

PUNTA ARENAS, 28 de marzo del 2025.

Nº **EV-077-2025/**

REF.: PRESENTA PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO
REFUNDIDO ROL F- 064-2024.

Señor
Daniel Garcés Paredes
Jefatura División de Sanción y Cumplimiento
Superintendencia del Medio Ambiente
Presente

De nuestra consideración:

En representación de Empresa Nacional del Petróleo, Rut 92.604.000-6, con domicilio en José Nogueira N°1.101, Punta Arenas; estando dentro del plazo ampliado que se me ha conferido mediante Res. Ex. N°3/ROL F-064-2024, adjunto Programa de Cumplimiento refundido en atención a las observaciones indicadas en Res. Ex. N°2/ ROL F-064-2024 e informe de eficacia de las acciones destinadas a reducir la superación de caudal.

Sin otro particular, saludamos atentamente a usted,

EMPRESA NACIONAL DEL PETRÓLEO



RODRIGO BUSTAMANTE VILLEGAS
GERENTE ENAP MAGALLANES

Inc.: Programa de Cumplimiento refundido
Informe eficacia de acciones


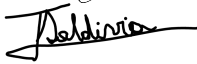
cc.: Archivo
Dirección Medio ambiente y AAGG Magallanes
Dpto. Legal Magallanes

INFORME




Informe de Eficacia de Implementación de Acciones

Programa de Cumplimiento PTAS Posesión
Resolución Exenta N° 1/ROL F-064-2024




ELABORADO POR

Nombre (s)	Cargo y Responsabilidad	Firma	Fecha
Pablo Ojeda Vidal	Analista de Cumplimiento		19-03-2025
Jessica Saldivia	Ingeniera de Proyectos		19-03-2025

REVISADO POR:

Nombre (s) y Cargo (s)	Cargo	Firma	Fecha
Alberto Vera Cornejo	Director de Medio Ambiente y Asuntos Ganaderos	 	28-03-2025
Ingrid Vera	Jefa Departamento Gestión Terceros y Servicios Generales		28-03-2025

APROBADO POR:

Nombre (s) y Cargo (s)	Cargo	Firma	Fecha
Alberto Vera Cornejo	Director de Medio Ambiente y Asuntos Ganaderos	 	28-03-2025
Ingrid Vera	Jefa Departamento Gestión Terceros y Servicios Generales		28-03-2025

CONTENIDO

1. RESUMEN	4
2. INTRODUCCIÓN	5
2.1. RESOLUCIONES QUE AUTORIZAN EL FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO	5
2.2. ANTECEDENTES SANCIONATORIOS.....	6
2.3. CAUSAS ASOCIADAS A SUPERACIONES DE CAUDAL	6
3. OBJETIVOS.....	7
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	7
4.1. ÁREA DE ESTUDIO	7
4.2. ANTECEDENTES CLIMÁTICOS DEL ÁREA DE ESTUDIO	8
4.3. SELECCIÓN DE MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA ANÁLISIS DE CORRELACIÓN	8
4.3.1. Coeficiente de Correlación de Pearson	8
4.4. SELECCIÓN DE ESTACIÓN METEOROLÓGICA PARA OBTENCIÓN DE DATOS DE PRECIPITACIÓN	9
4.5. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN.....	12
4.6. PROGRAMA DE MEDIDAS CORRECTIVAS	13
5. RESULTADOS	13
5.1. CORRELACIÓN MENSUAL DE LAS VARIABLES PRECIPITACIÓN Y CAUDAL.....	13
5.2. RELACIÓN ENTRE CAUDAL Y ALTURA DE CÁMARA ECUALIZADORA.....	16
5.2.1. Antecedentes	16
5.2.2. Análisis de Datos	17
5.2.3. Instalación de caudalímetros	21
6. DISCUSIONES	23
6.1. EFICACIA DE ACCIONES IMPLEMENTADAS.....	23
7. CONCLUSIONES.....	28
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
9. ANEXOS.....	29

1. RESUMEN

El presente informe se ha elaborado para dar a conocer los resultados del análisis de eficacia de las acciones ejecutadas en la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Campamento Posesión con lo cual se busca demostrar la eficacia de la ejecución de las medidas señaladas en el informe “Alternativa Solución Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Posesión”, presentado en Informe de respuesta a la Superintendencia del Medio Ambiente, bajo requerimiento de información Resolución Exenta N° 1/ROL F-064-2024.

Las acciones ejecutadas correspondieron a construcción de drenes de infiltración, mejoras de alcantarillado y mejoras operacionales, las cuales se realizaron con el fin de restringir el caudal aportante a la PTAS y poder dar cumplimiento los lineamientos indicados en la Res. Ex N° 709/2019.

Dado que una de las causas asociadas al aumento de caudal se asociaba con las precipitaciones, se realizaron pruebas estadísticas a registros diarios de precipitación y mediciones diarias de caudal afluente de la PTAS y mediante el análisis de la relación entre el caudal y altura de la cámara ecualizadora.

De acuerdo con lo anterior, se pudo observar que, desde la construcción de drenes interceptores de caudal, la correlación entre ambas variables presenta una tendencia a la baja. Dado que se mantenían superaciones de caudal de acuerdo con el máximo autorizado (R. E N° 709/2019), se procedió a realizar ajustes en la PTAS que permitieron que los caudales de salida se mantengan por debajo los 64 m³/día, lo cual se verifica al relacionar valores de alta precipitación con la altura de la cámara ecualizadora.

Con el fin de ampliar la mitigación de aportes al sistema, se ejecutaron una serie de medidas para minimizar el aporte de agua que ingresa a la PTAS, como la implementación de un comunicado oficial a los trabajadores del campamento sobre la responsabilidad colectiva del uso del agua y la incorporación de personal calificado en gasfitería para reparaciones de artefactos y reparaciones relacionadas a pérdidas de agua.

De acuerdo con lo señalado, es posible concluir que las acciones implementadas en la planta de tratamiento fueron efectivas y desde su implementación no se han registrado superaciones de caudal por sobre el caudal de descarga autorizado en la Res. Ex N° 709/2019.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. RESOLUCIONES QUE AUTORIZAN EL FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO

En el año 2009 ENAP Magallanes sometió al Sistema de Evaluación Ambiental la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto “Normalización de Sistemas de Tratamiento de Aguas Servidas para el Complejo Posesión de ENAP- Magallanes”, la cual fue calificada favorablemente mediante la Resolución de Calificación Ambiental N° 025/2009¹. El año 2014, la SEREMI de Salud de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena autoriza mediante la Res. Ex N° 3747 del 17 de octubre de 2014 el funcionamiento del Sistema Particular de Alcantarillado. Posteriormente, mediante Decreto Supremo N° 535 de 2016, se otorga concesión menor sobre un sector de playa y fondo de mar, efectuándose el acta de entrega el 9 de junio de 2017. Finalmente, mediante la Res. Ex. N° 709/2019 la Superintendencia del Medio Ambiente “Establece Programa de Monitoreo Provisional de la Calidad del Efluente Generado por la Empresa Nacional del Petróleo, Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) Campamento Posesión, Ubicada en la comuna de San Gregorio, Provincia de Magallanes, Región de Magallanes y la Antártica Chilena.

En la Tabla 1 se señalan las resoluciones que autorizan el funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas del campamento Posesión.

Tabla 1
Resoluciones de Autorización de Funcionamiento PTAS Posesión

N° Resolución	Organismo	Materia	Fecha
Resolución Exenta N° 25/2009	Comisión Regional del Medio Ambiente	Resolución de Calificación Ambiental	04-02-2009
3747/2014	SEREMI de Salud	Autorización de funcionamiento Alcantarillado y PTAS	17-10-2014
Decreto Supremo N° 535/2016	Ministerio de Defensa Nacional	Concesión Marítima	20-09-2016
Ordinario N° 12.220/2	Armada de Chile	Acta de entrega concesión marítima menor	09-06-2017
Resolución Exenta N° 709/2019	Superintendencia del Medio Ambiente	Resolución de monitoreo	23-05-2019

Fuente: Elaboración propia.

¹ RCA N° 25/2009 en el link <https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=3515918>.

2.2. ANTECEDENTES SANCIONATORIOS

En el mes de diciembre de 2022 la Superintendencia del Medio Ambiente generó una formulación de cargos² (leve) a la instalación, en donde dentro de las observaciones se presentó la superación del límite máximo de caudal autorizado para descarga hacia el emisario submarino para el periodo 2019-2021.

Posteriormente, en septiembre de 2023 la Superintendencia del Medio Ambiente formula cargos³ (leve) por la misma infracción para el periodo 2022.

En noviembre de 2024, la Superintendencia del Medio Ambiente nuevamente realiza una formulación de cargos⁴ por superación de caudal (grave) en donde el titular opta por presentar una propuesta de Programa de Cumplimiento con acciones que permitan poder volver al cumplimiento del caudal máximo autorizado en la Res. Ex. N° 709/2019.

2.3. CAUSAS ASOCIADAS A SUPERACIONES DE CAUDAL

Los excesos de volumen de caudal y su posible origen fueron analizados en el informe “Alternativa Solución Planta de Tratamiento de 2024”⁵. En dicho documento se señala que:

“Las acumulaciones de las aguas superficiales y su posible infiltración a la cámara de la Planta de Tratamiento, se debe principalmente a la saturación y baja permeabilidad de la arena limosa de compacidad media y ubicada sobre, un estrato arcilloso impermeable y saturado. La PTAS se localiza en la parte baja de la ladera de un cerro y, por lo tanto, fuente de recepción constante de escurrimientos de aguas lluvias y en un área de influencia importante. Por otro lado, al parecer dichas aguas, serían captadas y conducidas hacia los drenajes de los caminos secundarios existentes a los alrededores, sin embargo, una parte de estas, escurrirían hacia el sector de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, siendo al principio infiltradas en el estrato conformado por la arena limosa y retenidas finalmente, en el estrato arcilloso color gris. Una vez lograda la saturación completa del estrato arenoso, el agua acumulada aflora en superficie, anegando el sector de la infraestructura sanitaria.”

² RES. EX. N°1 / ROL F-089-2022.

³ RES. EX. N°1 / ROL F-039-2023.

⁴ RES. EX. N°1 / ROL F-064-2024.

⁵ Informe entregado en diciembre del 2024 en el marco de la respuesta del requerimiento de información indicado en Res. Ex. N°1/ROL F-064-2024. Ver en <https://snifa.sma.gob.cl/General/Descargar/20612078408>.

3. OBJETIVOS

Respaldar mediante antecedentes técnicos la evaluación de la eficacia de las acciones destinadas a reducir la superación de caudal en el sistema de tratamiento de aguas servidas del campamento Posesión.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. ÁREA DE ESTUDIO

La planta de tratamiento de aguas servidas del campamento de Posesión se localiza en la comuna de San Gregorio, Región de Magallanes y de la Antártica Chilena. El acceso a la instalación se efectúa a través de la ruta 9 Norte, avanzando aproximadamente 50 km hasta llegar al empalme con la Ruta CH-255; ruta que une Punta Arenas con el complejo fronterizo de Monte Aymond en la Provincia de Magallanes. Posteriormente se debe tomar la Ruta Y-545 y avanzar unos 44 km hasta llegar al Campamento Posesión de ENAP.

En la Figura 1 se muestra la ubicación.

Figura 1
Localización PTAS Posesión



Fuente: Elaboración propia en base a imagen Google Earth.

En la Tabla 2 se señalan las coordenadas de la planta de tratamiento de aguas servidas Posesión.

Tabla 2
Coordenadas Planta de Tratamiento de Aguas Servidas - Campamento Posesión

Instalación	COORDENADAS UTM HUSO 19 F	
	DATUM WGS 84	
	ESTE	NORTE
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Campamento Posesión	504.139	4.210.302

Fuente: Elaboración propia.

4.2. ANTECEDENTES CLIMÁTICOS DEL ÁREA DE ESTUDIO

La planta de tratamiento de aguas servidas de Campamento Posesión se localiza en la región continental de la Región de Magallanes, específicamente en la boca oriental del estrecho de Magallanes. De acuerdo con el Balance Hídrico de Chile (DGA, 1997), la precipitación es del orden de los 200 mm anuales y la evapotranspiración real se encuentra en un rango de 200 mm anuales. La temperatura media anual al se ubica en un rango entre 6,3°C en Punta Delgada y 7,2 °C en Punta Dúngenness en el extremo oriental del Estrecho de Magallanes. Esta zona de la Región de Magallanes se caracteriza por ser de vientos fuertes durante la época estival con una temperatura media anual baja, con precipitaciones de nieve en invierno y escasas precipitaciones en el verano. Respecto de la evapotranspiración, esta es mayor a la precipitación (Miranda, 2020).

4.3. SELECCIÓN DE MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA ANÁLISIS DE CORRELACIÓN

Para la selección de un estadístico se procedió a buscar metodologías que comúnmente se utilizan en la hidrología para correlacionar de forma lineal las variables precipitación y caudal. Si bien el caudal que se requiere analizar corresponde al afluente de una planta de tratamiento de aguas servidas, la problemática de esta instalación (ingreso de agua de precipitación al sistema que aumentaba el volumen de descarga) permite interpretar una relación entre ambas variables.

4.3.1. Coeficiente de Correlación de Pearson

El coeficiente de correlación de Pearson (Pearson, 1985) es una prueba estadística que se utiliza para medir la covariación que presentan dos variables cuantitativas. Los resultados se expresan de forma numérica, los que varían entre los límites +1 y -1, siendo “cero” un indicador de que no existe una relación entre las variables, el valor 1 un indicador de una correlación positiva perfecta y -1 un indicador de correlación negativa perfecta.

La relación lineal de las variables se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{\sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

Donde:

r= Coeficiente de correlación.

x_i y y_i = Valores de las variables.

En la Tabla 3 se muestran los valores del Coeficiente de Correlación de Pearson.

Tabla 3
Coeficiente de Correlación de Pearson

Coeficiente	Tipo de Correlación
Mayor a 0,7	Correlación fuerte positiva
Entre 0,4 y 0,7	Correlación moderada positiva
Entre 0,1 y 0,4	Correlación débil positiva
Entre -0,1 y 0,1	Sin correlación o muy débil
Menor a -0,1	Correlación negativa

Fuente: Elaboración propia en base a Pearson, 1985.

4.4. SELECCIÓN DE ESTACIÓN METEOROLÓGICA PARA OBTENCIÓN DE DATOS DE PRECIPITACIÓN

La planta de tratamiento de aguas servidas del Campamento Posesión se localiza en la zona nororiental de la Región de Magallanes, próxima al borde costero en el Estrecho de Magallanes en la Comuna de San Gregorio, Provincia de Magallanes.

En la Tabla 4 se señalan las estaciones meteorológicas próximas al área de estudio⁶.

⁶ Es importante señalar que se descartaron de este listado las Estaciones "Bahía Lomas" y "Río Side" ya que presentan series de datos incompletas y se emplazan próximas a otras estaciones utilizadas en la construcción de los polígonos.

Tabla 4
Estaciones Meteorológicas

Estación Meteorológica	Organismo	Coordenadas Datum WGS 84 Huso 19F		Elevación (m)
		Norte	Este	
Tierra del Fuego Primavera	INIA	4.149.943	481.797	58
Estancia 5 de enero	INIA	4.190.264	407.535	113
Monte Aymond	DGA	4.224.868	447.507	160
San Gregorio	DGA	4.175.463	427.467	3
Bahía Felipe	DGA	4.140.406	436.216	10
Villa Tehuelche	DGA	4.188.615	335.730	190
Teniente Merino	DGA	4.234.736	380.988	160

Fuente: Elaboración propia en base a información pública de la DGA be INIA.

La selección de la estación meteorológica a utilizar se realizó mediante la metodología de polígonos de Thiessen (Thiessen, 1911). Este método se basa en la elaboración de polígonos o áreas de influencia al trazar mediatrices en los segmentos de unión de estos. Los polígonos se generan en la intersección de estas mediatrices en un plano bidimensional, y cada uno está asociado a una estación.

En la Figura 2 se muestran los polígonos generados para diferentes estaciones climáticas.

