ADENDA CIUDADANA

"PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS PUERTO MONTT"

TOMO I

NOVIEMBRE 2026

1. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

MATERIA: Observación ciudadana al proyecto PTAS Puerto Montt por omisión de evaluación del humedal urbano Río Arenas, solicitud de ampliación de información, oficio a la SMA y exigencia de ingreso mediante Estudio de Impacto Ambiental.

En la página 425 de la Declaración de Impacto Ambiental (en adelante, "DIA"), el Titular señala expresamente que "el proyecto considera la descarga de las aguas tratadas en el Río Arenas, cauce que no se encuentra identificado en el inventario de humedales".

Dicha afirmación resulta inexacta y carente de sustento técnico y normativo, toda vez que el Río Arenas ha sido identificado por la comunidad como humedal urbano, antecedente que consta en el Geo-portal de Humedales Urbanos del Ministerio del Medio Ambiente, instrumento oficial de acceso público que forma parte de la información ambiental relevante para efectos de la evaluación ambiental de proyectos.

https://arcgis.mma.gob.cl/portal/apps/webappviewer/index.html"id=126afa5128254bc699b75a730439 bb40"

En este contexto, el Titular omite reconocer un componente ambiental relevante, incumpliendo su obligación de levantar una línea de base completa y veraz, así como de identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales significativos que la descarga de efluentes tratados podría generar sobre un ecosistema de humedal, lo cual resulta contrario a lo dispuesto en los artículos 8, 11 y concordantes de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y a los principios preventivo y precautorio que informan el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Cabe hacer presente que el Río Arenas corresponde a un curso de agua permanente, cuyo régimen hidrológico y características físicas, biológicas y funcionales permiten constatar la existencia de un ecosistema de humedal, cumpliendo con los criterios técnicos establecidos para su delimitación, conforme a la Ley N° 21.202 sobre Protección de Humedales Urbanos y a las metodologías definidas por el Ministerio del Medio Ambiente.

En atención a lo anterior, se solicita a ese Servicio requerir al Titular la ampliación de la información presentada, a fin de que se determine de manera debidamente fundamentada el área de influencia del proyecto respecto de humedales, debiendo aplicar para ello las metodologías contenidas en la Guía para la Determinación del Área de Influencia en Humedales del Servicio de Evaluación Ambiental, así como la Guía para la Caracterización y Delimitación de Humedales Urbanos del Ministerio del Medio Ambiente. Asimismo, se solicita que, en virtud de los antecedentes expuestos, se evalúe la pertinencia de exigir el ingreso del proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental, atendida la magnitud, características y efectos de la descarga de aguas tratadas y de la operación del proyecto

en su conjunto.

Asimismo, atendida la posible omisión deliberada de un componente ambiental protegido, que podría tener por efecto el subestimado impacto significativos, se solicita a ese Servicio oficiar a la Superintendencia del Medio Ambiente, a fin de que evalúe la eventual configuración de una elusión al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, conforme a lo dispuesto en el artículo 3° letra i) de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

Finalmente, se deja constancia de que, encontrándose el proyecto en etapa de Participación Ciudadana, la omisión de información esencial relativa a la existencia y afectación de un humedal urbano impide el ejercicio efectivo, informado y oportuno del derecho a formular observaciones, vulnerando con ello los principios de participación, transparencia y prevención del daño ambiental, que rigen el procedimiento de evaluación ambiental.

Atte.

Respuesta:

El Titular reconoce la preocupación ciudadana respecto del Río Arenas y aclara lo siguiente.

Si bien se reconoce la existencia del registro ciudadano denominado "Humedal río Arenas" disponible en el Geoportal del Ministerio del Medio Ambiente, se aclara que dicho registro corresponde a una plataforma colaborativa de antecedentes aportados por la ciudadanía y no constituye, por sí mismo, una declaratoria de humedal urbano ni una delimitación técnica del ecosistema. Sin perjuicio de ello, el antecedente fue considerado en el análisis. El punto georreferenciado asociado a dicho registro se localiza fuera del área de influencia determinada para los efectos de la descarga del Proyecto (2,09 km de distancia aproximadamente), cuya extensión fue establecida mediante la modelación del cauce receptor considerando el escenario más desfavorable y la distancia necesaria para que los parámetros evaluados retornen a condiciones equivalentes a la línea de base. En consecuencia, el descarte se sustenta en la ausencia de una vía de impacto del Proyecto que alcance el sector registrado y no en la ausencia de una declaratoria formal de humedal. La distancia entre el punto y el área de influencia del Proyecto se enseña a continuación.

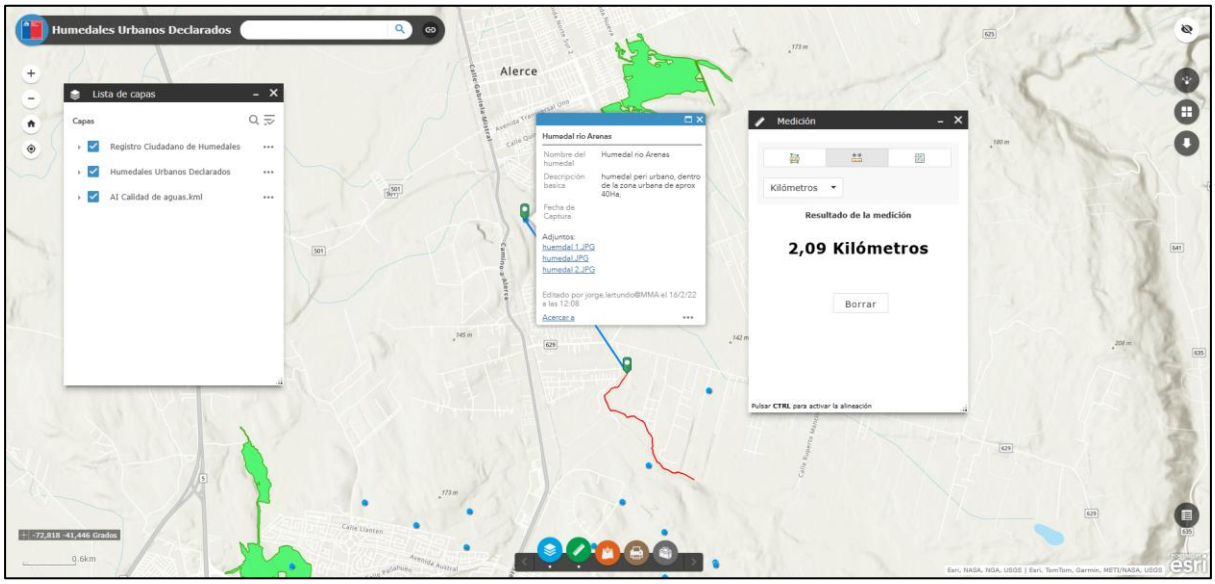


Figura 1. Distancia entre "Humedal Río Arenas" y Área de Influencia del Proyecto
Fuente: Geoportal Humedales Urbanos Declarados del MMA; visado el 10/11/2026.

Adicionalmente, en el análisis del artículo 8 del Reglamento del SEIA (Capítulo 4.10.4 de la DIA) se constata que el predio donde se emplazará la planta no se localiza al interior ni colindante a humedales protegidos en los términos del Decreto Supremo N°771 de 1981 (Convención Ramsar) ni a sitios prioritarios para la conservación.

Sin perjuicio de lo anterior, y para resguardar la calidad ambiental del cauce receptor, el proyecto contempla lo siguiente:

1) Descarga de efluente ajustada estrictamente a los límites máximos de la Tabla 3 del D.S. N°90/2000 (norma de emisión para descargas de residuos líquidos a aguas superficiales), aplicando un tratamiento secundario por lodos activados modalidad MLE con remoción biológica de nitrógeno y remoción química de fósforo.

2) Línea de base limnológica y modelación de dispersión del cauce receptor (Anexo 4.8 y Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) que evalúa el comportamiento de los parámetros de calidad bajo escenarios de invierno y de estiaje, concluyendo cumplimiento de la NCh 1.333 Of.78 para vida acuática y riego.

3) Plan de seguimiento del efluente con monitoreo permanente de aceites y grasas, cloruros, coliformes fecales, DBO5, sulfatos, pH y temperatura, con informe semestral remitido a la Superintendencia del Medio Ambiente vía SNIFA.

4) Plan de Perturbación Controlada para anfibios en la zona de obras de descarga que incluye desplazamiento gradual de *Pleurodema thaul* (Casi Amenazada) y *Batrachyla antartandica*.

En cuanto a la solicitud de ingreso mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA), el análisis del artículo 11 de la Ley N°19.300 (Capítulo 4.10 de la DIA) descarta los efectos, características o circunstancias que obligarían a ese tipo de evaluación, atendida la baja magnitud del caudal de descarga (hasta 14

L/s al año 2057), la calidad normada del efluente y la inexistencia de comunidades humanas reasentadas o de áreas protegidas afectadas.

Sin perjuicio de ello, el Titular complementa en la Adenda la caracterización del cauce receptor incorporando expresamente las metodologías de la Guía SEA para la Determinación del Área de Influencia en Humedales y la Guía MMA para la Caracterización y Delimitación de Humedales Urbanos, lo que será sometido a pronunciamiento de los servicios competentes.

2. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Observaciones: 1-Riesgos sanitarios para la población La proximidad de una planta de aguas servidas genera: -Emisión de olores molestos (H"S, amoníaco) -Presencia de vectores (moscas, roedores) Riesgo de exposición a patógenos. En zonas cercanas a humedales, donde muchas comunidades desarrollan actividades recreativas o productivas, esto representa un riesgo directo a la salud pública. 2- Riesgo de contaminación de aguas superficiales y subterráneas. Las plantas de tratamiento no eliminan el 100% de contaminantes. Pueden liberar: -Nutrientes (nitrógeno y fósforo) → eutrofización. -Patógenos y bacterias resistentes -Microcontaminantes (fármacos, metales pesados, micro plásticos). Estos elementos afectan directamente la calidad del agua del humedal, provocando pérdida de biodiversidad y degradación del ecosistema."

Respuesta:

Los riesgos planteados por la ciudadanía están considerados y evaluados en la DIA, con resultados que descartan efectos significativos sobre la salud y los ecosistemas, conforme a la siguiente evidencia.

Respecto de los olores: El informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas

las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 1. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de moscas y plagas, el proyecto cuenta con un proceso aeróbico y el galpón cerrado de deshidratado minimizan la proliferación de vectores. En este sentido, el proyecto presenta un Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de Adenda) con el objetivo de control de vectores de interés sanitario (insectos, roedores y otras plagas de interés sanitario), a través de la implementación de un cordón sanitario alrededor de la planta de tratamiento de aguas servidas, que incluya tanto la desratización, sanitización y desinsectación de las instalaciones, estableciendo un plan periódico de trabajo, efectuado por una empresa debidamente autorizada por la SEREMI de Salud. Para el control de la atracción de vectores, tales como roedores, se colocará y repondrá de forma mensual los cebos en puntos de emanación. La proliferación de vectores e insectos es controlada de acuerdo con el programa de limpieza y mantenimiento de las instalaciones; como medida de contingencia, se contempla un aseo inmediato del sector, y así eliminar la fuente de atracción de vectores.

Por otro lado, en función a la preocupación de microorganismos patógenos, se indica que el proyecto en el proceso de desinfección con luz ultravioleta elimina los patógenos del efluente asegurando el cumplimiento del límite de coliformes fecales de la Tabla 3 del D.S. N°90/2000 (1.000 NMP/100 ml). Las unidades en contacto con aguas crudas son instalaciones cerradas. Respecto a los riesgos sanitarios se señala que el análisis de riesgo para la salud (Sección 4.10.1 DIA) evalúa la exposición de la comunidad a los contaminantes del proyecto y concluye que no se generarán efectos adversos sobre la salud, además, el proceso de desinfección del efluente elimina los patógenos antes de la descarga al Río Arenas cumpliendo con el D.S. N°90/2000 y NCh 1333/78, descartando impactos significativos en los ecosistemas fluviales y las áreas de uso recreativo aguas abajo.

Respecto de la eutrofización por nitrógeno y fósforo: el sistema MLE remueve biológicamente el nitrógeno (proceso de nitrificación-desnitrificación) y se aplica cloruro férrico para la remoción química del fósforo, alcanzando los límites de la norma. El estudio de calidad del agua (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) modela escenarios de invierno y estiaje y concluye que la calidad del Río Arenas se mantiene dentro de la NCh 1.333 Of.78.

Respecto de microcontaminantes: las aguas tratadas provienen de la red domiciliaria de la localidad de Alto Volcanes y sectores aledaños, sin aporte industrial significativo, lo que limita la presencia de fármacos, metales pesados y microplásticos en concentraciones de riesgo.

Finalmente, respecto a la pérdida de biodiversidad y degradación del ecosistema se indica que La línea de base de fauna del Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria caracteriza las especies presentes en el área de influencia (aves, mamíferos, anfibios), identificando aquellas en categoría de conservación.

Con objeto de proteger la fauna nativa el proyecto considera un Plan de Perturbación Controlada para anfibios que está diseñado conforme a la "Guía Técnica para Implementar Medidas de Rescate/Relocalización y Perturbación Controlada de Fauna Silvestre" (Torres-Mura et al., 2014). Este se aplica únicamente durante la fase de construcción de la obra de descarga al Río Arenas porque ese es el único punto donde se interviene físicamente el hábitat de los anfibios identificados (*Pleurodema thaul* y *Batrachyla antartandica*). Las obras se ejecutan en un plazo máximo de 5 días para evitar la recolonización y se realizan fuera del periodo larval/reproductivo. Sobre la pérdida de hábitat, la huella física del proyecto (5.082 m²) se concentra sobre un terreno previamente intervenido por extracción de áridos (UHS 1, "No Suelo" según Anexo 4.9 de la Adenda, Estudio Agrológico), no sobre cobertura vegetal natural ni sobre humedales. La intervención del cauce se limita a la obra de descarga (50 m² aislados, plazo máximo de 5 días).

3. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Argumentos legales y normativos - Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente: Obliga a someter proyectos con impacto significativo al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). La cercanía de la planta a zonas residenciales, con alta densidad de población infantil, constituye un riesgo evidente para la salud y calidad de vida. - Ley N° 18.695 Orgánica Constitucional de Municipalidades: Establece que las municipalidades deben velar por la salubridad pública y el bienestar de los vecinos. La instalación de esta planta en un área habitacional contradice dicho mandato. - Plan Regulador Comunal de Puerto Montt: Define usos de suelo y busca proteger la calidad de vida de los habitantes. Una planta de tratamiento en un sector residencial es incompatible con estos objetivos. --- Observaciones específicas 1. Contaminación La planta generará riesgos de contaminación del aire, suelo y agua, afectando directamente la salud de los vecinos y el equilibrio ambiental del sector. 2. Emanación de olores Los malos olores derivados de la descomposición de materia orgánica impactarán de manera permanente la calidad de vida, generando problemas respiratorios y psicológicos en la población. 3. Proyecto fraccionado (declaración jurada) Existe la práctica de presentar proyectos de manera fraccionada para evitar una evaluación integral. Esto vulnera la transparencia y

puede ser denunciado personalmente ante la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). 4. Pérdida de abastecimiento y caudal de agua La operación de la planta puede alterar el equilibrio hídrico, disminuyendo el caudal disponible para consumo humano y agrícola, afectando a familias y pequeños productores. 5. Muerte de especies protegidas (pato collar blanco) La presencia del pato collar blanco, especie protegida, se vería amenazada por la contaminación y alteración de su hábitat, contraviniendo compromisos de conservación. 6. Afectación a cultivos, flora y fauna – inundaciones El sector ya sufre colapsos de ductos y mezcla de aguas servidas con aguas lluvias. La planta agravará estas inundaciones, dañando cultivos y degradando flora y fauna nativa. 7. Ausencia de estudio ambiental No se ha presentado un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), exigido por la Ley N° 19.300, lo que impide evaluar seriamente los efectos del proyecto y vulnera el derecho a participación ciudadana. 8. Ausencia de estudio del medio humano (iglesias, colegios, plusvalía) No se ha considerado el impacto en colegios, iglesias y espacios comunitarios. Además, la instalación reducirá la plusvalía de las viviendas, generando un perjuicio económico directo a las familias. --- Argumentos sociales y comunitarios - Alta presencia de niños y jóvenes en el barrio: La exposición a riesgos sanitarios afecta directamente a la población más vulnerable. - Deficiencias actuales en la red de aguas servidas: Denunciadas ante la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), evidencian que la infraestructura ya está sobrecargada. - Sobrecarga futura del sistema: Convertiría nuestro barrio en el "patio trasero" de otras poblaciones. - Abandono municipal: No hemos sido incluidos en operativos básicos ni en proyectos de mejora como la cancha de fútbol solicitada. - Indolencia institucional: Las autoridades han guardado silencio frente a inundaciones y problemáticas graves, visibilizadas solo por medios y diputados. --- Solicitud En virtud de lo expuesto, solicito que: 1. Rechace la instalación de la planta en zonas residenciales, por contravenir la normativa ambiental y municipal. 2. Exija la evaluación ambiental correspondiente en el SEIA, garantizando la participación ciudadana. 3. Promueva alternativas de ubicación en zonas industriales o rurales, donde el impacto sobre la población sea menor. 4. Asuma su responsabilidad con nuestro barrio, incorporándonos en operativos municipales y proyectos de mejora que fortalezcan la calidad de vida de nuestros vecinos, especialmente de niños y jóvenes.

Respuesta:

El Titular se hace cargo punto a punto de las inquietudes planteadas:

Marco legal e ingreso al SEIA: el proyecto está sometido al SEIA conforme al artículo 10 letra o) de la Ley N°19.300, en su modalidad de Declaración de Impacto Ambiental, porque corresponde a una planta de tratamiento de aguas servidas para más de 2.500 habitantes (8.916 al año 2057). El análisis del artículo 11 (Capítulo 4.10 de la DIA) descarta riesgo a la salud, efectos significativos sobre recursos

naturales renovables, reasentamiento de comunidades humanas, alteración de sistemas de vida y costumbres, localización en áreas con valor ambiental protegido, alteración del valor paisajístico o turístico y afectación al patrimonio cultural. En consecuencia, no se configuran las causales que exigen Estudio de Impacto Ambiental.

Respecto a la localización y compatibilidad territorial, se indica que el proyecto se emplaza en el predio rural Lote 1C-A, ROL 2269-646, Sector Rural Senda Sur, fuera del límite urbano del Plan Regulador Comunal de Puerto Montt, según Certificado de Ruralidad N°5980 (Anexo 2.1 de la DIA). Por encontrarse fuera del límite urbano se tramita el Permiso Ambiental Sectorial 160 (Anexo 5.5 de la Adenda). Es decir, no se trata de una instalación en zona habitacional con destino residencial. Además, la DIA incluye una descripción completa del entorno del proyecto, considerando la caracterización del área residencial, los conjuntos habitacionales y los receptores sensibles del área de influencia. Los estudios de Modelación de Odorantes (Anexo 4.6 de la Adenda), Ruido (Anexo 4.1 de la Adenda) y Modelación atmosférica y calidad del aire (Anexo 4.2.2 de la DIA) fueron realizados considerando expresamente la presencia de receptores habitacionales en el sector cercano.

Por su parte, referente a la "contaminación del aire", el proyecto presenta un Informe de Estimación de Emisiones Atmosféricas (Anexo 4.2 de la Adenda), Estudio de Modelación Atmosférica (Anexo 4.2.2 de la DIA) y Estudio de Modelación de olores (Anexo 4.6 de la Adenda) donde se indica que las concentraciones de material particulado y compuestos odorantes en receptores habitacionales se mantienen por debajo de los límites normativos y no representa un riesgo a la salud ni calidad de vida de la población, según los criterios establecidos en la legislación ambiental vigente.

Con respecto a la contaminación de suelos, se aclara que el uso de sustancias químicas que el proyecto utilizará para el proceso de la PTAS considera la utilización de hipoclorito de sodio y polímero de deshidratado. Las sustancias químicas mencionadas serán manejadas de acuerdo con lo indicado en cada una de las hojas de seguridad descritas en el Anexo 2.6 de la DIA. Además, tal como se ha detallado en la DIA, el proyecto considera el manejo de sustancias peligrosas sólo durante la fase de operación, por lo que se considera el almacenamiento de estos productos en contenedores que estarán ubicados en las respectivas salas de dosificación de productos químicos, ya que estarán continuamente en producción, y el almacenamiento de los productos comerciales se realizará en una bodega de sustancias peligrosas que cumplirá con lo señalado en el D.S. 43/2016, impidiendo la filtración al subsuelo. El proceso de lodos activos opera en reactores cerrados y controlados, sin contacto directo con el suelo natural.

Respecto a la contaminación de aguas, en primer lugar, con relación a las aguas superficiales (Anexo 4.2 de la Adenda complementaria) se señala que el efluente tratado cumple con el D.S. N°90/2000 y la NCh 1333/78 antes de su descarga al Río Arenas, descartando impactos significativos en los ecosistemas fluviales y las áreas de uso recreativo. En la Modelación de cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda complementaria) se evalúa el impacto sobre el cauce del río y sus ecosistemas asociados.

Por otra parte, en cuanto a las aguas subterráneas se indica que el proyecto no extrae agua de napas y todas las unidades del proceso son estructuras impermeables (FRP, hormigón) que evitan infiltración. La descarga se realiza al cauce del Río Arenas, no al subsuelo. La bodega RESPEL y las áreas de almacenamiento químico cuentan con piso impermeable y pretiles de contención conforme al D.S. N°148/2003.

Respecto de los olores: El informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 2. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

Respecto al fraccionamiento se indica que el proyecto se ingresa al SEIA de forma íntegra como una sola Planta de Tratamiento de Aguas Servidas modular con cuatro subfases (caudal final 14 L/s al año 2057), conforme al artículo 11 bis de la Ley N°19.300. La revisión y eventual aprobación por la autoridad ambiental se realiza sobre la totalidad del proyecto, no sobre etapas parciales. Todos los permisos sectoriales (PAS 126, 138, 140, 142, 156, 160) y los análisis técnicos consideran la operación de la planta totalmente desarrollada como escenario de evaluación.

Por otro lado, se rectifica que el proyecto no extrae agua del Río Arenas; si no que descarga el efluente tratado al cauce, agregando 41,33 L/s de aguas tratadas considerando un escenario más desfavorable

(Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria, Modelación de Dispersión de Cauce). Asimismo, las obras de descarga están diseñadas para no alterar el régimen hidrológico y el bypass se encuentra diseñado para la absorción de lluvias intensas.

Respecto a las especies protegidas, se indica que la línea de base de fauna del Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria caracteriza todas las especies presentes en el área de influencia mediante levantamiento en terreno. Identifica especies de aves (incluidas bandurria, peuquito, chucao, hued-hued), mamíferos (ratón bicolor, ratón de cola larga) y anfibios (Pleurodema thaul, *Batrachyla antartandica*), identificando además las que se encuentran en categoría de conservación. El sitio del proyecto está caracterizado como "sitio de paso y alimentación casual" para aves, sin señales de nidificación o presencia de huevos en la zona específica de obras. Específicamente respecto a especies de patos, se indica que durante la visita a terreno de la Línea de Base de Fauna no se identificaron ni observaron dentro del área de influencia del proyecto. De la misma forma, con objeto de proteger la fauna nativa el proyecto considera un Plan de Perturbación Controlada para anfibios que está diseñado conforme a la "Guía Técnica para Implementar Medidas de Rescate/Relocalización y Perturbación Controlada de Fauna Silvestre" (Torres-Mura et al., 2014). Este se aplica únicamente durante la fase de construcción de la obra de descarga al Río Arenas porque ese es el único punto donde se interviene físicamente el hábitat de los anfibios identificados (*Pleurodema thaul* y *Batrachyla antartandica*). Las obras se ejecutan en un plazo máximo de 5 días para evitar la recolonización y se realizan fuera del periodo larval/reproductivo.

Respecto al estudio de Medio humano se indica que el Anexo 4.1 de la Adenda Complementaria caracteriza la población, equipamiento (escuelas, iglesias) y manifestaciones culturales del sector La Vara. Ahora, en relación a la plusvalía y desarrollo local se señala que la afectación al valor de las propiedades no es una materia que el SEIA evalúe ni que el Titular pueda contrarrestar en el marco del proceso de evaluación ambiental. Sin embargo, el Titular se compromete a ejecutar el proyecto con el máximo estándar de control ambiental para minimizar cualquier impacto sobre la percepción del entorno.

En cuanto a la participación ciudadana, se aclara que el presente proceso constituye precisamente la instancia formal de Participación Ciudadana contemplada en la Ley N°19.300 y el D.S. N°40/2012 MMA. El ICSARA Ciudadano, del cual esta observación forma parte, es el mecanismo a través del cual la comunidad puede presentar sus observaciones, solicitar aclaraciones y exigir respuestas técnicas al Titular del proyecto. Todas las observaciones presentadas en el marco de este proceso deben ser respondidas en la Adenda, que queda incorporada al expediente público del proyecto en el SEIA (www.sea.gob.cl). El SEA evalúa la pertinencia y suficiencia de las respuestas del Titular antes de pronunciarse sobre la calificación ambiental del proyecto.

4. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

1-contaminación 2-emanacion de olores 3-proyecto fraccionado (declaración jurada) se puede denunciar de manera personal.) 4-perdida de abastecimiento y caudal de agua. 5-muerte de especies protegidas (pato collar blanco) 6-afecta a cultivos, flora fauna. -inundaciones 7-no hay estudio ambiental. 8-no Hay estudio de medio humano (iglesias, colegios, plusvalía.)

Respuesta:

El Titular se hace cargo punto a punto de las inquietudes planteadas:

Por su parte, referente a la "contaminación del aire", el proyecto presenta un Informe de Estimación de Emisiones Atmosféricas (Anexo 4.2 de la Adenda), Estudio de Modelación Atmosférica (Anexo 4.2.2 de la DIA) y Estudio de Modelación de olores (Anexo 4.6 de la Adenda) donde se indica que las concentraciones de material particulado y compuestos odorantes en receptores habitacionales se mantienen por debajo de los límites normativos y no representa un riesgo a la salud ni calidad de vida de la población, según los criterios establecidos en la legislación ambiental vigente.

Con respecto a la contaminación de suelos, se aclara que el uso de sustancias químicas que el proyecto utilizará para el proceso de la PTAS considera la utilización de hipoclorito de sodio y polímero de deshidratado. Las sustancias químicas mencionadas serán manejadas de acuerdo con lo indicado en cada una de las hojas de seguridad descritas en el Anexo 2.6 de la presente DIA. Además, tal como se ha detallado en la DIA, el proyecto considera el manejo de sustancias peligrosas sólo durante la fase de operación, por lo que se considera el almacenamiento de estos productos en contenedores que estarán ubicados en las respectivas salas de dosificación de productos químicos, ya que estarán continuamente en producción, y el almacenamiento de los productos comerciales se realizará en una bodega de sustancias peligrosas que cumplirá con lo señalado en el D.S. 43/2016, impidiendo la filtración al subsuelo. El proceso de lodos activos opera en reactores cerrados y controlados, sin contacto directo con el suelo natural.

Respecto a la contaminación de aguas, en primer lugar, con relación a las aguas superficiales (Anexo 4.2 de la Adenda complementaria) se señala que el efluente tratado cumple con el D.S. N°90/2000 y la NCh 1333/78 antes de su descarga al Río Arenas, descartando impactos significativos en los ecosistemas fluviales y las áreas de uso recreativo. En la Modelación de cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda complementaria) se evalúa el impacto sobre el cauce del río y sus ecosistemas asociados. Por otra parte, en cuanto a las aguas subterráneas se indica que el proyecto no extrae agua de napas y todas las unidades del proceso son estructuras impermeables (FRP, hormigón) que evitan infiltración. La descarga se realiza al cauce del Río Arenas, no al subsuelo. La bodega RESPEL y las áreas de almacenamiento químico cuentan con piso impermeable y pretiles de contención conforme al D.S. N°148/2003.

Respecto de los olores: El informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 3. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa.

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	• Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad.

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	Oportunidad: El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

Respecto al fraccionamiento mencionado se indica que, el proyecto se ingresa al SEIA de forma íntegra como una sola Planta de Tratamiento de Aguas Servidas modular con cuatro subfases (caudal final 14 L/s al año 2057), conforme al artículo 11 bis de la Ley N°19.300. La revisión y eventual aprobación por la autoridad ambiental se realiza sobre la totalidad del proyecto, no sobre etapas parciales. Todos los permisos sectoriales (PAS 126, 138, 140, 142, 156, 160) y los análisis técnicos consideran la operación de la planta totalmente desarrollada como escenario de evaluación.

Por otro lado, se rectifica que el proyecto no extrae agua del Río Arenas; si no que descarga el efluente tratado al cauce, agregando 41,33 L/s de aguas tratadas considerando un escenario más desfavorable (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria, Modelación de Dispersión de Cauce). Asimismo, las obras de descarga están diseñadas para no alterar el régimen hidrológico y el bypass se encuentra diseñado para la absorción de lluvias intensas.

Respecto a las especies protegidas, se indica que la línea de base de fauna del Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria caracteriza todas las especies presentes en el área de influencia mediante levantamiento en terreno. Identifica especies de aves (incluidas bandurria, peuquito, chucao, hued-

hued), mamíferos (ratón bicolor, ratón de cola larga) y anfibios (Pleurodema thaul, *Batrachyla antartandica*), identificando además las que se encuentran en categoría de conservación. El sitio del proyecto está caracterizado como "sitio de paso y alimentación casual" para aves, sin señales de nidificación o presencia de huevos en la zona específica de obras. Específicamente respecto a especies de patos, se indica que durante la visita a terreno de la Línea de Base de Fauna no se identificaron ni observaron dentro del área de influencia del proyecto. De la misma forma, con objeto de proteger la fauna nativa el proyecto considera un Plan de Perturbación Controlada para anfibios que está diseñado conforme a la "Guía Técnica para Implementar Medidas de Rescate/Relocalización y Perturbación Controlada de Fauna Silvestre" (Torres-Mura et al., 2014). Este se aplica únicamente durante la fase de construcción de la obra de descarga al Río Arenas porque ese es el único punto donde se interviene físicamente el hábitat de los anfibios identificados (*Pleurodema thaul* y *Batrachyla antartandica*). Las obras se ejecutan en un plazo máximo de 5 días para evitar la recolonización y se realizan fuera del periodo larval/reproductivo.

Respecto a la calidad del agua para riego, el Estudio de Calidad del Agua (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) verifica que las concentraciones de los parámetros evaluados en el Río Arenas se mantienen dentro de los límites de la Tabla 3 de la NCh 1.333 Of.78 (norma chilena para riego), tanto en escenario de invierno como de estiaje. Por lo tanto, los cultivos regados con agua extraída del cauce aguas abajo del punto de descarga no se ven afectados por la operación de la PTAS.

Por otro lado, frente a la preocupación respecto a inundaciones se indica que la obra de descarga se diseñó conforme a las normas técnicas sectoriales, con cálculo de socavación, efecto de remanso y topografía verificada del cauce.

Respecto al Estudio de Impacto Ambiental, se indica que el proyecto está sometido al SEIA conforme al artículo 10 letra o) de la Ley N°19.300, en su modalidad de Declaración de Impacto Ambiental, porque corresponde a una planta de tratamiento de aguas servidas para más de 2.500 habitantes (8.916 al año 2057). El análisis del artículo 11 (Capítulo 4.10 de la DIA, páginas 325 a 493) descarta riesgo a la salud, efectos significativos sobre recursos naturales renovables, reasentamiento de comunidades humanas, alteración de sistemas de vida y costumbres, localización en áreas con valor ambiental protegido, alteración del valor paisajístico o turístico y afectación al patrimonio cultural. En consecuencia, no se configuran las causales que exigen el ingreso como un Estudio de Impacto Ambiental.

Respecto al estudio de Medio humano se indica que el Anexo 4.1 de la Adenda Complementaria caracteriza la población, equipamiento (escuelas, iglesias) y manifestaciones culturales del sector La Vara. Ahora, en relación a la plusvalía y desarrollo local se señala que la afectación al valor de las propiedades no es una materia que el SEIA evalúe ni que el Titular pueda contrarrestar en el marco del proceso de evaluación ambiental. Sin embargo, el Titular se compromete a ejecutar el proyecto con

el máximo estándar de control ambiental para minimizar cualquier impacto sobre la percepción del entorno.

5. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Observación: 1- Incompatibilidad con el enfoque de desarrollo sostenible: Instalar una planta de aguas servidas cerca de humedales contradice: -El principio preventivo ambiental -El enfoque de ordenamiento territorial sostenible -La protección de servicios ecosistémicos estratégicos Existen alternativas técnicas más seguras como relocalización, mayor distancia de resguardo, tecnologías avanzadas o sistemas descentralizados. 2- Olores. La proximidad a viviendas, establecimientos educacionales y espacios públicos expone: - A olores persistentes (como sulfhídrico y amoníaco). Proliferación de vectores sanitarios y posibles contaminaciones accidentales por rebalses. -Fallas operacionales o eventos climáticos extremos. Estos efectos impactan directamente la calidad de vida, la salud respiratoria y el bienestar psicológico de la población.

Respuesta:

La sostenibilidad del proyecto se sustenta en que su objetivo es, justamente, sanear las aguas servidas que hoy no cuentan con tratamiento, evitando descargas crudas al medio ambiente. Por ello el proyecto contribuye al saneamiento ambiental de la comuna y se enmarca en los principios preventivo y precautorio.

Respecto a la localización del proyecto, se indica que el proyecto se emplaza en el predio rural Lote 1C-A, ROL 2269-646, Sector Rural Senda Sur, fuera del límite urbano del Plan Regulador Comunal de Puerto Montt, según Certificado de Ruralidad N°5980 (Anexo 2.1 de la DIA). Por encontrarse fuera del límite urbano se tramita el Permiso Ambiental Sectorial 160 (Anexo 5.5 de la Adenda). Es decir, no se trata de una instalación en zona habitacional con destino residencial. Así mismo, el proyecto se proyecta sobre un terreno previamente intervenido por extracción de áridos y degradado (clasificación UHS 1, "No Suelo", Anexo 4.11), próximo al cuerpo receptor.

Además, la DIA incluye una descripción completa del entorno del proyecto, considerando la caracterización del área residencial, los conjuntos habitacionales y los receptores sensibles del área de influencia. Los estudios de Modelación de Odorantes (Anexo 4.6 de la Adenda), Ruido (Anexo 4.1 de la Adenda) y Modelación atmosférica y calidad del aire (Anexo 4.2.2 de la DIA) fueron realizados considerando expresamente la presencia de receptores habitacionales en el sector cercano.

Respecto de los olores: El informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32

receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 4. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de moscas y plagas, el proyecto cuenta con un proceso aeróbico y el galpón cerrado de deshidratado minimizan la proliferación de vectores. En este sentido, el proyecto presenta un Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de Adenda) con el objetivo de control de vectores de interés sanitario (insectos, roedores y otras plagas de interés sanitario), a través de la implementación de un cordón sanitario alrededor de la planta de tratamiento de aguas servidas, que incluya tanto la desratización, sanitización y desinsectación de las instalaciones, estableciendo un plan periódico de trabajo, efectuado por una empresa debidamente autorizada por la SEREMI de Salud. Para el control de la atracción de vectores, tales como roedores, se colocará y repondrá de forma mensual los cebos en puntos de emanación. La proliferación de vectores e insectos es controlada de acuerdo con el programa de limpieza y mantenimiento de las instalaciones; como medida de contingencia, se contempla un aseo inmediato del sector, y así eliminar la fuente de atracción de vectores.

En relación a derrames y rebalses el proyecto presenta un diseño con sistemas de retención, impermeabilización de áreas de proceso, además de un Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de la Adenda) que considera los riesgos asociados a la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y acciones para controlar la emergencia. En este sentido, el sistema de monitoreo en tiempo real permite la detección temprana de condiciones anómalas.

Sobre fallas operacionales: el estanque ecualizador permite acumular hasta 24 horas de agua en caso de desperfectos sin recurrir al bypass; el proyecto contará con generador eléctrico de respaldo y con un plan de prevención de contingencias y emergencias (Capítulo 3.8 de la DIA). La operación quedará permanentemente fiscalizada por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) y por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). Cabe destacar que se tiene en consideración los riesgos sanitarios ante fallas, ya que el diseño del proyecto contempla sistemas redundantes y planes de contingencia ante fallas operacionales, los cuales están descritos en el Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de la Adenda).

En cuanto a calidad de vida, se indica que todos los impactos del proyecto (olores, ruido, calidad del aire y del agua) han sido modelados y evaluados, demostrando cumplimiento de las normativas vigentes. La percepción de olores en los 32 receptores discretos evaluados es calificada como insignificante, lo que no genera riesgos para ningún grupo de la población, incluyendo niños, adultos mayores y personas con enfermedades crónicas, por lo que se indica que la evaluación técnica demuestra que la PTAS no afectará la calidad de vida de los residentes actuales ni de los futuros ocupantes de las viviendas del sector. Cabe destacar que se realizará monitoreo permanente de los parámetros ambientales durante la operación.

6. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Este es un proyecto que afecta de manera directa a nuestra comunidad, ya que donde quieren realizar el proyecto ahí una comunidad gigante en donde viven familias completas. Rogamos a tomar conciencia de donde se quiere realizar este proyecto y busquen otro lugar donde no afecte la salud de las personas.

Respuesta:

El Titular comprende la inquietud de las familias del sector. Respecto a la observación, se indica que el proyecto se emplaza en el predio rural Lote 1C-A, ROL 2269-646, Sector Rural Senda Sur, fuera del límite urbano del Plan Regulador Comunal de Puerto Montt, según Certificado de Ruralidad N°5980 (Anexo 2.1 de la DIA). Por encontrarse fuera del límite urbano se tramita el Permiso Ambiental Sectorial 160 (Anexo 5.5 de la Adenda). Es decir, no se trata de una instalación en zona habitacional con destino residencial. Así mismo, el proyecto se proyecta sobre un terreno previamente intervenido por extracción de áridos y degradado (clasificación UHS 1, "No Suelo", Anexo 4.11 de la DIA), próximo al cuerpo receptor, tal como se enseña a continuación.

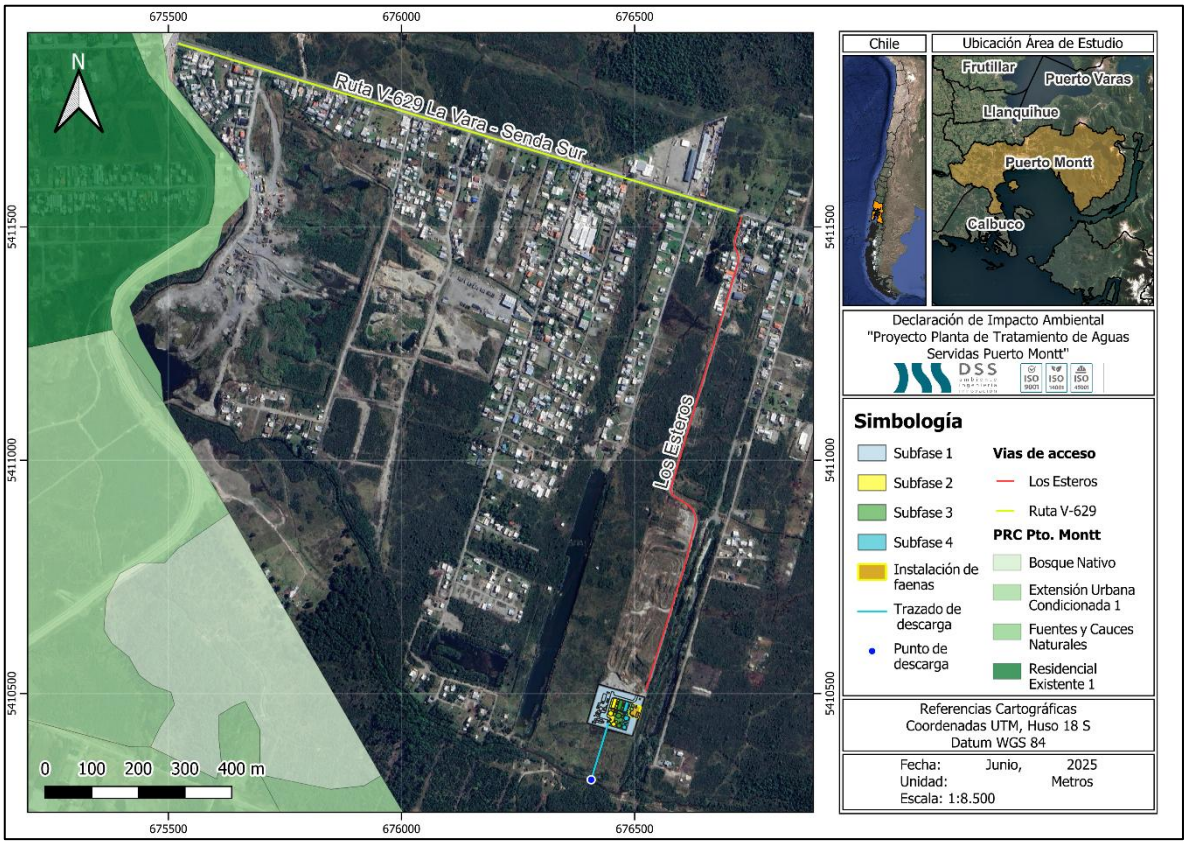


Figura 1. Representación cartográfica de la ubicación del proyecto en relación con el Plan Regulador Comunal (PRC)

Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS y Plan Regulador Comunal (PRC).

Además, la DIA incluye una descripción completa del entorno del proyecto, considerando la caracterización del área residencial, los conjuntos habitacionales y los receptores sensibles del área de influencia. Los estudios de Modelación de Odorantes (Anexo 4.6 de la Adenda), Ruido (Anexo 4.1 de la Adenda) y Modelación atmosférica y calidad del aire (Anexo 4.2.2 de la DIA) fueron realizados considerando expresamente la presencia de receptores habitacionales en el sector cercano.

7. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

DESCARGA AL RÍO ARENAS Y PRESIÓN SOBRE ACOSISTEMAS: El proyecto contempla la descarga permanente de efluentes tratados al río Arenas, considerando un área de influencia de hasta 1670 metros aguas abajo, determinada principalmente por dispersión del fósforo total. OBSERVACIÓN: Aunque se indica cumplimiento del DS N° 90/2000, la evaluación se basa en escenarios modelados y líneas base históricas, sin considerar adecuadamente posibles escenarios acumulativos futuros, especialmente frente al crecimiento poblacional, al cambio climático y a eventuales nuevas descargas aguas arriba

o abajo del cauce.

Respuesta:

La modelación de calidad del agua ("Estudio Calidad del Agua", Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) considera dos escenarios hidrológicos: invierno (caudal alto, mayor dilución) y estiaje (caudal bajo, menor dilución). Para el cálculo se incorporó cambio climático mediante la metodología de Thorntwaite and Mather con proyecciones de balance hídrico.

El área de influencia de 2.040 metros aguas abajo, definida por la dispersión del fósforo total, es una medida conservadora dentro de la cual el sistema fluvial vuelve a las condiciones de línea de base. Más allá de ese tramo, el cauce recupera sus parámetros históricos, por lo que no se prevé acumulación significativa.

En cuanto a nuevas descargas aguas arriba o abajo: cualquier nueva fuente puntual debe ingresar al SEIA y sujetarse al D.S. N°90/2000, evaluándose entonces los efectos acumulativos. La operación de la PTAS cuenta además con un Plan de Seguimiento permanente del efluente (Tabla 4.45 de la DIA) reportado semestralmente a la SMA vía SNIFA, lo que permite detectar tempranamente cualquier desviación.

8. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

AFECTACIÓN A FAUNA SENSIBLE Se reconoce la presencia de anfibios como *Pleurodema thaul* (amenzada) y *Batrachyla antartandica*, con evidencia de reproducción activa en el área del proyecto. OBSERVACIÓN El plan de perturbación controlada se limita a la fase de construcción de la descarga, sin profundizar en medidas de monitoreo post-construcción, lo que podría afectar la viabilidad reproductiva de estas especies a mediano plazo.

Respuesta:

Se acoge la observación de la ciudadanía y se responde lo siguiente. El Plan de Perturbación Controlada de fauna (Tabla 4.42 de la DIA) está diseñado conforme a la "Guía Técnica para Implementar Medidas de Rescate/Relocalización y Perturbación Controlada de Fauna Silvestre" (Torres-Mura et al., 2014). Se aplica únicamente durante la fase de construcción de la obra de descarga al Río Arenas porque ese es el único punto donde se interviene físicamente el hábitat de los anfibios identificados (*Pleurodema thaul y Batrachyla antartandica*). Las obras se ejecutan en un plazo máximo de 5 días para evitar la recolonización y se realizan fuera del periodo larval/reproductivo.

Una vez finalizada la obra de descarga, el hábitat adyacente —que es el destino del desplazamiento controlado— continúa disponible para las especies. La operación de la PTAS no genera nueva

intervención del hábitat ribereño, ya que el efluente se descarga a través de la obra construida, sin modificación adicional del cauce.

Sin perjuicio de lo anterior, el Titular se compromete a complementar en la Adenda un seguimiento post-construcción de presencia de anfibios en el tramo de descarga durante al menos dos temporadas reproductivas, con informes a la autoridad ambiental competente, lo que será sometido al pronunciamiento del Servicio Agrícola y Ganadero, tal como se enseña a continuación.

Tabla 5. Plan de Perturbación Controlada

Compromiso ambiental voluntario – Plan de perturbación controlada	
Impacto asociado	Disminución de las especies de anfibios en estado de conservación NT y LC (*Pleurodema thaul* y *Batrachyla antartandica*) con presencia registrada en el área de la Obra de Descarga al Río Arenas.
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Promover el desplazamiento natural de las especies de anfibios hacia sectores no intervenidos, evitando su mortalidad o afectación durante la ejecución de las obras. **Descripción:** Para cumplir con el objetivo se contemplan las siguientes acciones: • Especies objetivo (alcance exclusivo a anfibios): *Pleurodema thaul* (NT) y *Batrachyla antartandica* (LC), únicas especies de baja movilidad con registro confirmado en el sector. Ambas fueron registradas en las campañas de terreno del proyecto, con presencia de huevos y renacuajos en las pozas del área, confirmando el uso del sector como zona reproductiva activa. • Descripción del hábitat receptor: los individuos serán desplazados hacia los sectores herbáceos y arbustivos inmediatamente adyacentes al área de intervención, no afectados por las obras. Estos sectores presentan características equivalentes al hábitat original (vegetación nativa, humedad, pozas, microhábitats de refugio), minimizando el estrés por reubicación. El hábitat herbáceo (*Blechnum penna-marina-Polytrichum* sp., 2,76 ha) y el matorral arbustivo (0,57 ha) conforman los ambientes receptores identificados en la línea de base. • Tasa esperada de avance del desplazamiento: la remoción de refugios se realizará de forma gradual, conforme al avance constructivo. Las obras en cada frente de avance deben completarse en un lapso no mayor a 5 días posterior a la remoción natural de refugios, para evitar la recolonización. • Metodología para inducir el desplazamiento: remoción manual y gradual de los posibles refugios de anfibios (piedras, ramas, hojarasca, vegetación densa), sin captura directa de individuos. Previo al inicio de cada avance, se revisará exhaustivamente el área para confirmar la ausencia de individuos remanentes.

	• Restricción estacional: las actividades se ejecutarán fuera de los períodos reproductivos de las especies (evitando la primavera, cuando se concentra la mayor actividad larval y de renacuajos, conforme a los resultados de las campañas de terreno). • Se realizará un seguimiento dirigido a evaluar la condición de la población desplazada que debe realizarse en época favorable para la observación de este grupo. Se registrará la presencia de actividad reproductiva a través de la observación de hembras grávidas. **Justificación:** Las campañas de terreno confirman que el área de la Obra de Descarga al Río Arenas corresponde a una zona de reproducción activa de *Pleurodema thaul* y *Batrachyla antartandica*. La perturbación controlada es la medida adecuada para prevenir la mortalidad de individuos de estas especies, conforme a la Guía Técnica para Implementar Medidas de Rescate/Relocalización y Perturbación Controlada. Fauna Silvestre (Torres-Mura y otros, 2014). **Respecto a reptiles y micromamíferos:** No se registró presencia de reptiles en el área de influencia en ninguna de las tres campañas de muestreo. Los micromamíferos registrados (*Abrothrix longipilis*, *Abrothrix olivacea*, *Oligoryzomys longicaudatus*) presentan mayor movilidad y sus registros se concentran en transectos alejados del área de la obra. En consecuencia, no se contemplan medidas específicas de perturbación controlada para estos grupos.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** Obra de Descarga al Río Arenas y sectores adyacentes no intervenidos que conforman el hábitat receptor (ambiente herbáceo y matorral arbustivo con características equivalentes al hábitat original). **Forma:** Remoción manual y gradual de refugios de anfibios (piedras, ramas, hojarasca), sin captura directa de individuos. Inspección previa de toda el área a intervenir antes de cada avance constructivo. **Oportunidad:** Previo al inicio de las obras de la Subfase 1, en períodos no reproductivos (fuera de primavera). Las obras de cada avance constructivo deben completarse en un lapso no mayor a 5 días posterior a la remoción de refugios.
Indicador que acredite su cumplimiento	Programa de Perturbación Controlada en Carta Gantt entregado previo al inicio de obras. Informe técnico que acredite y registre cada acción realizada, con evidencia fotográfica e información georreferenciada, entregado a la entidad fiscalizadora pertinente. Los resultados obtenidos deberán permitir evidenciar que la población receptora se ha mantenido en el tiempo, o que presenta un aumento respecto a su condición original previa a la aplicación de la perturbación controlada.
Forma de control y seguimiento	Cada actividad deberá ser informada dentro de los 45 días siguientes a su realización a las autoridades competentes (SAG, SMA, CONAF según corresponda). En caso de registrar muerte de ejemplares, se deberá notificar al SAG antes de 24 horas hábiles y analizar en conjunto las medidas pertinentes a tomar con los ejemplares y con el seguimiento. Se contará con el informe de instalación de faenas ante posibles fiscalizaciones.

Fuente: Elaboración propia.

9. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

EMISIONES ODORANTES Y PERCEPCIÓN COMUNITARIA El proyecto señala que las emisiones adorantes cumplirán normativa internacional para zonas bajamente pobladas. OBSERVACIÓN No se incorpora un plan de gestión de olores con participación comunitaria, lo que podría generar conflictos socioambientales futuros, considerando la experiencia regional con PTAS y la cercanía progresiva de viviendas.

Respuesta:

Se acoge la observación de la ciudadanía y se responde lo siguiente. Respecto a la emisión de olores, el informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector. Los 32 receptores discretos modelados presentan concentraciones bajo ese límite, con un máximo de 0,95 uo/m³ en el receptor R27.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 6. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

Respecto al Plan de Gestión de Olores, se indica que este se encuentra en el Anexo 2.5 de la DIA, y su actualización en el Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria, donde se incorpora lo siguiente:

(i) Un canal permanente de recepción de denuncias por olores (formulario en línea, teléfono y libro de reclamos en oficina del operador).

(ii) Reportes semestrales públicos de las denuncias recibidas y de los resultados de inspección operacional.

(iii) Inspección operacional ante toda denuncia, con respuesta a la persona reclamante en plazo no superior a 10 días hábiles.

(iv) Coordinación con la Dirección de Medio Ambiente Municipal para abordar incidentes.

10. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

EMPLAZAMIENTO EN ZONA RURAL SIN PLANIFICACIÓN URBANA El proyecto se localiza fuera del Plan Regulador Comunal de Puerto Montt, en un área rural certificada. OBSERVACIÓN No se analiza en profundidad el riesgo de urbanización futura del sector, lo que podría generar incompatibilidades de uso de suelo, conflictos por olores, ruidos o estigmatización territorial, especialmente si el área es incorporada al radio urbano en el futuro

Respuesta:

Se acoge la observación de la ciudadanía y se responde lo siguiente. El proyecto se emplaza en el predio rural Lote 1C-A, ROL 2269-646, Sector Rural Senda Sur, fuera del límite urbano del Plan Regulador Comunal de Puerto Montt, según Certificado de Ruralidad N°5980 (Anexo 2.1 de la DIA). Por encontrarse fuera del límite urbano se tramita el Permiso Ambiental Sectorial 160 (Anexo 5.5 de la Adenda). Es decir, no se trata de una instalación en zona habitacional con destino residencial. Así mismo, el proyecto se proyecta sobre un terreno previamente intervenido por extracción de áridos y degradado (clasificación UHS 1, "No Suelo", Anexo 4.11 de la DIA), próximo al cuerpo receptor, tal como se enseña a continuación.

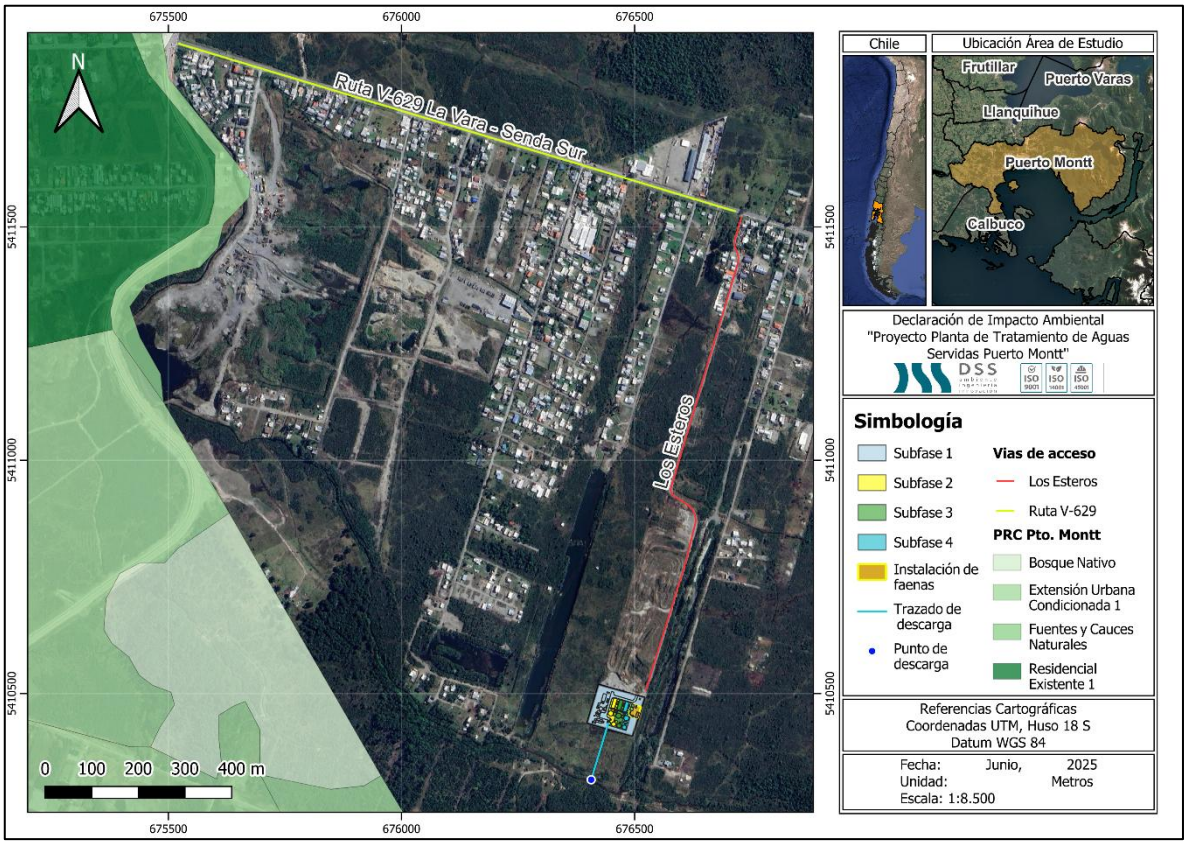


Figura 1. Representación cartográfica de la ubicación del proyecto en relación con el Plan Regulador Comunal (PRC)

Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS y Plan Regulador Comunal (PRC).

Además, la DIA incluye una descripción completa del entorno del proyecto, considerando la caracterización del área residencial, los conjuntos habitacionales y los receptores sensibles del área de influencia. Los estudios de Modelación de Odorantes (Anexo 4.6 de la Adenda), Ruido (Anexo 4.1 de la Adenda) y Modelación atmosférica y calidad del aire (Anexo 4.2.2 de la DIA) fueron realizados considerando expresamente la presencia de receptores habitacionales en el sector cercano. La eventual ampliación futura del radio urbano es competencia del Ministerio de Vivienda y Urbanismo y de la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt, y debe ser analizada por esos organismos al momento de actualizar el instrumento de planificación territorial.

Sin perjuicio de ello, el proyecto se diseñó con tecnología que permite cumplir las normas más estrictas tanto en olores como en ruido, vibraciones y emisiones líquidas, lo que asegura su compatibilidad operacional con futuros usos del suelo: el área de máxima emisión de olores (3 uo/m³) cubre solo 0,02 hectáreas y se mantiene completamente dentro del polígono del proyecto. La isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas, mayoritariamente al sur del predio, sin alcanzar receptores residenciales.

Con respecto a las emisiones de ruido y vibraciones, durante la fase de construcción, las principales fuentes de ruido corresponden al funcionamiento de maquinaria y equipos propios de las faenas,

incluyendo retroexcavadoras, camiones tolva, camiones mixer, camiones grúa, camiones aljibe, placas compactadoras y demás equipos considerados en el Informe de Ruido y Vibraciones del Anexo 4.1 de la Adenda. Asimismo, se consideran las emisiones asociadas al tránsito de vehículos pesados, actividades de carga y descarga, excavaciones, compactación y montaje.

De acuerdo con los resultados del Informe de Ruido y Vibraciones, los niveles proyectados en los receptores sensibles cumplen con los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Para la construcción de la Subfase 1 se proyectan niveles de 54 dB(A) en R1, 49 dB(A) en R2, 45 dB(A) en R3 y 42 dB(A) en R4, mientras que para el escenario de solapamiento correspondiente a la construcción de la Subfase 4 con la operación de las subfases precedentes se proyectan 52 dB(A), 49 dB(A), 45 dB(A) y 42 dB(A), respectivamente, valores inferiores a los límites aplicables para los respectivos receptores.

Por tanto, las molestias cotidianas que eventualmente pudieran percibirse por el funcionamiento de maquinaria pesada fueron consideradas dentro de la estimación acústica del Proyecto y se encuentran representadas en los escenarios modelados. En este sentido, si bien durante determinadas actividades constructivas puede producirse una percepción temporal del ruido asociado a maquinaria pesada, los resultados de la evaluación muestran que dicha emisión no alcanza niveles que impliquen incumplimiento de la normativa vigente ni configuran una afectación significativa sobre la salud de la población.

Asimismo, la evaluación considera la localización de los receptores sensibles más cercanos a las faenas y la operación simultánea de las fuentes consideradas en cada escenario, de manera que los resultados no representan el funcionamiento aislado de una única maquinaria, sino la contribución conjunta de los equipos previstos para las actividades evaluadas.

Respecto de la fase de operación, las principales fuentes acústicas corresponden al funcionamiento de los equipos de la PTAS, tales como bombas, aireadores o sopladores, equipos auxiliares, tránsito vehicular asociado al retiro de lodos e insumos y funcionamiento eventual del grupo electrógeno. Estas fuentes también fueron incorporadas en el modelo acústico y evaluadas tanto en período diurno como nocturno.

En consecuencia, la eventual molestia cotidiana asociada al ruido de maquinaria pesada y equipos del Proyecto sí ha sido considerada en la evaluación acústica, mediante la incorporación de las fuentes correspondientes y su funcionamiento simultáneo en los escenarios de mayor emisión. Los resultados obtenidos permiten verificar el cumplimiento del D.S. N°38/2011 en los receptores sensibles evaluados.

11. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

INFRAESTRUCTURA VIAL Y EXPANSIÓN DEL PROYECTO Si bien el estudio vial indica que el impacto vehicular es despreciable, el proyecto contempla ampliaciones hasta el año

2050 OBSERVACIÓN No se evalúa el impacto acumulativo de las sucesivas subfases, ni se consideran mejoras estructurales permanentes a la vialidad local que beneficien a la comunidad.

Respuesta:

Se acoge la observación de la ciudadanía y se responde lo siguiente. El proyecto contempla cuatro subfases modulares que, en conjunto, alcanzan al año 2057 un caudal medio de 14 L/s para 8.916 habitantes. El estudio vial considera la operación de la planta totalmente desarrollada, e incorpora todos los flujos asociados a la operación (camiones de retiro de lodos, retiro de residuos peligrosos cada 6 meses, retiro de residuos asimilables a domiciliarios 3 veces por semana, ingreso de personal). El resultado del estudio confirma que el aporte de la operación al tránsito de las vías circundantes es marginal frente al flujo de base.

Durante la fase de construcción —que es discreta y limitada en el tiempo de cada subfase (un semestre)— se implementa el Plan de Aplicación de Supresor de Polvo (Tabla 4.44 de la DIA) en el camino Los Esteros (1,1 km) para mitigar emisiones de material particulado.

El Titular no contempla mejoras estructurales permanentes de vialidad por no significar un impacto significativo del proyecto; sin embargo, los caminos que sufran deterioro atribuible directamente a la fase de construcción serán reparados a su condición previa al inicio de las obras.

12. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

CERCANÍA A SECTORES HABILITADOS El área de influencia del medio humano abarca 639 hectáreas, integrando zonas rurales y urbanas. OBSERVACIÓN El análisis se centra en cumplimiento normativo, pero no aborda posibles afectaciones a la calidad de vida, como percepción de inseguridad sanitaria, depreciación del valor de la vivienda o limitaciones para futuros proyectos habitacionales.

Respuesta:

Se acoge la observación de la ciudadanía y se responde lo siguiente. El análisis de riesgo a la salud (artículo 5 del Reglamento del SEIA, Capítulo 4.10.1 de la DIA) evalúa los efectos sobre todos los receptores del entorno, considerando los grupos más sensibles. Las modelaciones de emisiones atmosféricas (Anexo 4.2.2 de la DIA), ruido y vibraciones (Anexo 4.1 de la Adenda), y olores (Anexo 4.6 de la Adenda) verifican cumplimiento normativo en los puntos receptores de mayor sensibilidad, incluidas las viviendas más próximas y las escuelas del sector.

Las concentraciones modeladas se mantienen siempre bajo los límites de las normas aplicables: D.S. N°10/2014 (norma de calidad primaria para MP10 y MP2,5), D.S. N°38/2011 (norma de emisión de

ruido), y norma holandesa de inmisión de olores, aplicada en Chile según la Guía SEIA, tal como se enseña a continuación.

Tabla 7. Análisis del cumplimiento normativo en los receptores

Receptor	Límite normativo de inmisión (uoE/m^3)	Concentración de olor modelado P98 (uoE/m^3)	Cumplimiento de la norma Percentil 98
R1	1,0	0,47	Si
R2	1,0	0,47	Si
R3	1,0	0,27	Si
R4	1,0	0,21	Si
R5	1,0	0,09	Si
R6	1,0	0,02	Si
R7	1,0	0,12	Si
R8	1,0	0,04	Si
R9	1,0	0,20	Si
R10	1,0	0,05	Si
R11	1,0	0,07	Si
R12	1,0	0,13	Si
R13	1,0	0,07	Si
R14	1,0	0,14	Si
R15	1,0	0,10	Si
R16	1,0	0,05	Si
R17	1,0	0,14	Si
R18	1,0	0,12	Si
R19	1,0	0,10	Si
R20	1,0	0,11	Si
R21	1,0	0,07	Si
R22	1,0	0,06	Si
R23	1,0	0,12	Si
R24	1,0	0,15	Si
R25	1,0	0,15	Si
R26	1,0	0,07	Si
R27[1]	1,0	0,95	Si
R28	1,0	0,66	Si
R29	1,0	0,75	Si
R30	1,0	0,19	Si
R31	1,0	0,17	Si
R32	1,0	0,58	Si

[1] Receptor con la concentración más alta.

Fuente: Informe de Modelación de Odorantes; Anexo 4.6 de la Adenda

Por lo tanto, el proyecto no genera el riesgo a la salud de la población descrito en el artículo 5 del Reglamento del SEIA, lo que aplica de manera transversal a niños, embarazadas y adultos mayores.

Respecto a la depreciación del valor de la vivienda, se indica que la afectación al valor de las propiedades no es una materia que el SEIA evalúe ni que el Titular pueda contrarrestar en el marco del proceso de evaluación ambiental. Sin embargo, el Titular se compromete a ejecutar el proyecto con el máximo estándar de control ambiental para minimizar cualquier impacto sobre la percepción del entorno.

13. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

No sé puede instalar una planta de tratamiento de aguas servidas, debido a la gran contaminación que está genero, ya sea en el aire, suelo, daña a flora y fauna reinantes en la zona, napas subterráneas de agua (NO OLVIDAR QUE LAS AGUAS DE APR DEL SECTOR SON EXTRAIDAS DE POZOS PROFUNDOS), cursos de agua, tales como ríos, riachuelos, estereos cercanas a dónde deseen instalar dicha planta. • Ley N° 19.300: Sobre Bases Generales del Medio Ambiente: Obliga a someter al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). La cercanía de la planta a zonas residenciales, con alta densidad de población infantil, constituye un riesgo evidente para la salud y calidad de vida. • Ley N° 18.695 Orgánica Constitucional de Municipalidades: Establece que las Municipalidades deben velar por la salubridad publica y el bienestar de los vecinos. La instalación de esta planta en un área habitacional contradice dicho mandato.

Respuesta:

Se acoge la observación de la ciudadanía y se indica que los riesgos sobre cada componente ambiental se encuentran evaluados en el Capítulo 4.10 de la DIA (análisis del artículo 11 de la Ley N°19.300). De esta forma, para cada componente se define lo siguiente.

Aire: referente a la contaminación de emisiones atmosféricas, el proyecto presenta un Informe de Estimación de Emisiones Atmosféricas (Anexo 4.2 de la Adenda), Estudio de Modelación Atmosférica (Anexo 4.2.2 de la DIA) y Estudio de Modelación de olores (Anexo 4.6 de la Adenda) donde se indica que las concentraciones de material particulado y compuestos odorantes en receptores habitacionales se mantienen por debajo de los límites normativos y no representa un riesgo a la salud ni calidad de vida de la población, según los criterios establecidos en la legislación ambiental vigente.

Suelo: el área de emplazamiento corresponde a Unidad Homogénea de Suelo 1 ("No Suelo"), pues fue intervenida previamente por extracción de áridos (Anexo 4.11 de la DIA). Con respecto a la contaminación de suelos, se aclara que el uso de sustancias químicas que el proyecto utilizará para el

proceso de la PTAS considera la utilización de hipoclorito de sodio y polímero de deshidratado. Las sustancias químicas mencionadas serán manejadas de acuerdo con lo indicado en cada una de las hojas de seguridad descritas en el Anexo 2.6 de la presente DIA. Además, tal como se ha detallado en la DIA, el proyecto considera el manejo de sustancias peligrosas sólo durante la fase de operación, por lo que se considera el almacenamiento de estos productos en contenedores que estarán ubicados en las respectivas salas de dosificación de productos químicos, ya que estarán continuamente en producción, y el almacenamiento de los productos comerciales se realizará en una bodega de sustancias peligrosas que cumplirá con lo señalado en el D.S. 43/2016, impidiendo la filtración al subsuelo. El proceso de lodos activos opera en reactores cerrados y controlados, sin contacto directo con el suelo natural.

Flora y fauna: Para el caso de Flora (Anexo 4.14 de la DIA) y Fauna (Anexo 4.13 de la DIA y 4.11 de la Adenda) el proyecto ha presentado una caracterización de todo el emplazamiento de las partes, obras y acciones más su área de influencia para lo cual ha presentado medidas de manejo y protección de las especies en estado de conservación encontrada (Anfibios).

Aguas subterráneas (APR de pozos profundos): el proyecto no extrae agua de napas y todas las unidades del proceso son estructuras impermeables (FRP, hormigón) que evitan infiltración. La descarga se realiza al cauce del Río Arenas, no al subsuelo. La bodega RESPEL y las áreas de almacenamiento químico cuentan con piso impermeable y pretiles de contención conforme al D.S. N°148/2003.

Cursos de agua superficiales: Por su parte, en relación a las aguas superficiales se señala que el efluente tratado cumple con el D.S. N°90/2000 y la NCh 1333/78 antes de su descarga al Río Arenas, descartando impactos significativos en los ecosistemas fluviales y las áreas de uso recreativo. En la Modelación de cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda complementaria) se evalúa el impacto sobre el cauce del río y sus ecosistemas asociados.

Adicionalmente, se indica que el proyecto está sometido al SEIA conforme al artículo 10 letra o) de la Ley N°19.300, en su modalidad de Declaración de Impacto Ambiental, porque corresponde a una planta de tratamiento de aguas servidas para más de 2.500 habitantes (8.916 al año 2057).

Respecto a la ubicación del proyecto se indica que el proyecto se emplaza en el predio rural Lote 1C-A, ROL 2269-646, Sector Rural Senda Sur, fuera del límite urbano del Plan Regulador Comunal de Puerto Montt, según Certificado de Ruralidad N°5980 (Anexo 2.1 de la DIA). Por encontrarse fuera del límite urbano se tramita el Permiso Ambiental Sectorial 160 (Anexo 5.5 de la Adenda). Es decir, no se trata de una instalación en zona habitacional con destino residencial. Así mismo, el proyecto se proyecta sobre un terreno previamente intervenido por extracción de áridos y degradado (clasificación UHS 1, "No Suelo", Anexo 4.9 de la Adenda), próximo al cuerpo receptor.

Además, la DIA incluye una descripción completa del entorno del proyecto, considerando la caracterización del área residencial, los conjuntos habitacionales y los receptores sensibles del área de influencia. Los estudios de Modelación de Odorantes (Anexo 4.6 de la Adenda), Ruido (Anexo 4.1 de la Adenda) y Modelación atmosférica y calidad del aire (Anexo 4.2.2 de la DIA) fueron realizados considerando expresamente la presencia de receptores habitacionales en el sector cercano.

14. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

AUSENCIA DE MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN TEMPRANA El Resumen Ejecutivo no evidencia instancias de participación ciudadana temprana ni estrategias de comunicación con comunidades cercanas. OBSERVACIÓN Esta ausencia puede generar desconfianza social, conflictos vecinales y oposición futura, especialmente en etapas de ampliación de la planta.

Respuesta:

El Titular reconoce que la participación ciudadana temprana, si bien es de carácter voluntario, no se ejecutó previamente al ingreso de la DIA. La participación ciudadana formal está actualmente abierta en el marco del SEIA y constituye el espacio en que se canalizan las observaciones que se responden en este documento.

Sin perjuicio de lo anterior, el Titular se compromete a implementar el siguiente Plan Comunicacional previo y durante la fase de construcción y a lo largo de la operación del proyecto:

Tabla 8. Compromiso Ambiental Voluntario – Plan Comunicacional.

Compromiso Ambiental Voluntario - Plan comunicacional	
Impacto asociado	Alteración a los sistemas de vida y costumbre de grupos humanos.
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Mantener un canal permanente de comunicación entre el Titular y las comunidades aledañas al Proyecto y disponer, durante la fase de operación, de un mecanismo de comunicación oportuna de contingencias que pudieran comprometer la calidad del agua del río Arenas o afectar temporalmente los usos realizados por la población aguas abajo. Descripción: Se mantendrá información gráfica en el acceso al Proyecto, incorporando un número telefónico y correo electrónico mediante los cuales vecinos y organizaciones podrán formular consultas, sugerencias y/o reclamos. Adicionalmente, durante la operación se implementará un Protocolo de Comunicación de Riesgo, asociado al Catastro de Usos y Prácticas del río Arenas, mediante el cual se mantendrán canales de contacto con las viviendas, familias, usuarios y organizaciones comunitarias identificadas aguas abajo del punto de descarga, especialmente aquellas que no cuentan con APR o que puedan recurrir al río ante situaciones de interrupción de otras fuentes de abastecimiento. Justificación: El Proyecto se emplaza próximo a sectores habitados y el levantamiento de medio humano ha identificado usos del río Arenas asociados, entre otros, a actividades domésticas, recreativas y de abrevadero. Por ello, resulta pertinente

Compromiso Ambiental Voluntario - Plan comunicacional	
	mantener mecanismos permanentes de información y establecer un procedimiento específico de comunicación preventiva ante eventos que pudieran alterar temporalmente las condiciones normales del cuerpo receptor.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Área del Proyecto y sectores poblados identificados aguas abajo del punto de descarga conforme al Catastro de Usos y Prácticas del río Arenas. Forma: Se instalará información del Proyecto en su acceso, incluyendo los canales de contacto del Titular. Se mantendrá además un registro de comunicaciones, consultas, reclamos y sugerencias. Para la fase de operación se dispondrá de un registro de contacto asociado al Catastro de Usos del río Arenas. La información personal levantada será manejada resguardando la confidencialidad de los vecinos, de manera que en el expediente ambiental público la identificación se efectúe mediante códigos o referencias generales cuando corresponda. Ante una contingencia que pueda comprometer la calidad normal del efluente o del cuerpo receptor —incluyendo utilización del bypass, alteraciones del proceso de tratamiento que puedan repercutir en el efluente o problemas relevantes en la descarga— se comunicará oportunamente la situación a los usuarios y organizaciones ubicados aguas abajo. La comunicación señalará, como mínimo, la naturaleza general del evento, su fecha de ocurrencia, la recomendación preventiva de suspender temporalmente la captación, contacto directo y demás usos del agua y, posteriormente, el término de la condición de emergencia. Oportunidad: El mecanismo general de comunicación estará disponible durante las fases de construcción y operación. El protocolo de comunicación de riesgo estará operativo durante toda la fase de operación y se activará tan pronto como se constate una situación que pueda comprometer la calidad normal del efluente o del río Arenas.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro fotográfico de la información instalada en el acceso al Proyecto; registro de llamadas y correos electrónicos recibidos y emitidos; registro de reclamos, denuncias y/o sugerencias; registro actualizado de los canales de contacto considerados para la comunicación de riesgo; y, cuando se active el protocolo, registro de la fecha y hora de comunicación, medio utilizado, destinatarios y contenido general de la alerta y de la comunicación de cierre de la emergencia.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrán respaldos de las comunicaciones efectuadas y de los registros asociados al Plan Comunicacional. Ante la activación del protocolo de comunicación de riesgo, se conservarán los antecedentes que permitan verificar la oportunidad de la alerta y su posterior cierre. El registro utilizado para contactar a usuarios y organizaciones aguas abajo será complementado a partir de los antecedentes obtenidos en el Catastro de Usos y Prácticas del río Arenas, resguardando los datos personales de los entrevistados.

Fuente: Elaboración propia.

15. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

1. Contaminación La planta generará riesgos de contaminación del aire, suelo y agua, afectando directamente la salud de los vecinos y el equilibrio ambiental del sector. 2. Emanación de olores Los malos olores derivados de la descomposición de materia orgánica impactarán de manera permanente la calidad de vida, generando problemas respiratorios y psicológicos en la población. 3. Proyecto fraccionado (declaración jurada) Existe la práctica de presentar proyectos de manera fraccionada para evitar una evaluación integral. Esto vulnera la transparencia y puede ser denunciado personalmente ante la

Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). 4. Pérdida de abastecimiento y caudal de agua La operación de la planta puede alterar el equilibrio hídrico, disminuyendo el caudal disponible para consumo humano y agrícola, afectando a familias y pequeños productores. 5. Muerte de especies protegidas (pato collar blanco) La presencia del pato collar blanco, especie protegida, se vería amenazada por la contaminación y alteración de su hábitat, contraviniendo compromisos de conservación. 6. Afectación a cultivos, flora y fauna – inundaciones El sector ya sufre colapsos de ductos y mezcla de aguas servidas con aguas lluvias. La planta agravará estas inundaciones, dañando cultivos y degradando flora y fauna nativa. 7. Ausencia de estudio ambiental No se ha presentado un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), exigido por la Ley N° 19.300, lo que impide evaluar seriamente los efectos del proyecto y vulnera el derecho a participación ciudadana. 8. Ausencia de estudio del medio humano (iglesias, colegios, plusvalía) No se ha considerado el impacto en colegios, iglesias y espacios comunitarios. Además, la instalación reducirá la plusvalía de las viviendas, generando un perjuicio económico directo a las familias. --- Argumentos sociales y comunitarios - Alta presencia de niños y jóvenes en el barrio: La exposición a riesgos sanitarios afecta directamente a la población más vulnerable. - Deficiencias actuales en la red de aguas servidas: Denunciadas ante la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), evidencian que la infraestructura ya está sobrecargada. - Sobrecarga futura del sistema: Convertiría nuestro barrio en el "patio trasero" de otras poblaciones. - Abandono municipal: No hemos sido incluidos en operativos básicos ni en proyectos de mejora como la cancha de fútbol solicitada. por todo lo expuesto rechazo el proyecto

Respuesta:

El Titular se hace cargo punto a punto de las inquietudes planteadas:

Por su parte, referente a la "contaminación del aire", el proyecto presenta un Informe de Estimación de Emisiones Atmosféricas (Anexo 4.2 de la Adenda), Estudio de Modelación Atmosférica (Anexo 4.2.2 de la DIA) y Estudio de Modelación de olores (Anexo 4.6 de la Adenda) donde se indica que las concentraciones de material particulado y compuestos odorantes en receptores habitacionales se mantienen por debajo de los límites normativos y no representa un riesgo a la salud ni calidad de vida de la población, según los criterios establecidos en la legislación ambiental vigente.

Con respecto a la contaminación de suelos, se aclara que el uso de sustancias químicas que el proyecto utilizará para el proceso de la PTAS considera la utilización de hipoclorito de sodio y polímero de deshidratado. Las sustancias químicas mencionadas serán manejadas de acuerdo con lo indicado en cada una de las hojas de seguridad descritas en el Anexo 2.6 de la presente DIA. Además, tal como se ha detallado en la DIA, el proyecto considera el manejo de sustancias peligrosas sólo durante la fase de operación, por lo que se considera el almacenamiento de estos productos en contenedores que estarán ubicados en las respectivas salas de dosificación de productos químicos, ya que estarán

continuamente en producción, y el almacenamiento de los productos comerciales se realizará en una bodega de sustancias peligrosas que cumplirá con lo señalado en el D.S. 43/2016, impidiendo la filtración al subsuelo. El proceso de lodos activos opera en reactores cerrados y controlados, sin contacto directo con el suelo natural.

Respecto a la contaminación de aguas, en primer lugar, con relación a las aguas superficiales (Anexo 4.2 de la Adenda complementaria) se señala que el efluente tratado cumple con el D.S. N°90/2000 y la NCh 1333/78 antes de su descarga al Río Arenas, descartando impactos significativos en los ecosistemas fluviales y las áreas de uso recreativo. En la Modelación de cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda complementaria) se evalúa el impacto sobre el cauce del río y sus ecosistemas asociados. Por otra parte, en cuanto a las aguas subterráneas se indica que el proyecto no extrae agua de napas y todas las unidades del proceso son estructuras impermeables (FRP, hormigón) que evitan infiltración. La descarga se realiza al cauce del Río Arenas, no al subsuelo. La bodega RESPEL y las áreas de almacenamiento químico cuentan con piso impermeable y pretiles de contención conforme al D.S. N°148/2003.

Respecto de los olores: El informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 9. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010).

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	• Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

Respecto al fraccionamiento mencionado, se indica que el proyecto se ingresa al SEIA de forma íntegra como una sola Planta de Tratamiento de Aguas Servidas modular con cuatro subfases (caudal final 14 L/s al año 2057), conforme al artículo 11 bis de la Ley N°19.300. La revisión y eventual aprobación por la autoridad ambiental se realiza sobre la totalidad del proyecto, no sobre etapas parciales. Todos los permisos sectoriales (PAS 126, 138, 140, 142, 156, 160) y los análisis técnicos consideran la operación de la planta totalmente desarrollada como escenario de evaluación.

Por otro lado, se rectifica que el proyecto no extrae agua del Río Arenas; si no que descarga el efluente tratado al cauce, agregando 41,33 L/s de aguas tratadas considerando un escenario más desfavorable (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria, Modelación de Dispersión de Cauce). Asimismo, las obras de descarga están diseñadas para no alterar el régimen hidrológico y el bypass se encuentra diseñado para la absorción de lluvias intensas.

Respecto a las especies protegidas, se indica que la línea de base de fauna del Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria caracteriza todas las especies presentes en el área de influencia mediante levantamiento en terreno. Identifica especies de aves (incluidas bandurria, peuquito, chucao, hued-hued), mamíferos (ratón bicolor, ratón de cola larga) y anfibios (*Pleurodema thaul*, *Batrachyla antartandica*), identificando además las que se encuentran en categoría de conservación. El sitio del proyecto está caracterizado como "sitio de paso y alimentación casual" para aves, sin señales de nidificación o presencia de huevos en la zona específica de obras. Específicamente respecto a especies de patos, se indica que durante la visita a terreno de la Línea de Base de Fauna no se identificaron ni observaron dentro del área de influencia del proyecto. De la misma forma, con objeto de proteger la fauna nativa el proyecto considera un Plan de Perturbación Controlada para anfibios que está diseñado conforme a la "Guía Técnica para Implementar Medidas de Rescate/Relocalización y Perturbación Controlada de Fauna Silvestre" (Torres-Mura et al., 2014). Este se aplica únicamente durante la fase de construcción de la obra de descarga al Río Arenas porque ese es el único punto donde se interviene físicamente el hábitat de los anfibios identificados (*Pleurodema thaul* y *Batrachyla antartandica*). Las obras se ejecutan en un plazo máximo de 5 días para evitar la recolonización y se realizan fuera del periodo larval/reproductivo.

Respecto a la calidad del agua para riego, el Estudio de Calidad del Agua (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) verifica que las concentraciones de los parámetros evaluados en el Río Arenas se mantienen dentro de los límites de la Tabla 3 de la NCh 1.333 Of.78 (norma chilena para riego), tanto en escenario de invierno como de estiaje. Por lo tanto, los cultivos regados con agua extraída del cauce aguas abajo del punto de descarga no se ven afectados por la operación de la PTAS.

Por otro lado, frente a la preocupación respecto a inundaciones se indica que la obra de descarga se diseñó conforme a las normas técnicas sectoriales, con cálculo de socavación, efecto de remanso y

topografía verificada del cauce, de todas maneras, se abordan las inundaciones en el Plan de Contingencias y Emergencias expuesto en el Anexo 3 de la Adenda.

Respecto al Estudio de Impacto Ambiental, se indica que el proyecto está sometido al SEIA conforme al artículo 10 letra o) de la Ley N°19.300, en su modalidad de Declaración de Impacto Ambiental, porque corresponde a una planta de tratamiento de aguas servidas para más de 2.500 habitantes (8.916 al año 2057). El análisis del artículo 11 (Capítulo 4.10 de la DIA, páginas 325 a 493) descarta riesgo a la salud, efectos significativos sobre recursos naturales renovables, reasentamiento de comunidades humanas, alteración de sistemas de vida y costumbres, localización en áreas con valor ambiental protegido, alteración del valor paisajístico o turístico y afectación al patrimonio cultural. En consecuencia, no se configuran las causales que exigen el ingreso como un Estudio de Impacto Ambiental.

Respecto al estudio de Medio humano se indica que el Anexo 4.1 de la Adenda Complementaria caracteriza la población, equipamiento (escuelas, iglesias) y manifestaciones culturales del sector La Vara. Ahora, en relación a la plusvalía y desarrollo local se señala que la afectación al valor de las propiedades no es una materia que el SEIA evalúe ni que el Titular pueda contrarrestar en el marco del proceso de evaluación ambiental. Sin embargo, el Titular se compromete a ejecutar el proyecto con el máximo estándar de control ambiental para minimizar cualquier impacto sobre la percepción del entorno.

16. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Me preocupa la contaminación de Agua/Suelo Calidad del agua para distintos usos (consumo humano, riego, animales, recreación, vida acuática) salud de nuestra comunidad y pública en general y medio ambiente

Respuesta:

Se complementan los antecedentes considerando, los usos actuales y potenciales identificados para el río Arenas y los antecedentes incorporados en el Catastro de Usos y Prácticas actualizado, presentado en el Anexo 4.1 de la Adenda Complementaria.

El levantamiento realizado en los sectores ubicados aguas abajo del punto de descarga permitió identificar usos del río asociados principalmente a actividades domésticas no destinadas al consumo humano, recreación y bebida animal. Asimismo, se identificaron viviendas emplazadas tanto dentro como fuera del territorio operacional del sistema de APR. Sin embargo, entre los hogares entrevistados no se identificó utilización del río Arenas para bebida o preparación de alimentos ni se reconocieron puntos de captación superficial destinados al consumo humano. Las fuentes identificadas para abastecimiento humano corresponden principalmente a sistemas APR abastecidos mediante aguas

subterráneas, pozos particulares y, en determinados casos, camiones aljibe.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes actualmente verificados, no se identifica una vía mediante la cual la descarga superficial del Proyecto pueda afectar directamente el abastecimiento de agua potable de la población, toda vez que el río Arenas no fue identificado como fuente habitual ni de contingencia para consumo humano de las viviendas caracterizadas. Lo anterior no implica desconocer la existencia de otros usos del cauce ni la eventual posibilidad de que determinados usuarios recurran temporalmente a éste ante situaciones extraordinarias de interrupción de sus fuentes habituales, razón por la cual dichos usuarios han sido expresamente considerados en las medidas de prevención y comunicación incorporadas durante la evaluación.

Para la condición de operación normal, el Proyecto considera la descarga del efluente tratado al río Arenas y el seguimiento de la calidad del cuerpo receptor. Atendiendo específicamente a los usos recreativos con contacto directo identificados, se incorporó al seguimiento la evaluación de los parámetros Color, pH y Coliformes Fecales, cuyos resultados serán contrastados con los valores establecidos en el D.S. N°143/2008 para aguas continentales superficiales aptas para actividades de recreación con contacto directo.

Adicionalmente, el Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales contempla el monitoreo de la calidad del agua y de las comunidades limnológicas del río Arenas mediante ocho estaciones de control, distribuidas aguas arriba, en el sector de descarga y aguas abajo, abarcando desde aproximadamente 100 m aguas arriba hasta 2.150 m aguas abajo. Ello permite cubrir la totalidad del tramo evaluado, considerando que la modelación determinó una extensión máxima de influencia del orden de 2.040 m aguas abajo, asociada al nitrógeno total.

Respecto de las variaciones de caudal, se reconoce que la condición de estiaje corresponde al escenario de menor capacidad de dilución del río Arenas. La evaluación considera un caudal de estiaje bajo condición de cambio climático de 0,024 m³/s, frente a un caudal máximo horario de descarga de la PTAS de 0,04133 m³/s, de manera que bajo esta condición el aporte relativo del efluente aumenta respecto de escenarios de mayor caudal. Precisamente por ello, la condición de estiaje fue incorporada dentro de la evaluación del cuerpo receptor y corresponde a uno de los escenarios relevantes para determinar la extensión de las modificaciones atribuibles al Proyecto.

Por lo anterior, para los usos no potables identificados —domésticos, recreativos y pecuarios— la evaluación no se limita al cumplimiento de la norma de emisión del efluente, sino que incorpora la evolución de la calidad del cuerpo receptor aguas abajo y un seguimiento durante la operación que permitirá verificar que las condiciones fisicoquímicas y biológicas se mantengan dentro de aquellas consideradas durante la evaluación.

En cuanto a escenarios de contingencia o fallas del sistema de tratamiento, éstos ya fueron complementados en el Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de la Adenda Complementaria),

considerando expresamente su eventual incidencia sobre los usuarios ubicados aguas abajo. Los escenarios y medidas aplicables se resumen a continuación:

Tabla 10. Escenarios de contingencia y medidas de protección de usuarios aguas abajo.

Escenario ya incorporado	Medidas de prevención y control comprometidas	Protección de usuarios aguas abajo
Caudal de ingreso superior al caudal de diseño de la PTAS	Sistemas de ecualización para amortiguar variaciones de caudal; control del caudal afluente, nivel de estanques ecualizadores, biomasa y líneas de recirculación. El bypass se considera únicamente como mecanismo excepcional cuando la capacidad de ecualización y las medidas operacionales no permitan manejar el caudal afluente.	Si el evento puede comprometer la calidad normal del efluente o requiere utilización del bypass, se activa el Protocolo de Comunicación de Riesgo, solicitando preventivamente suspender captación, contacto directo y demás usos del río mientras dure la emergencia.
Carga orgánica superior a la carga de diseño de la PTAS	Control de las características del afluente y parámetros operacionales; aumento de frecuencia de control ante condiciones anormales; ajustes operacionales del proceso biológico y, cuando corresponda, medidas para recuperar las condiciones normales de tratamiento.	Si existe riesgo de alteración de la calidad del efluente, se informa a usuarios y organizaciones aguas abajo y se solicita preventivamente suspender los usos del agua hasta controlar la situación.
Problemas en el flujo normal de la descarga	Inspección y mantención periódica de cámaras, conducciones y punto de descarga para evitar obstrucciones, apozamientos o acumulaciones. Ante una anomalía se adoptan medidas para restablecer el flujo normal.	Cuando la anomalía pueda producir una descarga fuera de las condiciones normales o comprometer la calidad del río Arenas, se activa el protocolo de comunicación a usuarios aguas abajo.

Fuente: Elaboración propia en base al Plan de Contingencias y Emergencias, Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

Estas medidas corresponden a antecedentes ya incorporados en el Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de la Adenda Complementaria).

En todos estos escenarios, el Protocolo de Comunicación de Riesgo del CAV "Plan Comunicacional" considera expresamente a las viviendas, familias, usuarios y organizaciones comunitarias identificados aguas abajo del punto de descarga, otorgando especial consideración a quienes no cuentan con APR o que pudieran recurrir al río durante interrupciones de otras fuentes de abastecimiento, períodos de estiaje o situaciones de escasez hídrica. Cuando se constate una condición que pueda comprometer la calidad normal del efluente o del río, la comunicación solicitará preventivamente suspender temporalmente la captación, el contacto directo y los demás usos del agua, informándose posteriormente el término de la condición de emergencia.

La implementación de dicho mecanismo será verificable mediante el registro actualizado de canales de contacto, comunicaciones emitidas y recibidas, reclamos y sugerencias y, cuando el protocolo sea activado, mediante el registro de fecha y hora, medio utilizado, destinatarios y contenido general de la alerta y de su posterior comunicación de cierre.

De esta manera, las medidas asociadas a los receptores potencialmente expuestos se estructuran sobre

tres niveles ya incorporados en el expediente: i) prevención operacional, mediante el control del proceso de tratamiento, sistemas de ecualización e inspección de las obras de descarga; ii) seguimiento ambiental, mediante el monitoreo de la calidad del río Arenas y de sus comunidades acuáticas aguas arriba y aguas abajo de la descarga, incluyendo parámetros vinculados a los usos recreativos identificados; y iii) gestión de contingencias y comunicación preventiva, mediante la activación del protocolo dirigido a los usuarios identificados aguas abajo cuando exista una situación susceptible de comprometer temporalmente la calidad del agua.

Por lo anterior, considerando que no se identificó el río Arenas como fuente de abastecimiento para consumo humano de los hogares caracterizados, no se prevé una afectación directa al suministro de agua potable de la población. Respecto de los usos domésticos no potables, recreativos y pecuarios efectivamente identificados, éstos quedan abordados mediante la evaluación y seguimiento de la calidad del cuerpo receptor y, frente a contingencias que puedan alterar temporalmente sus condiciones normales, mediante las medidas preventivas y de comunicación ya incorporadas en el Plan de Contingencias y Emergencias y en el CAV "Plan Comunicacional", sin incorporarse mediante la presente respuesta nuevos compromisos distintos de aquellos ya establecidos en la Adenda Complementaria.

Con respecto a la contaminación de suelos, se aclara que el uso de sustancias químicas que el proyecto utilizará para el proceso de la PTAS considera la utilización de hipoclorito de sodio y polímero de deshidratado. Las sustancias químicas mencionadas serán manejadas de acuerdo con lo indicado en cada una de las hojas de seguridad descritas en el Anexo 2.6 de la DIA. Además, tal como se ha detallado en la DIA, el proyecto considera el manejo de sustancias peligrosas sólo durante la fase de operación, por lo que se considera el almacenamiento de estos productos en contenedores que estarán ubicados en las respectivas salas de dosificación de productos químicos, ya que estarán continuamente en producción, y el almacenamiento de los productos comerciales se realizará en una bodega de sustancias peligrosas que cumplirá con lo señalado en el D.S. 43/2016, impidiendo la filtración al subsuelo. El proceso de lodos activos opera en reactores cerrados y controlados, sin contacto directo con el suelo natural.

Finalmente, se indica que el análisis de riesgo a la salud (artículo 5 del Reglamento del SEIA, Capítulo 4.10.1 de la DIA) evalúa los efectos sobre todos los receptores del entorno, considerando los grupos más sensibles. Las modelaciones de emisiones atmosféricas (Anexo 4.2.2 de la DIA), ruido y vibraciones (Anexo 4.1 de la Adenda), y olores (Anexo 4.6 de la Adenda) verifican cumplimiento normativo en los puntos receptores de mayor sensibilidad, incluidas las viviendas más próximas y las escuelas del sector.

Las concentraciones modeladas se mantienen siempre bajo los límites de las normas aplicables: D.S. N°10/2014 (norma de calidad primaria para MP10 y MP2,5), D.S. N°38/2011 (norma de emisión de ruido), y norma holandesa de inmisión de olores, aplicada en Chile según la Guía SEIA. Por lo tanto, el proyecto no genera el riesgo a la salud de la población descrito en el artículo 5 del Reglamento del SEIA, lo que aplica de manera transversal a niños, embarazadas y adultos mayores.

17. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Me preocupa la contaminación de Suelo filtraciones de contaminantes capas subterráneas.

Respuesta:

El titular acoge la preocupación e indica que todas las unidades del proceso de tratamiento (estanques de ecualización, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, cámaras de distribución, cámaras de pretratamiento) están construidas con materiales impermeables (FRP/hormigón armado) y diseñadas para evitar filtraciones al subsuelo. La descarga de las aguas tratadas se realiza por una tubería al Río Arenas, no por infiltración.

Con respecto a la contaminación de suelos, se aclara que el uso de sustancias químicas que el proyecto utilizará para el proceso de la PTAS considera la utilización de hipoclorito de sodio y polímero de deshidratado. Las sustancias químicas mencionadas serán manejadas de acuerdo con lo indicado en cada una de las hojas de seguridad descritas en el Anexo 2.6 de la presente DIA. Además, tal como se ha detallado en la DIA, el proyecto considera el manejo de sustancias peligrosas sólo durante la fase de operación, por lo que se considera el almacenamiento de estos productos en contenedores que estarán ubicados en las respectivas salas de dosificación de productos químicos, ya que estarán continuamente en producción, y el almacenamiento de los productos comerciales se realizará en una bodega de sustancias peligrosas que cumplirá con lo señalado en el D.S. 43/2016, impidiendo la filtración al subsuelo. Además, las salas de dosificación de productos químicos y la bodega de residuos peligrosos cuentan con piso impermeabilizado y pretiles de contención conforme al D.S. N°148/2003 (Anexo 5.3 de la Adenda).

El proceso de lodos activos opera en reactores cerrados y controlados, sin contacto directo con el suelo natural.

Por estas razones, el proyecto no presenta vías de filtración hacia napas subterráneas ni hacia los pozos profundos del APR del sector.

18. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Quien se hace cargo del impacto de la contaminación del rio Arena respecto a sus descargas y su curso hacia el rio Maullín considerado santuario de la naturaleza.

Respuesta:

Se acoge la observación de la comunidad, al respecto se indica que el responsable de operar la planta y de cumplir las exigencias ambientales es Aguas Santiago Norte S.A., titular del proyecto. La

fiscalización corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

Respecto del transporte de la descarga hacia el río Maullín: el efluente cumple los límites de la Tabla 3 del D.S. N°90/2000 antes de ingresar al Río Arenas, y la modelación del cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) demuestra que aguas abajo del punto de descarga la calidad del agua vuelve a los valores históricos de línea de base dentro de un tramo acotado (2.040 m). Por lo tanto, los aportes de la PTAS al río Maullín son marginales y se diluyen aún más en el caudal de la cuenca de destino.

Se considera, bajo escenario de cambio climático, un caudal de estiaje del Río Arenas del orden de 0,024 m^3/s, mientras que el caudal máximo horario de descarga de la PTAS corresponde a 0,04133 m^3/s. Por tanto, bajo esta condición desfavorable, el efluente tratado puede constituir una fracción relevante del caudal circulante aguas abajo del punto de descarga.

Los resultados obtenidos para los escenarios de caudal medio de estiaje e invierno muestran que la incorporación de la descarga no genera variaciones significativas en la altura de la lámina de agua del cauce. En particular, para la condición invernal, las curvas correspondientes a los escenarios sin Proyecto y con Proyecto se presentan prácticamente superpuestas, evidenciando que la incorporación del caudal de la PTAS no modifica de manera relevante el comportamiento hidráulico del Río Arenas. Tal como se presenta en la siguiente figura.

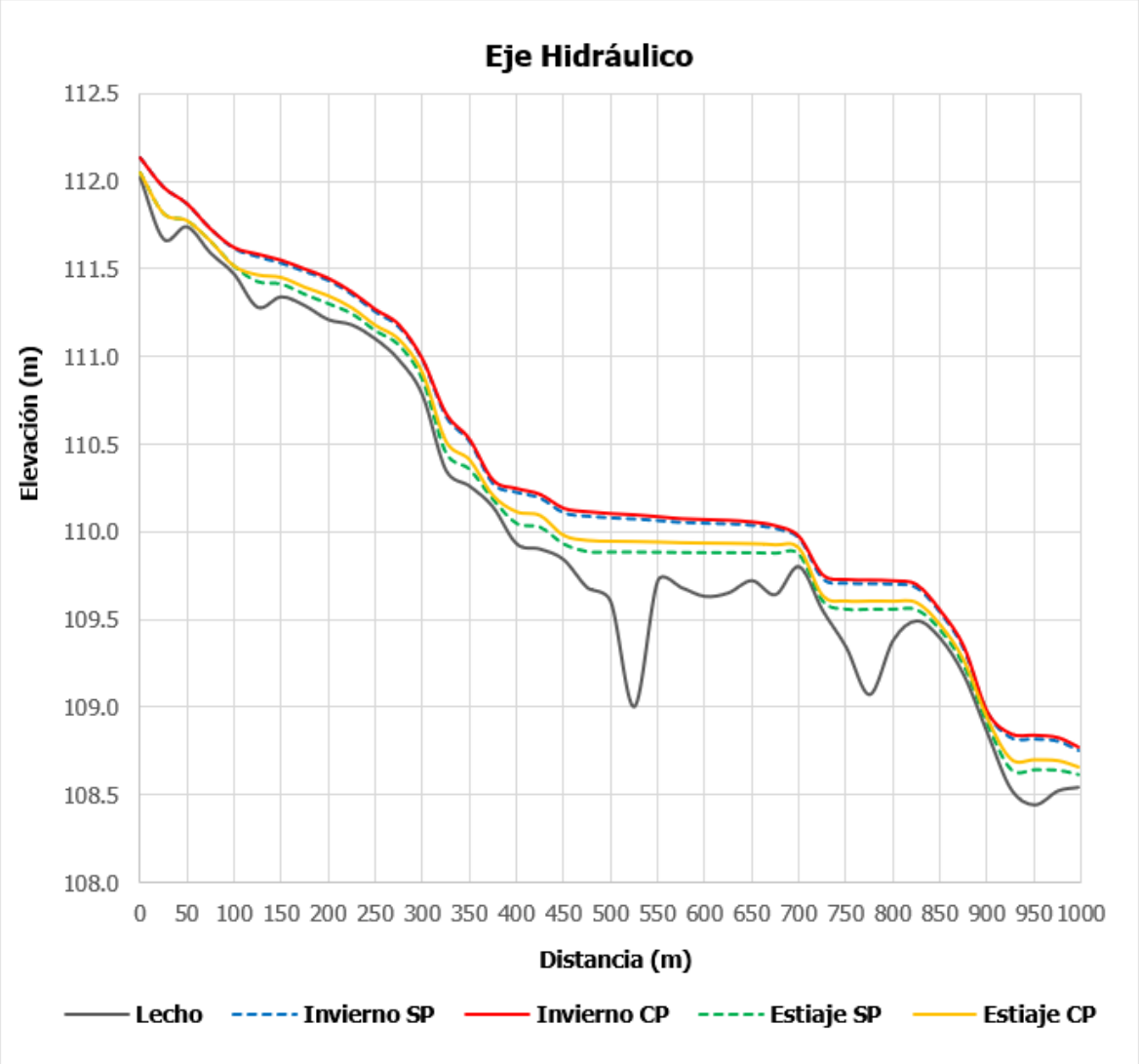


Figura 2. Eje Hidráulico longitudinal. Modelación con caudales medios de invierno y estiaje.
Fuente: Elaborado a partir de la modelación hidráulica. Anexo 4.2 de la Adenda complementaria

Cabe destacar que el análisis de los efectos sobre el cuerpo receptor no se fundamenta exclusivamente en la capacidad de dilución del Río Arenas ni en calificar el aporte de la PTAS como marginal, sino que considera la calidad resultante del agua, la magnitud de las variaciones respecto de la condición basal, su comportamiento espacial y la distancia requerida para recuperar las condiciones consideradas representativas del cuerpo receptor.

