

LICITACIÓN PÚBLICA

OPERACION Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LAS AGUAS SERVIDAS DE SAN PEDRO DE COLOSO, REGIÓN DE ANTOFAGASTA

BASES TÉCNICAS

Noviembre de 2023

TÍTULO I

GENERALIDADES

1. INTRODUCCIÓN

Durante el año 2008, en su labor de apoyo al Gobierno Regional de Antofagasta, ECONSSA Chile S. A., inició el proceso de diseño y construcción del sistema de disposición final de las aguas servidas de San Pedro de Coloso, iniciando la construcción de las obras en el año 2013 e iniciando su operación en el 2014.

Actualmente el sistema de disposición de aguas servidas del sector realiza el tratamiento del 100% de las aguas domiciliarias (97 clientes aproximadamente), las cuales cumplen una vez tratadas el Programa de Monitoreo impuesto por la SISS, la norma de riego y la tabla N° 4 del DS 90.

2. CARACTERIZACIÓN DEL TERRITORIO

2.1. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS

El sector de San Pedro de Coloso, se encuentra ubicado 17 Km al sur en la ciudad de Antofagasta, en la provincia Antofagasta. Sus coordenadas UTM aproximadas, según MIDEPLAN, son 7.372.280 N y 351.190 E.

La siguiente figura muestra la ubicación de la localidad respecto a la ciudad de Antofagasta:

Figura I.1. Ubicación de San Pedro de Coloso.



El sector San Pedro de Coloso, presenta mayoritariamente un clima desértico, con nublados abundantes (BWN) y se caracteriza por la ausencia de precipitaciones, una marcada nubosidad parcial matinal (que produce camanchaca), una alta humedad relativa y la mínima variación estacional de la temperatura. Durante todo el año, se encuentra sometida al régimen de los alisios o de los vientos variables del cinturón de altas presiones subtropicales, abundante nubosidad durante todo el año (6 días/mes), alta humedad relativa (70% promedio), temperaturas máximas sobre 20°C en verano y 15°C en invierno y con una diferencia de temperatura entre el día y la noche de 5°C a 7°C, características propias de la zona costera.

La Geomorfología está caracterizada por suelos rocosos, duros y resistentes. Sobre esta capa se encuentra un suelo denso de arena y fragmentos rocosos de tamaño medio. El borde costero de la ciudad posee sedimentos volcánicos, en contraste con la constitución de los cerros de arena fina.

Se destaca la presencia de una topografía irregular por la presencia de colinas escarpadas que son parte de Cordillera de la Costa en su borde del este, la protección de los vientos por sus elevados cerros al suroeste, y por el Océano Pacífico al oeste. La formación del macizo rocoso hace que la pendiente sea abrupta.

2.2. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

La principal actividad económica de la caleta San Pedro de Coloso es la pesca artesanal, por lo que corresponde a la actividad más importante para las familias de este sector. Además, cuenta con marisquería y cocinerías especializadas en gastronomía marina, lo que la hace un importante destino turístico de la comuna de Antofagasta.

Minera Escondida Ltda., Fundación Chile, la Corporación para el Desarrollo Productivo de la Segunda Región (CDP), y el Sindicato de Pescadores y Mariscadores de Caleta Coloso suscribieron un convenio de cooperación técnica, destinado a potenciar las actividades de este último grupo. La iniciativa tiene como objetivo desarrollar un estudio de pre-factibilidad, que será ejecutado por Fundación Chile, a fin de evaluar las alternativas de procesamiento para los productos del mar de Caleta Coloso y las posibilidades de abastecer los servicios de alimentación de las operaciones de Minera Escondida. Por lo tanto, se tiene que aprovechar la potencialidad de este negocio, ya que la ejecución del proyecto aumentaría las posibilidades de llegar a un acuerdo entre los pescadores y Minera Escondida.

3. PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS

La proyección de demanda se basa en los caudales promedios actuales de ingreso a la planta de tratamiento de aguas servidas, así como las proyecciones de crecimiento de los clientes en el sector, producto de un proyecto de Minera Escondida, que incorpora 32 viviendas para familias del sector, las que estarán ubicadas en la meseta norte de quebraja Jorguillo y formarán parte de las aguas servidas del sector.