Figura 2
Polígonos de Thiessen para Selección de Estación Meteorológica



Fuente: Elaboración propia. Los polígonos fueron generados con el software Arcgis, con la herramienta "Create Thiessen Polygons". Imagen satelital corresponde a Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

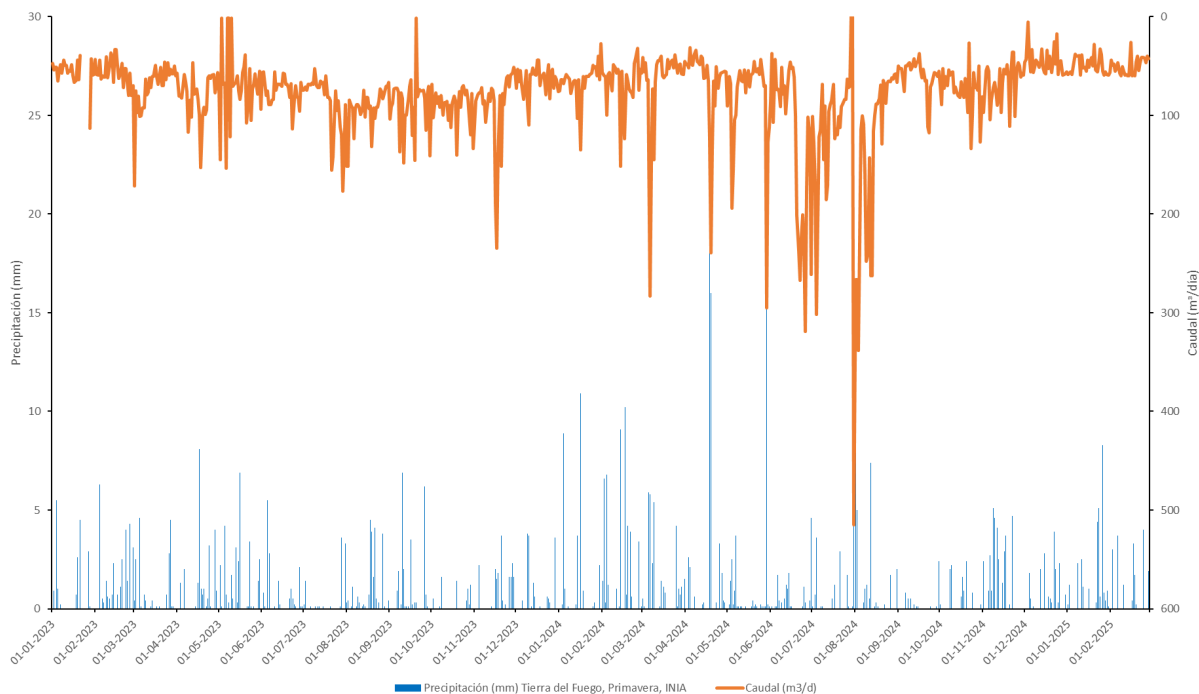
De acuerdo con los resultados, es posible señalar que la estación Tierra del Fuego, Primavera del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), se localiza más próxima y al interior del mismo polígono de la PTAS. Si bien es posible observar que existen otras estaciones próximas al área de estudio, como Monte Aymond y San Gregorio, al descargar los registros diarios de precipitación desde el repositorio de la Dirección General de Aguas, estos presentaban series incompletas de precipitación, siendo las estaciones del INIA las que cuentan con series completas desde enero de 2023 hasta marzo de 2025. De estas, la estación Tierra del Fuego, Primavera presenta una elevación de 58 m, mientras que la estación Estancia 5 de enero presenta una altura de 113 m. Respecto a la distancia entre las estaciones y la PTAS, la estación en Tierra del Fuego se encuentra a una distancia en línea recta de 65 km, mientras que la estación Estancia 5 de enero se localiza a 98 km.

Considerando los antecedentes indicados de forma precedente, la estación Tierra del Fuego en Primavera presenta una distancia menor a la PTAS, así como una menor elevación en comparación a la estación Estancia 5 de enero, lo que hace posible señalar que las condiciones hidrometeorológicas más similares a al área en estudio corresponden a la estación meteorológica Tierra del Fuego, Primavera.

4.5. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN

El análisis de correlación se efectuará entre las variables precipitación de la estación meteorológica Tierra del Fuego, Primavera perteneciente al INIA y el caudal de aguas servidas de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas del campamento Posesión. El cálculo de coeficiente de correlación se realizará de forma mensual y se tomarán 2 conjuntos de datos (precipitación y caudal) correspondientes al mes a evaluar para de esta forma obtener 1 valor de correlación, con lo cual se obtendrán 26 valores de coeficiente de correlación para el periodo enero 2023 a febrero 2025. En la Figura 3 se muestran los registros diarios de caudal y precipitación para el periodo comprendido entre enero de 2023 y febrero de 2025.

Figura 3
Precipitación (mm) Estación Tierra del Fuego y Caudal AASS PTAS Posesión



Los registros diarios de caudal⁷ y precipitación se adjuntan en el ANEXO 1 de este informe.

⁷ Los registros diarios de caudal corresponden a mediciones realizadas por el titular en el marco de la Res. Ex N° 709/2019.

4.6. PROGRAMA DE MEDIDAS CORRECTIVAS

En la Tabla 5 se señalan las siguientes acciones las cuales se efectuaron con el propósito del retorno al cumplimiento del programa de monitoreo.

Tabla 5
Acciones de Mejora para retorno al Cumplimiento

Acción	Fecha
Obras de mejora de alcantarillado campamento Posesión.	Marzo 2023-febrero de 2024
Mejoras en Instalaciones domiciliarias.	Diciembre de 2023 a noviembre de 2024
Estudio de mecánica de suelos.	Junio de 2024
Ejecución de obras de drenes interceptores de caudales.	Septiembre y octubre de 2024

Fuente: Elaboración propia.

5. RESULTADOS

5.1. CORRELACIÓN MENSUAL DE LAS VARIABLES PRECIPITACIÓN Y CAUDAL

En la Tabla 6 se señalan los resultados del cálculo de coeficiente de correlación entre las variables precipitación de la estación Tierra del Fuego, Primavera y los caudales de la planta de tratamiento de aguas servidas Posesión. El análisis se realizó de forma mensual para las variables, para el periodo comprendido entre enero de 2023 y febrero de 2025.

Tabla 6
Coefficiente de Correlación Mensual

Mes	Coefficiente de Correlación de Pearson	Tipo de Correlación
ene-23	-0,2	Correlación Negativa
feb-23	0,2	Correlación débil positiva
mar-23	0,1	Sin correlación o muy débil
abr-23	0,1	Sin correlación o muy débil
may-23	0,1	Sin correlación o muy débil
jun-23	0,2	Correlación débil positiva
jul-23	0,1	Sin correlación o muy débil
ago-23	0,2	Correlación débil positiva
sept-23	-0,1	Sin correlación o muy débil
oct-23	0,3	Correlación débil positiva
nov-23	0,4	Correlación débil positiva
dic-23	0,5	Correlación moderada positiva
ene-24	0,7	Correlación moderada positiva
feb-24	0,6	Correlación moderada positiva
mar-24	0,6	Correlación moderada positiva
abr-24	0,7	Correlación moderada positiva
may-24	0,8	Correlación fuerte positiva
jun-24	0,2	Correlación débil positiva
jul-24	0,4	Correlación débil positiva
ago-24	0,5	Correlación moderada positiva
sept-24	-0,1	Sin correlación o muy débil
oct-24	-0,1	Sin correlación o muy débil
nov-24	0,1	Sin correlación o muy débil
dic-24	-0,1	Sin correlación o muy débil
ene-25	0,1	Sin correlación o muy débil
feb-25	-0,033	Sin correlación o muy débil

Fuente: Elaboración propia en base a resultados de coeficiente de correlación.

De acuerdo con los resultados obtenidos, desde enero a junio, el año 2023 presentó valores bajos de correlación que van desde -0,2 a 0,2 lo que permite señalar que no hubo una relación directa entre el caudal y las precipitaciones. Posteriormente, desde agosto hasta diciembre de 2023 es posible observar un aumento en la correlación, con valores de entre -0,1 y 0,5, que muestran una respuesta más directa del caudal con la precipitación. Desde enero a mayo de 2024, se observa una correlación más fuerte, con un valor máximo de 0,8 en mayo y valores de entre 0,6 y 0,7 entre los meses de enero y abril. Posteriormente, desde

junio a agosto se puede observar una baja en la correlación (valores de 0,2, 0,4 y 0,5) entre el caudal y la precipitación, siendo aún más negativa desde el mes de septiembre en adelante, con valores negativos que se encuentran entre -0,1 y -0,033.

En la Tabla 7 se resume el comportamiento indicando anteriormente para el periodo analizado.

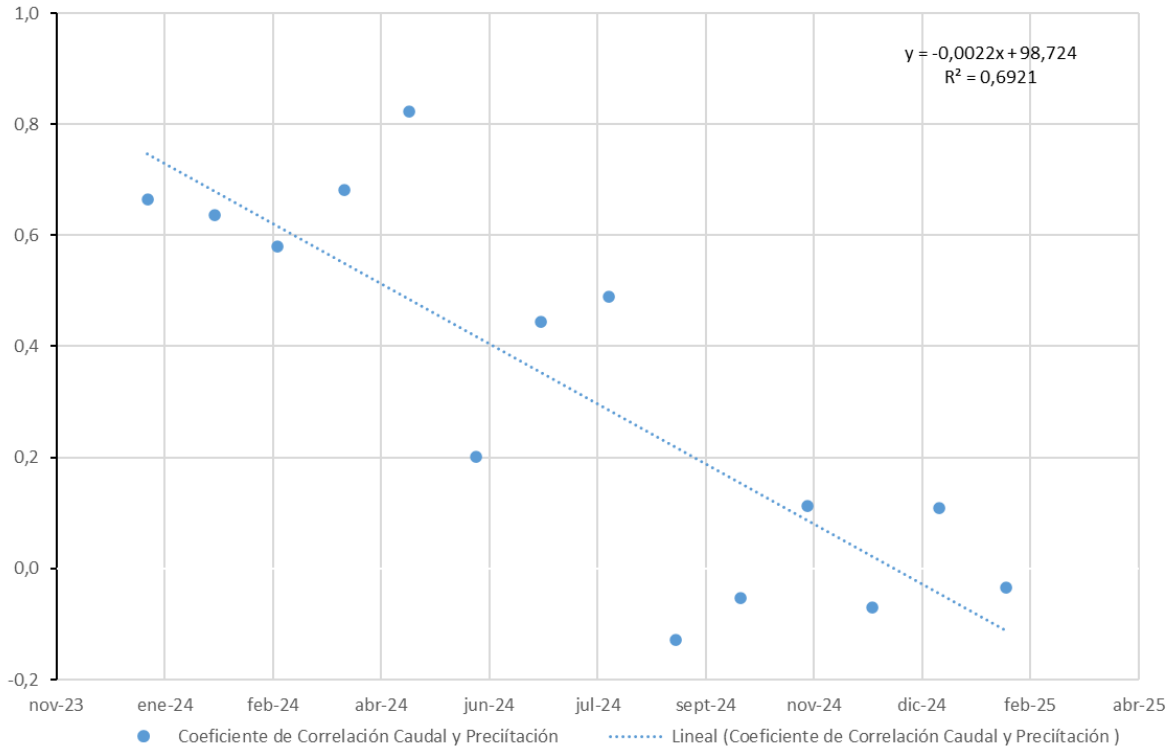
Tabla 7
Análisis de Coeficiente de Correlación

Periodo	Rango de Valores	Correlación
Enero 2023 - junio 2023	-0,2 a 0,2	Valores bajos de correlación, relación directa entre el caudal y las precipitaciones.
Agosto 2023 - diciembre 2023	-0,1 a 0,5	Aumento en la correlación, respuesta más directa entre caudal y precipitación.
Enero 2024 - mayo 2024	0,6 a 0,8	Correlación fuerte, respuesta más directa entre caudal y precipitación.
Junio 2024 - agosto 2024	0,2 a 0,5	Leve disminución, disminuye la correlación entre caudal y precipitación.
Septiembre 2024 - febrero 2025	-0,1 a 0,1	Disminución de la correlación entre caudal y precipitación.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 4 se presenta un gráfico de dispersión en el cual es posible observar la disminución de la correlación a lo largo del tiempo. La pendiente negativa permite señalar que las correlaciones van disminuyendo a medidas que van avanzando los meses, con un $R^2=0,6921$ que sugiere que un 69% de la variabilidad que presenta la correlación se relaciona con la tendencia lineal.

Figura 4
Gráfico de Dispersión Coeficiente de Correlación y Caudal



5.2. RELACIÓN ENTRE CAUDAL Y ALTURA DE CÁMARA ECUALIZADORA

5.2.1. Antecedentes

Durante el periodo de septiembre y octubre de 2024, se desarrolló la ejecución del proyecto DISEÑO SISTEMA DE DRENAJE PLANTA DE TRATAMIENTO AASS, el cual se especificó como solución para la acumulación de aguas lluvias interceptadas en el sector de la PTAS de Posesión. El detalle de este estudio y diseño de los drenes se encuentra en el informe ALTERNATIVA SOLUCIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS POSESIÓN, entregado en diciembre del 2024 en el marco de la respuesta del requerimiento de información indicado en Res.Ex. N°1/ROL F-064-2024⁸.

Una vez finalizada las obras de drenaje en torno a la PTAS, no fue posible observar un impacto significativo respecto a la disminución de datos de caudal, por tal motivo, se realizó una revisión de la operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, detectando que en periodos de precipitación el operador, mantenía un control de la cámara ecualizadora

⁸ Ver en <https://snifa.sma.gob.cl/General/Descargar/20612078408>

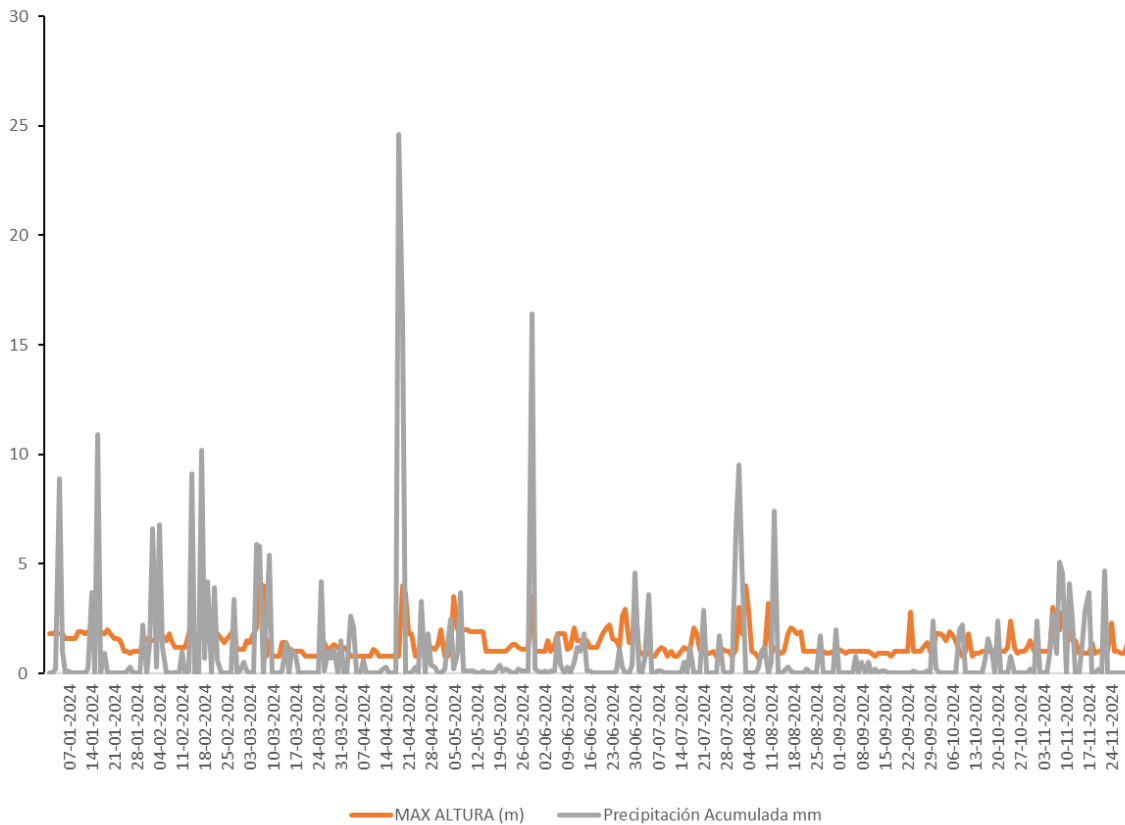
del sistema con un factor de seguridad muy alto (altura de la cámara con un nivel muy bajo) a fin de evitar su rebalse por lo cual accionaba una segunda bomba sobrepasando los niveles de ingreso a la PTAS. Producto de esta situación se solicitó al área a cargo de la operación que regulara la PTAS con respecto al control de flujo, con la finalidad de ajustar el flujo al máximo valor que asegure el cumplimiento del caudal establecido en Resolución Exenta N° 709/2019 y con esta modificación se pudiese analizar la eficacia de los drenes de infiltración.