Para estos efectos, la evaluación se circunscribe al tramo del Río Arenas comprendido dentro del Área de Influencia determinada mediante la Modelación de Cauce Receptor, considerando el escenario más desfavorable evaluado. En consecuencia, no se extenderá este análisis hacia el Río Negro ni Río Maullín, toda vez que dichos sistemas se encuentran fuera del ámbito espacial definido para los efectos atribuibles a la descarga del Proyecto.

Por su parte, la Modelación de Cauce Receptor se presenta actualizada en el anexo 4.2 de la Adenda complementaria, identificando expresamente para cada parámetro el escenario modelado, la

concentración basal, la concentración resultante inmediatamente aguas abajo de la descarga y su comportamiento a lo largo del tramo evaluado.

El cauce del río Maullín cuenta efectivamente con un Santuario de la Naturaleza (Humedal del río Maullín, declarado en 2020); sin embargo, la operación de la PTAS no genera impactos significativos sobre dicho ecosistema, dada la distancia y la dilución del efluente. Así mismo, se indica que el Plan de Seguimiento del efluente reporta semestralmente a la SMA vía SNIFA, lo que permite trazabilidad permanente.

19. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

CALIDAD DE VIDA: En cuanto a los ruidos molestos decibeles fuera de norma que estarían afectando las Maquinarias y vehículos automotrices que impactan en la salud de los niños con Tea, Adultos Mayores, Mascota, Flora y Fauna otros.

Respuesta:

Se acoge la observación y se rectifica lo señalado en la respuesta de la Adenda Ciudadana presentada en la Adenda, específicamente respecto de la referencia a que el Proyecto contemplaría la "implementación de barreras acústicas" como medida para dar cumplimiento al D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente.

Conforme a los antecedentes presentados en la DIA, la Adenda y el Informe de Ruido y Vibraciones contenido en el Anexo 4.1 de la Adenda, se evidencia que, al modelar las fases de construcción y operación bajo el criterio de condición más desfavorable, los niveles de ruido proyectados en la totalidad de los receptores evaluados se mantienen dentro de los límites establecidos en el D.S. N° 38/2011 del MMA.,

En consecuencia, el Proyecto no contempla la implementación de barreras acústicas como medida de control de ruido, ni el cumplimiento de la normativa aplicable se encuentra condicionado a la ejecución de este tipo de obras.

En efecto, la evaluación acústica fue desarrollada considerando las fuentes de ruido asociadas a las distintas fases y subfases del Proyecto y los receptores sensibles identificados en su entorno, evaluándose escenarios conservadores que representan las condiciones de mayor emisión acústica.

Para la fase de operación, la evaluación considera el funcionamiento de los equipos propios de la PTAS, entre ellos pretratamiento, bombas centrífugas, bombas RI, RAS y WAS, bombas de alimentación, sopladores de reactores y espesadores, equipos auxiliares, tránsito vehicular asociado a la operación y funcionamiento del grupo electrógeno de respaldo. Asimismo, para efectos de representar una condición desfavorable, se evaluó la operación simultánea de las cuatro subfases de la PTAS.

La condición de mayor emisión acústica evaluada para la fase de operación corresponde a la operación conjunta de las Subfases 1, 2, 3 y 4, para la cual se determinó un nivel de potencia acústica total de 115,7 dB(A). Los niveles proyectados en los receptores humanos identificados permiten verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos por el D.S. N°38/2011, tanto durante el período diurno como nocturno, siendo este último particularmente relevante debido a que presenta límites más restrictivos.

Asimismo, para el receptor asociado a fauna nativa, los niveles proyectados no superan los umbrales de afectación establecidos en el documento técnico "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa" del Servicio de Evaluación Ambiental.

Por lo anterior, los antecedentes técnicos presentados permiten concluir que no se requieren barreras acústicas para asegurar el cumplimiento normativo del Proyecto, dado que los niveles de ruido proyectados cumplen con los límites aplicables sin considerar dicha medida.

En consecuencia, no corresponde establecer ubicación, características, dimensiones, fase de implementación ni receptores asociados a barreras acústicas, toda vez que éstas no forman parte del diseño ni de las medidas ambientales comprometidas.

Sin perjuicio de lo anterior, se mantiene lo señalado durante la evaluación respecto de la verificación del desempeño acústico durante la fase de operación, conforme a los compromisos previamente asumidos por el Titular.

De esta manera, se aclara que el cumplimiento del D.S. N°38/2011 se sustenta en las características propias de las fuentes consideradas, su distribución dentro del Proyecto y los resultados obtenidos en la evaluación acústica presentada en el Anexo 4.1 de la Adenda, sin requerirse la implementación de barreras acústicas como medida de control.

20. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Afectando la buena convivencia familiar y de vecinos cuando compartimos un té, cumpleaños y otros etc. hoy con ambiente puro agradable y a futuro cuando se instale la planta de aguas servidas las convivencias desaparecerán por el olor a Mierda que existirá en forma permanente porque cuando los operadores a cargo no cumplirán con todos los elementos químico solo le pondrán clora y ahí esta su tratamiento de agua.

Respuesta:

Respecto a la observación realizada por la ciudadanía, se aclara que el proceso de tratamiento del proyecto se trata de un sistema de lodos activados con configuración MLE (Modified Ludzack-Ettinger) que combina (i) tamizado y ecualización, (ii) tratamiento biológico aerobio y anóxico para remoción de

carga orgánica y nitrógeno, (iii) sedimentación secundaria, (iv) remoción química de fósforo con cloruro férrico, y (v) desinfección final con luz ultravioleta (no con cloro).

Así mismo, se indica que el cumplimiento del D.S. N°90/2000 (Tabla 3) es obligatorio y fiscalizado por la SMA y la SISS. Por otro lado, el Plan de Seguimiento del efluente (Tabla 4.45 de la DIA) contempla monitoreo permanente con informes semestrales a la SMA vía SNIFA, lo que garantiza control externo de la operación.

Respecto de los olores, el informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector. Los 32 receptores discretos modelados presentan concentraciones bajo ese límite, con un máximo de 0,95 uo/m³ en el receptor R27.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 11. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente:

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	• Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

21. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Hecho de afectarnos y/o daño, perjuicio en la salud afectación económica o plusvalía de nuestro terreno disminuyendo el valor de mercado de nuestra propiedad.

Respuesta:

El Titular reconoce la preocupación ciudadana e indica lo siguiente. Respecto a la afectación a la salud de la población, se indica que El análisis de riesgo a la salud (artículo 5 del Reglamento del SEIA, Capítulo 4.10.1 de la DIA) evalúa los efectos sobre todos los receptores del entorno, considerando los grupos más sensibles. Las modelaciones de emisiones atmosféricas (Anexo 4.2.2 de la DIA), ruido y vibraciones (Anexo 4.1 de la Adenda), y olores (Anexo 4.6 de la Adenda) verifican cumplimiento normativo en los puntos receptores de mayor sensibilidad, incluidas las viviendas más próximas y las escuelas del sector.

Las concentraciones modeladas se mantienen siempre bajo los límites de las normas aplicables: D.S. N°10/2014 (norma de calidad primaria para MP10 y MP2,5), D.S. N°38/2011 (norma de emisión de ruido), y norma holandesa de inmisión de olores, aplicada en Chile según la Guía SEIA. Por lo tanto, el proyecto no genera el riesgo a la salud de la población descrito en el artículo 5 del Reglamento del SEIA, lo que aplica de manera transversal a niños, embarazadas y adultos mayores.

Por otro lado, respecto a la plusvalía del sector y desarrollo local se señala que la afectación al valor de las propiedades no es una materia que el SEIA evalúe ni que el Titular pueda contrarrestar en el marco del proceso de evaluación ambiental. Sin embargo, el Titular se compromete a ejecutar el proyecto con el máximo estándar de control ambiental para minimizar cualquier impacto sobre la percepción del entorno.

Por consiguiente, no se proyectan externalidades ambientales que pudieran afectar el valor de las propiedades del entorno. Adicionalmente, la operación cuenta con tecnología que minimiza la presencia visible de la planta (taludes y cierres perimetrales), reduciendo cualquier impacto paisajístico (Capítulo 4.10.5 de la DIA).

El Titular reconoce la preocupación ciudadana e indica lo siguiente. Respecto a la afectación a la salud de la población, se indica que El análisis de riesgo a la salud (artículo 5 del Reglamento del SEIA, Capítulo 4.10.1 de la DIA) evalúa los efectos sobre todos los receptores del entorno, considerando los grupos más sensibles. Las modelaciones de emisiones atmosféricas (Anexo 4.2.2 de la DIA), ruido y vibraciones (Anexo 4.1 de la Adenda), y olores (Anexo 4.6 de la Adenda) verifican cumplimiento normativo en los puntos receptores de mayor sensibilidad, incluidas las viviendas más próximas y las escuelas del sector.

Las concentraciones modeladas se mantienen siempre bajo los límites de las normas aplicables: D.S. N°10/2014 (norma de calidad primaria para MP10 y MP2,5), D.S. N°38/2011 (norma de emisión de ruido), y norma holandesa de inmisión de olores, aplicada en Chile según la Guía SEIA. Por lo tanto, el

proyecto no genera el riesgo a la salud de la población descrito en el artículo 5 del Reglamento del SEIA, lo que aplica de manera transversal a niños, embarazadas y adultos mayores.

Por otro lado, respecto a la plusvalía del sector y desarrollo local se señala que la afectación al valor de las propiedades no es una materia que el SEIA evalúe ni que el Titular pueda contrarrestar en el marco del proceso de evaluación ambiental. Sin embargo, el Titular se compromete a ejecutar el proyecto con el máximo estándar de control ambiental para minimizar cualquier impacto sobre la percepción del entorno.

Por consiguiente, no se proyectan externalidades ambientales que pudieran afectar el valor de las propiedades del entorno. Adicionalmente, la operación cuenta con tecnología que minimiza la presencia visible de la planta (taludes y cierres perimetrales), reduciendo cualquier impacto paisajístico (Capítulo 4.10.5 de la DIA).

22. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Revisión del Proyecto: Solicitamos como familia que se profundice este proyecto en un Estudio Impacto Ambiental. de acuerdo a lo expuesto en la reunión del día martes 13/01/2026 a las 18.30 horas en la APR La Vara. Desde ahí se generó una hipótesis colectiva entre vecinos por posible fraccionamiento empresarial.

Respuesta:

El Titular reconoce la preocupación ciudadana, al respecto se indica que el proyecto está sometido al SEIA conforme al artículo 10 letra o) de la Ley N°19.300, en su modalidad de Declaración de Impacto Ambiental, porque corresponde a una planta de tratamiento de aguas servidas para más de 2.500 habitantes (8.916 al año 2057). El análisis del artículo 11 (Capítulo 4.10 de la DIA) descarta riesgo a la salud, efectos significativos sobre recursos naturales renovables, reasentamiento de comunidades humanas, alteración de sistemas de vida y costumbres, localización en áreas con valor ambiental protegido, alteración del valor paisajístico o turístico y afectación al patrimonio cultural. En consecuencia, no se configuran las causales que exigen el ingreso como un Estudio de Impacto Ambiental.

Respecto al fraccionamiento mencionado se indica que el proyecto se ingresa al SEIA de forma íntegra como una sola Planta de Tratamiento de Aguas Servidas modular con cuatro subfases (caudal final 14 L/s al año 2057), conforme al artículo 11 bis de la Ley N°19.300. La revisión y eventual aprobación por la autoridad ambiental se realiza sobre la totalidad del proyecto, no sobre etapas parciales. Todos los permisos sectoriales (PAS 126, 138, 140, 142, 156, 160) y los análisis técnicos consideran la operación de la planta totalmente desarrollada como escenario de evaluación.

23. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Como es posible aceptar o autorizar un circuito descarga agua servida si no está construir la planta de aguas servidas. A nuestro entender el proyecto avanza como campesinos diríamos la "lecha esta cosida". Con las personas y/o comunidad no se juega.

Respuesta:

La obra de descarga al Río Arenas y la planta de tratamiento se construyen como parte del mismo proyecto y dependen una de la otra: la obra de descarga solo opera cuando la planta entra en operación y el efluente cumple los límites de la Tabla 3 del D.S. N°90/2000. No hay descarga al cauce sin tratamiento previo. En el cronograma de las fases (Tabla 3.2 de la DIA) se indica que la subfase 1 de construcción se ejecuta el primer y segundo semestre de 2028, e inmediatamente después comienza la operación de esa subfase. Las subfases siguientes (2 a 4) son ampliaciones modulares posteriores, cada una con su propia construcción seguida de operación.

El proceso de evaluación ambiental no equivale a una aprobación: es un análisis técnico abierto a la participación ciudadana, en el que las observaciones formuladas por los vecinos son atendidas por el Titular y consideradas por la autoridad ambiental al momento de calificar el proyecto.

24. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Nosotros como familia que somos vecinos colindantes estamos consternados que aun en estos tiempos se nos falte el respeto por ser familia humilde y personas y no un número se nos vulnere los derechos como ciudadano de esta tierra, cabe mencionar que el titular del proyecto de Aguas Santiago Norte S.A. no los considero ni consulto de esta construcción Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La vara, comuna de Puerto Montt. Así mismo que por año se está denunciando del pozo de áridos del empresario Figueroa abandonado que colinda con nosotros y que las autoridades de servicios públicos pertinente, jamás se han hecho presente, no se hacen cargo de dicho trámite y/ o situación es otro tremendo impacto ambiental que nos afectaría. Como este proyecto referente planta de aguas servidas que pretenden construir lado de nuestro terreno. Este proyecto no los beneficie en nada como comunidad ni a nosotros como familia. En nuestra comunidad de la vara no contamos con alcantarillado ni tampoco construcción de nuevas viviendas y agua potable en beneficio de los vecinos.

Respuesta:

El Titular reconoce la inquietud planteada y manifiesta su disposición a generar instancias de diálogo directo con los vecinos colindantes.

En cuanto a la instancia de consulta ciudadana, se aclara que el presente proceso constituye precisamente la instancia formal de Participación Ciudadana contemplada en la Ley N°19.300 y el D.S. N°40/2012 MMA. El ICSARA Ciudadano, del cual esta observación forma parte, es el mecanismo a través del cual la comunidad puede presentar sus observaciones, solicitar aclaraciones y exigir respuestas técnicas al Titular del proyecto. Todas las observaciones presentadas en el marco de este proceso deben ser respondidas en la Adenda, que queda incorporada al expediente público del proyecto en el SEIA (www.sea.gob.cl). El SEA evalúa la pertinencia y suficiencia de las respuestas del Titular antes de pronunciarse sobre la calificación ambiental del proyecto.

Adicionalmente, el Titular se compromete a realizar reuniones informativas con las juntas de vecinos del sector La Vara durante el periodo de evaluación, así como antes del inicio de cada subfase de construcción.

Sobre el pozo de áridos abandonado del predio colindante: dicha situación corresponde a un proyecto de terceros, no a la PTAS Puerto Montt, por lo que escapa a las facultades del Titular. Sin perjuicio de ello, el sitio donde se emplazará la planta también fue intervenido en el pasado por extracción de áridos, lo que justifica utilizar un terreno previamente alterado en lugar de afectar suelo nuevo (Capítulo 4.10.2 de la DIA).

25. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Hola mis observaciones son: Produce malos olores, contaminación del aire las cuales se contraen alergias respiratorias, a la piel. llegan los zancudos, moscas. Roedores. Va haber tránsito de maquinaria de alto tonelaje rompiendo calles y en las partes que no pavimento se levanta polvo.

Además, afecta la flora y fauna, especialmente a las abejas. En invierno inundaciones-

Respuesta:

El Titular reconoce la inquietud planteada y se refiere a cada uno de los puntos planteados a continuación.

El informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector. Los 32 receptores discretos modelados presentan concentraciones bajo ese límite, con un máximo de 0,95 uo/m³ en el receptor R27.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 12. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

Por su parte, referente a la "contaminación del aire", el proyecto presenta un Informe de Estimación de Emisiones Atmosféricas (Anexo 4.2 de la Adenda) y un Estudio de Modelación Atmosférica (Anexo 4.2.2 de la DIA) donde se indica que las concentraciones de material particulado en receptores habitacionales se mantienen por debajo de los límites normativos y no representa un riesgo a la salud ni calidad de vida de la población, según los criterios establecidos en la legislación ambiental vigente.

Respecto a los vectores se indica que, el proyecto cuenta con un proceso aeróbico y el galpón cerrado de deshidratado (galpón con filtro de carbón activado) minimizan la proliferación de estos. En este sentido, el proyecto presenta un Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de Adenda) con el objetivo de control de vectores de interés sanitario (insectos, roedores y otras plagas de interés sanitario), a través de la implementación de un cordón sanitario alrededor de la planta de tratamiento de aguas servidas, que incluya tanto la desratización, sanitización y desinsectación de las instalaciones, estableciendo un plan periódico de trabajo, efectuado por una empresa debidamente autorizada por la SEREMI de Salud. Para el control de la atracción de vectores, tales como roedores, se colocará y repondrá de forma mensual los cebos en puntos de emanación. La proliferación de vectores e insectos es controlada de acuerdo con el programa de limpieza y mantenimiento de las instalaciones; como medida de contingencia, se contempla un aseo inmediato del sector, y así eliminar la fuente de atracción de vectores.

Respecto al tránsito y polvo se indica que el flujo vehicular asociado a operación es marginal (camiones de lodos y residuos en frecuencia mensual o semestral). Adicionalmente se indica que en la fase de construcción se aplica supresor de polvo en el camino Los Esteros (Tabla 4.44 de la DIA). Así mismo, se señala que el proyecto cuenta con un área de lavado de neumáticos con su propio abastecimiento con agua de limpieza industrial el cual será utilizado al momento que los camiones se retiren del sitio del proyecto, con el fin de retener residuos que se adhieran dentro de la obra, lo anterior a realizar en la fase de construcción.

Respecto a la afectación a flora y fauna de la zona, se indica que la línea de base de fauna del Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria caracteriza las especies presentes en el área de influencia (aves, mamíferos, anfibios), identificando aquellas en categoría de conservación.

El proyecto no genera impactos significativos sobre el ecosistema del Río Arenas, dado que la calidad del agua aguas abajo del punto de descarga se mantiene dentro de la NCh 1.333 Of.78 para vida acuática (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria), y la intervención física del cauce se limita a la obra de descarga (50 m² aislados). De la misma forma, con objeto de proteger la fauna nativa el proyecto considera un Plan de Perturbación Controlada para anfibios que está diseñado conforme a la "Guía Técnica para Implementar Medidas de Rescate/Relocalización y Perturbación Controlada de Fauna Silvestre" (Torres-Mura et al., 2014). Este se aplica únicamente durante la fase de construcción de la obra de descarga al Río Arenas porque ese es el único punto donde se interviene físicamente el hábitat de los anfibios identificados (*Pleurodema thaul* y *Batrachyla antartandica*). Las obras se ejecutan en un plazo máximo de 5 días para evitar la recolonización y se realizan fuera del periodo larval/reproductivo.

Sobre la pérdida de hábitat, la huella física del proyecto (5.082 m²) se concentra sobre un terreno previamente intervenido por extracción de áridos (UHS 1, "No Suelo" según Anexo 4.9 de la Adenda, Estudio Agrológico), no sobre cobertura vegetal natural ni sobre humedales. La intervención del cauce se limita a la obra de descarga (50 m² aislados, plazo máximo de 5 días).

Adicionalmente se indica que las abejas (polinizadores) no se ven afectadas por el efluente, ya que la descarga ocurre al cauce y no impacta la floración terrestre del entorno.

Inundaciones: el proyecto contempla bypass de tormenta para gestionar lluvias intensas y se diseña conforme a las normas técnicas para evitar afectación al régimen hidrológico del Río Arenas.

Por otro lado, frente a la preocupación respecto a inundaciones se indica que la obra de descarga se diseñó conforme a las normas técnicas sectoriales, con cálculo de socavación, efecto de remanso y topografía verificada del cauce, de todas maneras, se abordan las inundaciones en el Plan de Contingencias y Emergencias expuesto en el Anexo 3 de la Adenda.

26. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Somos vecinos colindantes muy preocupado por la falta de respeto y que nos han vulnerado nuestro derechos. Mencionar que el titular del proyecto, no los considero ni consulto de esta construcción Planta de Tratamiento de Aguas Servidas. Consideramos que la instalación de esta planta es un impacto ambiental que nos afectaría. Este proyecto no los beneficia en nada como familia y vecinos. En nuestra comunidad de la vara no contamos con alcantarillado. En el invierno nos inundamos y el verano falta de agua el rio Arena baja considerablemente su nivel o mejor dicho prácticamente se secan.

Respuesta:

El Titular se hace cargo de las preocupaciones planteadas. En cuanto a la instancia de consulta ciudadana, se aclara que el presente proceso constituye precisamente la instancia formal de Participación Ciudadana contemplada en la Ley N°19.300 y el D.S. N°40/2012 MMA. El ICSARA Ciudadano, del cual esta observación forma parte, es el mecanismo a través del cual la comunidad puede presentar sus observaciones, solicitar aclaraciones y exigir respuestas técnicas al Titular del proyecto. Todas las observaciones presentadas en el marco de este proceso deben ser respondidas en la Adenda, que queda incorporada al expediente público del proyecto en el SEIA (www.sea.gob.cl). El SEA evalúa la pertinencia y suficiencia de las respuestas del Titular antes de pronunciarse sobre la calificación ambiental del proyecto.

Adicionalmente, el Titular se compromete a realizar reuniones informativas con las juntas de vecinos del sector La Vara durante el periodo de evaluación, así como antes del inicio de cada subfase de construcción.

Respecto a los riesgos sanitarios se señala que el análisis de riesgo para la salud (Sección 4.10.1 DIA) evalúa la exposición de la comunidad a los contaminantes del proyecto y concluye que no se generarán efectos adversos sobre la salud. En este sentido, los efectos de salud, se señala que las concentraciones de compuestos odorantes (Anexo 4.6 de la Adenda) y material particulado modeladas (Anexo 4.2.2 de la DIA) en receptores habitacionales son inferiores a los umbrales de normativos de la legislación vigente. Además, el proceso de desinfección del efluente elimina los patógenos antes de la descarga al Río Arenas cumpliendo con el D.S. N°90/2000 y NCh 1333/78, descartando impactos significativos en los ecosistemas fluviales y las áreas de uso recreativo aguas abajo.

Respecto a la cobertura de alcantarillado del sector La Vara: el ámbito de la concesión sanitaria es regulado por la SISS y por la Municipalidad; la PTAS Puerto Montt atiende la red colectora del sector Alto Volcanes y aledaños, no de La Vara. La planta no toma agua del sistema APR ni reduce el caudal disponible para los vecinos.

Respecto al nivel del Río Arenas en verano se indica que el Estudio de Modelación de dispersión de cauce (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) modela explícitamente el escenario de estiaje,

considerando el menor caudal del río. Los resultados confirman cumplimiento de la NCh 1.333 incluso en la condición más desfavorable. Adicionalmente, el efluente tratado aporta un caudal base permanente al cauce, lo que mantiene un flujo mínimo aguas abajo del punto de descarga incluso en periodos secos.

27. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

En relación con los olores y la calidad del aire esta planta generara emisión de gases malolientes que afectaran la salud, el bienestar, convivencia familiar, Emisión de gases nocivos olores a huevo podrido, amoniaco y otros. Igualmente, futuros proyectos de habitacional familiar. Impacto en la salud altos niveles de estos vapores tóxicos causaran problemas de salud. Problemas neurológicos, náuseas, enfermedades cardiovascular y respiratoria.

Respuesta:

El Titular reconoce la inquietud planteada y al respecto indica que los compuestos típicamente asociados a olores de PTAS son sulfuro de hidrógeno (H_2S, "olor a huevo podrido"), amoníaco y compuestos orgánicos volátiles.