Dado lo anterior, se espera un el caudal medio diario de 1,0 L/s y un caudal máximo puntual de 1,55 L/s.

4. ANÁLISIS DE INFRAESTRUCTURA

4.1. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE DE DISPOSICION DE AGUAS SERVIDAS

PLANTA ELEVADORA DE AGUAS SERVIDAS

La planta elevadora de aguas servidas de Coloso, se encuentra ubicada en el borde costero, recibiendo la totalidad de las aguas servidas del sector y elevando el caudal hacia la planta de tratamiento de aguas servidas, mediante una impulsión de HDPE de 200 mm de diámetro.

La planta elevadora posee una cámara de rejillas, para la retención de sólidos de paso libre de 30 mm. En la sentina se encuentran dos bombas elevadoras en modalidad 1+1, cada bomba posee la capacidad de elevación de 10 L/s.

PLANTA TRATAMIENTO AGUAS SERVIDAS

Actualmente el sector dispone de una planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), del tipo lombrifiltro. Dicha PTAS, se encuentra ubicada en la meseta norte de quebrada Jorguillo y trata el 100% de las aguas domiciliarias del sector de San Pedro de Coloso. En **anexo 16** se muestran su ubicación y las diferentes unidades, y el proyecto de diseño de la planta.

ADUCCIÓN (DESCARGA PTAS)

En el recinto donde se emplaza la planta de tratamiento de aguas servidas, se encuentra construido un estanque enterrado de 50 metros cúbicos de capacidad, en el que son acumuladas las aguas tratadas, para posterior riego de áreas verdes dentro del recinto. A este estanque de acumulación se encuentra conectada la aducción o descarga de la planta de tratamiento, consistente en una tubería de HDPE de 200 mm de diámetro, cuyo objeto originalmente era conducir los excedentes de aguas servidas tratadas de la planta hacia el sector bajo para disponerlos a través de un emisario submarino, obra que no fue posible materializar, debido a una serie de superposiciones de concesiones marítimas existentes en el sector.

Dentro de los usos que se ha estudiado para esta aducción, está la alternativa de materializar un pilón (en el sector bajo), que permita entregar las aguas servidas tratadas a camiones que la utilicen para fines de riego u otros similares debiéndose, previamente, gestionar los permisos respectivos para estos efectos.

5. CARACTERIZACIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS A TRATAR

Actualmente las aguas servidas a tratar en la planta son de origen doméstico. No obstante lo anterior, la planta elevadora de aguas servidas, ocasionalmente, presenta obstrucciones debido a la presencia de materiales sólidos de gran tamaño, tales como viseras de pescados y moluscos, los que eventualmente, podrían originar rebalse de aguas servidas en la vía pública. Además, se presume la existencia de descargas clandestinas de camiones foseros.

En lo referido a las condiciones de diseño, se tiene la siguiente caracterización de las aguas servidas afluentes:

Tabla I.1. Caracterización de las aguas servidas a tratar en San Pedro de Coloso.

| Parámetro Afluente | Parámetro Afluente |
|----------------------------------|--------------------|
| DBO5 (gr/hab/día) | 35 |
| DBO5(mg/L) | 304,7 |
| DBO5(Kg/día) | 29,38 |
| Sólidos suspendidos (gr/hab/día) | 35 |
| Sólidos suspendidos (mg/L) | 304,7 |
| Sólidos suspendidos (Kg/día) | 29,38 |
| NTK (Kg/día) | 15,9 |
| Fósforo Total (Kg/día) | 0,6 |
| Aceites y grasas (Kg/día) | 9 |
| Hidrocarburos Totales (Kg/día) | 2,1 |
| Coliformes fecales (NMP/100ml) | 1,0*10e7 |
| Temperatura mínima (°C) | 15 |
| pH | 7,2 |

La caracterización anterior contiene los parámetros más riesgosos de la tabla N°4 del D.S 90/2000. Para proteger las aguas receptoras de la contaminación se debe hacer un tratamiento adecuado de las aguas residuales, apoyándose en sistemas de vigilancia de la calidad físico-química y microbiológica, que proporcione información para prevenir problemas ambientales que directa o indirectamente afectan a la salud humana.

6. DEFINICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL CUERPO RECEPTOR

El efluente, producto del tratamiento de las aguas servidas de la localidad de San Pedro de Coloso, está siendo utilizado para el riego de áreas verdes dentro del establecimiento y sector aledaño al recinto.

Se podrá entregar las aguas servidas tratadas (AST) en la planta de tratamiento de aguas servidas de San Pedro de Coloso a terceros, para regadío de áreas verdes u otras aplicaciones, siempre que se cuente con las respectivas autorizaciones, cumpliendo con las normas vigentes y sin poner en riesgo a la comunidad. Toda entrega de agua tratada a un tercero, sea gratuita o no, deberá ser regularizada mediante convenio o contrato que regule dicha entrega. El futuro operador deberá informar de manera mensual el volumen diario entregado, el receptor de las AST y su destino final, mediante un protocolo que será implementado acorde a contrato.

La disposición del manto del lombrifiltro (viruta donde habitan las lombrices), una vez que haya cumplido su vida útil, se efectuará previa autorización de la autoridad sanitaria competente, utilizando vehículos apropiados, para su transporte a botaderos existentes.

Dado que la duración del manto depende del caudal de aguas servidas y sus características, además de las condiciones de operación, esta actividad se deberá presupuestar como un valor unitario por cada lombrifiltro. Sobre la base de la información que aporte el futuro operador, ECONSSA Chile S. A. definirá la oportunidad en que se realizará su retiro y reposición.

TÍTULO II

OBJETIVO DEL CONTRATO

El adjudicatario deberá realizar la operación y mantenimiento de la infraestructura de la etapa de disposición de las aguas servidas de la localidad de San Pedro de Coloso.

Para dar cumplimiento al mandato contractual de prestación de servicios, el oferente adjudicado deberá gestionar la operación de la infraestructura acorde a los manuales de operación del sistema y la experiencia en este tipo de instalaciones que el oferente posea, realizando los cambios y ajustes necesarios para cumplir con el objetivo del contrato. Junto a lo anterior, el Adjudicado deberá cumplir sin ser tácito el listado con el programa de mantenimiento de la totalidad de la infraestructura señalado en **anexo 17**, así como el cumplimiento del Programa de Desarrollo presentado en el **anexo 13-01**, el que deberá ser costeadado como valor proforma a cuenta del contrato de prestación de servicios.

Para el cumplimiento del Programa de Desarrollo, ECONSSA deberá informar el oferente adjudicado aquellas obras que finalmente serán financiadas para su realización.

PATRICIO HERRERA GUERRERO
Gerente General
ECONSSA Chile S. A.

ANÍBAL TORREJÓN TOBOSQUE
Gerente de ingeniería y administración de concesiones
ECONSSA Chile S. A.

Santiago, noviembre de 2023.

ANEXO 15

COMPONENTES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

PLANTA ELEVADORA 1

Esta unidad de tratamiento tiene el objetivo de recibir el agua servida para posteriormente, a través de 2 bombas sumergidas que funcionan de forma alternada, enviarla a un sistema de filtro parabólico.

FILTRO PARABÓLICO

Este sistema posee la función de separar todos los sólidos mayores a 1 mm, que no son materia fecal, los cuales pueden obstruir la red de riego. Este sistema consiste en un dispositivo construido en acero inoxidable, el cual posee una plancha de acero en forma parabólica, la cual hace escurrir los sólidos y el agua pasa a través de ella.

Este equipo se encuentra ubicado en una torre metálica, para que los sólidos caigan directamente a un receptáculo acondicionado debidamente para ello y el agua filtrada será conducida a la planta elevadora N°2.

Figura 16.1. Filtro parabólico.



PLANTA ELEVADORA 2

El agua filtrada por el sistema de filtro parabólico ingresa a una segunda planta elevadora. Este estanque tendrá el objetivo de amortiguar los peak de descarga, los cuales generalmente se dan en la mañana y en la tarde. En este estanque se ubican dos bombas de superficie, las cuales trabajan en forma alternada y tienen la finalidad de impulsar el agua contaminada sobre el lecho del Biofiltro por medio de una red de riego.

