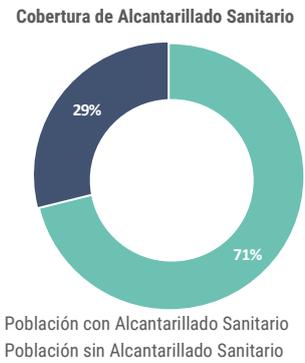
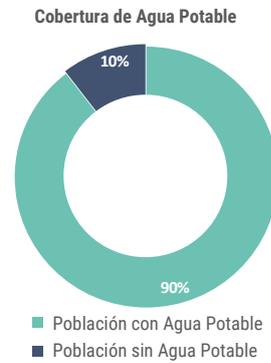
Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.



SOSTENIBILIDAD



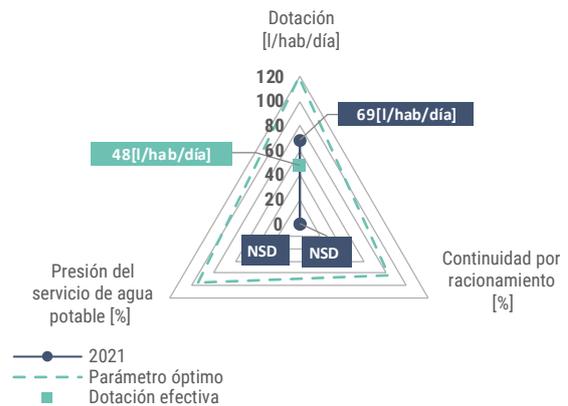
ACCESIBILIDAD



CALIDAD



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

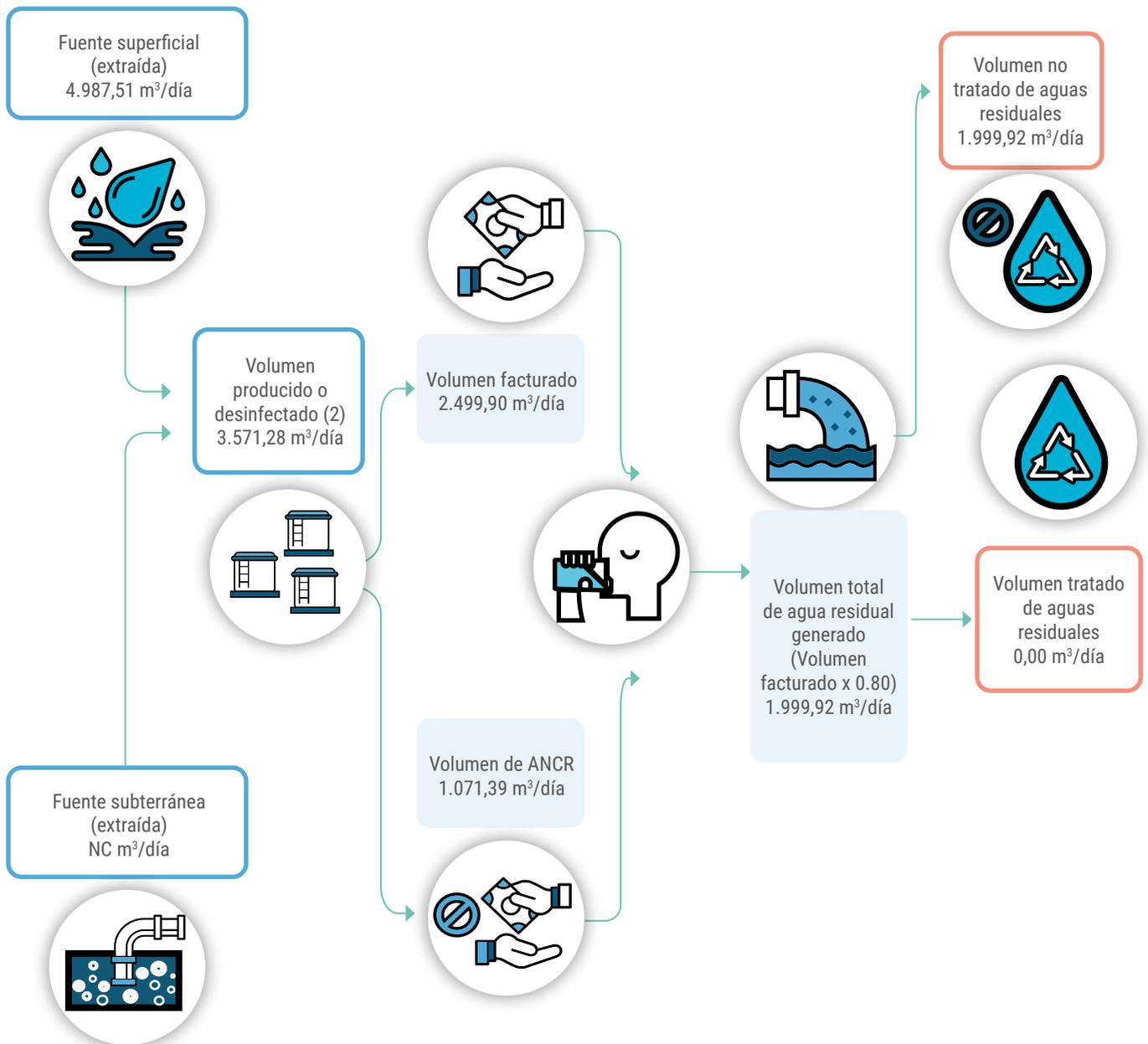
En la gestión técnica del servicio, la EPSA Bustillo muestra que no cumplió con los parámetros óptimos de cobertura de las muestras de calidad de agua y el monitoreo de presiones de servicio, pese a contar con los equipos necesarios para realizarlos.