5.2.2. Análisis de Datos

Al realizar el cruce de datos de precipitación acumulada (mm) durante el periodo de enero 2024 a noviembre del 2024, el caudal diario de la PTAS (m^3/d) y la máxima altura de la cámara ecualizadora de la PTAS, se puede observar que existe una relación directa de aumento de nivel cuando existen precipitaciones en el área, esto explicado con anterioridad en el INFORME DE MECÁNICA DE SUELOS, PROYECTO: “DISEÑO SISTEMA DE DRENAJE PLANTA DE TRATAMIENTO AASS, POSESIÓN, ENAP MAGALLANES” JUNIO 2024, indicando que la Cámara Ecualizadora de la PTAS se encuentra emplazada en la cota más baja y dadas las características del suelo (saturación y baja permeabilidad del suelo) las aguas lluvias se derivan directamente a la cámara ecualizadora, lo cual puede observarse en la Figura 5.

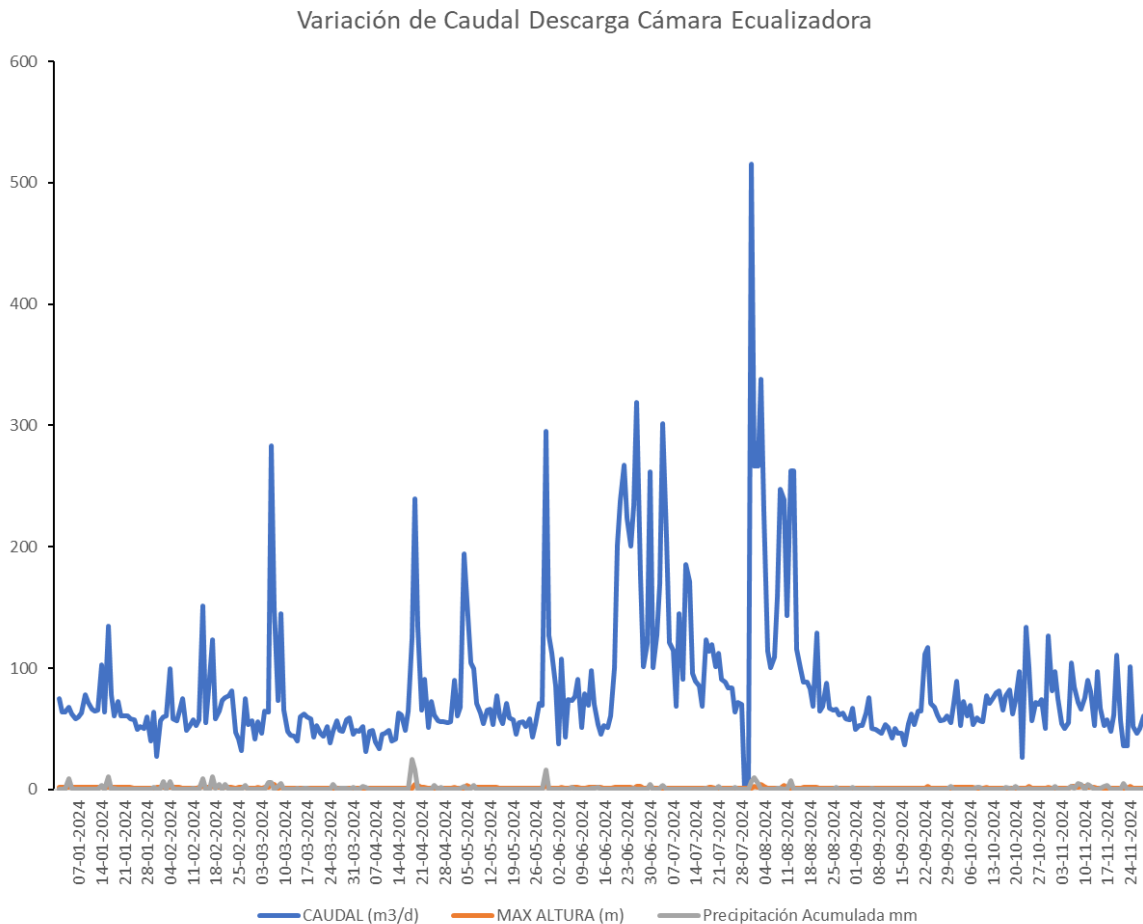
Figura 5
Gráfico de Altura Máxima de Cámara Ecuatorial y Precipitación Acumulada durante el Periodo de enero 2024 a noviembre 2024.

Variación de Altura Cámara Ecuatorial y Precipitación Acumulada



Con el fin de controlar un posible rebalse de la cámara y de manera muy conservadora de control del nivel, se compensaba este aumento de nivel generando un incremento en la descarga de la cámara ecuatorial (mayor caudal de salida), como se observa en la Figura 6. Esta forma de operación se generó a partir de situaciones de contingencia a partir del aporte de aguas lluvia.

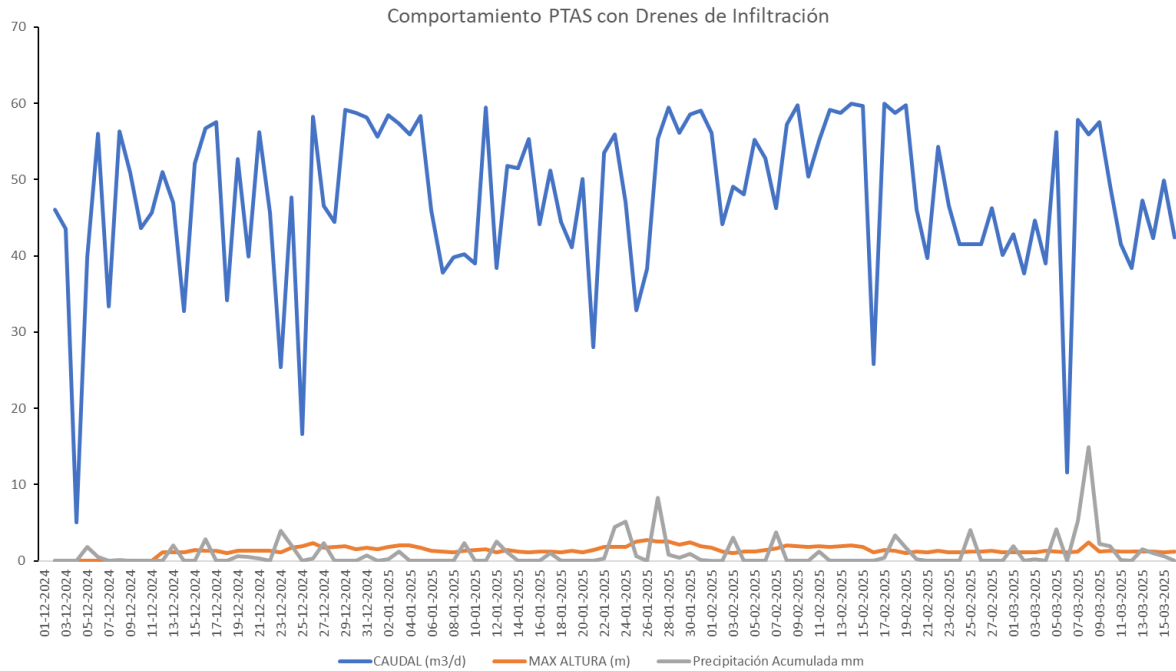
Figura 6
Gráfico de Caudal de Descarga, Altura Máxima de Cámara Ecualizadora y Precipitación Acumulada durante el periodo de enero 2024 a noviembre 2024.



Si bien la construcción de los drenes finalizó en el mes de octubre, en el mes de noviembre se deberían haber reflejado los resultados positivos. Sin embargo, el control de la PTAS se estaba realizando con respecto al nivel de la cámara ecualizadora y no con respecto al flujo máximo permitido, lo que no permitió visualizar los resultados esperados durante ese periodo.

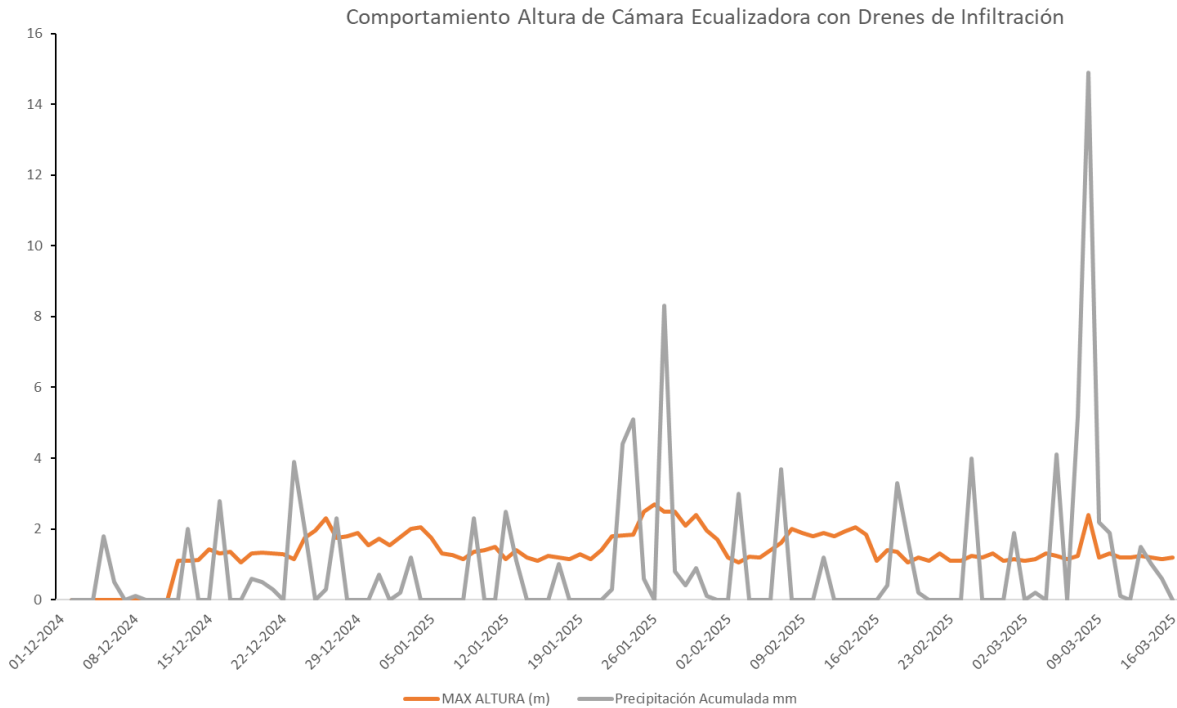
Una vez detectada esta inconsistencia en la operación, se solicitó restringir el flujo de la operación, de manera de no superar el máximo caudal permitido, controlando de manera paralela el nivel de la cámara ecualizadora, para que en los días de lluvia no se vea superada la altura de la ecualizadora y por ende verificar el comportamiento y la eficacia de los drenes.

Figura 7
Gráfico de Caudal de Descarga, Altura Máxima de Cámara Ecualizadora y Precipitación Acumulada durante el Periodo de diciembre 2024 a marzo 2025.



Como se puede observar en la Figura 7, el caudal se mantiene bajo los 60 (m³/d) sin generar un aumento en la altura de la cámara ecualizadora, la cual se mantiene en bajo los 2 (m), salvo una situación en que alcanzo 2,4 (m) coincidente a fuertes lluvias en la zona (14,9 mm). Esto significa que la lluvia recogida en el área fue interceptada por los drenes y no fue dirigida a la cámara ecualizadora, imposibilitando un posible rebalse como se generó en situaciones anteriores sin drenes. Esta estabilidad de la cámara ecualizadora se puede visualizar mejor en la Figura 8 donde se presenta que la altura de la cámara se manifiesta bajo los 2 (m) de altura, incluso en situaciones de alta cantidad de agua recogida por lluvias fuertes.

Figura 8
Gráfico de Altura Máxima de Cámara Ecualizadora y Precipitación Acumulada durante el Periodo de diciembre 2024 a marzo 2025.



5.2.3 Instalación de caudalímetros

De acuerdo a lo que se puede observar en los resultados de los gráficos siguientes, la planta actualmente se encuentra operando dentro de los límites de carga previamente establecidos en la RCA N°25/2009 (máx. 64 m³/d). Los registros de años anteriores con valores superiores fueron originados esencialmente por descarga de aguas lluvias que inundaron las cámaras, los cuales fueron subsanados mediante obras de canalización realizadas en 2024 según lo señalado de forma precedente. Por otro lado, el nivel de la cámara se mantiene normalmente por debajo de lo esperado, el cual juega un rol importante en la operación, especialmente en la capacidad de acumulación de agua de la PTAS y en la eficiencia de la retención de sólidos. Es importante señalar que la altura total es de 3,8 (m) y se observa que el nivel se encuentra alrededor de 1,5 m, superando eventualmente los 2 m cuando se genera aumento de las precipitaciones, condición que se mejora al realizar la limpieza de la cámara ecualizadora, dado que en estas instancias el nivel de agua también bajará, generando esta limpieza un aumento en la capacidad de la cámara ecualizadora y por ende una baja en el nivel de esta.

Figura 9
Volumen de agua diaria procesada por la unidad PTAS
(dic 2024 a ene 2025)

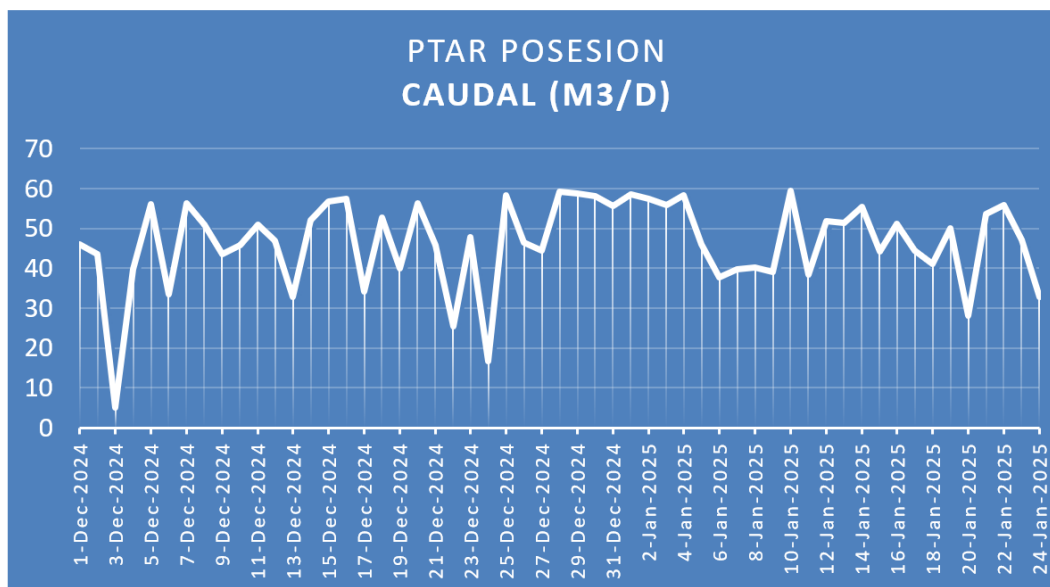
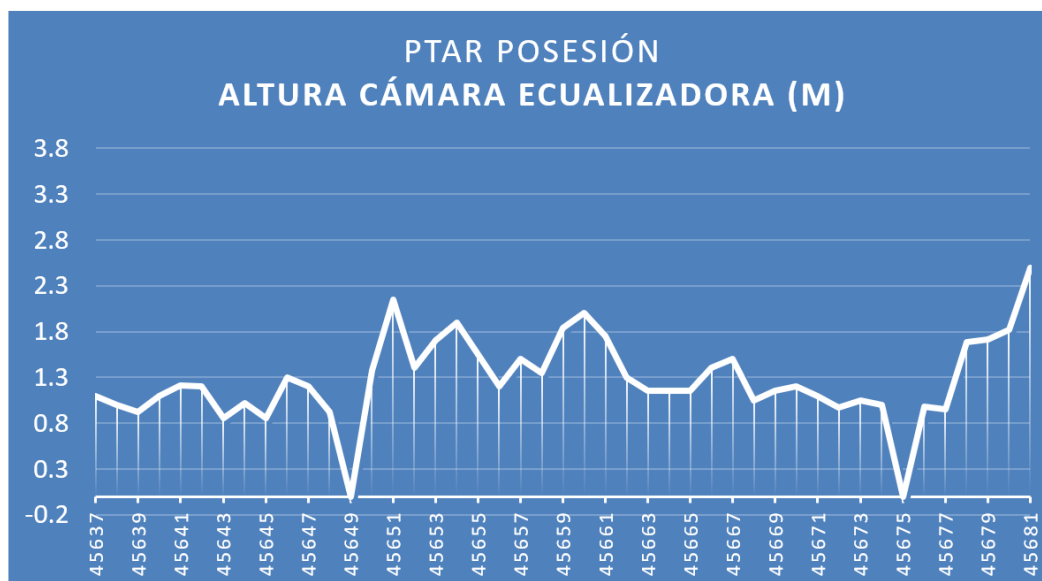


Figura 10
Altura de llenado o nivel de la cámara ecualizadora de la unidad PTAR
(dic 2024 a ene 2025)



En el informe “Alternativa Solución Planta de Tratamiento de 2024”⁹ se indicó que, de manera complementaria se instalaría un flujómetro, con el fin de descartar nuevas fuentes aportantes al sistema de tratamiento de aguas servidas, esta acción se ve descartada, debido a que se logra identificar que el aporte adicional de agua correspondía al aporte acumulado de aguas lluvia alrededor de la PTAS, el cual fue interceptado por los drenes construidos. De manera adicional, se indicó que se instalaría un flujómetro a la salida de la Planta de Tratamiento de Agua Potable, esto con la finalidad de verificar los flujos de agua de alimentación de agua potable y descarga de aguas servidas y por medio de un balance poder detectar cualquier aporte adicional y/o pérdida que se esté generando en el campamento, por lo cual esta implementación seguirá su curso de instalación.