BIOFILTRO DINÁMICO AERÓBICO

En los actuales Biofiltros, armados con malla Acma y estructura de ladrillos, se ha instalado todo el material filtrante necesario para su correcta operación, el cual incluye, doble fondo, drenaje, respiraderos, malla soportante, viruta, red de riego y lombrices. Se ha considerado una estructura que impida el paso de radiación solar, esta cobertura es de zinc, soportada en perfiles metálicos, con una altura que permite el tránsito del personal para las labores de extracción y remoción de humus.

Figura 16.2. Biofiltro.



SISTEMA DE DESINFECCIÓN Y CAMARA DE CONTACTO

El sistema de tratamiento posee un sistema de cloración líquida en el cual se agrega Hipoclorito de Sodio (cloro) por medio de una bomba dosificadora al inicio de la cámara de contacto.

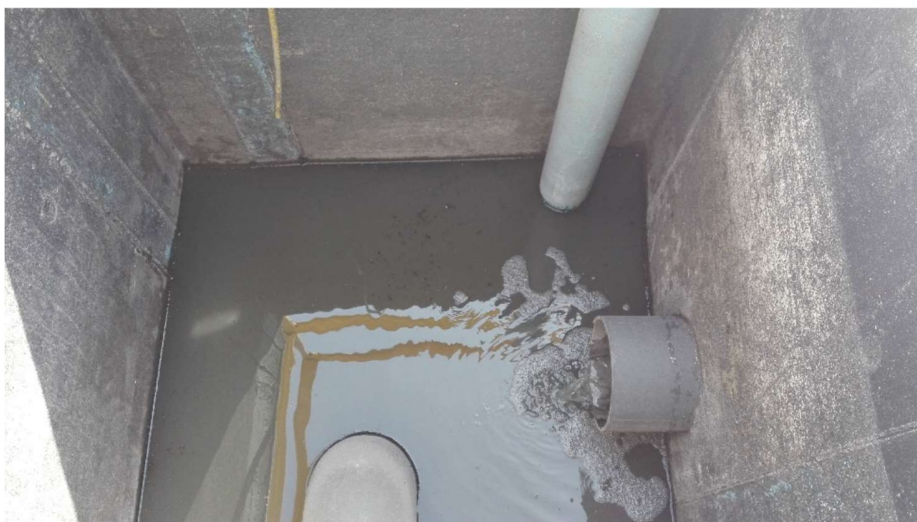
Figura 16.3. Cámara de contacto.



CÁMARA DE MONITOREO

Se ha construido una cámara de monitoreo a la salida de la cámara de desinfección, la que tiene como finalidad tomar las muestras del agua tratada. Desde esta cámara, el agua tratada se conduce por una tubería hasta el estanque de agua tratada.

Figura 16.4. Cámara de monitoreo.



ANEXO 16

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

| Instalación | Acción | Periodicidad |
|--|---|--------------|
| PEAS Costanera Coloso | Limpieza de rejas gruesas | Diaria |
| | Verificación de operación de las bombas elevadoras | Diaria |
| | Verificación de estado de cámaras eléctricas | Diaria |
| | Revisión de estado de tapas de cámaras | Diaria |
| | Revisión de válvula | Semanal |
| | Verificación y limpieza de bombas elevadoras e impulsores | Semanal |
| | Limpieza de sentina Trimestral | Trimestral |
| | Pintura de infraestructura de instalación | Semestral |
| Planta de tratamiento AS | Limpieza de rejas gruesas | Diaria |
| | Verificación de operación de las bombas elevadora. | Diaria |
| | Verificación estado de cámaras eléctricas | Diaria |
| | Revisión estado de tapas de cámaras | Diaria |
| | Revisión de válvula | Semanal |
| | Verificación y limpieza de bombas elevadoras e impulsores | Semanal |
| | Limpieza de sentina Trimestral | Trimestral |
| | Pintura de infraestructura de instalación | Semestral |
| | Limpieza de piscina de acumulación de 50 m3 | Trimestral |
| | Filtro parabólico: limpieza y revisión | Diaria |
| | Equipos de bombeo | Diaria |
| | Cambio del lecho filtrante (en los 2 Biofiltros) | 2 años |
| | Inoculación de Lombrices | 2 años |
| | Pintura y limpieza de estructuras | Anual |
| | Grupo generador: verificación de funcionamiento y operación | Semanal |
| Cámara de contacto: limpieza y pintura | trimestral | |