En caso del presente proyecto, el proceso de lodos activos con aireación extendida opera en condiciones aeróbicas permanentes, lo que minimiza la generación de sulfuro de hidrógeno (H_2S) y metano (CH_4) (compuestos de ambientes anaeróbicos). El amoniaco (NH_3) es eliminado biológicamente durante el proceso de nitrificación-desnitrificación. Además, el proyecto cuenta con un Sistema de Tratamiento de Olores, mediante filtro de carbón activado en el galpón de deshidratado que es la unidad con mayor potencial de emisión de H_2S, por tanto, los gases que pudieran generarse son captados por el sistema de extracción y tratados por los filtros de carbón activado antes de ser emitidos al exterior. En función de ello, las concentraciones de estos gases en el exterior de la planta cumplen con la normativa de referencia y son perceptiblemente insignificantes.

La modelación odorante (Anexo 4.7 de la DIA) considera los factores de emisión específicos de cada unidad del proceso (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores y galpón de deshidratado de lodos). El resultado es que la concentración total de olor en los 32 receptores discretos se mantiene bajo 1 uo/m³ percentil 98, que es el límite de la norma holandesa, una de las más estrictas a nivel internacional.

A esos niveles —muy por debajo del umbral de detección humana sostenida y muy lejos de los umbrales de toxicidad por exposición crónica— no se generan los efectos de salud descritos en la observación.

En relación a los efectos de salud (náuseas, cefaleas, irritación), se señala que las concentraciones de compuestos odorantes (Anexo 4.6 de la Adenda) y material particulado modeladas (Anexo 4.2.2 de la

DIA) en receptores habitacionales son inferiores a los umbrales de normativos de la legislación vigente. El análisis de riesgo para la salud considera grupos vulnerables (niños, adultos mayores, personas con enfermedades crónicas) y concluye que el funcionamiento del proyecto no representa un riesgo a la salud ni calidad de vida de la población, según los criterios establecidos en la legislación ambiental vigente.

28. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Referente a la calidad de vida como somos vecinos colindante plantas de tratamiento se experimentará molestias cotidianas como ruido maquinaria pesadas que afectaría a los niños con Tea y adultos mayores disminución de la felicidad general y el valor de la propiedad

Respuesta:

El Titular reconoce la inquietud planteada e indica que el análisis de ruido (Anexo 4.1 de la Adenda), modela las emisiones acústicas de la operación 24/7 (sopladores, bombas, mezcladores) y verifica cumplimiento del D.S. N°38/2011 (norma de emisión de ruido) en todos los receptores residenciales del entorno, incluyendo el periodo nocturno. Así mismo, el diseño contempla salas insonorizadas para los equipos críticos y carcasas acústicas en sopladores.

Se acoge la observación y se rectifica lo señalado en la respuesta de la Adenda Ciudadana presentada en la Adenda, específicamente respecto de la referencia a que el Proyecto contemplaría la "implementación de barreras acústicas" como medida para dar cumplimiento al D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente.

Conforme a los antecedentes presentados en la DIA, la Adenda y el Informe de Ruido y Vibraciones contenido en el Anexo 4.1 de la Adenda, se evidencia que, al modelar las fases de construcción y operación bajo el criterio de condición más desfavorable, los niveles de ruido proyectados en la totalidad de los receptores evaluados se mantienen dentro de los límites establecidos en el D.S. N° 38/2011 del MMA.,

En consecuencia, el Proyecto no contempla la implementación de barreras acústicas como medida de control de ruido, ni el cumplimiento de la normativa aplicable se encuentra condicionado a la ejecución de este tipo de obras.

En efecto, la evaluación acústica fue desarrollada considerando las fuentes de ruido asociadas a las distintas fases y subfases del Proyecto y los receptores sensibles identificados en su entorno, evaluándose escenarios conservadores que representan las condiciones de mayor emisión acústica.

Para la fase de operación, la evaluación considera el funcionamiento de los equipos propios de la PTAS, entre ellos pretratamiento, bombas centrífugas, bombas RI, RAS y WAS, bombas de alimentación, sopladores de reactores y espesadores, equipos auxiliares, tránsito vehicular asociado a la operación y funcionamiento del grupo electrógeno de respaldo. Asimismo, para efectos de representar una condición desfavorable, se evaluó la operación simultánea de las cuatro subfases de la PTAS.

La condición de mayor emisión acústica evaluada para la fase de operación corresponde a la operación conjunta de las Subfases 1, 2, 3 y 4, para la cual se determinó un nivel de potencia acústica total de 115,7 dB(A). Los niveles proyectados en los receptores humanos identificados permiten verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos por el D.S. N°38/2011, tanto durante el período diurno como nocturno, siendo este último particularmente relevante debido a que presenta límites más restrictivos.

Asimismo, para el receptor asociado a fauna nativa, los niveles proyectados no superan los umbrales de afectación establecidos en el documento técnico "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa" del Servicio de Evaluación Ambiental.

Por lo anterior, los antecedentes técnicos presentados permiten concluir que no se requieren barreras acústicas para asegurar el cumplimiento normativo del Proyecto, dado que los niveles de ruido proyectados cumplen con los límites aplicables sin considerar dicha medida.

En consecuencia, no corresponde establecer ubicación, características, dimensiones, fase de implementación ni receptores asociados a barreras acústicas, toda vez que éstas no forman parte del diseño ni de las medidas ambientales comprometidas.

Sin perjuicio de lo anterior, se mantiene lo señalado durante la evaluación respecto de la verificación del desempeño acústico durante la fase de operación, conforme a los compromisos previamente asumidos por el Titular.

De esta manera, se aclara que el cumplimiento del D.S. N°38/2011 se sustenta en las características propias de las fuentes consideradas, su distribución dentro del Proyecto y los resultados obtenidos en la evaluación acústica presentada en el Anexo 4.1 de la Adenda, sin requerirse la implementación de barreras acústicas como medida de control.

Sobre la disminución del valor de la propiedad, se señala que la afectación al valor de las propiedades no es una materia que el SEIA evalúe ni que el Titular pueda contrarrestar en el marco del proceso de evaluación ambiental. Sin embargo, el Titular se compromete a ejecutar el proyecto con el máximo estándar de control ambiental para minimizar cualquier impacto sobre la percepción del entorno.

29. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Buenas tardes, dejo en observacion mi queja acerca de este proyecto. Comenzando por la grave contaminación en un sector repleto de familias y zonas verdes intactas, me parece una falta a la etica como humanos el tratar estas empresas en zonas habitadas a la redonda, contaminacion de aguas, de olores y de tierras. Comparto mi negativa y repudio a este proyecto para realizarse a espaldas de mi domicilio. Escuelas, negocios, plantas de proceso y más de mil familias albergan este sector. Empresarios realicen sus proyectos en sectores inhabitables para su conveniencia.

Respuesta:

El Titular comprende la preocupación expresada. Respecto a la localización y compatibilidad territorial, se indica que el proyecto se emplaza en el predio rural Lote 1C-A, ROL 2269-646, Sector Rural Senda Sur, fuera del límite urbano del Plan Regulador Comunal de Puerto Montt, según Certificado de Ruralidad N°5980 (Anexo 2.1 de la DIA). Por encontrarse fuera del límite urbano se tramita el Permiso Ambiental Sectorial 160 (Anexo 5.5 de la Adenda). Es decir, no se trata de una instalación en zona habitacional con destino residencial, , tal como se enseña a continuación.

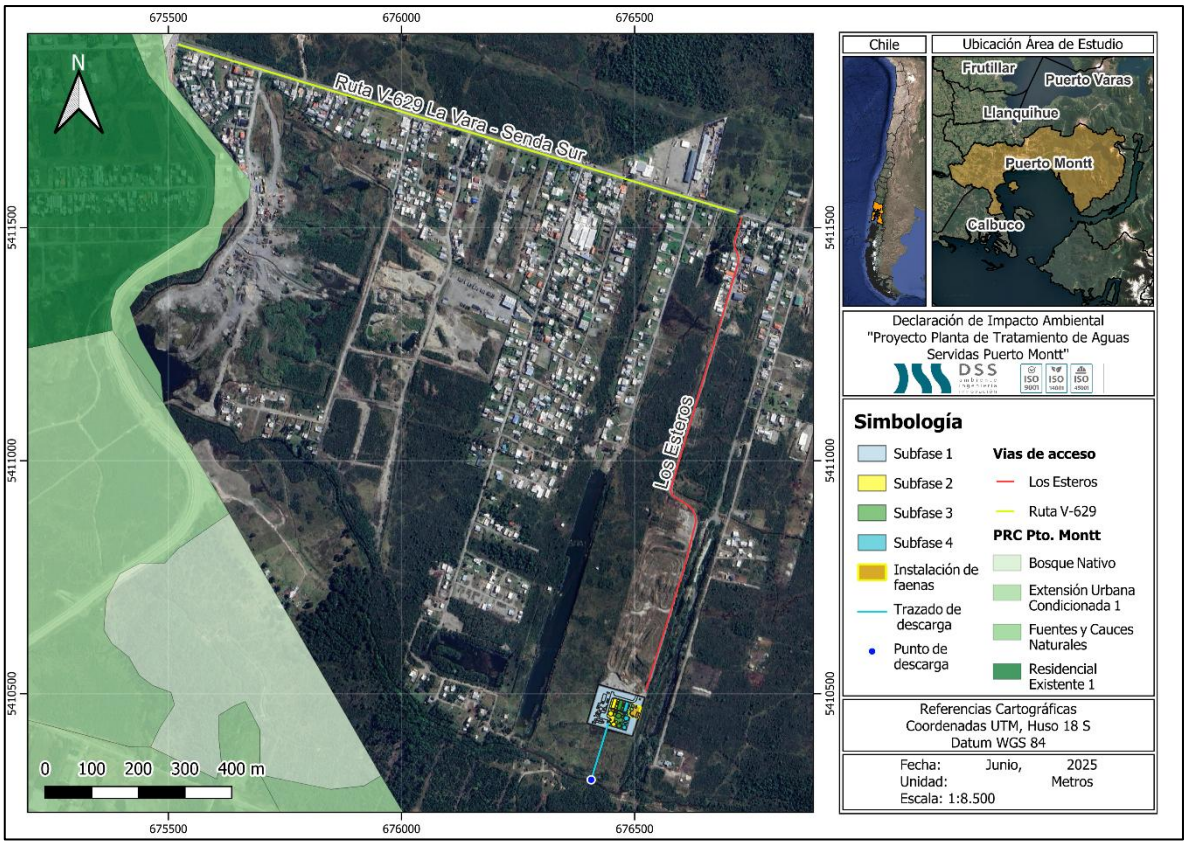


Figura 1. Representación cartográfica de la ubicación del proyecto en relación con el Plan Regulador Comunal (PRC)

Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS y Plan Regulador Comunal (PRC).

Además, la DIA incluye una descripción completa del entorno del proyecto, considerando la caracterización del área residencial, los conjuntos habitacionales y los receptores sensibles del área de influencia. Los estudios de Modelación de Odorantes (Anexo 4.6 de la Adenda), Ruido (Anexo 4.1 de la Adenda) y Modelación atmosférica y calidad del aire (Anexo 4.2.2 de la DIA) fueron realizados considerando expresamente la presencia de receptores habitacionales en el sector cercano.

Por su parte, referente a la "contaminación del aire", el proyecto presenta un Informe de Estimación de Emisiones Atmosféricas (Anexo 4.2 de la Adenda), Estudio de Modelación Atmosférica (Anexo 4.2.2 de la DIA) y Estudio de Modelación de olores (Anexo 4.6 de la Adenda) donde se indica que las concentraciones de material particulado y compuestos odorantes en receptores habitacionales se mantienen por debajo de los límites normativos y no representa un riesgo a la salud ni calidad de vida de la población, según los criterios establecidos en la legislación ambiental vigente.

Con respecto a la contaminación de suelos, se aclara que el uso de sustancias químicas que el proyecto utilizará para el proceso de la PTAS considera la utilización de hipoclorito de sodio y polímero de deshidratado. Las sustancias químicas mencionadas serán manejadas de acuerdo con lo indicado en cada una de las hojas de seguridad descritas en el Anexo 2.6 de la DIA. Además, tal como se ha detallado en la DIA, el proyecto considera el manejo de sustancias peligrosas sólo durante la fase de operación, por lo que se considera el almacenamiento de estos productos en contenedores que estarán ubicados en las respectivas salas de dosificación de productos químicos, ya que estarán continuamente en producción, y el almacenamiento de los productos comerciales se realizará en una bodega de sustancias peligrosas que cumplirá con lo señalado en el D.S. 43/2016, impidiendo la filtración al subsuelo. El proceso de lodos activos opera en reactores cerrados y controlados, sin contacto directo con el suelo natural.

Respecto a la contaminación de aguas, en primer lugar, con relación a las aguas superficiales (Anexo 4.2 de la Adenda complementaria) se señala que el efluente tratado cumple con el D.S. N°90/2000 y la NCh 1333/78 antes de su descarga al Río Arenas, descartando impactos significativos en los ecosistemas fluviales y las áreas de uso recreativo. En la Modelación de cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda complementaria) se evalúa el impacto sobre el cauce del río y sus ecosistemas asociados. Por otra parte, en cuanto a las aguas subterráneas se indica que el proyecto no extrae agua de napas y todas las unidades del proceso son estructuras impermeables (FRP, hormigón) que evitan infiltración. La descarga se realiza al cauce del Río Arenas, no al subsuelo. La bodega RESPEL y las áreas de almacenamiento químico cuentan con piso impermeable y pretiles de contención conforme al D.S. N°148/2003.

Respecto de los olores: El informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan

concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector.

Adicionalmente, se indica que las escuelas y viviendas más cercanas se incluyen como receptores en las modelaciones, y se mantienen bajo los umbrales normativos.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 13. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa.

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	• Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad.

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	Oportunidad: El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

30. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Buen dia mediante el presente, me dirijo respetuosamente a Usted para expresar mi repudio total al proyecto de la planta de tratamiento de aguas servidas, correspondiente a la empresa Aguas Santiago Norte, en sector Senda sur, La Vara. Considero que ademas el impacto de verter aguas servidas al Rio Arenas es un crimen medio ambiental atroz y se debe, considerar que, habitan familias de patos silvestres, garzas y truchas. NO se puede permitir!!! Y en mi caso personal compre un terreno y vivo hace 20 años aca en una parcela en el sector La Vara, con documentos al dia y pagando $400.000. en contribuciones, le ruego encarecidamente no permitir este proyecto. Todos merecemos respeto aca es un sector en el cual hay plantas de alimentos, plantas pesqueras y procesadoras que tambien se veran afectadas y sus trabajadores despedidos y por lo tanto.... No se puede permitir!!

Respuesta:

El Titular comprende la preocupación expresada. En primera instancia se indica que la descarga a realizar al Río Arenas se trata de un efluente tratado que cumple los límites máximos establecidos en la Tabla 3 del D.S. N°90/2000 (norma de emisión para descargas a cuerpos fluviales).

El proceso de tratamiento del proyecto se trata de un sistema de lodos activados con configuración MLE (Modified Ludzack-Ettinger) que combina (i) tamizado y ecualización, (ii) tratamiento biológico aerobio y anóxico para remoción de carga orgánica y nitrógeno, (iii) sedimentación secundaria, (iv) remoción química de fósforo con cloruro férrico, y (v) desinfección final con luz ultravioleta antes de la descarga.

Así mismo, se indica que el cumplimiento del D.S. N°90/2000 (Tabla 3) es obligatorio y fiscalizado por la SMA y la SISS. Por otro lado, el Plan de Seguimiento del efluente (Tabla 4.45 de la DIA) contempla monitoreo permanente con informes semestrales a la SMA vía SNIFA, lo que garantiza control externo de la operación.

La fauna del sector está caracterizada en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria. Se identificaron aves (incluyendo bandurria, chucao, hued-hued, peuquito), mamíferos (ratón bicolor, ratón de cola larga) y anfibios (*Pleurodema thaul*, *Batrachyla antartandica*). El Plan de Perturbación Controlada (Tabla 4.42) protege a los anfibios durante la construcción de la obra de descarga. Las truchas y la avifauna acuática del cauce no se ven afectadas significativamente porque la modelación del cauce (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) confirma que la calidad del agua se mantiene dentro de la NCh 1.333 Of.78 para vida acuática, tanto en invierno como en estiaje.

31. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

No estoy de acuerdo con la planta de tratamiento porque hay registros de otras plantas que los olores son insoportables, necesito saber, cual es el estudio al respecto y su tratamiento de los malos olores de la planta que tratará la caca en nuestro sector y su plan de contingencia, si las promesas y tratamientos no funcionan, que harán. Atte.,

Respuesta:

El Titular comprende la preocupación expresada. Al respecto se indica que el informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector. Los 32 receptores discretos modelados presentan concentraciones bajo ese límite, con un máximo de 0,95 uo/m³ en el receptor R27.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 14. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

Respecto al tratamiento a realizar por la planta, el proceso de tratamiento del proyecto se trata de un sistema de lodos activados con configuración MLE (Modified Ludzack-Ettinger) que combina (i) tamizado y ecualización, (ii) tratamiento biológico aerobio y anóxico para remoción de carga orgánica y nitrógeno, (iii) sedimentación secundaria, (iv) remoción química de fósforo con cloruro férrico, y (v) desinfección final con luz ultravioleta antes de la descarga.

Así mismo, se indica que el cumplimiento del D.S. N°90/2000 (Tabla 3) es obligatorio y fiscalizado por la SMA y la SISS. Por otro lado, el Plan de Seguimiento del efluente (Tabla 4.45 de la DIA) contempla monitoreo permanente con informes semestrales a la SMA vía SNIFA, lo que garantiza control externo de la operación.

Respecto al tratamiento de malos olores, se indica que indica que los compuestos típicamente asociados a olores de PTAS son sulfuro de hidrógeno (H_2S, "olor a huevo podrido"), amoníaco y compuestos orgánicos volátiles.

En caso del presente proyecto, el proceso de lodos activos con aireación extendida opera en condiciones aeróbicas permanentes, lo que minimiza la generación de sulfuro de hidrógeno (H_2S) y metano (CH_4) (compuestos de ambientes anaeróbicos). El amoniaco (NH_3) es eliminado biológicamente durante el proceso de nitrificación-desnitrificación. Además, el proyecto cuenta con un Sistema de Tratamiento de Olores, mediante filtro de carbón activado en el galpón de deshidratado que es la unidad con mayor

potencial de emisión de H_2S, por tanto, los gases que pudieran generarse son captados por el sistema de extracción y tratados por los filtros de carbón activado antes de ser emitidos al exterior. En función de ello, las concentraciones de estos gases en el exterior de la planta cumplen con la normativa de referencia y son perceptiblemente insignificantes.

Así mismo, el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de la Adenda) contempla protocolos ante eventos operacionales que generen olores. Adicionalmente, en la Adenda se incorpora un mecanismo de denuncia, registro y respuesta para olores, con compromiso de inspección dentro de 10 días hábiles ante toda denuncia y reporte semestral público de denuncias y acciones implementadas.

32. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Existe una inconsistencia en la información entregada en la propia página del servicio de evaluación ambiental, pues la descripción dice del proyecto de tratamiento de las aguas servidas recolectadas en la localidad de alto volcanes y sectores aledaños a la comuna de puerto Montt, pero la realidad es que estas casas están en un sector alejado del lugar en donde se trataran estas aguas, pues se tratarán en el Sector la vara, sector Rural de Puerto Montt y no trae ningún beneficio a nuestro sector pues no tenemos ni alcantarillado y apenas tenemos una buena presión del agua en la APR, LAS NAPAS SUBTERRANEAS SE VERAN AFECTADAS, si los desechos son vertidos directamente al Rio Arenas. Necesitamos saber que estudio hay respecto de esta problemática tan grave y que contingencia, que plan tienen, para solucionar una posible contaminación. Atte.,

Respuesta:

El titular acoge la observación realizada por la ciudadanía, al respecto se indica que, la PTAS trata las aguas servidas recolectadas en la localidad de Alto Volcanes y sectores aledaños, y se emplaza físicamente en el sector rural Senda Sur (La Vara). Esta separación se debe a los argumentos técnicos de localizar la planta cerca del cuerpo receptor adecuado para la descarga, lo que es habitual en sistemas de saneamiento sanitario.

Sobre el beneficio para el sector La Vara: la cobertura de alcantarillado depende de la planificación del concesionario sanitario (regulado por la SISS) y de la Municipalidad. La PTAS Puerto Montt no tiene como objetivo extender la red colectora a La Vara; sin embargo, el proyecto sanea aguas servidas de la comuna que de otro modo no tendrían tratamiento, lo que beneficia ambientalmente a toda la cuenca, incluido el cauce que pasa por La Vara.

Sobre las napas subterráneas se indica que el proyecto no extrae agua de napas y todas las unidades del proceso son estructuras impermeables (FRP, hormigón) que evitan infiltración. La descarga se realiza al cauce superficial del Río Arenas y no al subsuelo, por lo que no existirá infiltración hacia las

napas que abastecen el APR. Así mismo, se indica que la bodega RESPEL y las áreas de almacenamiento químico cuentan con piso impermeable y pretiles de contención conforme al D.S. N°148/2003.

A su vez, el levantamiento realizado en los sectores ubicados aguas abajo del punto de descarga permitió identificar usos del río asociados principalmente a actividades domésticas no destinadas al consumo humano, recreación y bebida animal. Asimismo, se identificaron viviendas emplazadas tanto dentro como fuera del territorio operacional del sistema de APR. Sin embargo, entre los hogares entrevistados no se identificó utilización del río Arenas para bebida o preparación de alimentos ni se reconocieron puntos de captación superficial destinados al consumo humano. Las fuentes identificadas para abastecimiento humano corresponden principalmente a sistemas APR abastecidos mediante aguas subterráneas, pozos particulares y, en determinados casos, camiones aljibe.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes actualmente verificados, no se identifica una vía mediante la cual la descarga superficial del Proyecto pueda afectar directamente el abastecimiento de agua potable de la población, toda vez que el río Arenas no fue identificado como fuente habitual ni de contingencia para consumo humano de las viviendas caracterizadas. Lo anterior no implica desconocer la existencia de otros usos del cauce ni la eventual posibilidad de que determinados usuarios recurran temporalmente a éste ante situaciones extraordinarias de interrupción de sus fuentes habituales, razón por la cual dichos usuarios han sido expresamente considerados en las medidas de prevención y comunicación incorporadas durante la evaluación.

Para la condición de operación normal, el Proyecto considera la descarga del efluente tratado al río Arenas y el seguimiento de la calidad del cuerpo receptor. Atendiendo específicamente a los usos recreativos con contacto directo identificados, se incorporó al seguimiento la evaluación de los parámetros Color, pH y Coliformes Fecales, cuyos resultados serán contrastados con los valores establecidos en el D.S. N°143/2008 para aguas continentales superficiales aptas para actividades de recreación con contacto directo.

Adicionalmente, el Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales contempla el monitoreo de la calidad del agua y de las comunidades limnológicas del río Arenas mediante ocho estaciones de control, distribuidas aguas arriba, en el sector de descarga y aguas abajo, abarcando desde aproximadamente 100 m aguas arriba hasta 2.150 m aguas abajo. Ello permite cubrir la totalidad del tramo evaluado, considerando que la modelación determinó una extensión máxima de influencia del orden de 2.040 m aguas abajo, asociada al nitrógeno total.

Respecto de las variaciones de caudal, se reconoce que la condición de estiaje corresponde al escenario de menor capacidad de dilución del río Arenas. La evaluación considera un caudal de estiaje bajo condición de cambio climático de 0,024 m³/s, frente a un caudal máximo horario de descarga de la PTAS de 0,04133 m³/s, de manera que bajo esta condición el aporte relativo del efluente aumenta respecto de escenarios de mayor caudal. Precisamente por ello, la condición de estiaje fue incorporada dentro de la evaluación del cuerpo receptor y corresponde a uno de los escenarios relevantes para

determinar la extensión de las modificaciones atribuibles al Proyecto.

Por lo anterior, para los usos no potables identificados —domésticos, recreativos y pecuarios— la evaluación no se limita al cumplimiento de la norma de emisión del efluente, sino que incorpora la evolución de la calidad del cuerpo receptor aguas abajo y un seguimiento durante la operación que permitirá verificar que las condiciones fisicoquímicas y biológicas se mantengan dentro de aquellas consideradas durante la evaluación.

En cuanto a escenarios de contingencia o fallas del sistema de tratamiento, éstos ya fueron complementados en el Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de la Adenda Complementaria), considerando expresamente su eventual incidencia sobre los usuarios ubicados aguas abajo. Los escenarios y medidas aplicables se resumen a continuación:

Tabla 15. Escenarios de contingencia y medidas de protección de usuarios aguas abajo.