6. DISCUSIONES

6.1. EFICACIA DE ACCIONES IMPLEMENTADAS

De acuerdo con el informe “Alternativa Solución Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Posesión”¹⁰ de diciembre de 2024, en el mes de junio de 2024 se ejecutó un estudio geotécnico en los alrededores de las actuales instalaciones de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas. Dicho estudio concluyó que la PTAS se localiza en parte baja de una ladera de un cerro y presenta una topografía relativamente plana en el área de emplazamiento. La estratigrafía analizada en este estudio permitió concluir que las acumulaciones de las aguas superficiales y su posible infiltración a la cámara de la Planta de Tratamiento, se debe principalmente a la saturación y baja permeabilidad de la arena limosa de compacidad media y ubicada sobre, un estrato arcilloso impermeable y saturado. El emplazamiento de la PTAS en una cota más baja generó que los escurrimientos de aguas lluvias llegaran infiltrarse en el sistema de forma continua.

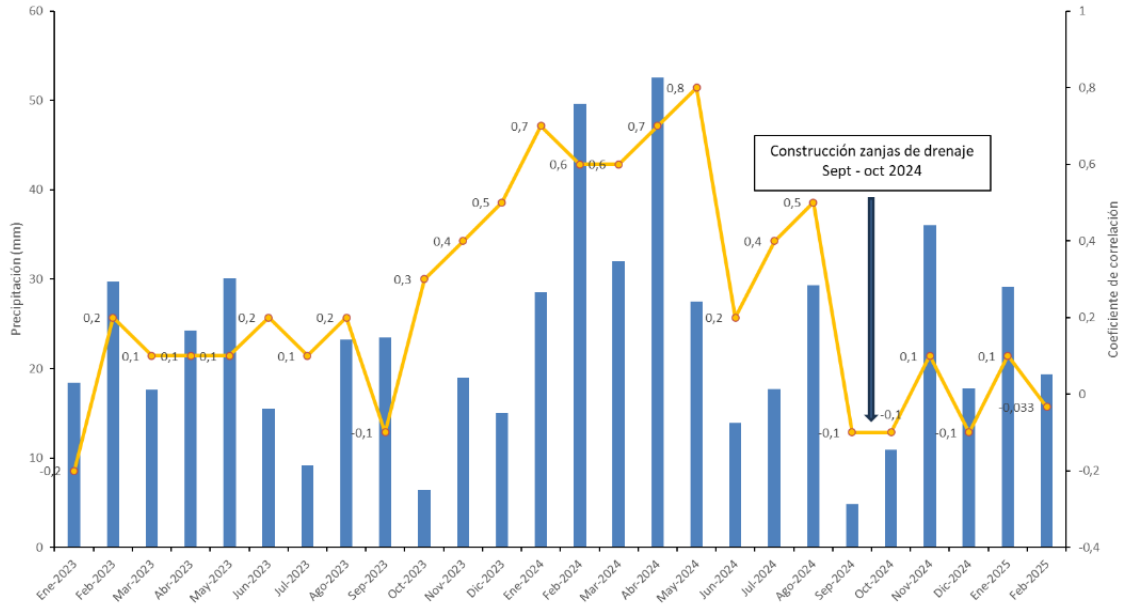
La problemática indicada anteriormente, junto al informe de mecánica de suelos, generaron la recomendación de construir drenes de interceptación de caudales, obras que fueron ejecutadas en los meses de octubre y septiembre de 2024.

Como se observa en la Figura 9, desde la construcción de los drenes se presentó una baja en los coeficientes de correlación, con valores que van desde -0,1 a 0,1. A diferencia de los meses anteriores, es desde octubre de 2024 que se han mantenido una nula o débil correlación.

⁹ Informe entregado en diciembre del 2024 en el marco de la respuesta del requerimiento de información indicado en Res. Ex. N°1/ROL F-064-2024. Ver en <https://snifa.sma.gob.cl/General/Descargar/20612078408>.

¹⁰ Corresponde al ANEXO 5 de Informe de respuesta a la Superintendencia del Medio Ambiente requerimiento de información Resolución Exenta N° 1/ROL F-064-2024.

Figura 9
Registros de Precipitación y Coeficiente de Correlación



Lo mencionado anteriormente, se confirma al analizar los datos de correlación entre caudal y altura máxima de la cámara ecualizadora, reflejando en los gráficos analizados un aumento importante de caudal y altura de la cámara ecualizadora al generar eventos de lluvia, incluso generando rebalse de esta. Este acontecimiento que no ocurre con la incorporación de drenes, quedando evidenciado el 07 de marzo del presente año, donde se generó un importante aporte de aguas lluvia, 14,7 (mm) de acumulación de agua, sin generar un aumento de caudal y con una altura máxima de la cámara ecualizadora controlada, evidenciando de esta forma la efectividad de los drenes.

Sumado a lo anterior, es importante señalar que posterior ajuste operacional (regulación del caudal de salida de la cámara ecualizadora), es posible observar que, en días de precipitaciones, no hay un aumento de la altura de cámara, por tanto, tanto se descarta el aporte significativo de ingreso de aguas lluvias al sistema.

6.2. OTRAS ACTIVIDADES REALIZADAS

Es importante señalar que se han realizado las siguientes actividades orientadas a optimizar el consumo de agua potable en campamento Posesión y por ende su impacto en la generación de aguas servidas que son tratadas en la PTAS.

Tabla 8
Actividades de Optimización Consumo de Agua Potable

Actividad	Descripción
Comunicado oficial Asunto: Optimización del Consumo de Agua - Medidas Urgentes	En noviembre de 2029 realizó un comunicado oficial a los trabajadores del área de Posesión haciendo un llamado urgente a la responsabilidad colectiva en el uso del agua.
Gasfiter permanente	Por medio de un contrato se implementó la medida de poder contar con un gasfiter de forma permanente en el campamento, y de esta forma revisar perdidas de agua y realizar reparaciones.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 10 y 11 se muestran registros de la campaña de optimización de agua señalada de forma precedente.

Figura 10
Comunicado para Optimización del Uso del Agua



COMUNICADO OFICIAL

Asunto: Optimización del Consumo de Agua – Medidas Urgentes

Estimados trabajadores y trabajadoras de Enap y Empresas Colaboradoras,

Ante la situación crítica que enfrentamos respecto al consumo de agua en casas, oficinas y talleres del Campamento Posesión y tras la reciente implementación de un proceso sancionatorio por exceso de caudales, hacemos un llamado urgente a la responsabilidad colectiva para optimizar el uso de este recurso vital.

Medidas a Implementar:

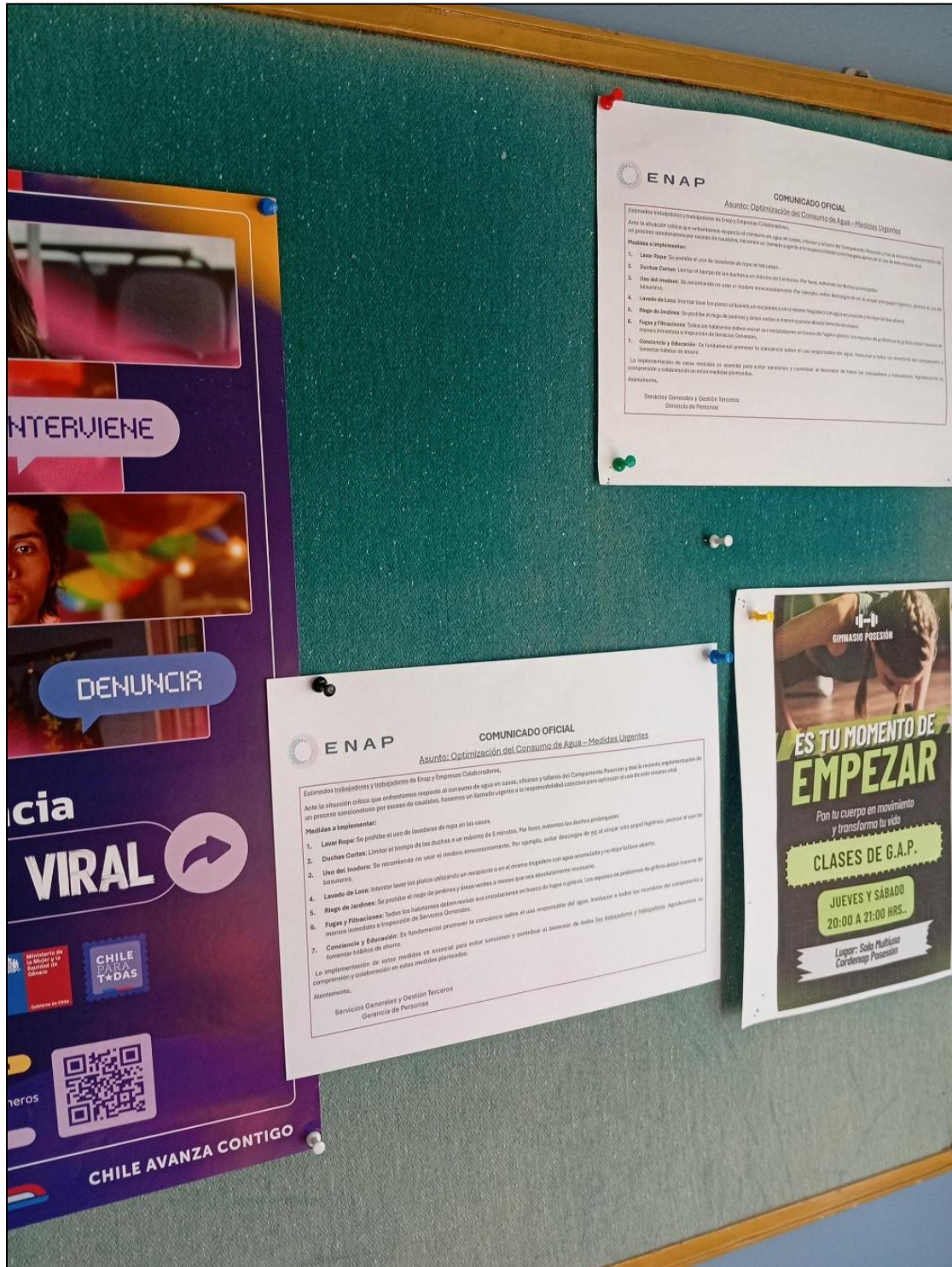
1. **Lavar Ropa:** Se prohíbe el uso de lavadoras de ropa en las casas.
2. **Duchas Cortas:** Limitar el tiempo de las duchas a un máximo de 5 minutos. Por favor, evitemos las duchas prolongadas.
3. **Uso del Inodoro:** Se recomienda no usar el inodoro innecesariamente. Por ejemplo, evitar descargas de wc al arrojar solo papel higiénico, priorice el uso de basureros.
4. **Lavado de Loza:** Intentar lavar los platos utilizando un recipiente o en el mismo fregadero con agua acumulada y no dejar la llave abierta.
5. **Riego de Jardines:** Se prohíbe el riego de jardines y áreas verdes a menos que sea absolutamente necesario.
6. **Fugas y Filtraciones:** Todos los habitantes deben revisar sus instalaciones en busca de fugas o goteos. Los reportes de problemas de grifería deben hacerse de manera inmediata a Inspección de Servicios Generales.
7. **Conciencia y Educación:** Es fundamental promover la conciencia sobre el uso responsable del agua. Involucrar a todos los miembros del campamento y fomentar hábitos de ahorro.

La implementación de estas medidas es esencial para evitar sanciones y contribuir al bienestar de todos los trabajadores y trabajadoras. Agradecemos su comprensión y colaboración en estas medidas planteadas.

Atentamente,

Servicios Generales y Gestión Terceros
Gerencia de Personas

Figura 11
Registro Fotográfico de Comunicado para Optimización del Uso del Agua



7. CONCLUSIONES

De acuerdo con los antecedentes señalados de forma precedente, es posible señalar que el ingreso de las precipitaciones era un factor importante en el aporte de aguas lluvias al sistema de tratamiento de aguas servidas debido a la ubicación del Sistema de Tratamiento de Aguas Servidas, situación que fue controlada con la implementación de drenes de infiltración los cuales fueron construidos en octubre y septiembre de 2024. Otro aspecto fundamental tiene relación con la operación de la cámara ecualizadora, lo cual fue subsanado mediante el seteo de un caudal de salida constante que asegure el cumplimiento del caudal indicado en Resolución Exenta N° 709/2019, sin comprometer el funcionamiento de la PTAS.

Por otro lado, las actividades asociadas al cuidado del agua haciendo un llamado urgente a la responsabilidad colectiva en el uso del agua, cambios de grifería, permanencia de un especialista a tiempo completo (gásfiter para atención de contingencias asociadas a sobreconsumo de agua), etc. adicionalmente contribuyen a generar conciencia respecto al cumplimiento de las obligaciones establecidas en la RCA del proyecto en particular; de manera complementaria, la futura incorporación de un flujómetro en la salida del sistema de agua potable permitirá confirmar que no existen pérdidas u aportes en el sistema de red de aguas servidas, con el fin de cumplir con la exigencia asociada al caudal de descarga de la PTAS.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dirección General de Aguas. (1987). Balance Hídrico de Chile.

Miranda, J. (2020). Informe de Hidrología Declaración de Impacto Ambiental “Proyecto Construcción Doble Ducto DAU-1 a Planta Posesión”. Universidad de Magallanes.

Pearson, K. (1895). VII. Note on regression and inheritance in the case of two parents. *proceedings of the royal society of London*, 58(347-352), 240-242.

Thiessen, A. H. (1911). Precipitation averages for large areas. *Monthly weather review*, 39(7), 1082-1089.

9. ANEXOS

ANEXO 1. Registros Diarios de Caudal, Precipitación y Altura de Cámara Ecuilizador.