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

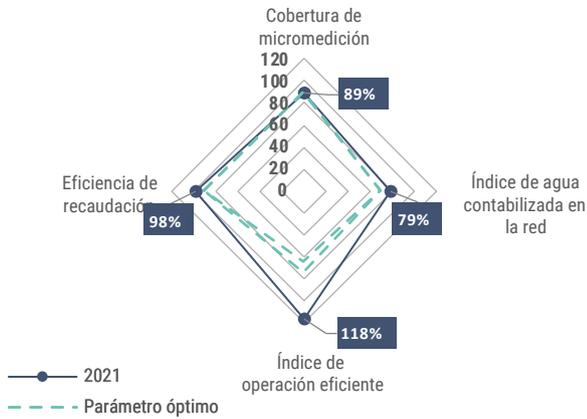
NC: No corresponde
NR: No reportó
NB: Norma Boliviana
MS: Manual de seguimiento



EMAPAS

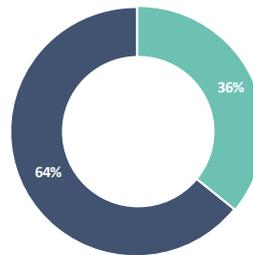
Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.

SOSTENIBILIDAD

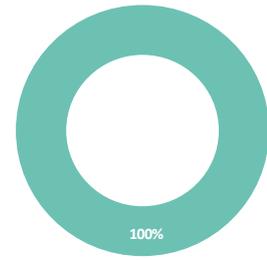


ACCESIBILIDAD

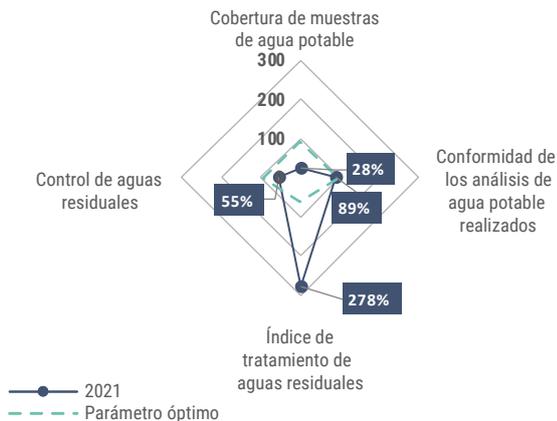
Cobertura de Agua Potable



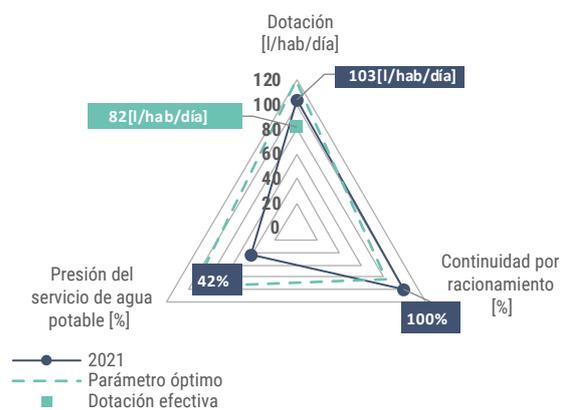
Cobertura de Alcantarillado Sanitario



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 [m³/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 | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | 21,72 ACEPTABLE | 38,90 ACEPTABLE | 41,97 ACEPTABLE |
| 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 | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 93,75 ADECUADO | 88,13 ADECUADO | 85,75 ADECUADO |
| 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 | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 71,16 INADECUADO | 100,00 ADECUADO | 100,00 ADECUADO |
| 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 | NSD 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 | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | - | |
| 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 ³ /h | 0,00 | 1,44 | 1,44 | |
| | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ₅ | 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 | |
| | EfsST | 42 | Eficiencia de diseño para remoción de DQO | % | 85,00 | 85,00 | 85,00 | |
| | | 43 | Concentración media de SST en afluente | mg/l | NR | NR | 224,22 | |
| E | TLG | 44 | Concentración media de SST en efluente | mg/l | NR | NR | 12,14 | |
| | | 45 | Eficiencia de diseño para remoción de SST | % | 85,00 | 85,00 | 85,00 | |
| E | TLG | 46 | Volumen de lodos generados | m ³ | 0,00 | 8,00 | 8,00 | |
| | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | 0,00 | 5,00 | 5,00 | |