Escenario ya incorporado	Medidas de prevención y control comprometidas	Protección de usuarios aguas abajo
Caudal de ingreso superior al caudal de diseño de la PTAS	Sistemas de ecualización para amortiguar variaciones de caudal; control del caudal afluente, nivel de estanques ecualizadores, biomasa y líneas de recirculación. El bypass se considera únicamente como mecanismo excepcional cuando la capacidad de ecualización y las medidas operacionales no permitan manejar el caudal afluente.	Si el evento puede comprometer la calidad normal del efluente o requiere utilización del bypass, se activa el Protocolo de Comunicación de Riesgo, solicitando preventivamente suspender captación, contacto directo y demás usos del río mientras dure la emergencia.
Carga orgánica superior a la carga de diseño de la PTAS	Control de las características del afluente y parámetros operacionales; aumento de frecuencia de control ante condiciones anormales; ajustes operacionales del proceso biológico y, cuando corresponda, medidas para recuperar las condiciones normales de tratamiento.	Si existe riesgo de alteración de la calidad del efluente, se informa a usuarios y organizaciones aguas abajo y se solicita preventivamente suspender los usos del agua hasta controlar la situación.
Problemas en el flujo normal de la descarga	Inspección y mantención periódica de cámaras, conducciones y punto de descarga para evitar obstrucciones, apozamientos o acumulaciones. Ante una anomalía se adoptan medidas para restablecer el flujo normal.	Cuando la anomalía pueda producir una descarga fuera de las condiciones normales o comprometer la calidad del río Arenas, se activa el protocolo de comunicación a usuarios aguas abajo.

Fuente: Elaboración propia en base al Plan de Contingencias y Emergencias, Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

Estas medidas corresponden a antecedentes ya incorporados en el Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de la Adenda Complementaria).

En todos estos escenarios, el Protocolo de Comunicación de Riesgo del CAV "Plan Comunicacional" considera expresamente a las viviendas, familias, usuarios y organizaciones comunitarias identificados aguas abajo del punto de descarga, otorgando especial consideración a quienes no cuentan con APR o que pudieran recurrir al río durante interrupciones de otras fuentes de abastecimiento, períodos de estiaje o situaciones de escasez hídrica. Cuando se constate una condición que pueda comprometer la

calidad normal del efluente o del río, la comunicación solicitará preventivamente suspender temporalmente la captación, el contacto directo y los demás usos del agua, informándose posteriormente el término de la condición de emergencia.

La implementación de dicho mecanismo será verificable mediante el registro actualizado de canales de contacto, comunicaciones emitidas y recibidas, reclamos y sugerencias y, cuando el protocolo sea activado, mediante el registro de fecha y hora, medio utilizado, destinatarios y contenido general de la alerta y de su posterior comunicación de cierre.

De esta manera, las medidas asociadas a los receptores potencialmente expuestos se estructuran sobre tres niveles ya incorporados en el expediente: i) prevención operacional, mediante el control del proceso de tratamiento, sistemas de ecualización e inspección de las obras de descarga; ii) seguimiento ambiental, mediante el monitoreo de la calidad del río Arenas y de sus comunidades acuáticas aguas arriba y aguas abajo de la descarga, incluyendo parámetros vinculados a los usos recreativos identificados; y iii) gestión de contingencias y comunicación preventiva, mediante la activación del protocolo dirigido a los usuarios identificados aguas abajo cuando exista una situación susceptible de comprometer temporalmente la calidad del agua.

Por lo anterior, considerando que no se identificó el río Arenas como fuente de abastecimiento para consumo humano de los hogares caracterizados, no se prevé una afectación directa al suministro de agua potable de la población. Respecto de los usos domésticos no potables, recreativos y pecuarios efectivamente identificados, éstos quedan abordados mediante la evaluación y seguimiento de la calidad del cuerpo receptor y, frente a contingencias que puedan alterar temporalmente sus condiciones normales, mediante las medidas preventivas y de comunicación ya incorporadas en el Plan de Contingencias y Emergencias y en el CAV "Plan Comunicacional", sin incorporarse mediante la presente respuesta nuevos compromisos distintos de aquellos ya establecidos en la Adenda Complementaria.

Por otra parte, el proceso de tratamiento del proyecto se trata de un sistema de lodos activados con configuración MLE (Modified Ludzack-Ettinger) que combina (i) tamizado y ecualización, (ii) tratamiento biológico aerobio y anóxico para remoción de carga orgánica y nitrógeno, (iii) sedimentación secundaria, (iv) remoción química de fósforo con cloruro férrico, y (v) desinfección final con luz ultravioleta antes de la descarga.

Así mismo, se indica que el cumplimiento del D.S. N°90/2000 (Tabla 3) es obligatorio y fiscalizado por la SMA y la SISS. Por otro lado, el Plan de Seguimiento del efluente (Tabla 4.45 de la DIA) contempla monitoreo permanente con informes semestrales a la SMA vía SNIFA, lo que garantiza control externo de la operación.

33. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

No estoy de acuerdo y nadie de mi familia pues compramos un lote de varias parcelas, para tener un proyecto de vida y cultivar, así como se esta planta con tantas inconsistencias e información errónea y falta de verdad como que no hay pueblos originarios, tengo miedo del destino de mis hortalizas por la mala calidad que tendrá el rio con las descargas de residuos, quisiera un estudio de impacto a quienes nos dedicamos al cultivo, que se hará en caso de contaminación, se necesitan más estudios de impacto ambiental y económico para los agricultores, como se nos compensara si vivimos de esto. atte.,

Respuesta:

En primera instancia, respecto a los pueblos originarios se indica que el Anexo 4.1 de la Adenda Complementaria corresponde al Estudio de Medio Humano, donde se caracteriza el área de influencia de Medio Humano, mediante la descripción y análisis de las cinco dimensiones constituyentes de éste, las que, de acuerdo con el numeral 10) del literal e) del Art. 18 del D.S. Nº40/2012, corresponden a la dimensión geográfica, demográfica, antropológica, socioeconómica y de bienestar básico.

De esta forma, en la dimensión antropológica se abordan temáticas relativas a las estructuras sociales y manifestaciones culturales que surgen producto de la interacción de los grupos humanos con su territorio, cuyo análisis se centra en los procesos que han dado forma a la consolidación de una identidad cultural propia del territorio y sus habitantes, lo cual se expresa como un sistema complejo de relaciones, del cual se desprenden imaginarios locales y estructuras organizacionales como columna vertebral de dicho sistema.

Adicionalmente, en el Anexo 4.1 de la Adenda Complementaria se presenta un Informe Antropológico, donde en el marco del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del D.S. N.º 40/2012 del MMA, se aplicaron los criterios necesarios para la identificación y caracterización de los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) presentes en el Área de Influencia del Medio Humano (AIMH) del proyecto. A partir de la revisión de antecedentes secundarios, el análisis de información proveniente del proceso de participación ciudadana y el levantamiento de información primaria mediante campañas de terreno, es posible establecer que en el Área de Influencia del Medio Humano del Proyecto no se logró confirmar la presencia efectiva de comunidades indígenas formalmente constituidas, ni la existencia de sitios de encuentro comunitario indígena en el sector específico de Senda Sur.

Por otro lado, respecto a la calidad del agua para riego, el Estudio de Calidad del Agua (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) verifica que las concentraciones de los parámetros evaluados en el Río Arenas se mantienen dentro de los límites de la Tabla 3 de la NCh 1.333 Of.78 (norma chilena para riego), tanto en escenario de invierno como de estiaje, incluso considerando la concentración máxima

permitida por el D.S. N°90/2000 a la salida de la planta. Por lo tanto, los cultivos regados con agua extraída del cauce aguas abajo del punto de descarga no se ven afectados por la operación de la PTAS.

Finalmente, ante un eventual incumplimiento normativo del efluente, opera el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de la Adenda) el cual identifica las posibles situaciones de riesgo operacional y establece protocolos específicos de respuesta. La planta contempla presencia permanente de personal operativo capacitado, sistemas de alerta temprana y equipamiento de respuesta ante emergencias. En caso de falla operacional, existen procedimientos de contención que impiden el escape de efluentes sin tratar hacia el exterior de la planta.

34. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

No estoy de acuerdo con la instalación, porque en mi proyecto de vida como varios vecinos incluimos las abejas por ser suelo agrícola, gozar de flora y agua, poca, pero al fin y al cabo tenemos un estero y un rio, que se afectarán directamente y las abejas se irán al detectar el nitrógeno y el fosforo en las aguas contaminadas pues ya no serán puras, solicito estudio de cómo o que harán para proteger a las abejas y a quienes adquirimos miel o trucamos como zona rural. Las Abejas están protegidas por leyes, solicito estudios y aplicarlas. atte.,

Respuesta:

El Titular comprende la preocupación expresada. Al respecto se indica que la descarga a realizar al Río Arenas se trata de un efluente tratado que cumple los límites máximos establecidos en la Tabla 3 del D.S. N°90/2000 (norma de emisión para descargas a cuerpos fluviales).

El proceso de tratamiento del proyecto se trata de un sistema de lodos activados con configuración MLE (Modified Ludzack-Ettinger) que combina (i) tamizado y ecualización, (ii) tratamiento biológico aerobio y anóxico para remoción de carga orgánica y nitrógeno, (iii) sedimentación secundaria, (iv) remoción química de fósforo con cloruro férrico, y (v) desinfección final con luz ultravioleta antes de la descarga.

Así mismo, se indica que el cumplimiento del D.S. N°90/2000 (Tabla 3) es obligatorio y fiscalizado por la SMA y la SISS. Por otro lado, el Plan de Seguimiento del efluente (Tabla 4.45 de la DIA) contempla monitoreo permanente con informes semestrales a la SMA vía SNIFA, lo que garantiza control externo de la operación.

Asimismo, la modelación del cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) confirma que las concentraciones de nitrógeno y fósforo en el Río Arenas, aguas abajo del punto de descarga, no superan los valores compatibles con vida acuática y riego, por lo que no se verían afectadas las especies de abejas de la zona.

De la misma forma, se indica que el proyecto se proyecta sobre un terreno previamente intervenido por extracción de áridos y degradado (clasificación UHS 1, "No Suelo", Anexo 4.11 de la DIA), próximo al cuerpo receptor por lo que no impacta la disponibilidad de flora melífera del entorno.

35. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

¿No estoy de acuerdo, pues luchamos tanto por tener camino pavimentado y actualmente los camiones lo han respetado, pues no es de alto tonelaje, hay algún estudio del tránsito" como nos afectará en las horas de taco', el costo de vida se verá muy afectado con todos los camiones y vehículos que tienen que ver con el tratamiento de las aguas" quien nos repondrá el camino, ¿hay algún estudio" solicito uno y que diga como repararán, como compensarán a los habitantes por destruir su camino que logramos con tanto sacrificio. que arreglos o compensaciones están contempladas y que organismo fiscalizará se haga y cumpla. Atte.,"

Respuesta:

El Titular comprende la preocupación expresada. Al respecto se aclara que, durante la fase de construcción y operación del proyecto, se exigirá a los camiones el cumplimiento del "D.S. 158/80. Fija el peso máximo de los vehículos que pueden circular por caminos públicos", para lo cual se ajustarán a los límites de peso establecidos, por lo que se contará con camiones que en su ficha técnica indique peso máximo que soporten cargados.

Por otro lado, en alusión al flujo de camiones y congestión, se indica que los flujos asociados a la operación son de baja frecuencia: camión de retiro de lodos (frecuencia mensual), camión de retiro de residuos peligrosos (cada 6 meses), camión de retiro de residuos asimilables a domiciliarios (3 veces por semana), e ingreso de un operador. Así, el proyecto cuenta con un Estudio Vial Ambiental (Anexo 4.4 de la Adenda), que concluye que el proyecto no genera alteración a la libre circulación de los usuarios existente en el área cerca del proyecto en ninguna de sus fases. En este sentido, durante la construcción se pretende regular los horarios de circulación de maquinaria pesada fuera de los horarios punta. Durante la operación, el tráfico de camiones se limita al retiro de lodos (periódico) y al abastecimiento de insumos. El Titular se compromete a evitar el paso de camiones en horarios punta.

El Titular no contempla mejoras estructurales permanentes de vialidad por no significar un impacto significativo del proyecto; sin embargo, los caminos que sufran deterioro atribuible directamente a la fase de construcción serán reparados a su condición previa al inicio de las obras.

36. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Buenos dias. Respecto sobre el proyecto de planta de tratamiento de aguas servidas Puerto Montt (La Vara) mi Observacion es la siguiente : Yo vecino del sector vivo a 500 mts aprox donde se pretende construir la planta , me preocupa los malos olores que van a generar , aun usado la mejor tecnologia existente, Ruido constante que afectaria el buen vivir de todos los vecinos del sector sobre todo los niños y adultos mayores, las enfermedades respiratorias, y afectaria el entorno y la paz que caracteriza al sector de la vara, por lo cual No estoy de acuerdo con la plata ya que estaria, muy cerca de zonas residenciales , la vara a sido historicamente abandonado por las autoridades , No somos zonas de sacrificio y Menos el patio trasero de Puerto Montt. Saludos.

Respuesta:

El Titular comprende la preocupación expresada y se refiere a cada uno de los puntos planteados a continuación.

Respecto de los olores: El informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector. Los 32 receptores discretos modelados presentan concentraciones bajo ese límite, con un máximo de 0,95 uo/m³ en el receptor R27.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 16. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

Respecto a las emisiones acústicas, el análisis de ruido (Anexo 4.1 de la Adenda), modela las emisiones acústicas de la operación 24/7 (sopladores, bombas, mezcladores) y verifica cumplimiento del D.S. N°38/2011 (norma de emisión de ruido) en todos los receptores residenciales del entorno, incluyendo el periodo nocturno. Así mismo, el diseño contempla salas insonorizadas para los equipos críticos y carcasas acústicas en sopladores.

Adicionalmente, presenta resultados por debajo de los umbrales de afectación establecidos en conformidad con el documento técnico "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022). Finalmente, para la evaluación de ruido por efecto sinérgico que produce el proyecto en evaluación en conjunto con los proyectos con Resolución de Calificación Ambiental (RCA), es posible descartar la generación de impactos significativos por efecto sinérgico asociado a ruido, de acuerdo con los criterios establecidos en la guía "Evaluación del Efecto Sinérgico Asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la Población, Santiago, abril 2022", por lo que el impacto no es significativo. Dicho lo anterior, el proyecto no generará impactos significativos por ruido en el objeto de protección Salud de la Población (artículo 5º literal b) RSEIA), así como también en el objeto de protección Fauna Nativa (artículo 6º literal e) RSEIA).

En relación a los efectos de salud, se señala que las concentraciones de compuestos odorantes (Anexo 4.6 de la Adenda) y material particulado modeladas (Anexo 4.2.2 de la DIA) en receptores habitacionales son inferiores a los umbrales de normativos de la legislación vigente. El análisis de riesgo para la salud considera grupos vulnerables (niños, adultos mayores, personas con enfermedades crónicas) y concluye que el funcionamiento del proyecto no representa un riesgo a la salud ni calidad de vida de la población, según los criterios establecidos en la legislación ambiental vigente.

Finalmente, se indica que el proyecto se emplaza en el predio rural Lote 1C-A, ROL 2269-646, Sector Rural Senda Sur, fuera del límite urbano del Plan Regulador Comunal de Puerto Montt, según Certificado de Ruralidad N°5980 (Anexo 2.1 de la DIA). Por encontrarse fuera del límite urbano se tramita el Permiso Ambiental Sectorial 160 (Anexo 5.5 de la Adenda). Es decir, no se trata de una instalación en zona habitacional con destino residencial. Así mismo, el proyecto se proyecta sobre un terreno previamente intervenido por extracción de áridos y degradado (clasificación UHS 1, "No Suelo", Anexo 4.11 de la DIA), próximo al cuerpo receptor.

Durante la fase de construcción, las principales fuentes de ruido corresponden al funcionamiento de maquinaria y equipos propios de las faenas, incluyendo retroexcavadoras, camiones tolva, camiones mixer, camiones grúa, camiones aljibe, placas compactadoras y demás equipos considerados en el Informe de Ruido y Vibraciones del Anexo 4.1 de la Adenda. Asimismo, se consideran las emisiones

asociadas al tránsito de vehículos pesados, actividades de carga y descarga, excavaciones, compactación y montaje.

Estas fuentes fueron incorporadas expresamente en la evaluación acústica, considerándose escenarios representativos de las condiciones más desfavorables de construcción. En particular, se evaluó tanto la construcción de la Subfase 1 como el escenario de solapamiento correspondiente a la construcción de la Subfase 4 con la operación de las subfases anteriores, condición que representa una mayor carga acústica por la coexistencia de actividades constructivas y operacionales.

De acuerdo con los resultados del Informe de Ruido y Vibraciones, los niveles proyectados en los receptores sensibles cumplen con los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Para la construcción de la Subfase 1 se proyectan niveles de 54 dB(A) en R1, 49 dB(A) en R2, 45 dB(A) en R3 y 42 dB(A) en R4, mientras que para el escenario de solapamiento correspondiente a la construcción de la Subfase 4 con la operación de las subfases precedentes se proyectan 52 dB(A), 49 dB(A), 45 dB(A) y 42 dB(A), respectivamente, valores inferiores a los límites aplicables para los respectivos receptores.

Asimismo, la evaluación considera la localización de los receptores sensibles más cercanos a las faenas y la operación simultánea de las fuentes consideradas en cada escenario, de manera que los resultados no representan el funcionamiento aislado de una única maquinaria, sino la contribución conjunta de los equipos previstos para las actividades evaluadas.

Respecto de la fase de operación, las principales fuentes acústicas corresponden al funcionamiento de los equipos de la PTAS, tales como bombas, aireadores o sopladores, equipos auxiliares, tránsito vehicular asociado al retiro de lodos e insumos y funcionamiento eventual del grupo electrógeno. Estas fuentes también fueron incorporadas en el modelo acústico y evaluadas tanto en período diurno como nocturno.

En consecuencia, la eventual molestia cotidiana asociada al ruido de maquinaria pesada y equipos del Proyecto sí ha sido considerada en la evaluación acústica, mediante la incorporación de las fuentes correspondientes y su funcionamiento simultáneo en los escenarios de mayor emisión. Los resultados obtenidos permiten verificar el cumplimiento del D.S. N°38/2011 en los receptores sensibles evaluados.

Adicionalmente, durante la fase de construcción y el primer año de la fase de operación se mantiene el compromiso previamente asumido de verificar el desempeño acústico real mediante campañas semestrales de medición en el receptor R1, en el marco del Plan de Gestión de Ruido y Vibraciones (PGRV). De esta manera, la evaluación predictiva se complementará con la verificación de las condiciones acústicas efectivamente observadas durante la operación, sin incorporar mediante la presente respuesta nuevos compromisos adicionales.

Además, como mencionado anteriormente, la DIA incluye una descripción completa del entorno del proyecto, considerando la caracterización del área residencial, los conjuntos habitacionales y los receptores sensibles del área de influencia. Los estudios de Modelación de Odorantes (Anexo 4.6 de la Adenda), Ruido (Anexo 4.1 de la Adenda) y Modelación atmosférica y calidad del aire (Anexo 4.2.2 de la DIA) fueron realizados considerando expresamente la presencia de receptores habitacionales en el sector cercano.

37. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Vivo en un sector rural de la vara senda sur de Puerto Montt y este proyecto de una planta de tratamiento de aguas servidas en nuestra comuna de puerto montt y como ubicacion fisica en la vara senda sur, beneficiara a un sector de la comuna que tendran mejor calidad de vida para ellos y nosotros seremos el patio trasero en recibir el impacto de este proyecto invasivo en puntos como: Contaminacion -Emanacion de olores -No hay estudios ambientales del sector -No hay estudios del medio humano (iglesia, escuelas,viviendas etc. y plusvalia) Queremos mejor calidad de vida, por mi hija que tiene esclerosis multiple, por mi hijo con Tea y por vivir en un ambiente sano segun la escencia humana y nuestra constitucion chilena.

Respuesta:

El Titular se hace cargo de las preocupaciones expuestas, especialmente considerando la sensibilidad de las personas con condiciones médicas particulares.

Referente a la "contaminación del aire", el proyecto presenta un Informe de Estimación de Emisiones Atmosféricas (Anexo 4.2 de la Adenda), Estudio de Modelación Atmosférica (Anexo 4.2.2 de la DIA) y Estudio de Modelación de olores (Anexo 4.6 de la Adenda) donde se indica que las concentraciones de material particulado y compuestos odorantes en receptores habitacionales se mantienen por debajo de los límites normativos y no representa un riesgo a la salud ni calidad de vida de la población, según los criterios establecidos en la legislación ambiental vigente.

Con respecto a la contaminación de suelos, se aclara que el uso de sustancias químicas que el proyecto utilizará para el proceso de la PTAS considera la utilización de hipoclorito de sodio y polímero de deshidratado. Las sustancias químicas mencionadas serán manejadas de acuerdo con lo indicado en cada una de las hojas de seguridad descritas en el Anexo 2.6 de la DIA. Además, tal como se ha detallado en la DIA, el proyecto considera el manejo de sustancias peligrosas sólo durante la fase de operación, por lo que se considera el almacenamiento de estos productos en contenedores que estarán ubicados en las respectivas salas de dosificación de productos químicos, ya que estarán continuamente en producción, y el almacenamiento de los productos comerciales se realizará en una bodega de sustancias peligrosas que cumplirá con lo señalado en el D.S. 43/2016, impidiendo la filtración al

subsuelo. El proceso de lodos activos opera en reactores cerrados y controlados, sin contacto directo con el suelo natural.

Respecto a la contaminación de aguas, en primer lugar, con relación a las aguas superficiales (Anexo 4.2 de la Adenda complementaria) se señala que el efluente tratado cumple con el D.S. N°90/2000 y la NCh 1333/78 antes de su descarga al Río Arenas, descartando impactos significativos en los ecosistemas fluviales y las áreas de uso recreativo. En la Modelación de cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda complementaria) se evalúa el impacto sobre el cauce del río y sus ecosistemas asociados. Por otra parte, en cuanto a las aguas subterráneas se indica que el proyecto no extrae agua de napas y todas las unidades del proceso son estructuras impermeables (FRP, hormigón) que evitan infiltración. La descarga se realiza al cauce del Río Arenas, no al subsuelo. La bodega RESPEL y las áreas de almacenamiento químico cuentan con piso impermeable y pretiles de contención conforme al D.S. N°148/2003.

Respecto de los olores: El informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 17. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

Respecto al estudio de Medio humano se indica que el Anexo 4.1 de la Adenda Complementaria caracteriza la población, equipamiento (escuelas, iglesias) y manifestaciones culturales del sector La Vara. Ahora, en relación a la plusvalía y desarrollo local se señala que la afectación al valor de las propiedades no es una materia que el SEIA evalúe ni que el Titular pueda contrarrestar en el marco del proceso de evaluación ambiental. Sin embargo, el Titular se compromete a ejecutar el proyecto con el máximo estándar de control ambiental para minimizar cualquier impacto sobre la percepción del entorno.

En relación a la plusvalía y desarrollo local se señala que la afectación al valor de las propiedades no es una materia que el SEIA evalúe ni que el Titular pueda contrarrestar en el marco del proceso de evaluación ambiental. Sin embargo, el Titular se compromete a ejecutar el proyecto con el máximo estándar de control ambiental para minimizar cualquier impacto sobre la percepción del entorno.

Finalmente, se indica que, en relación a los efectos de salud, las concentraciones de compuestos odorantes (Anexo 4.6 de la Adenda) y material particulado modeladas (Anexo 4.2.2 de la DIA) en receptores habitacionales son inferiores a los umbrales de normativos de la legislación vigente. El análisis de riesgo para la salud considera grupos vulnerables (niños, adultos mayores, personas con enfermedades crónicas) y concluye que el funcionamiento del proyecto no representa un riesgo a la salud ni calidad de vida de la población, según los criterios establecidos en la legislación ambiental vigente.

Así mismo, el Titular reconoce el derecho constitucional a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, establecido en el artículo 19 N°8 de la Constitución Política de la República. Es precisamente para garantizar este derecho que el proyecto fue sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), proceso que evalúa técnicamente si los impactos del proyecto son admisibles o no conforme a la normativa ambiental vigente.

38. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

MATERIA: Observación ciudadana al proyecto "PTAS Puerto Montt" por omisión de evaluación del humedal urbano La Esperanza; solicitud de ampliación de información, oficio a la Superintendencia del Medio Ambiente y exigencia de ingreso mediante Estudio de Impacto Ambiental.

De nuestra consideración:

En el marco del proceso de Participación Ciudadana del proyecto "PTAS Puerto Montt", ingresado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental mediante Declaración de Impacto Ambiental (en adelante, "DIA"), y en representación de la Agrupación Cultural por los Humedales y Entornos Naturales, venimos en formular la presente observación

ciudadana, fundada en la omisión de identificación y evaluación de un componente ambiental relevante, cual es el humedal urbano La Esperanza, lo que a nuestro juicio vulnera la normativa ambiental vigente.

En la página 425 de la DIA, el Titular señala expresamente que "el proyecto considera la descarga de las aguas tratadas en el Río Arenas, cauce que no se encuentra identificado en el inventario de humedales". Al respecto, es necesario precisar que el cuerpo de agua receptor de la descarga corresponde al Estero Chávez, el cual es tributario del denominado Río Arenas, circunstancia que no fue debidamente identificada por el Titular, constituyendo ello un error relevante en la caracterización del medio receptor.

Asimismo, en la página 483 de la DIA, el Titular afirma; que el proyecto no se localiza próximo a recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental, ni que afectará zonas con valor ambiental por las partes, obras o acciones del proyecto. Dicha afirmación resulta manifiestamente inexacta y carente de sustento técnico y normativo.