ANEXO 1

Registros Diarios de Caudal, Precipitación y Altura de Cámara Ecualizadora

Registros de caudal

Fecha	Caudal (m3/d)	Fecha	Caudal (m3/d)	Fecha	Caudal (m3/d)
01-01-2023	46,91	01-01-2024	74,82	31-12-2024	55,67
02-01-2023	53,51	02-01-2024	63,91	01-01-2025	58,43
03-01-2023	51,26	03-01-2024	63,91	02-01-2025	57,34
04-01-2023	51,27	04-01-2024	67,845	03-01-2025	55,91
05-01-2023	64,8	05-01-2024	62,53	04-01-2025	58,38
06-01-2023	55,38	06-01-2024	58,63	05-01-2025	45,92
07-01-2023	48,23	07-01-2024	60,22	06-01-2025	37,77
08-01-2023	56,99	08-01-2024	63,09	07-01-2025	39,82
09-01-2023	43,66	09-01-2024	77,82	08-01-2025	40,2
10-01-2023	49,1	10-01-2024	72,06	09-01-2025	38,99
11-01-2023	49,1	11-01-2024	65,86	10-01-2025	59,41
12-01-2023	57,11	12-01-2024	64,53	11-01-2025	38,44
13-01-2023	54,46	13-01-2024	65,05	12-01-2025	51,84
14-01-2023	55,32	14-01-2024	103,07	13-01-2025	51,46
15-01-2023	48,28	15-01-2024	63,68	14-01-2025	55,37
16-01-2023	60,09	16-01-2024	134,66	15-01-2025	44,12
17-01-2023	66,54	17-01-2024	77,81	16-01-2025	51,19
18-01-2023	64,25	18-01-2024	60,53	17-01-2025	44,49
19-01-2023	43,63	19-01-2024	72,19	18-01-2025	41,1
20-01-2023	64,05	20-01-2024	60,39	19-01-2025	50,06
21-01-2023	39,36	21-01-2024	60,61	20-01-2025	28,05
22-01-2023	Sin registro	22-01-2024	60,4	21-01-2025	53,52
23-01-2023	Sin registro	23-01-2024	58,21	22-01-2025	55,88
24-01-2023	Sin registro	24-01-2024	57,27	23-01-2025	47,05
25-01-2023	Sin registro	25-01-2024	49,21	24-01-2025	32,87
26-01-2023	Sin registro	26-01-2024	51,52	25-01-2025	38,34
27-01-2023	Sin registro	27-01-2024	50,36	26-01-2025	55,3
28-01-2023	113,24	28-01-2024	59,73	27-01-2025	59,41
29-01-2023	42,7	29-01-2024	39,64	28-01-2025	56,1
30-01-2023	59,32	30-01-2024	63,66	29-01-2025	58,56
31-01-2023	58,43	31-01-2024	27,03	30-01-2025	59,05
01-02-2023	43,4	01-02-2024	56,8	31-01-2025	56,16
02-02-2023	58,49	02-02-2024	60,09	01-02-2025	44,12

Fecha	Caudal (m3/d)	Fecha	Caudal (m3/d)	Fecha	Caudal (m3/d)
03-02-2023	58,84	03-02-2024	60,73	02-02-2025	49,1
04-02-2023	43,91	04-02-2024	99,67	03-02-2025	48,11
05-02-2023	63,34	05-02-2024	58,58	04-02-2025	55,2
06-02-2023	59,59	06-02-2024	56,73	05-02-2025	52,79
07-02-2023	61,33	07-02-2024	65,76	06-02-2025	46,22
08-02-2023	61,33	08-02-2024	75,21	07-02-2025	57,28
09-02-2023	40,43	09-02-2024	48,63	08-02-2025	59,79
10-02-2023	61,95	10-02-2024	52,11	09-02-2025	50,37
11-02-2023	49,99	11-02-2024	57,45	10-02-2025	55,13
12-02-2023	36,82	12-02-2024	52,97	11-02-2025	59,15
13-02-2023	40,73	13-02-2024	57,86	12-02-2025	58,72
14-02-2023	66,25	14-02-2024	151,27	13-02-2025	59,98
15-02-2023	33,125	15-02-2024	55,39	14-02-2025	59,7
16-02-2023	33,12	16-02-2024	92,72	15-02-2025	25,85
17-02-2023	49,52	17-02-2024	123,41	16-02-2025	59,97
18-02-2023	62,2	18-02-2024	58,36	17-02-2025	58,72
19-02-2023	58,79	19-02-2024	65,02	18-02-2025	59,77
20-02-2023	47,19	20-02-2024	73,24	19-02-2025	46,07
21-02-2023	71,47	21-02-2024	75,8	20-02-2025	39,74
22-02-2023	52,79	22-02-2024	77,17	21-02-2025	54,36
23-02-2023	52,78	23-02-2024	81,68	22-02-2025	46,55
24-02-2023	67	24-02-2024	46,99	23-02-2025	41,53
25-02-2023	79,93	25-02-2024	41,77	24-02-2025	41,5
26-02-2023	56,9	26-02-2024	31,71	25-02-2025	41,57
27-02-2023	79,9	27-02-2024	74,61	26-02-2025	46,22
28-02-2023	69,63	28-02-2024	53,27	27-02-2025	40,15
01-03-2023	171,35	29-02-2024	57,07	28-02-2025	42,81
02-03-2023	75,41	01-03-2024	41,44		
03-03-2023	97,35	02-03-2024	55,81		
04-03-2023	80,47	03-03-2024	46,24		
05-03-2023	100,96	04-03-2024	64,5		
06-03-2023	100,38	05-03-2024	63,57		
07-03-2023	92,37	06-03-2024	283,15		
08-03-2023	92,36	07-03-2024	149,49		

Fecha	Caudal (m3/d)	Fecha	Caudal (m3/d)	Fecha	Caudal (m3/d)
09-03-2023	63,11	08-03-2024	72,98		
10-03-2023	78,77	09-03-2024	144,55		
11-03-2023	76,4	10-03-2024	65,49		
12-03-2023	61,72	11-03-2024	48,22		
13-03-2023	71,6	12-03-2024	44,36		
14-03-2023	60,35	13-03-2024	44,33		
15-03-2023	60,35	14-03-2024	40,17		
16-03-2023	49,01	15-03-2024	60,14		
17-03-2023	60,92	16-03-2024	62,06		
18-03-2023	68,78	17-03-2024	59,49		
19-03-2023	60,75	18-03-2024	58,42		
20-03-2023	51,21	19-03-2024	43,34		
21-03-2023	70,07	20-03-2024	52,4		
22-03-2023	70,07	21-03-2024	46,42		
23-03-2023	46,11	22-03-2024	44,1		
24-03-2023	63,83	23-03-2024	51,86		
25-03-2023	46,42	24-03-2024	38,29		
26-03-2023	58,93	25-03-2024	47,99		
27-03-2023	53,28	26-03-2024	57,03		
28-03-2023	57,73	27-03-2024	48,93		
29-03-2023	57,73	28-03-2024	47,67		
30-03-2023	50	29-03-2024	57,75		
31-03-2023	60	30-03-2024	58,68		
01-04-2023	57	31-03-2024	45,38		
02-04-2023	80,5	01-04-2024	48,48		
03-04-2023	80,5	02-04-2024	48,12		
04-04-2023	82,08	03-04-2024	51,74		
05-04-2023	70,66	04-04-2024	31,17		
06-04-2023	58,55	05-04-2024	48		
07-04-2023	65,92	06-04-2024	48,96		
08-04-2023	76,03	07-04-2024	39,35		
09-04-2023	116,92	08-04-2024	33,61		
10-04-2023	84,66	09-04-2024	45,26		
11-04-2023	101,8	10-04-2024	46,44		

Fecha	Caudal (m3/d)	Fecha	Caudal (m3/d)	Fecha	Caudal (m3/d)
12-04-2023	46,36	11-04-2024	48,38		
13-04-2023	78,1	12-04-2024	39,6		
14-04-2023	77,52	13-04-2024	41,95		
15-04-2023	73,12	14-04-2024	62,72		
16-04-2023	83,48	15-04-2024	61,63		
17-04-2023	99,89	16-04-2024	48,94		
18-04-2023	152,78	17-04-2024	64,88		
19-04-2023	100	18-04-2024	125,24		
20-04-2023	91,39	19-04-2024	239,38		
21-04-2023	98,75	20-04-2024	133,53		
22-04-2023	94,39	21-04-2024	65,32		
23-04-2023	61,92	22-04-2024	90,57		
24-04-2023	60,14	23-04-2024	50,72		
25-04-2023	62,51	24-04-2024	72,74		
26-04-2023	59,45	25-04-2024	61,1		
27-04-2023	58,24	26-04-2024	56,94		
28-04-2023	77,08	27-04-2024	56,25		
29-04-2023	69,23	28-04-2024	55,64		
30-04-2023	56,39	29-04-2024	55,03		
01-05-2023	75,2	30-04-2024	55,72		
02-05-2023	144,9	01-05-2024	90,4		
03-05-2023	1,2	02-05-2024	60,37		
04-05-2023	68,31	03-05-2024	67,68		
05-05-2023	67,14	04-05-2024	193,94		
06-05-2023	153,34	05-05-2024	155,25		
07-05-2023	1,1	06-05-2024	104,55		
08-05-2023	1,1	07-05-2024	99,68		
09-05-2023	121,54	08-05-2024	71,37		
10-05-2023	1,1	09-05-2024	63,41		
11-05-2023	70,58	10-05-2024	54,39		
12-05-2023	68,71	11-05-2024	65,23		
13-05-2023	66,76	12-05-2024	66,04		
14-05-2023	59,85	13-05-2024	53,87		
15-05-2023	75,1	14-05-2024	77,09		

Fecha	Caudal (m3/d)	Fecha	Caudal (m3/d)	Fecha	Caudal (m3/d)
16-05-2023	83,58	15-05-2024	59,53		
17-05-2023	75,17	16-05-2024	54,32		
18-05-2023	56,31	17-05-2024	71,33		
19-05-2023	51,15	18-05-2024	59		
20-05-2023	38,8	19-05-2024	57,08		
21-05-2023	107,34	20-05-2024	45,47		
22-05-2023	85,77	21-05-2024	55,48		
23-05-2023	52,42	22-05-2024	56,11		
24-05-2023	104,85	23-05-2024	52,28		
25-05-2023	73,39	24-05-2024	58,5		
26-05-2023	68,43	25-05-2024	43,02		
27-05-2023	57,94	26-05-2024	53,67		
28-05-2023	69,41	27-05-2024	70,7		
29-05-2023	78,67	28-05-2024	69,68		
30-05-2023	55,47	29-05-2024	295,34		
31-05-2023	93,56	30-05-2024	126,99		
01-06-2023	56,76	31-05-2024	112		
02-06-2023	55,96	01-06-2024	85,46		
03-06-2023	67,87	02-06-2024	37,32		
04-06-2023	79,71	03-06-2024	107,21		
05-06-2023	75,13	04-06-2024	43,23		
06-06-2023	89,36	05-06-2024	73,86		
07-06-2023	89,35	06-06-2024	73,12		
08-06-2023	84,22	07-06-2024	76,65		
09-06-2023	83,77	08-06-2024	90,84		
10-06-2023	55,62	09-06-2024	50,98		
11-06-2023	74,63	10-06-2024	78,63		
12-06-2023	68,66	11-06-2024	69,51		
13-06-2023	68,74	12-06-2024	98,28		
14-06-2023	68,73	13-06-2024	70,58		
15-06-2023	70,42	14-06-2024	53,76		
16-06-2023	57,27	15-06-2024	45,88		
17-06-2023	57,78	16-06-2024	52,57		
18-06-2023	68,17	17-06-2024	51,24		

Fecha	Caudal (m3/d)	Fecha	Caudal (m3/d)	Fecha	Caudal (m3/d)
19-06-2023	68,18	18-06-2024	60,85		
20-06-2023	71,8	19-06-2024	100,4		
21-06-2023	81,94	20-06-2024	201,18		
22-06-2023	67,53	21-06-2024	237,65		
23-06-2023	113,66	22-06-2024	267,3		
24-06-2023	84,06	23-06-2024	223,33		
25-06-2023	69,58	24-06-2024	200,61		
26-06-2023	81,36	25-06-2024	234		
27-06-2023	82,57	26-06-2024	319,12		
28-06-2023	95,82	27-06-2024	176,12		
29-06-2023	66,62	28-06-2024	101,49		
30-06-2023	74,61	29-06-2024	120,37		
01-07-2023	74,6	30-06-2024	261,4		
02-07-2023	71,04	01-07-2024	100,72		
03-07-2023	74,69	02-07-2024	127,49		
04-07-2023	68,14	03-07-2024	169,25		
05-07-2023	68,13	04-07-2024	301,47		
06-07-2023	68,79	05-07-2024	207,41		
07-07-2023	67,21	06-07-2024	121,31		
08-07-2023	68,31	07-07-2024	114,87		
09-07-2023	52,38	08-07-2024	68,5		
10-07-2023	69,6	09-07-2024	144,97		
11-07-2023	71,85	10-07-2024	90,59		
12-07-2023	71,84	11-07-2024	185,2		
13-07-2023	65,44	12-07-2024	170,86		
14-07-2023	68,06	13-07-2024	95,4		
15-07-2023	66,34	14-07-2024	89,06		
16-07-2023	78,97	15-07-2024	85,17		
17-07-2023	59,94	16-07-2024	68,35		
18-07-2023	81,67	17-07-2024	123,84		
19-07-2023	81,67	18-07-2024	113,68		
20-07-2023	85,1	19-07-2024	119,41		
21-07-2023	155,57	20-07-2024	100,93		
22-07-2023	142,35	21-07-2024	112,55		

Fecha	Caudal (m3/d)	Fecha	Caudal (m3/d)	Fecha	Caudal (m3/d)
23-07-2023	105,33	22-07-2024	90,8		
24-07-2023	74,78	23-07-2024	88,64		
25-07-2023	95,04	24-07-2024	83,61		
26-07-2023	84,89	25-07-2024	83,47		
27-07-2023	111,61	26-07-2024	63,45		
28-07-2023	119,3	27-07-2024	71,47		
29-07-2023	176,59	28-07-2024	70,28		
30-07-2023	137,15	29-07-2024	0		
31-07-2023	89,27	30-07-2024	0		
01-08-2023	151,56	31-07-2024	514,93		
02-08-2023	151,55	01-08-2024	266,22		
03-08-2023	84,23	02-08-2024	266,22		
04-08-2023	90,53	03-08-2024	338,2		
05-08-2023	92,16	04-08-2024	229,16		
06-08-2023	123,32	05-08-2024	113,64		
07-08-2023	92,82	06-08-2024	100,23		
08-08-2023	89,05	07-08-2024	108,96		
09-08-2023	89,05	08-08-2024	159,14		
10-08-2023	91,69	09-08-2024	247,77		
11-08-2023	98,8	10-08-2024	238,51		
12-08-2023	93,77	11-08-2024	142,96		
13-08-2023	74,52	12-08-2024	262,25		
14-08-2023	101,75	13-08-2024	262,25		
15-08-2023	81,8	14-08-2024	115,3		
16-08-2023	81,79	15-08-2024	99,4		
17-08-2023	92,71	16-08-2024	88,4		
18-08-2023	90,33	17-08-2024	88,58		
19-08-2023	131,44	18-08-2024	83,21		
20-08-2023	92,48	19-08-2024	68,88		
21-08-2023	102,88	20-08-2024	129,24		
22-08-2023	91,46	21-08-2024	64,27		
23-08-2023	91,45	22-08-2024	68,91		
24-08-2023	85,45	23-08-2024	87,9		
25-08-2023	73,16	24-08-2024	67,24		

Fecha	Caudal (m3/d)	Fecha	Caudal (m3/d)	Fecha	Caudal (m3/d)
26-08-2023	75,57	25-08-2024	65,45		
27-08-2023	83,2	26-08-2024	65,84		
28-08-2023	78,39	27-08-2024	61,56		
29-08-2023	70,4	28-08-2024	63,07		
30-08-2023	70,4	29-08-2024	58,38		
31-08-2023	66,38	30-08-2024	57,56		
01-09-2023	103,81	31-08-2024	66,64		
02-09-2023	91,15	01-09-2024	49,83		
03-09-2023	87,92	02-09-2024	52,49		
04-09-2023	72,8	03-09-2024	52,82		
05-09-2023	72,53	04-09-2024	62,97		
06-09-2023	72,52	05-09-2024	75,96		
07-09-2023	76,4	06-09-2024	50,14		
08-09-2023	136,63	07-09-2024	49,91		
09-09-2023	77,13	08-09-2024	47,7		
10-09-2023	82,74	09-09-2024	46,47		
11-09-2023	148,01	10-09-2024	53,64		
12-09-2023	99,42	11-09-2024	51,13		
13-09-2023	99,42	12-09-2024	42,38		
14-09-2023	84,59	13-09-2024	50,48		
15-09-2023	70,63	14-09-2024	45,995		
16-09-2023	63,91	15-09-2024	45,995		
17-09-2023	120,41	16-09-2024	37,11		
18-09-2023	91,73	17-09-2024	54,33		
19-09-2023	145,31	18-09-2024	62,06		
20-09-2023	1,6	19-09-2024	53,12		
21-09-2023	81,34	20-09-2024	64,82		
22-09-2023	73,7	21-09-2024	64,6		
23-09-2023	74,82	22-09-2024	111,73		
24-09-2023	75,29	23-09-2024	117,41		
25-09-2023	74,35	24-09-2024	70,81		
26-09-2023	82,21	25-09-2024	67,59		
27-09-2023	114,85	26-09-2024	61,66		
28-09-2023	78,43	27-09-2024	56,56		