NOTAS

NR: No se reportaron datos

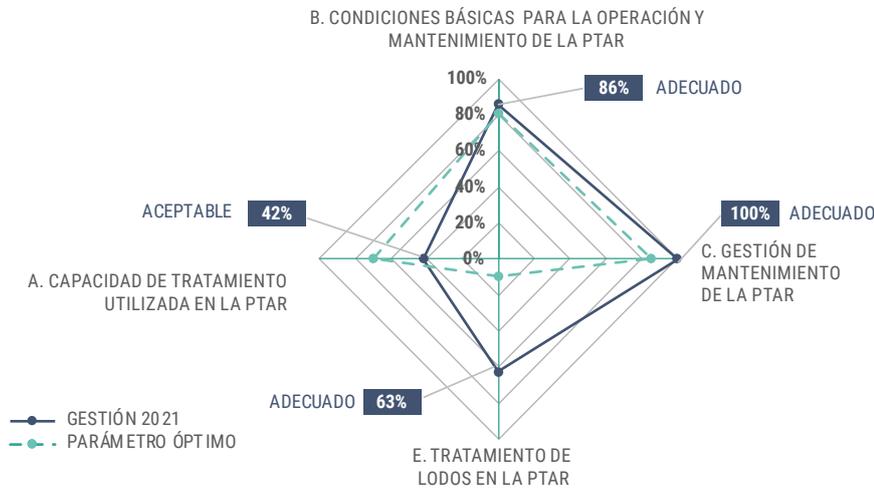
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

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

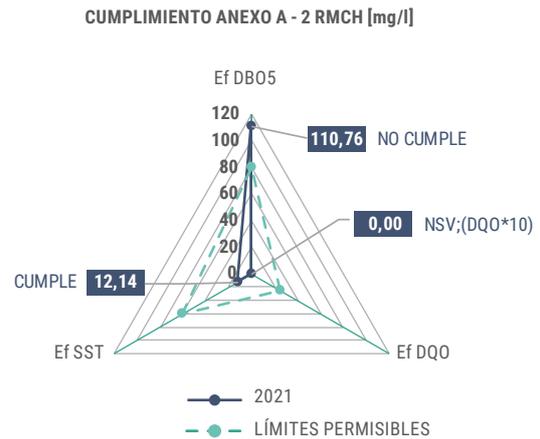
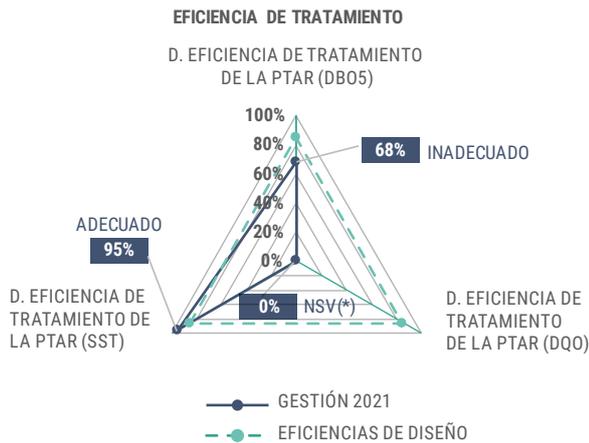
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

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 [m³/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 | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | 157,06 | 36,01 | 44,56 | |
| | | | RIESGO | ACEPTABLE | ACEPTABLE | |
| 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 | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 47,50 | 100,00 | 100,00 | |
| | | | INADECUADO | ADECUADO | ADECUADO | |
| 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 | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 68,75 | 100,00 | 100,00 | |
| | | | INADECUADO | ADECUADO | ADECUADO | |
| 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 | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | - | |
| 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 ³ /h | 81,25 | 172,40 | 172,80 | |
| | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ₅ | 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 | |
| | EfsST | 42 | Eficiencia de diseño para remoción de DQO | % | 65,00 | 80,00 | 80,00 | |
| | | 43 | Concentración media de SST en afluente | mg/l | 391,50 | NR | 194,55 | |
| E | TLG | 44 | Concentración media de SST en efluente | mg/l | 70,00 | NR | 59,61 | |
| | | 45 | Eficiencia de diseño para remoción de SST | % | 65,00 | 80,00 | 80,00 | |
| | | 46 | Volumen de lodos generados | m ³ | 1326,04 | 1150,00 | 1110,00 | |
| | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | 1326,04 | 0,00 | 0,00 | |