Fecha	Caudal (m3/d)	Fecha	Caudal (m3/d)	Fecha	Caudal (m3/d)
29-09-2023	70,45	28-09-2024	57,51		
30-09-2023	140,56	29-09-2024	60,32		
01-10-2023	68,19	30-09-2024	55,09		
02-10-2023	102,5	01-10-2024	70,69		
03-10-2023	90,04	02-10-2024	89,18		
04-10-2023	77	03-10-2024	52,54		
05-10-2023	87,49	04-10-2024	72,45		
06-10-2023	81,31	05-10-2024	60,8		
07-10-2023	91,49	06-10-2024	69,62		
08-10-2023	79,6	07-10-2024	53,52		
09-10-2023	99,87	08-10-2024	59,11		
10-10-2023	87,34	09-10-2024	56,62		
11-10-2023	87,34	10-10-2024	56,02		
12-10-2023	85,59	11-10-2024	77,25		
13-10-2023	105,27	12-10-2024	70,82		
14-10-2023	89,66	13-10-2024	76		
15-10-2023	112,17	14-10-2024	79,92		
16-10-2023	87,41	15-10-2024	81,62		
17-10-2023	80,44	16-10-2024	65,64		
18-10-2023	84,99	17-10-2024	77,42		
19-10-2023	140,46	18-10-2024	81,88		
20-10-2023	93,56	19-10-2024	62,5		
21-10-2023	75,8	20-10-2024	73,48		
22-10-2023	91,86	21-10-2024	96,95		
23-10-2023	72,07	22-10-2024	26,41		
24-10-2023	69,8	23-10-2024	133,68		
25-10-2023	78,84	24-10-2024	100,19		
26-10-2023	74,17	25-10-2024	56,59		
27-10-2023	84	26-10-2024	71,76		
28-10-2023	101,37	27-10-2024	69,86		
29-10-2023	119,29	28-10-2024	74,51		
30-10-2023	77,63	29-10-2024	49,96		
31-10-2023	133,62	30-10-2024	126,59		
01-11-2023	110,44	31-10-2024	81,18		

Fecha	Caudal (m3/d)	Fecha	Caudal (m3/d)	Fecha	Caudal (m3/d)
02-11-2023	84,8	01-11-2024	96,83		
03-11-2023	78,89	02-11-2024	75,13		
04-11-2023	76,88	03-11-2024	54,66		
05-11-2023	77,11	04-11-2024	50,45		
06-11-2023	71,79	05-11-2024	55		
07-11-2023	88,08	06-11-2024	104,23		
08-11-2023	84,83	07-11-2024	84,5		
09-11-2023	107,3	08-11-2024	71,91		
10-11-2023	93,58	09-11-2024	66,41		
11-11-2023	77,67	10-11-2024	75,64		
12-11-2023	85,84	11-11-2024	89,91		
13-11-2023	72,5	12-11-2024	80,38		
14-11-2023	74,54	13-11-2024	52,69		
15-11-2023	84,95	14-11-2024	97,22		
16-11-2023	189,26	15-11-2024	67,15		
17-11-2023	234,64	16-11-2024	53,03		
18-11-2023	140,45	17-11-2024	57,76		
19-11-2023	79,53	18-11-2024	48,23		
20-11-2023	151,23	19-11-2024	61,27		
21-11-2023	77,98	20-11-2024	110,98		
22-11-2023	89,11	21-11-2024	56,77		
23-11-2023	72,37	22-11-2024	35,77		
24-11-2023	61,54	23-11-2024	36		
25-11-2023	60,03	24-11-2024	101,13		
26-11-2023	70,95	25-11-2024	52,23		
27-11-2023	58,88	26-11-2024	46,43		
28-11-2023	57,17	27-11-2024	50,14		
29-11-2023	51,09	28-11-2024	60,93		
30-11-2023	56,64	29-11-2024	57,47		
01-12-2023	72,46	30-11-2024	58,86		
02-12-2023	53,33	01-12-2024	46,07		
03-12-2023	66,1	02-12-2024	43,53		
04-12-2023	54,42	03-12-2024	5		
05-12-2023	68,83	04-12-2024	39,76		

Fecha	Caudal (m3/d)	Fecha	Caudal (m3/d)	Fecha	Caudal (m3/d)
06-12-2023	83,49	05-12-2024	56		
07-12-2023	70,15	06-12-2024	33,38		
08-12-2023	54,79	07-12-2024	56,32		
09-12-2023	89,13	08-12-2024	50,92		
10-12-2023	109,73	09-12-2024	43,65		
11-12-2023	58,64	10-12-2024	45,68		
12-12-2023	58,24	11-12-2024	50,95		
13-12-2023	51,95	12-12-2024	46,94		
14-12-2023	58,61	13-12-2024	32,77		
15-12-2023	58,88	14-12-2024	52,12		
16-12-2023	44,04	15-12-2024	56,75		
17-12-2023	44,04	16-12-2024	57,51		
18-12-2023	70,09	17-12-2024	34,2		
19-12-2023	61,37	18-12-2024	52,73		
20-12-2023	59,39	19-12-2024	39,86		
21-12-2023	57,27	20-12-2024	56,24		
22-12-2023	79,09	21-12-2024	45,67		
23-12-2023	60,65	22-12-2024	25,44		
24-12-2023	48,32	23-12-2024	47,7		
25-12-2023	83,27	24-12-2024	17,23		
26-12-2023	56,16	25-12-2024	58,28		
27-12-2023	52,85	26-12-2024	46,56		
28-12-2023	72,42	27-12-2024	44,43		
29-12-2023	60,55	28-12-2024	59,15		
30-12-2023	63,66	29-12-2024	58,76		
31-12-2023	75,45	30-12-2024	58,12		

Fuente: Registros tomados por contrato de operación de la PTAS Empresa Interservice.

Registros de Precipitación Estación Tierra del Fuego, Primavera

Fecha	PP (mm)	Fecha	PP (mm)	Fecha	PP (mm)
01-01-2023	0	01-01-2024	0	31-12-2024	0
02-01-2023	0,9	02-01-2024	0	01-01-2025	0,2
03-01-2023	0	03-01-2024	0,2	02-01-2025	1,2
04-01-2023	5,5	04-01-2024	8,9	03-01-2025	0
05-01-2023	1	05-01-2024	1	04-01-2025	0
06-01-2023	0	06-01-2024	0	05-01-2025	0
07-01-2023	0,2	07-01-2024	0,1	06-01-2025	0
08-01-2023	0	08-01-2024	0	07-01-2025	0
09-01-2023	0	09-01-2024	0	08-01-2025	2,3
10-01-2023	0	10-01-2024	0	09-01-2025	0
11-01-2023	0	11-01-2024	0	10-01-2025	0
12-01-2023	0	12-01-2024	0	11-01-2025	2,5
13-01-2023	0	13-01-2024	0,2	12-01-2025	1,1
14-01-2023	0	14-01-2024	3,7	13-01-2025	0
15-01-2023	0	15-01-2024	0	14-01-2025	0
16-01-2023	0	16-01-2024	10,9	15-01-2025	0
17-01-2023	0	17-01-2024	0	16-01-2025	1
18-01-2023	0,7	18-01-2024	0,9	17-01-2025	0
19-01-2023	2,6	19-01-2024	0	18-01-2025	0
20-01-2023	0	20-01-2024	0	19-01-2025	0
21-01-2023	4,5	21-01-2024	0	20-01-2025	0
22-01-2023	0	22-01-2024	0	21-01-2025	0,3
23-01-2023	0	23-01-2024	0	22-01-2025	4,4
24-01-2023	0	24-01-2024	0	23-01-2025	5,1
25-01-2023	0	25-01-2024	0,1	24-01-2025	0,6
26-01-2023	0	26-01-2024	0,3	25-01-2025	0
27-01-2023	2,9	27-01-2024	0	26-01-2025	8,3
28-01-2023	0,1	28-01-2024	0	27-01-2025	0,8
29-01-2023	0	29-01-2024	0	28-01-2025	0,4
30-01-2023	0	30-01-2024	2,2	29-01-2025	0,9
31-01-2023	0	31-01-2024	0	30-01-2025	0,1
01-02-2023	0	01-02-2024	1,4	31-01-2025	0
02-02-2023	0	02-02-2024	6,6	01-02-2025	0
03-02-2023	0	03-02-2024	0,3	02-02-2025	3
04-02-2023	6,3	04-02-2024	6,8	03-02-2025	0
05-02-2023	0	05-02-2024	1,2	04-02-2025	0

Fecha	PP (mm)	Fecha	PP (mm)	Fecha	PP (mm)
06-02-2023	0,5	06-02-2024	0	05-02-2025	0
07-02-2023	0,3	07-02-2024	0	06-02-2025	3,7
08-02-2023	0	08-02-2024	0	07-02-2025	0
09-02-2023	1,4	09-02-2024	0	08-02-2025	0
10-02-2023	0,6	10-02-2024	0	09-02-2025	0
11-02-2023	0,5	11-02-2024	1	10-02-2025	1,2
12-02-2023	0	12-02-2024	0	11-02-2025	0
13-02-2023	0,7	13-02-2024	0,1	12-02-2025	0
14-02-2023	2,3	14-02-2024	9,1	13-02-2025	0
15-02-2023	0	15-02-2024	0	14-02-2025	0
16-02-2023	0	16-02-2024	0	15-02-2025	0
17-02-2023	0,7	17-02-2024	10,2	16-02-2025	0,4
18-02-2023	0	18-02-2024	0,7	17-02-2025	3,3
19-02-2023	1,1	19-02-2024	4,2	18-02-2025	1,7
20-02-2023	2,5	20-02-2024	0	19-02-2025	0,2
21-02-2023	0	21-02-2024	3,9	20-02-2025	0
22-02-2023	0	22-02-2024	0,6	21-02-2025	0
23-02-2023	4	23-02-2024	0	22-02-2025	0
24-02-2023	1,4	24-02-2024	0	23-02-2025	0
25-02-2023	0	25-02-2024	0	24-02-2025	4
26-02-2023	4,3	26-02-2024	0	25-02-2025	0
27-02-2023	0	27-02-2024	3,4	26-02-2025	0
28-02-2023	3,1	28-02-2024	0	27-02-2025	0
01-03-2023	0,4	29-02-2024	0,1	28-02-2025	1,9
02-03-2023	2,5	01-03-2024	0,5		
03-03-2023	0	02-03-2024	0,1		
04-03-2023	0	03-03-2024	0		
05-03-2023	4,6	04-03-2024	0		
06-03-2023	0,1	05-03-2024	5,9		
07-03-2023	0	06-03-2024	5,8		
08-03-2023	0,7	07-03-2024	0		
09-03-2023	0,4	08-03-2024	2,3		
10-03-2023	0	09-03-2024	5,4		
11-03-2023	0	10-03-2024	0		
12-03-2023	0	11-03-2024	0		
13-03-2023	0,1	12-03-2024	0		
14-03-2023	0,4	13-03-2024	0,1		

Fecha	PP (mm)	Fecha	PP (mm)	Fecha	PP (mm)
15-03-2023	0	14-03-2024	1,4		
16-03-2023	0	15-03-2024	0		
17-03-2023	0,1	16-03-2024	1,1		
18-03-2023	0	17-03-2024	0,8		
19-03-2023	0,1	18-03-2024	0		
20-03-2023	0	19-03-2024	0		
21-03-2023	0	20-03-2024	0		
22-03-2023	0	21-03-2024	0		
23-03-2023	0	22-03-2024	0		
24-03-2023	0,7	23-03-2024	0		
25-03-2023	0	24-03-2024	0		
26-03-2023	2,8	25-03-2024	4,2		
27-03-2023	4,5	26-03-2024	0,1		
28-03-2023	0,1	27-03-2024	1		
29-03-2023	0,1	28-03-2024	0,7		
30-03-2023	0	29-03-2024	1,1		
31-03-2023	0	30-03-2024	0		
01-04-2023	0	31-03-2024	1,5		
02-04-2023	0	01-04-2024	0		
03-04-2023	1,3	02-04-2024	0		
04-04-2023	0	03-04-2024	2,6		
05-04-2023	0	04-04-2024	2,1		
06-04-2023	2	05-04-2024	0		
07-04-2023	0	06-04-2024	0		
08-04-2023	0	07-04-2024	0,6		
09-04-2023	0	08-04-2024	0		
10-04-2023	0	09-04-2024	0		
11-04-2023	0	10-04-2024	0		
12-04-2023	0	11-04-2024	0		
13-04-2023	0	12-04-2024	0		
14-04-2023	0,1	13-04-2024	0,2		
15-04-2023	0	14-04-2024	0,3		
16-04-2023	1,3	15-04-2024	0		
17-04-2023	8,1	16-04-2024	0		
18-04-2023	1	17-04-2024	0		
19-04-2023	0,7	18-04-2024	24,6		
20-04-2023	1	19-04-2024	16		

Fecha	PP (mm)	Fecha	PP (mm)	Fecha	PP (mm)
21-04-2023	0	20-04-2024	0		
22-04-2023	0,1	21-04-2024	0		
23-04-2023	0,5	22-04-2024	0		
24-04-2023	3,2	23-04-2024	0,3		
25-04-2023	0,1	24-04-2024	0		
26-04-2023	0	25-04-2024	3,3		
27-04-2023	0	26-04-2024	0		
28-04-2023	4	27-04-2024	1,8		
29-04-2023	0,9	28-04-2024	0,4		
30-04-2023	0	29-04-2024	0,3		
01-05-2023	0	30-04-2024	0		
02-05-2023	2,2	01-05-2024	0		
03-05-2023	0,1	02-05-2024	0,2		
04-05-2023	0	03-05-2024	1,4		
05-05-2023	4,2	04-05-2024	2,5		
06-05-2023	0,7	05-05-2024	0,2		
07-05-2023	0	06-05-2024	0,9		
08-05-2023	0,3	07-05-2024	3,7		
09-05-2023	0	08-05-2024	0,1		
10-05-2023	1,7	09-05-2024	0,1		
11-05-2023	0,5	10-05-2024	0,1		
12-05-2023	0	11-05-2024	0,1		
13-05-2023	3,1	12-05-2024	0		
14-05-2023	0,3	13-05-2024	0		
15-05-2023	2,4	14-05-2024	0,1		
16-05-2023	6,9	15-05-2024	0		
17-05-2023	0	16-05-2024	0		
18-05-2023	0	17-05-2024	0		
19-05-2023	0	18-05-2024	0,1		
20-05-2023	0	19-05-2024	0,4		
21-05-2023	0,1	20-05-2024	0,1		
22-05-2023	0,1	21-05-2024	0,2		
23-05-2023	3,4	22-05-2024	0,1		
24-05-2023	0,1	23-05-2024	0		
25-05-2023	0	24-05-2024	0		
26-05-2023	0,1	25-05-2024	0,2		
27-05-2023	0	26-05-2024	0,1		