NOTAS

NR: No se reportaron datos

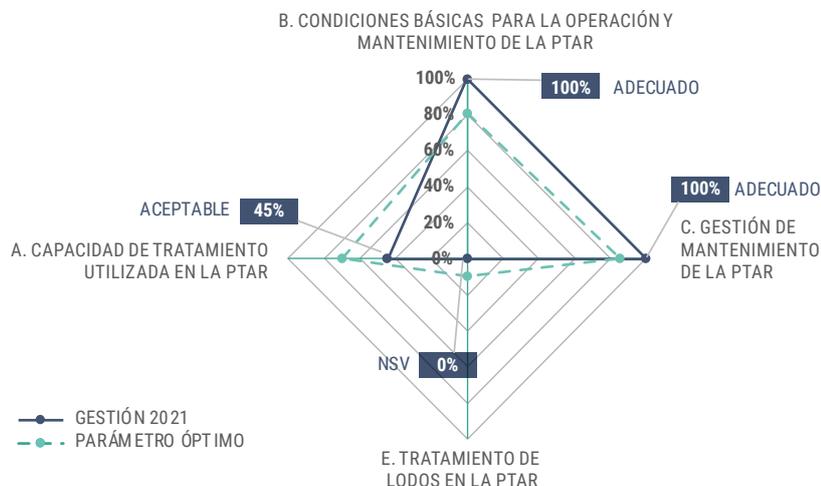
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

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

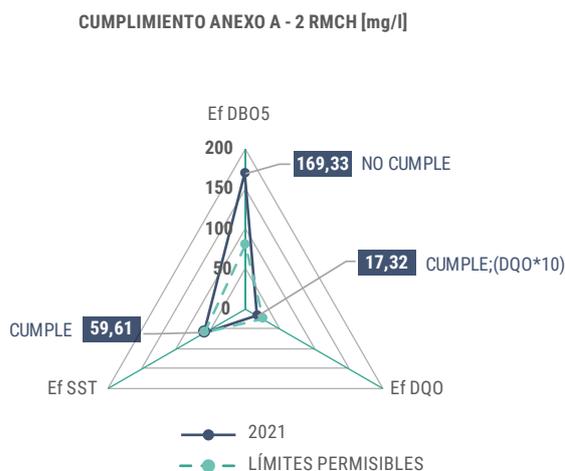
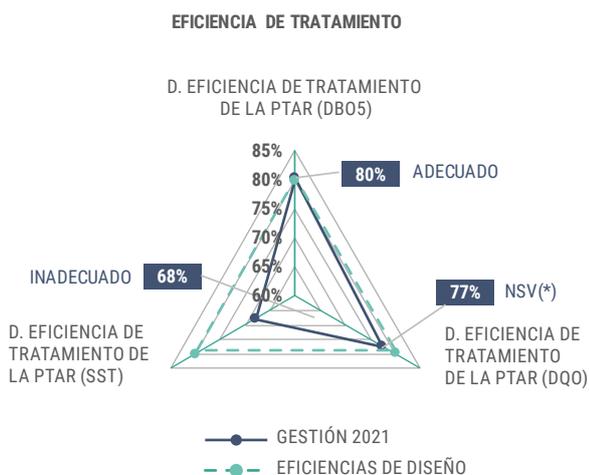
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

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 | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | 42,21 | 53,41 | 50,25 | |
| | | | ACEPTABLE | ACEPTABLE | ACEPTABLE | |
| 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 | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 88,82 | 94,50 | 92,00 | |
| | | | ADECUADO | ADECUADO | ADECUADO | |
| 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 | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 73,51 | 100,00 | 87,50 | |
| | | | INADECUADO | ADECUADO | ADECUADO | |
| 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 | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | - | |
| 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 ³ /h | 1,44 | 3,60 | 3,60 | |
| | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ₅ | 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 ³ | 0,00 | 10,00 | 10,00 | |
| | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | 0,00 | 8,00 | 10,00 | |

NOTAS

NR: No se reportaron datos

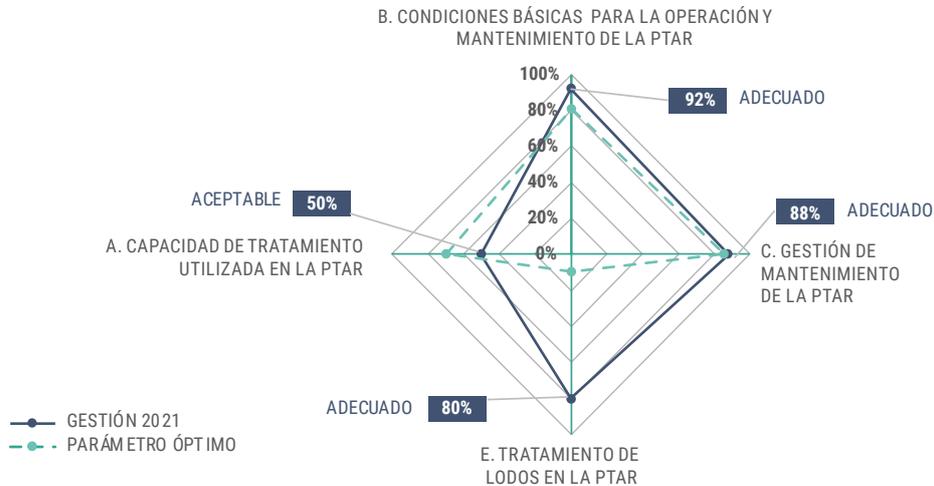
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