Fecha	PP (mm)	Fecha	PP (mm)	Fecha	PP (mm)
28-05-2023	0	27-05-2024	0,1		
29-05-2023	1,4	28-05-2024	0,1		
30-05-2023	2,5	29-05-2024	16,4		
31-05-2023	0	30-05-2024	0,2		
01-06-2023	0	31-05-2024	0,1		
02-06-2023	0,8	01-06-2024	0		
03-06-2023	0,1	02-06-2024	0,1		
04-06-2023	0	03-06-2024	0		
05-06-2023	5,5	04-06-2024	0,1		
06-06-2023	2,8	05-06-2024	0,1		
07-06-2023	0	06-06-2024	1,7		
08-06-2023	0	07-06-2024	0,4		
09-06-2023	0	08-06-2024	0		
10-06-2023	0,1	09-06-2024	0,3		
11-06-2023	0	10-06-2024	0		
12-06-2023	0	11-06-2024	0,5		
13-06-2023	1,4	12-06-2024	1,2		
14-06-2023	0,2	13-06-2024	1		
15-06-2023	0	14-06-2024	1,8		
16-06-2023	0	15-06-2024	0,1		
17-06-2023	0	16-06-2024	0,1		
18-06-2023	0	17-06-2024	0		
19-06-2023	0	18-06-2024	0		
20-06-2023	0	19-06-2024	0		
21-06-2023	0,5	20-06-2024	0		
22-06-2023	1	21-06-2024	0		
23-06-2023	0,5	22-06-2024	0		
24-06-2023	0,2	23-06-2024	0		
25-06-2023	0,1	24-06-2024	0,1		
26-06-2023	0	25-06-2024	1,1		
27-06-2023	0	26-06-2024	0,3		
28-06-2023	2,1	27-06-2024	0		
29-06-2023	0,1	28-06-2024	0		
30-06-2023	0,1	29-06-2024	0,4		
01-07-2023	0,2	30-06-2024	4,6		
02-07-2023	1,4	01-07-2024	0,1		
03-07-2023	0	02-07-2024	0		

Fecha	PP (mm)	Fecha	PP (mm)	Fecha	PP (mm)
04-07-2023	0	03-07-2024	0,7		
05-07-2023	0	04-07-2024	3,6		
06-07-2023	0,1	05-07-2024	0		
07-07-2023	0	06-07-2024	0		
08-07-2023	0	07-07-2024	0,1		
09-07-2023	0,1	08-07-2024	0,1		
10-07-2023	0	09-07-2024	0		
11-07-2023	0,1	10-07-2024	0		
12-07-2023	0,1	11-07-2024	0		
13-07-2023	0	12-07-2024	0		
14-07-2023	0	13-07-2024	0		
15-07-2023	0,1	14-07-2024	0		
16-07-2023	0	15-07-2024	0,5		
17-07-2023	0	16-07-2024	0		
18-07-2023	0	17-07-2024	1,2		
19-07-2023	0	18-07-2024	0		
20-07-2023	0,1	19-07-2024	0		
21-07-2023	0	20-07-2024	0		
22-07-2023	0	21-07-2024	2,9		
23-07-2023	0	22-07-2024	0		
24-07-2023	0	23-07-2024	0		
25-07-2023	0	24-07-2024	0		
26-07-2023	0	25-07-2024	0		
27-07-2023	0,1	26-07-2024	1,7		
28-07-2023	3,6	27-07-2024	0,1		
29-07-2023	0	28-07-2024	0		
30-07-2023	0	29-07-2024	0		
31-07-2023	3,3	30-07-2024	0,1		
01-08-2023	0,3	31-07-2024	6,6		
02-08-2023	0,4	01-08-2024	9,5		
03-08-2023	0	02-08-2024	5		
04-08-2023	0,1	03-08-2024	0		
05-08-2023	1,1	04-08-2024	0		
06-08-2023	0	05-08-2024	0		
07-08-2023	0	06-08-2024	0		
08-08-2023	0,1	07-08-2024	0,3		
09-08-2023	0,6	08-08-2024	1		

Fecha	PP (mm)	Fecha	PP (mm)	Fecha	PP (mm)
10-08-2023	0,3	09-08-2024	1,2		
11-08-2023	0	10-08-2024	0		
12-08-2023	0,1	11-08-2024	0,5		
13-08-2023	0,2	12-08-2024	7,4		
14-08-2023	0,1	13-08-2024	0		
15-08-2023	0	14-08-2024	0		
16-08-2023	0	15-08-2024	0,1		
17-08-2023	0,7	16-08-2024	0,3		
18-08-2023	4,5	17-08-2024	0,1		
19-08-2023	3,9	18-08-2024	0		
20-08-2023	1,6	19-08-2024	0		
21-08-2023	4,1	20-08-2024	0		
22-08-2023	0,5	21-08-2024	0		
23-08-2023	0	22-08-2024	0,2		
24-08-2023	0,3	23-08-2024	0		
25-08-2023	0	24-08-2024	0		
26-08-2023	0	25-08-2024	0		
27-08-2023	3,8	26-08-2024	1,7		
28-08-2023	0,1	27-08-2024	0		
29-08-2023	0	28-08-2024	0		
30-08-2023	0	29-08-2024	0		
31-08-2023	0,4	30-08-2024	0		
01-09-2023	0	31-08-2024	2		
02-09-2023	0	01-09-2024	0		
03-09-2023	0	02-09-2024	0		
04-09-2023	0	03-09-2024	0		
05-09-2023	0	04-09-2024	0		
06-09-2023	0,9	05-09-2024	0		
07-09-2023	1,9	06-09-2024	0,8		
08-09-2023	0	07-09-2024	0		
09-09-2023	0,2	08-09-2024	0,5		
10-09-2023	6,9	09-09-2024	0		
11-09-2023	2	10-09-2024	0,5		
12-09-2023	0,1	11-09-2024	0		
13-09-2023	0,1	12-09-2024	0,2		
14-09-2023	0,1	13-09-2024	0		
15-09-2023	0	14-09-2024	0,1		

Fecha	PP (mm)	Fecha	PP (mm)	Fecha	PP (mm)
16-09-2023	3,5	15-09-2024	0,1		
17-09-2023	0,2	16-09-2024	0		
18-09-2023	0	17-09-2024	0		
19-09-2023	0,3	18-09-2024	0		
20-09-2023	0,3	19-09-2024	0		
21-09-2023	0	20-09-2024	0		
22-09-2023	0	21-09-2024	0		
23-09-2023	0	22-09-2024	0		
24-09-2023	0	23-09-2024	0		
25-09-2023	0	24-09-2024	0,1		
26-09-2023	6,2	25-09-2024	0		
27-09-2023	0,7	26-09-2024	0		
28-09-2023	0,1	27-09-2024	0		
29-09-2023	0	28-09-2024	0,1		
30-09-2023	0	29-09-2024	0		
01-10-2023	0	30-09-2024	2,4		
02-10-2023	0,5	01-10-2024	0,2		
03-10-2023	0	02-10-2024	0		
04-10-2023	0	03-10-2024	0		
05-10-2023	0	04-10-2024	0		
06-10-2023	0	05-10-2024	0		
07-10-2023	0,1	06-10-2024	0		
08-10-2023	1,6	07-10-2024	0		
09-10-2023	0	08-10-2024	2		
10-10-2023	0	09-10-2024	2,2		
11-10-2023	0	10-10-2024	0		
12-10-2023	0	11-10-2024	0		
13-10-2023	0	12-10-2024	0		
14-10-2023	0	13-10-2024	0		
15-10-2023	0	14-10-2024	0		
16-10-2023	0	15-10-2024	0		
17-10-2023	0	16-10-2024	0,6		
18-10-2023	0	17-10-2024	1,6		
19-10-2023	1,4	18-10-2024	0,9		
20-10-2023	0	19-10-2024	0		
21-10-2023	0	20-10-2024	2,4		
22-10-2023	0	21-10-2024	0		

Fecha	PP (mm)	Fecha	PP (mm)	Fecha	PP (mm)
23-10-2023	0	22-10-2024	0		
24-10-2023	0	23-10-2024	0		
25-10-2023	0	24-10-2024	0,8		
26-10-2023	0,4	25-10-2024	0		
27-10-2023	1	26-10-2024	0		
28-10-2023	0,2	27-10-2024	0		
29-10-2023	1,2	28-10-2024	0		
30-10-2023	0	29-10-2024	0		
31-10-2023	0	30-10-2024	0,2		
01-11-2023	0	31-10-2024	0		
02-11-2023	0	01-11-2024	2,4		
03-11-2023	0	02-11-2024	0		
04-11-2023	2,2	03-11-2024	0		
05-11-2023	0	04-11-2024	0		
06-11-2023	0	05-11-2024	0,9		
07-11-2023	0	06-11-2024	2,7		
08-11-2023	0	07-11-2024	0,9		
09-11-2023	0	08-11-2024	5,1		
10-11-2023	0	09-11-2024	4,6		
11-11-2023	0	10-11-2024	0		
12-11-2023	0	11-11-2024	4,1		
13-11-2023	0,1	12-11-2024	2,5		
14-11-2023	0	13-11-2024	0		
15-11-2023	0	14-11-2024	0		
16-11-2023	2	15-11-2024	1,3		
17-11-2023	1,5	16-11-2024	2,9		
18-11-2023	1,8	17-11-2024	3,7		
19-11-2023	0	18-11-2024	0		
20-11-2023	3,7	19-11-2024	0		
21-11-2023	0,4	20-11-2024	0,2		
22-11-2023	0	21-11-2024	0		
23-11-2023	0,2	22-11-2024	4,7		
24-11-2023	0	23-11-2024	0		
25-11-2023	0	24-11-2024	0		
26-11-2023	1,6	25-11-2024	0		
27-11-2023	1,6	26-11-2024	0		
28-11-2023	2,3	27-11-2024	0		

Fecha	PP (mm)	Fecha	PP (mm)	Fecha	PP (mm)
29-11-2023	1,6	28-11-2024	0		
30-11-2023	0	29-11-2024	0		
01-12-2023	0	30-11-2024	0		
02-12-2023	0	01-12-2024	0		
03-12-2023	0	02-12-2024	0		
04-12-2023	0	03-12-2024	0		
05-12-2023	0,4	04-12-2024	1,8		
06-12-2023	0	05-12-2024	0,5		
07-12-2023	0	06-12-2024	0		
08-12-2023	0	07-12-2024	0,1		
09-12-2023	3,8	08-12-2024	0		
10-12-2023	3,7	09-12-2024	0		
11-12-2023	0	10-12-2024	0		
12-12-2023	0,1	11-12-2024	0		
13-12-2023	1,3	12-12-2024	2		
14-12-2023	0,6	13-12-2024	0		
15-12-2023	0	14-12-2024	0		
16-12-2023	0	15-12-2024	2,8		
17-12-2023	0	16-12-2024	0		
18-12-2023	0,1	17-12-2024	0		
19-12-2023	0	18-12-2024	0,6		
20-12-2023	0	19-12-2024	0,5		
21-12-2023	0	20-12-2024	0,3		
22-12-2023	0	21-12-2024	0		
23-12-2023	0,6	22-12-2024	3,9		
24-12-2023	0,5	23-12-2024	2		
25-12-2023	0,3	24-12-2024	0		
26-12-2023	0	25-12-2024	0,3		
27-12-2023	0	26-12-2024	2,3		
28-12-2023	0	27-12-2024	0		
29-12-2023	3,6	28-12-2024	0		
30-12-2023	0	29-12-2024	0		
31-12-2023	0	30-12-2024	0,7		

Fuente: Registros de precipitación se obtuvieron de <https://agrometeorologia.cl/>

Registros Altura Cámara Ecualizadora

FECHA	MAX ALTURA (m)
01-12-2024	0,00
02-12-2024	0,00
03-12-2024	0,00
04-12-2024	0,00
05-12-2024	0,00
06-12-2024	0,00
07-12-2024	0,00
08-12-2024	0,00
09-12-2024	0,00
10-12-2024	0,00
11-12-2024	1,10
12-12-2024	1,10
13-12-2024	1,13
14-12-2024	1,42
15-12-2024	1,32
16-12-2024	1,35
17-12-2024	1,05
18-12-2024	1,32
19-12-2024	1,34
20-12-2024	1,30
21-12-2024	1,29
22-12-2024	1,15
23-12-2024	1,75
24-12-2024	1,95
25-12-2024	2,30
26-12-2024	1,74
27-12-2024	1,80
28-12-2024	1,90
29-12-2024	1,55
30-12-2024	1,72
31-12-2024	1,55
01-01-2025	1,78
02-01-2025	2,00
03-01-2025	2,05

FECHA	MAX ALTURA (m)
04-01-2025	1,75
05-01-2025	1,32
06-01-2025	1,26
07-01-2025	1,15
08-01-2025	1,35
09-01-2025	1,40
10-01-2025	1,50
11-01-2025	1,15
12-01-2025	1,40
13-01-2025	1,20
14-01-2025	1,10
15-01-2025	1,24
16-01-2025	1,20
17-01-2025	1,15
18-01-2025	1,28
19-01-2025	1,15
20-01-2025	1,40
21-01-2025	1,80
22-01-2025	1,82
23-01-2025	1,85
24-01-2025	2,50
25-01-2025	2,70
26-01-2025	2,50
27-01-2025	2,50
28-01-2025	2,10
29-01-2025	2,40
30-01-2025	1,95
31-01-2025	1,70
01-02-2025	1,20
02-02-2025	1,05
03-02-2025	1,22
04-02-2025	1,20
05-02-2025	1,40
06-02-2025	1,60
07-02-2025	2,00

FECHA	MAX ALTURA (m)
08-02-2025	1,90
09-02-2025	1,80
10-02-2025	1,90
11-02-2025	1,80
12-02-2025	1,93
13-02-2025	2,05
14-02-2025	1,85
15-02-2025	1,10
16-02-2025	1,40
17-02-2025	1,35
18-02-2025	1,05
19-02-2025	1,20
20-02-2025	1,10
21-02-2025	1,30
22-02-2025	1,10
23-02-2025	1,10
24-02-2025	1,25
25-02-2025	1,20
26-02-2025	1,30
27-02-2025	1,10
28-02-2025	1,15
01-03-2025	1,10
02-03-2025	1,15
03-03-2025	1,30
04-03-2025	1,25
05-03-2025	1,15
06-03-2025	1,25
07-03-2025	2,40
08-03-2025	1,20
09-03-2025	1,30
10-03-2025	1,20
11-03-2025	1,20
12-03-2025	1,25
13-03-2025	1,20
14-03-2025	1,15

FECHA	MAX ALTURA (m)
15-03-2025	1,20
16-03-2025	1,20

Fuente: Registros tomados por contrato de operación de la PTAS Empresa Interservice.

PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO PARA INFRACCIONES A LA NORMA DE EMISIÓN DE RILES
(D.S. N° 90/2000 Y/O D.S. N° 46/2002)

1. IDENTIFICACIÓN

[Complete los siguientes antecedentes de identificación]

▪ NOMBRE DE LA EMPRESA O PERSONA NATURAL:	Empresa Nacional del Petróleo		
▪ RUT DE LA EMPRESA O PERSONA NATURAL:	92.604.000-6		
▪ NOMBRE REPRESENTANTE LEGAL:	Rodrigo Bustamante Villegas		
▪ ROL PROCEDIMIENTO SANCIONATORIO:	F-064-2024		
▪ NORMA DE EMISIÓN APLICABLE: <i>[Marque con una "X" la Norma de Emisión asociada a su Programa de Monitoreo]</i>		D.S. N° 46/2002	
	X	D.S. N° 90/2000	
▪ RESOLUCIÓN (NÚMERO Y FECHA) QUE ESTABLECE EL PROGRAMA DE MONITOREO (RPM):	709 de 23 de mayo de 2019		
▪ ORGANISMO QUE EMITIÓ LA RPM: <i>[Marque con una "X" el organismo emisor de la Resolución que establece el Programa de Monitoreo]</i>		Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR)	
		Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)	
	X	Superintendencia del Medio Ambiente (SMA)	
▪ NOTIFICACIÓN MEDIANTE CORREO ELECTRÓNICO: <i>Tenga presente que los Actos Administrativos se entenderán notificados al día hábil siguiente de su remisión mediante correo electrónico desde la dirección notificaciones@sma.gob.cl</i>	ofpartesmag@enap.cl		

2. ACCIONES OBLIGATORIAS DEL PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO

[A continuación, se expondrán dos acciones obligatorias para todo el Programa de Cumplimiento. Tenga presente que al momento de analizar la aprobación o rechazo del Programa de Cumplimiento, esta Superintendencia asociará las acciones a un hecho infraccional, lo cual no obstará su vinculación a todo el Programa de Cumplimiento].