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

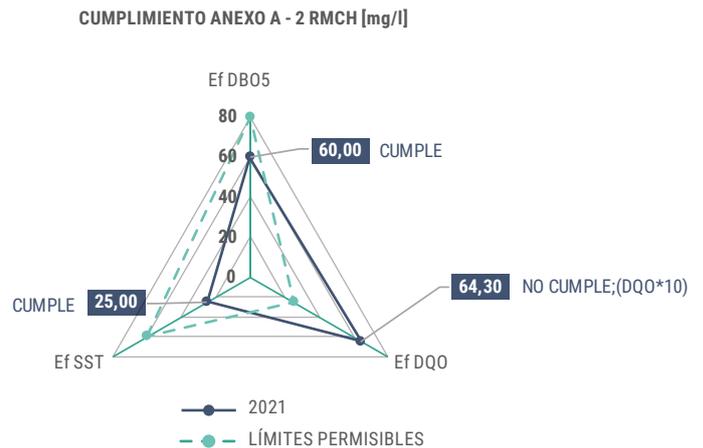
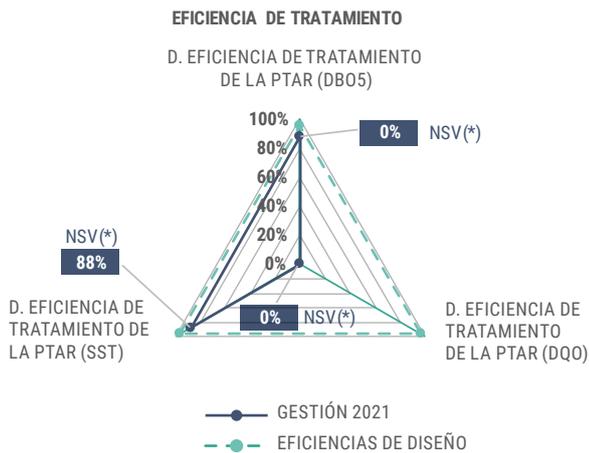
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

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.

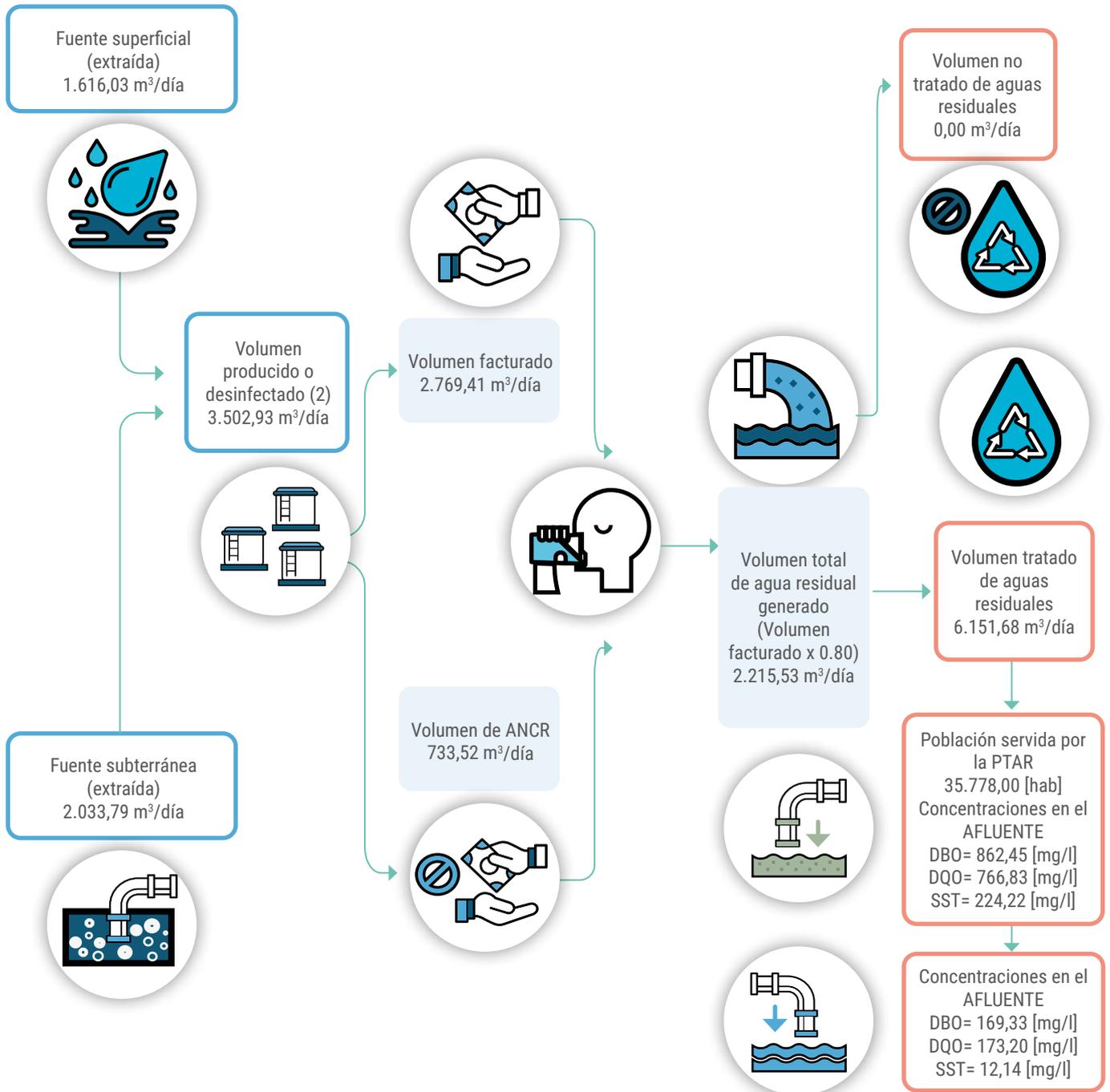
La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a infraestructura adicional, servicios, gestión de personal operativo y documentación técnica, así como adecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo preventivo, pero aún debe trabajar en el cumplimiento de actividades que requieren un mantenimiento 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 |
|---|--|----|---|----------------------------|--------|--------|--------|
| Confiableza 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 |

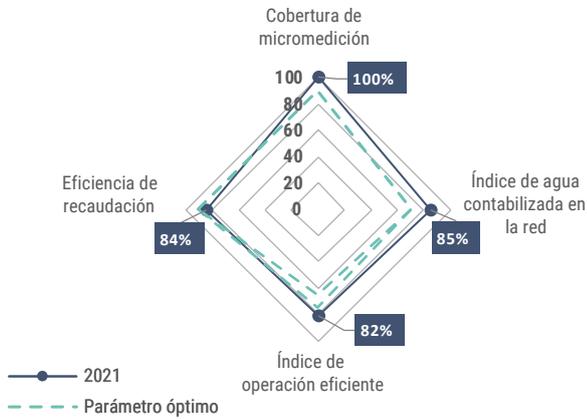
NC: No corresponde
NR: No reportó
NB: Norma Boliviana
MS: Manual de seguimiento



COSPUGEBUL

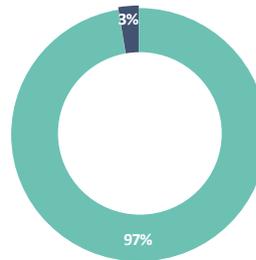
Medición de avance de los criterios normativos y comunes del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS): Sostenibilidad, Accesibilidad, Calidad y Disponibilidad.