ACCIONES	PLAZO DE EJECUCIÓN	COSTO ESTIMADO NETO [en miles de \$]	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COMENTARIOS
Cargar en el SPDC el Programa de Cumplimiento aprobado por la	5 días hábiles contados desde la notificación de la	No aplica	En relación a los indicadores de cumplimiento y medios de verificación asociados a esta	Como Impedimentos eventuales, se contemplarán aquellos problemas exclusivamente técnicos que pudieren afectar el funcionamiento del sistema digital en el que se implemente el SPDC, y que impidan la

<p>Superintendencia del Medio Ambiente.</p> <p>Para dar cumplimiento a dicha carga, se transcribirá en la plataforma electrónica del “Sistema de Seguimiento de Programas de Cumplimiento” (SPDC) creada mediante la Resolución Exenta N° 166, de 8 de febrero de 2018, de la Superintendencia del Medio Ambiente, el Programa de Cumplimiento Aprobado (incluyendo las correcciones de oficio realizadas en la respectiva resolución). Además, para acceder a dicha plataforma se dará cumplimiento a la Resolución Exenta N° 2.129, de 26 de octubre de 2020, mediante la cual se entregan instrucciones de registro de titulares y activación de clave única para el reporte electrónico de obligaciones y compromisos de la Superintendencia del Medio Ambiente.</p> <p><u>Indicador de cumplimiento:</u> Programa de Cumplimiento cargado en SPDC.</p>	<p>resolución que aprueba el Programa de Cumplimiento.</p>		<p>nueva acción, por su naturaleza, no requiere un reporte o medio de verificación específico.</p>	<p>correcta y oportuna carga de la información. Por tanto, en caso de ocurrencia, se dará aviso inmediato a la SMA, vía correo electrónico, especificando los motivos técnicos por los cuales no fue posible cargar el Programa de Cumplimiento en el portal SPDC, remitiendo comprobante de error o cualquier otro medio de prueba que acredite dicha situación. La entrega del Programa de Cumplimiento se realizará a más tardar al día siguiente hábil al vencimiento del plazo correspondiente, en la Oficina de Partes de la Superintendencia del Medio Ambiente.</p>
<p>Cargar en el portal SPDC de la Superintendencia del Medio Ambiente, en un único reporte final, todos los medios de verificación comprometidos para acreditar la ejecución de las acciones comprendidas en el PdC, de conformidad a lo establecido en la Resolución Exenta N° 166/2018 de la SMA.</p>	<p>9 meses contados desde la notificación de la resolución que aprueba el PDC.</p>	<p>No aplica.</p>	<p>Esta acción no requiere un reporte o medio de verificación específico, ya que, una vez ingresado el reporte final, se conservará el comprobante electrónico generado por el sistema digital del SPDC.</p>	<p>i) Impedimentos: se considerarán como tales, los problemas exclusivamente técnicos que pudieren afectar el funcionamiento del sistema digital en el que se implemente el SPDC, y que impidan la correcta y oportuna entrega de los documentos correspondientes; (ii) Acción y plazo de aviso en caso de ocurrencia, se dará aviso inmediato a la SMA, vía correo electrónico, señalando los motivos técnicos por los cuales no fue posible cargar los documentos en el sistema digital en el que se implemente el SPDC, remitiendo comprobante de error o cualquier otro medio de prueba que acredite dicha situación; y</p>

Indicador de cumplimiento: Reporte final cargado en el SPDC, o entregado a Oficina de Partes en caso de acreditarse un impedimento.				(iii) Acción alternativa: en caso de impedimentos, la entrega de los reportes y medios de verificación será a través de Oficina de Partes de la Superintendencia del Medio Ambiente.
--	--	--	--	---

X

SUPERAR EL LIMITE MÁXIMO PERMITIDO DE VOLUMEN DE DESCARGA EN SU PROGRAMA DE MONITOREO

HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN

Superar el límite máximo permitido de volumen de descarga en su programa de monitoreo.

El establecimiento industrial excedió el límite de volumen de descarga exigido en la Resolución Exenta N° 709/2019 en los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre del año 2023.

EFFECTOS NEGATIVOS

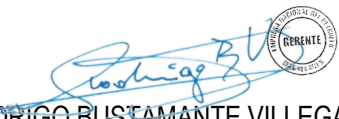
"Las superaciones constatadas no presentan condiciones que permitan configurar la existencia de efectos negativos, sin perjuicio que se realizará mantención de equipos y un mayor control para asegurar el cumplimiento normativo durante la ejecución del Programa de Cumplimiento".

ACCIONES	PLAZO DE EJECUCIÓN	COSTO ESTIMADO NETO [en miles de \$]	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COMENTARIOS
<p>No superar el límite máximo permitido de caudal en el Programa de Monitoreo correspondiente.</p> <p><u>Indicador de cumplimiento:</u> Ausencia de superaciones de caudal con posterioridad a la ejecución de acciones vinculadas a efectos negativos.</p>	6 meses contados desde el término de la ejecución de acciones de mantención.	No Aplica	En el reporte final único, se acompañará copia de los comprobantes de reporte que genera el RETC.	
<p>Elaborar y ejecutar un Protocolo de implementación del Programa de Monitoreo del establecimiento, que establezca:</p> <ul style="list-style-type: none"> Calendarización de los monitoreos y reportes: Obligación de reportar aun cuando no se haya ejecutado descarga o infiltración en dicho período. Listado de parámetros comprometidos. 	15 días hábiles contados desde la fecha de notificación de la resolución que aprueba el Programa de Cumplimiento.	\$0	En el reporte final único se acompañará copia del Protocolo firmado por los representantes legales del establecimiento y el personal encargado de efectuar los reportes.	La elaboración del protocolo se realizará por personal de la empresa.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Frecuencia de monitoreo de cada parámetro. ▪ Metodología de muestreo que corresponda y el tipo de muestra que establece la RPM para cada parámetro (puntual o compuesta). ▪ Máximos permitidos para cada parámetro. ▪ Máximo permitido de caudal. ▪ Procedimiento de remuestreo, que contemple los plazos de ejecución y reporte de los mismos. ▪ Plan de mantenimiento de las instalaciones del sistema de riles. <p>Responsabilidades y responsables del personal a cargo del manejo del sistema de riles y reporte del Programa de Monitoreo.</p>				
Capacitar al personal encargado del manejo del sistema de riles y/o del reporte del Programa de Monitoreo, sobre el Protocolo de implementación del Programa de Monitoreo del establecimiento.	25 días hábiles contados desde la fecha de notificación de la resolución que aprueba el Programa de Cumplimiento.	\$0	<p>En el reporte final único se acompañará:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Listado fechado y firmado de asistencia a la capacitación. - Copia de las presentaciones realizadas en versión pdf y ppt. - Fotografías fechadas, tomadas durante la capacitación, que sean ilustrativas de la realización de la actividad y de la asistencia del personal. 	La capacitación se realizará por personal de la empresa.
<p>Realizar una mantención de las instalaciones del Sistema de Riles del establecimiento, conforme se establece en el Protocolo comprometido.</p> <p><u>Indicador de cumplimiento:</u> Mantenciones realizadas.</p>	A partir de la fecha de notificación de la resolución que aprueba el Programa de Cumplimiento hasta el periodo de vigencia del PdC	\$83.625.190	<p>En el reporte final único se acompañará:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informe técnico de la mantención efectuada al sistema de Riles del establecimiento, el cual deberá contener a lo menos: fotografías fechadas y georreferenciadas del antes, durante y después de la 	ENAP cuenta con un contrato de Operación y mantención de la PTAS de manera permanente (ya iniciado), el cual incorpora un plan de mantenimiento preventivo (acciones que se ejecutan en base a la recomendación del fabricante, cuando apliquen, para evitar la falla del equipo) a través de una planificación anual. Adicionalmente, para el 2025, se realizará el cambio de 2 equipos (mantenimiento correctivo). El detalle a continuación:

			<p>ejecución de la acción y una descripción detallada de las acciones realizadas, sus observaciones y conclusiones.</p> <p>- Boletas y/o facturas que den cuenta de costos asociados a la compra de materialidad y prestaciones de servicios (si correspondiesen y son debidamente justificadas).</p>	<table><tr><th>ÍTEM</th><th>EQUIPO/UNIDAD</th><th>MANTENIMIENTO CORRECTIVO 2025</th><th>MANTENIMIENTO PREVENTIVO 2025</th></tr><tr><td>1</td><td>BOMBA ELEVADORA N°1</td><td>NO</td><td>TRIMESTRAL</td></tr><tr><td>2</td><td>BOMBA ELEVADORA N°2</td><td>NO</td><td>TRIMESTRAL</td></tr><tr><td>3</td><td>VÁLVULA DE NO RETORNO</td><td>NO</td><td>MENSUAL</td></tr><tr><td>4</td><td>VÁLVULA DE NO RETORNO</td><td>NO</td><td>MENSUAL</td></tr><tr><td>5</td><td>FLUJÓMETRO</td><td>NO</td><td>ANUAL</td></tr><tr><td>6</td><td>TAMIZ ROTATORIO</td><td>NO</td><td>ANUAL</td></tr><tr><td>7</td><td>DIFUSORES</td><td>NO</td><td>BIANUAL</td></tr><tr><td>8</td><td>MOTOR SOPLADOR 1</td><td>NO</td><td>SEMESTRAL</td></tr><tr><td>9</td><td>MOTOR SOPLADOR 2</td><td>NO</td><td>SEMESTRAL</td></tr><tr><td>10</td><td>BOMBA RECIRCULACIÓN 1</td><td>SI</td><td>SEMESTRAL</td></tr><tr><td>11</td><td>BOMBA RECIRCULACIÓN 2</td><td>SI</td><td>SEMESTRAL</td></tr><tr><td>12</td><td>BOMBA DOSIFICADORA SOLUCIÓN DESINFECTANTE</td><td>NO</td><td>ANUAL</td></tr><tr><td>13</td><td>FILTRO DE ARENAS REMOCIÓN SS</td><td>NO</td><td>SEMESTRAL</td></tr><tr><td>14</td><td>SISTEMA DE DESINFECCIÓN UV-C</td><td>NO</td><td>BIANUAL</td></tr><tr><td>15</td><td>TANQUE SOLUCIÓN DESINFECCIÓN</td><td>NO</td><td>ANUAL</td></tr><tr><td>16</td><td>TABLERO ELÉCTRICO 1</td><td>NO</td><td>ANUAL</td></tr><tr><td>17</td><td>TABLERO ELÉCTRICO 2</td><td>NO</td><td>ANUAL</td></tr><tr><td>18</td><td>BOMBA IMPULSIÓN DISPOSICIÓN FINAL</td><td>NO</td><td>TRIMESTRAL</td></tr><tr><td>19</td><td>UNIDAD CLIMATIZADORA</td><td>NO</td><td>SEMESTRAL</td></tr><tr><td>20</td><td>CÁMARA ECUALIZADORA</td><td>NO</td><td>SEMESTRAL</td></tr></table> <p>Nota 1: equipos 10 y 11 serán cambiados por nuevas bombas.</p> <p>Nota 2: el mantenimiento preventivo corresponde a la ejecución de las acciones en base a la recomendación del fabricante, cuando apliquen, para evitar la falla del equipo.</p> <p>Nota 3: Dado que el plan es anual, algunas acciones asociadas a las mantenciones preventivas podrían quedar fuera del plazo de ejecución del PDC (8 meses).</p> <p>El cronograma de ejecución de las mantenciones es parte del Plan de mantenimiento de las instalaciones del sistema de riles, contenido en el Protocolo de implementación del Programa de Monitoreo del establecimiento, que es parte del presente Programa de Cumplimiento.</p>	ÍTEM	EQUIPO/UNIDAD	MANTENIMIENTO CORRECTIVO 2025	MANTENIMIENTO PREVENTIVO 2025	1	BOMBA ELEVADORA N°1	NO	TRIMESTRAL	2	BOMBA ELEVADORA N°2	NO	TRIMESTRAL	3	VÁLVULA DE NO RETORNO	NO	MENSUAL	4	VÁLVULA DE NO RETORNO	NO	MENSUAL	5	FLUJÓMETRO	NO	ANUAL	6	TAMIZ ROTATORIO	NO	ANUAL	7	DIFUSORES	NO	BIANUAL	8	MOTOR SOPLADOR 1	NO	SEMESTRAL	9	MOTOR SOPLADOR 2	NO	SEMESTRAL	10	BOMBA RECIRCULACIÓN 1	SI	SEMESTRAL	11	BOMBA RECIRCULACIÓN 2	SI	SEMESTRAL	12	BOMBA DOSIFICADORA SOLUCIÓN DESINFECTANTE	NO	ANUAL	13	FILTRO DE ARENAS REMOCIÓN SS	NO	SEMESTRAL	14	SISTEMA DE DESINFECCIÓN UV-C	NO	BIANUAL	15	TANQUE SOLUCIÓN DESINFECCIÓN	NO	ANUAL	16	TABLERO ELÉCTRICO 1	NO	ANUAL	17	TABLERO ELÉCTRICO 2	NO	ANUAL	18	BOMBA IMPULSIÓN DISPOSICIÓN FINAL	NO	TRIMESTRAL	19	UNIDAD CLIMATIZADORA	NO	SEMESTRAL	20	CÁMARA ECUALIZADORA	NO	SEMESTRAL
ÍTEM	EQUIPO/UNIDAD	MANTENIMIENTO CORRECTIVO 2025	MANTENIMIENTO PREVENTIVO 2025																																																																																					
1	BOMBA ELEVADORA N°1	NO	TRIMESTRAL																																																																																					
2	BOMBA ELEVADORA N°2	NO	TRIMESTRAL																																																																																					
3	VÁLVULA DE NO RETORNO	NO	MENSUAL																																																																																					
4	VÁLVULA DE NO RETORNO	NO	MENSUAL																																																																																					
5	FLUJÓMETRO	NO	ANUAL																																																																																					
6	TAMIZ ROTATORIO	NO	ANUAL																																																																																					
7	DIFUSORES	NO	BIANUAL																																																																																					
8	MOTOR SOPLADOR 1	NO	SEMESTRAL																																																																																					
9	MOTOR SOPLADOR 2	NO	SEMESTRAL																																																																																					
10	BOMBA RECIRCULACIÓN 1	SI	SEMESTRAL																																																																																					
11	BOMBA RECIRCULACIÓN 2	SI	SEMESTRAL																																																																																					
12	BOMBA DOSIFICADORA SOLUCIÓN DESINFECTANTE	NO	ANUAL																																																																																					
13	FILTRO DE ARENAS REMOCIÓN SS	NO	SEMESTRAL																																																																																					
14	SISTEMA DE DESINFECCIÓN UV-C	NO	BIANUAL																																																																																					
15	TANQUE SOLUCIÓN DESINFECCIÓN	NO	ANUAL																																																																																					
16	TABLERO ELÉCTRICO 1	NO	ANUAL																																																																																					
17	TABLERO ELÉCTRICO 2	NO	ANUAL																																																																																					
18	BOMBA IMPULSIÓN DISPOSICIÓN FINAL	NO	TRIMESTRAL																																																																																					
19	UNIDAD CLIMATIZADORA	NO	SEMESTRAL																																																																																					
20	CÁMARA ECUALIZADORA	NO	SEMESTRAL																																																																																					

<p>Mejoras en redes de alcantarillado del Campamento Posesión.</p> <p><u>Indicador de cumplimiento:</u> Reparación de alcantarillado.</p>	Ejecutado	\$691.274.025	<p>En el reporte final único, se acompañará:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informe técnico de las mejoras efectuadas al alcantarillado. - Boletas y/o facturas de prestación de servicios. 	Las mejoras en red de alcantarillado fueron ejecutadas durante el año 2023.
<p>Implementación de sistema de Drenaje de aguas lluvias PTAS Posesión.</p> <p><u>Indicador de cumplimiento:</u> Ejecución de obras de drenaje.</p>	Ejecutado	\$39.436.746	<p>En el reporte final único, se acompañará:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informe técnico de las obras de drenaje implementadas. - Boletas y/o facturas de prestación de servicios. - 	La implementación del sistema de drenaje en torno al Sistema de Tratamiento de Aguas Servidas del Campamento Posesión fue ejecutado en el año 2024.
<p>Instalación de flujómetro para control de aportes a la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas del Campamento Posesión</p>	30 junio 2025	\$72.229.697	<p>En el reporte final único, se acompañará:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informe técnico de la instalación del flujómetro, el cual deberá contener a lo menos: fotografías fechadas y georreferenciadas del antes, durante y después de la ejecución de la acción y una descripción detallada de las acciones realizadas, sus observaciones y conclusiones. - Boletas y/o facturas de prestación de servicios. 	Se instalará un flujómetro para control del agua potable.
Firmas de representantes Legales				


RODRIGO BUSTAMANTE VILLEGAS
RUT: [REDACTED]