SOSTENIBILIDAD

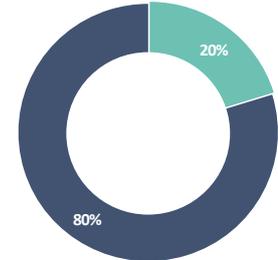


ACCESIBILIDAD

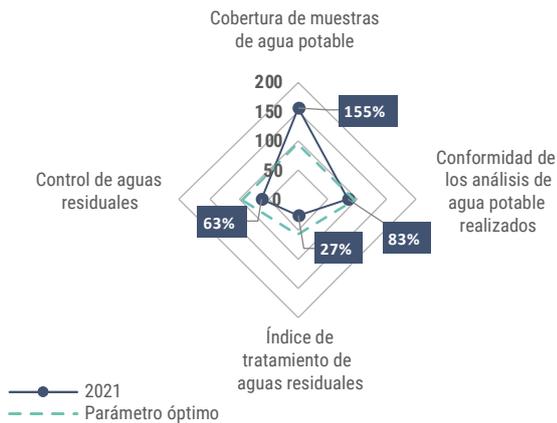
Cobertura de Agua Potable



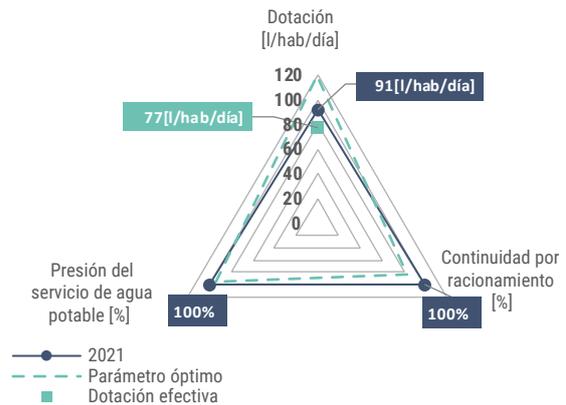
Cobertura de Alcantarillado Sanitario



CALIDAD



DISPONIBILIDAD



DESEMPEÑO MEDIANTE INDICADORES DHAS DE LA EPSA

La EPSA 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 [m³/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 | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO UTILIZADA EN LA PTAR | < 70 [%] | 55,35 | 55,73 | 55,77 | |
| | | | ACEPTABLE | ACEPTABLE | ACEPTABLE | |
| 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 | CONDICIONES BÁSICAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 86 [%] | 97,75 | 100,00 | 90,50 | |
| | | | ADECUADO | ADECUADO | ADECUADO | |
| 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 | GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PTAR | ≥ 85 [%] | 70,46 | 99,34 | 95,76 | |
| | | | INADECUADO | ADECUADO | ADECUADO | |
| 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 | EFICIENCIA DE TRATAMIENTO DE LA PTAR | - | - | - | | |
| 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 ³ /h | 39,25 | 39,50 | 39,50 | |
| | | 2 | Caudal de diseño o de la última ampliación[2] | m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ₅ | 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 ³ | NR | 216,00 | NR | |
| | | 47 | Volumen de lodos Tratados | m ³ | NR | 108,00 | NR | |

NOTAS

NR: No se reportaron datos

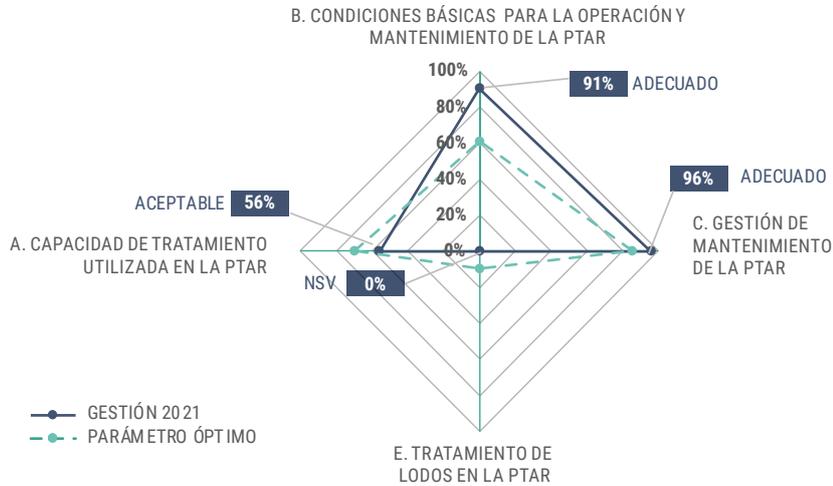
[1] Se refiere al "Volumen Tratado de Agua Residual", reportado a la AAPS para el cálculo del indicador CPTAR.

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

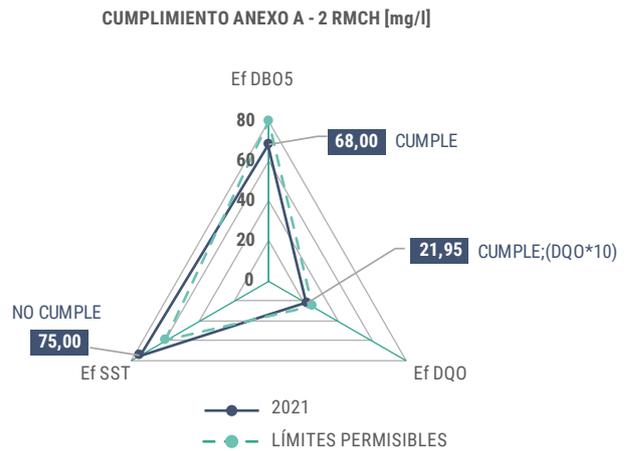
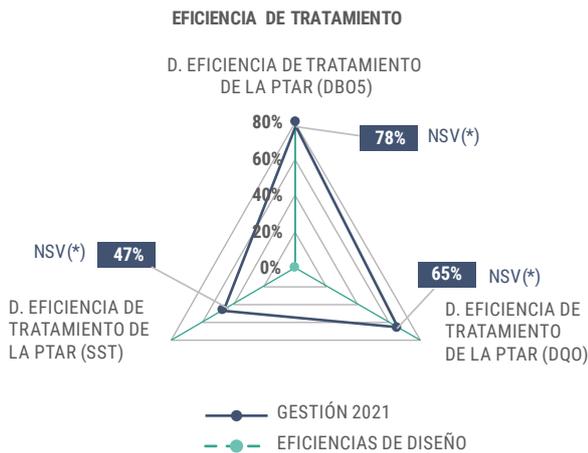
Respecto al indicador B (CBO): Para los índices IYS y GPO, los valores se interpretan de la manera siguiente: 0= No tiene; 1=Inadecuado;2=Adecuado. Para el índice DTE: 0=No tiene; 1=Tiene.

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.

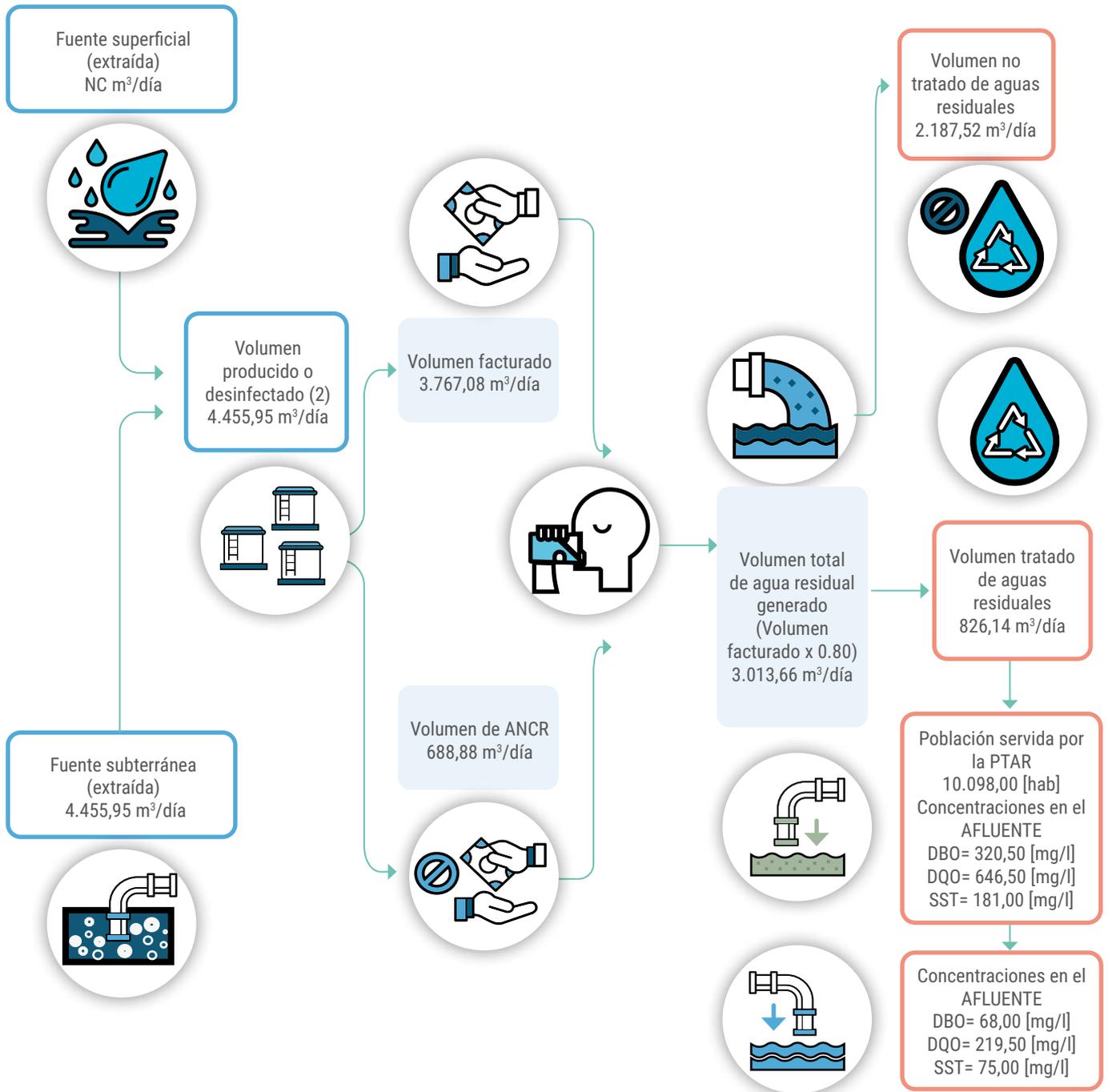
La PTAR presenta condiciones adecuadas respecto a su infraestructura adicional, gestión de personal operativo y documentación técnica. Asimismo, presenta adecuadas eficacias respecto al mantenimiento de tipo preventivo y correctivo. Ambos aspectos muestran una adecuada gestión operativa en la PTAR.

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



Implementada por:



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