En efecto, aguas abajo del punto de descarga del proyecto se localiza el Humedal La Esperanza, identificado mediante el "Estudio de Humedales de la Comuna de Puerto Montt", agosto 2024, elaborado por la Universidad Católica de Temuco y financiado por la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt. Este humedal ha sido reconocido por la comunidad como humedal urbano y se encuentra dentro de los humedales priorizados para la conservación en la comuna.

El humedal La Esperanza corresponde a un humedal continental de tipo lacustre, con cuerpo de agua permanente, orillas sujetas a inundaciones estacionales o irregulares, y presencia relevante de biodiversidad, incluyendo aves diurnas y nocturnas, reptiles y anfibios. De acuerdo con los estudios disponibles, presenta un nivel de amenaza muy alto, producto del fraccionamiento del paisaje, extracción de recursos, actividad forestal y otras presiones antrópicas, encontrándose a una distancia aproximada de 1.200 metros del punto de descarga de aguas tratadas del proyecto.

Por otra parte, la Contraloría General de la República, mediante dictamen N° E157665 de 2021, ha establecido que los proyectos que afecten humedales en los términos del literal s) del artículo 10 de la Ley N° 19.300 deben someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental aun cuando no exista una declaratoria formal de humedal urbano o esta se encuentre en tramitación. En dicho pronunciamiento se señala expresamente que debe entenderse como objeto de protección cualquier humedal, sus componentes, las interacciones entre estos y los flujos ecosistémicos, independientemente de la declaratoria administrativa respectiva.

En este contexto, el Titular ha omitido reconocer y evaluar un componente ambiental relevante, incumpliendo su obligación de levantar una línea de base completa, veraz y representativa, así como de identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales significativos que la descarga de efluentes tratados podría generar sobre un ecosistema de humedal. Lo anterior resulta contrario a lo dispuesto en los artículos 8°, 11° y demás normas pertinentes de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, así como a los principios preventivo y precautorio que informan el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Cabe señalar, además, que tanto el humedal La Esperanza asociado al Estero Chávez y al sistema hídrico del Río Arenas presentan características físicas, biológicas y funcionales que permiten constatar la existencia de ecosistemas de humedal, cumpliendo con los criterios técnicos establecidos para su delimitación, conforme a la Ley N° 21.202 sobre Protección de Humedales Urbanos y a las metodologías definidas por el Ministerio del Medio Ambiente.

En atención a todo lo expuesto, solicitamos respetuosamente a ese Servicio:

Requerir al Titular la ampliación de la información presentada, a fin de que se determine de manera debidamente fundamentada el área de influencia del proyecto respecto de humedales, aplicando las metodologías contenidas en la Guía para la Determinación del Área de Influencia en Humedales del Servicio de Evaluación Ambiental y en la Guía para la Caracterización y Delimitación de Humedales Urbanos del Ministerio del Medio Ambiente.

Evaluar la pertinencia de exigir el ingreso del proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental, atendida la magnitud, características y efectos potenciales de la descarga de aguas tratadas y de la operación del proyecto en su conjunto, especialmente en relación con los impactos sobre ecosistemas de humedal.

Oficiar a la Superintendencia del Medio Ambiente, a fin de que evalúe la eventual configuración de una elusión al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, conforme a lo dispuesto en el artículo 3° letra i) de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, atendida la posible omisión de un componente ambiental protegido y el consiguiente estudio de impactos ambientales significativos.

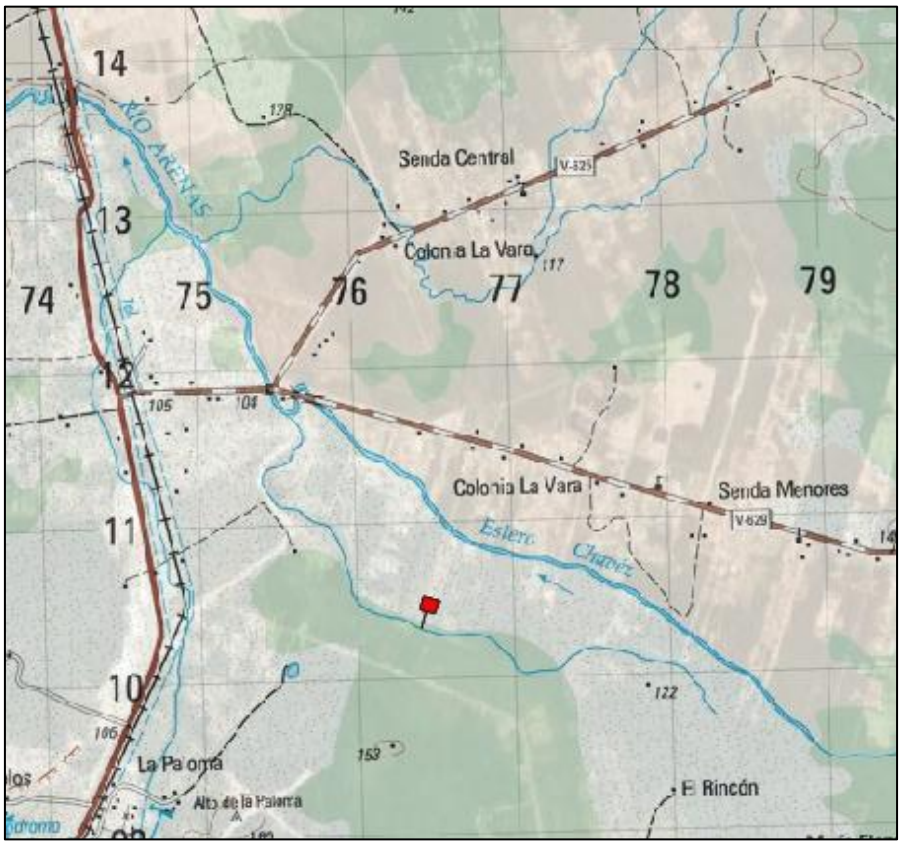
Finalmente, dejamos constancia de que, encontrándose el proyecto en etapa de Participación Ciudadana, la omisión de información esencial relativa a la existencia y potencial afectación de un humedal urbano impide el ejercicio efectivo, informado y oportuno del derecho a formular observaciones, vulnerando los principios de participación ciudadana, transparencia y prevención del daño ambiental que rigen el procedimiento de evaluación ambiental.

Respuesta:

El Titular acoge la observación y se hace cargo de cada uno de los aspectos planteados.

En primer lugar, se indica que el cauce donde se realiza la descarga, según la carta IGM H-051 correspondiente a Puerto Montt, no posee un nombre propio, y se identifica como un tributario del Rio Arenas. Es por esto por lo que se identifica con el mismo nombre del Río a lo largo de la presente evaluación.

A continuación, se presenta la ubicación del proyecto georreferenciada en la carta IGM antes mencionada.



Por otro lado, el Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad en Chile (SIMBIO) es una plataforma digital del Ministerio de Medio Ambiente que centraliza datos sobre áreas protegidas, ecosistemas (terrestres/marinos), especies y recursos naturales. De esta forma, el SIMBIO dispone de dos plataformas donde se visualizan los humedales, tanto declarados como inventariados, correspondientes a las siguientes:

Humedales Urbanos Declarados:

https://arcgis.mma.gob.cl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=126afa5128254bc699b75a730439bb40

Inventario Nacional de Humedales:

https://arcgis.mma.gob.cl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a79f6b535154991895f2bb2204b83bb&extent=-8007706.1083%2C-4019000.5424%2C-7934326.5611%2C-3982884.0466%2C102100

De esta forma, respecto al humedal La Esperanza, se indica que este no se encuentra en los registros disponibles del SIMBIO, por lo que no corresponde a un humedal declarado ni inventariado, según lo indicado por el Ministerio de Medio Ambiente.

No obstante, se reconoce que el denominado Humedal La Esperanza ha sido identificado por la comunidad y se encuentra incorporado en el Estudio de Humedales de la Comuna de Puerto Montt, elaborado por la Universidad Católica de Temuco y financiado por la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt. De acuerdo con el análisis realizado, el Humedal La Esperanza se localiza aproximadamente a 1,4 km aguas abajo del punto de descarga proyectado y a una distancia aproximada de 10 m del cauce del Río Arenas. Sin perjuicio de su cercanía espacial, no se identifica una conexión hidráulica superficial directa entre el cauce del Río Arenas y el área delimitada como Humedal La Esperanza, por lo que la sola proximidad entre ambos sistemas no implica que las variaciones de calidad de agua que pudieran producirse en el río se transfieran al humedal.

Asimismo, la Modelación del Cauce Receptor (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria), evaluó el comportamiento de la descarga a lo largo del Río Arenas bajo escenarios representativos y conservadores de operación, determinando que los efectos sobre la calidad de sus aguas se restringen longitudinalmente al cauce receptor. En particular, el parámetro que determina la mayor extensión del área de influencia corresponde al nitrógeno total, para el cual se estimó que las concentraciones retornan a valores equivalentes a los rangos históricos de línea de base aproximadamente a 2.040 m aguas abajo del punto de descarga.

En consecuencia, si bien el Humedal La Esperanza se localiza dentro del tramo longitudinal considerado en la evaluación de calidad de agua del Río Arenas, no se identifica una vía de exposición que permita vincular directamente la descarga de la PTAS con una alteración de las condiciones hídricas o de calidad de agua del humedal, teniendo en consideración la ausencia de conexión hidráulica superficial directa entre ambos. A ello se suma que las variaciones proyectadas en el Río Arenas presentan un comportamiento decreciente aguas abajo de la descarga y se encuentran acotadas al área de influencia determinada mediante la modelación del cuerpo receptor.

Por lo anterior, los antecedentes disponibles permiten descartar que la descarga de aguas tratadas del Proyecto genere una afectación sobre el Humedal La Esperanza, sin perjuicio de que este humedal sea reconocido y considerado como un receptor ambiental en el análisis. La representación entre el punto de descarga, el área de influencia de calidad de aguas, el Río Arenas y el Humedal La Esperanza se presenta en la figura siguiente.

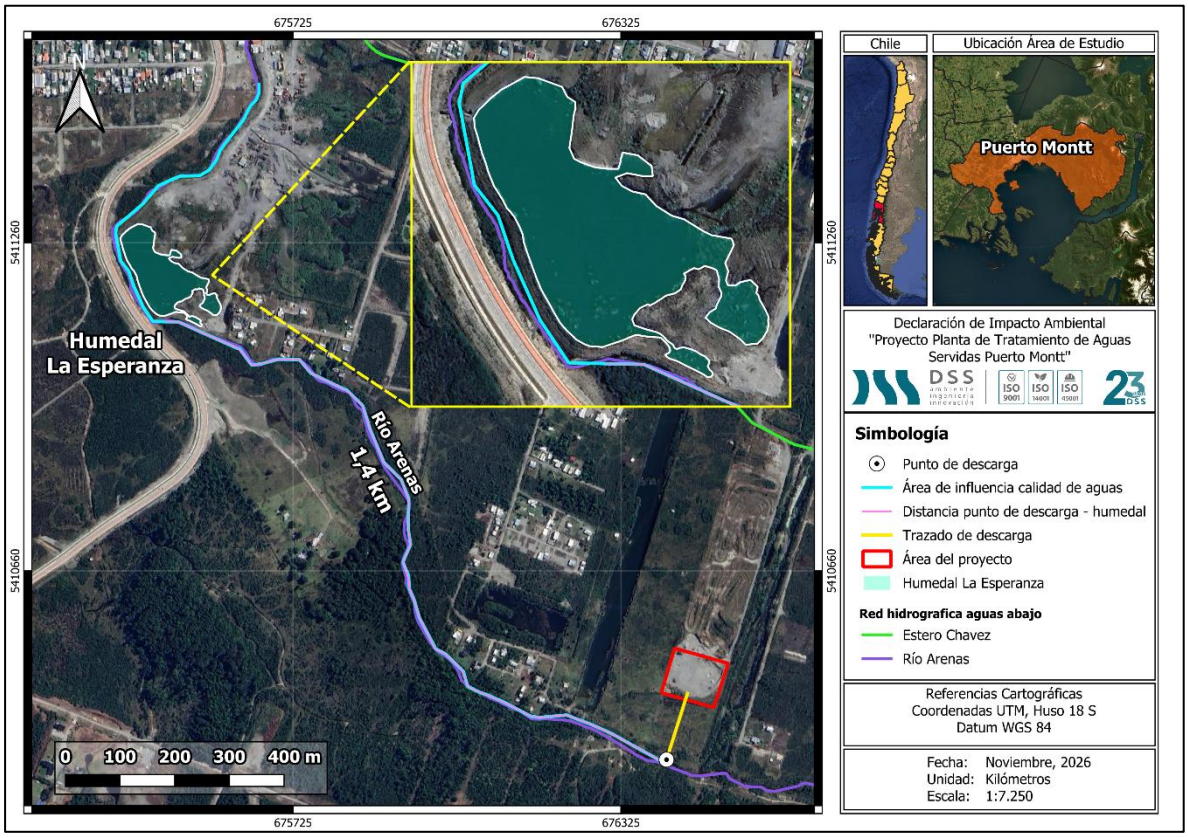


Figura 2. Distancia entre punto de descarga y "Humedal La Esperanza"
Fuente: Elaboración propia en software QGIS

Sobre la modelación del cauce, el Estudio de Calidad del Agua (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) define un área de influencia de 2.040 m aguas abajo del punto de descarga; aún a 1.200 m, las concentraciones modeladas se mantienen bajo los valores límite de la NCh 1.333 Of.78 y dentro del rango histórico del cauce.

Adicionalmente, en el análisis del artículo 8 del Reglamento del SEIA (Capítulo 4.10.4 de la DIA) se constata que el predio donde se emplazará la planta no se localiza al interior ni colindante a humedales protegidos en los términos del Decreto Supremo N°771 de 1981 (Convención Ramsar) ni a sitios prioritarios para la conservación.

Sin perjuicio de lo anterior, y para resguardar la calidad ambiental del cauce receptor, el proyecto contempla lo siguiente:

1) Descarga de efluente ajustada estrictamente a los límites máximos de la Tabla 3 del D.S. N°90/2000 (norma de emisión para descargas de residuos líquidos a aguas superficiales), aplicando un tratamiento secundario por lodos activados modalidad MLE con remoción biológica de nitrógeno y remoción química de fósforo.

2) Línea de base limnológica y modelación de dispersión del cauce receptor (Anexo 4.8 y Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) que evalúa el comportamiento de los parámetros de calidad

bajo escenarios de invierno y de estiaje, concluyendo cumplimiento de la NCh 1.333 Of.78 para vida acuática y riego.

3) Plan de seguimiento del efluente con monitoreo permanente de aceites y grasas, cloruros, coliformes fecales, DBO5, sulfatos, pH y temperatura, con informe semestral remitido a la Superintendencia del Medio Ambiente vía SNIFA.

4) Plan de Perturbación Controlada para anfibios en la zona de obras de descarga que incluye desplazamiento gradual de *Pleurodema thaul* (Casi Amenazada) y *Batrachyla antartandica*.

En cuanto a la solicitud de ingreso mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA), la modalidad de ingreso del Proyecto depende de si este genera o no los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300. Dicho análisis se desarrolla en el Capítulo 4.10 de la DIA y se complementa en el capítulo 3 de la Adenda Complementaria, que incorpora el análisis actualizado de los efectos sobre el Río Arenas, sus comunidades acuáticas y los humedales del entorno. De acuerdo con dichos antecedentes, el Proyecto no genera los efectos que harían exigible un Estudio de Impacto Ambiental. Corresponderá al Servicio de Evaluación Ambiental pronunciarse al respecto con los antecedentes complementados.

Sin perjuicio de ello, el Titular complementa en la Adenda Complementaria la caracterización del cauce receptor incorporando expresamente las metodologías de la Guía SEA para la Determinación del Área de Influencia en Humedales y la Guía MMA para la Caracterización y Delimitación de Humedales Urbanos, lo que será sometido a pronunciamiento de los servicios competentes.

39. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

vengo en formular observaciones ciudadanas, expresando mi consideración y respeto, en relación con la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto "Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Puerto Montt", de la cual he tomado conocimiento y que actualmente se encuentra en proceso de Participación Ciudadana, solicitando se sirva considerar las siguientes observaciones, las cuales se presentan ordenadas por tema y acompañadas de su respectiva fundamentación. 1. Impacto por generación y dispersión de olores Observación La DIA no entrega información suficiente, clara ni detallada respecto del impacto por emisión y dispersión de olores, considerando la proximidad del proyecto a zonas residenciales habitadas, en particular a mi domicilio. Fundamentación Las plantas de tratamiento de aguas servidas son instalaciones que, por su naturaleza, generan emisiones odoríferas, las cuales pueden afectar de manera significativa la calidad de vida, el bienestar y las rutinas diarias de la población cercana. En este contexto, resulta indispensable conocer: Un estudio de vientos para el sector La Vara, desagregado por mes

del año, que permita identificar dirección, frecuencia e intensidad predominante de los vientos entre la planta y los sectores residenciales cercanos, en especial mi domicilio. Un análisis de presiones atmosféricas estacionales, considerando fenómenos como inversión térmica, estabilidad atmosférica y condiciones que puedan favorecer la acumulación o desplazamiento de olores hacia zonas habitadas. La ausencia de estos antecedentes impide evaluar adecuadamente los efectos del proyecto sobre la población, lo que podría configurar una alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres humanas, conforme al artículo 11 letra c) de la Ley 19.300. 2. Impacto vial asociado a la circulación de camiones Observación La DIA no desarrolla adecuadamente el impacto vial derivado de la circulación de camiones asociados a la construcción y operación del proyecto, ni precisa los recorridos previstos, frecuencias ni horarios. Fundamentación Resulta especialmente relevante conocer: El recorrido exacto de ingreso y salida de camiones, incluyendo si estos transitarán por Avenida Los Fundadores y Avenida Los Colonos, vías de carácter residencial. La frecuencia diaria de circulación y el tipo de vehículos utilizados. El impacto en la seguridad vial, el aumento de ruidos, olores y vibraciones asociadas al tránsito pesado. Estos impactos afectan directamente la vida cotidiana de los residentes, el descanso, la seguridad de peatones y la habitabilidad del sector, lo que nuevamente se vincula con la causal del artículo 11 letra c) de la Ley 19.300. 3. Compatibilidad horaria con proyecto de vía reversible y tránsito existente Observación No se evalúa la compatibilidad del funcionamiento del proyecto con las restricciones viales existentes en el sector, particularmente el proyecto de vía reversible. Fundamentación Entre las 06:00 y 09:00 horas, de lunes a viernes, se aplica el proyecto de vía reversible, que permite el tránsito únicamente en sentido Puerto Montt – Alerce por la Ruta V-629, entrada La Vara Histórica. En este contexto, resulta indispensable conocer: El horario de funcionamiento de la planta. Si el tránsito de camiones coincidirá con el horario de vía reversible. Cómo se evitarán congestiones, conflictos viales y riesgos para la seguridad de los usuarios del sector. La DIA no aborda estos aspectos de forma suficiente, omitiendo un análisis integrado del entorno vial real. 4. Paso a nivel férreo La Vara (no regularizado) Observación La DIA omite considerar el riesgo asociado al atravieso del paso a nivel férreo La Vara, el cual no se encuentra regularizado. Fundamentación El paso a nivel férreo existente en el sector La Vara constituye un paso ilegal no regularizado, el cual no figura en el registro de pasos a nivel autorizados por la Empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE). El eventual tránsito de camiones por este punto: Aumenta el riesgo de accidentes graves. Incrementa la vulnerabilidad del sector. No ha sido evaluado desde una perspectiva de seguridad vial ni ferroviaria. Esta omisión resulta especialmente grave considerando el aumento de tránsito pesado proyectado. 5. Impactos por ruidos y emisiones de camiones en calles residenciales Observación No se evalúan adecuadamente los impactos por ruido y emisiones derivados

del tránsito de camiones en calles residenciales. Fundamentación El tránsito de camiones por Avenida Los Fundadores y Avenida Los Colonos generaría: Aumento de ruido ambiental, especialmente en horarios sensibles. Emisiones contaminantes y olores propios de vehículos pesados. Deterioro de la calidad de vida de los residentes. Estos efectos deben ser evaluados de forma específica y acumulativa, considerando la vocación residencial del sector. 6. Riesgo volcánico asociado a la cercanía del Volcán Calbuco Observación La DIA no incorpora un análisis adecuado del riesgo volcánico, pese a la cercanía del Volcán Calbuco, ni presenta un plan de emergencia volcánica. Fundamentación Dada la ubicación del proyecto en una zona potencialmente afectada por eventos volcánicos, resulta indispensable contar con: Un análisis de riesgo volcánico actualizado. Un plan de emergencia y evacuación, tanto para trabajadores como para la comunidad circundante. Medidas de contingencia frente a emisión de cenizas, lahares u otros eventos asociados. La omisión de estos antecedentes constituye una debilidad relevante en la evaluación de riesgos del proyecto. Conclusión En virtud de lo expuesto, solicito que estas observaciones sean debidamente consideradas, requiriéndose al titular del proyecto complementar y profundizar la información entregada, a fin de evaluar de manera real y completa los impactos sobre la salud, seguridad, calidad de vida y sistemas de vida y costumbres de la población, conforme a la Ley N° 19.300 y el Reglamento del SEIA. Sin otro particular, Saluda atentamente, Cristian Andrés Andrade Ilabel RUN 14.281.423-4

Respuesta:

El Titular responde por temas:

Respecto de los olores, el informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Respecto a la metodología utilizada para la modelación realizada se indica que el Servicio de Evaluación Ambiental en *la "Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA"* (2023) hace una serie de recomendaciones para la modelación de contaminantes primarios[2] y secundarios en el aire. En la actualidad, esta guía es el único documento existente como parámetro para la modelación de calidad del aire y tiene como objetivo uniformar los criterios, exigencias técnicas y antecedentes para la evaluación de los impactos asociados a este componente de proyectos que ingresen al Servicio de Evaluación Ambiental. Dentro de las recomendaciones de la guía está el uso del modelo de dispersión CALPUFF y sugiere la utilizar el modelo meteorológico WRF, los cuales fueron utilizados en la modelación de las partículas del proyecto. De

[2] Los contaminantes primarios son los producidos directamente por la actividad humana o la naturaleza a la atmósfera, dentro de los cuales caben las emisiones odorantes.

esta forma, utiliza datos meteorológicos representativos del sector (rosa de viento, estabilidad atmosférica) sobre un periodo anual completo.

Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 18. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa.

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	• Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad.

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	Oportunidad: El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

Los 32 receptores discretos modelados presentan concentraciones bajo ese límite, con un máximo de 0,95 uo/m³ en el receptor R27.

Complementariamente, se aclara que el análisis de la posible exposición del sector La Vara debe considerar no solamente la dirección predominante anual del viento, sino también su variabilidad temporal, particularmente aquellos períodos en que la dirección del viento puede favorecer el transporte desde las fuentes de la PTAS hacia los sectores habitados ubicados en el entorno del Proyecto. Los resultados de la modelación de dispersión, que consideran las variaciones meteorológicas ocurridas durante el período anual modelado, permiten observar espacialmente el efecto combinado de dichas condiciones.

Tabla 19. Características de la pluma de dispersión

Situación de la planta	Superficie del área de máxima emisión (ha)	Superficie del área de influencia (ha)	Desplazamiento (m)		Receptores en el área de influencia del proyecto
Situación proyectada	0,026	10,7	**Norte**	73,3	0
			Sur	355,0	
			Este	82,0	
			Oeste	46,0	

Fuente: Informe de Modelación de Odorantes; Anexo 4.6 de la Adenda

En efecto, la pluma de dispersión resultante presenta una mayor extensión hacia el sector sur del Proyecto, alcanzando aproximadamente 355 m en dicha dirección, condición que fue considerada para la delimitación del Área de Influencia odorífera y para la evaluación de los receptores ubicados en dicho sector. Conforme a la modelación actualizada, el Área de Influencia definida mediante la isodora de 1,0 ouE/m³ alcanza aproximadamente 10,7 ha y ninguno de los receptores discretos evaluados se encuentra dentro de ésta.

Asimismo, el análisis de isofrecuencias incorporado en el Anexo 4.6.1 de la Adenda permite evaluar la recurrencia temporal de condiciones que producen concentraciones superiores al umbral de percepción de 1 ouE/m³. Los resultados muestran que las mayores frecuencias de percepción se concentran al interior del predio de la PTAS y disminuyen progresivamente hacia el exterior, alcanzando valores inferiores al 1% en sectores próximos a los límites del Área de Influencia. Entre los receptores evaluados, R27 presenta la mayor frecuencia de superación de 1 ouE/m³, correspondiente al 1,76% del tiempo, seguido por R29 con 0,98%, R28 con 0,83% y R32 con 0,60%. Estos antecedentes permiten incorporar la variabilidad temporal de las condiciones de dispersión y verificar que los episodios potencialmente perceptibles en los receptores evaluados presentan una frecuencia acotada.

Respecto de las condiciones que pueden favorecer la acumulación de olor, se precisa que la evaluación reconoce como condiciones meteorológicas desfavorables aquellas asociadas a bajas velocidades de viento, temperaturas elevadas y direcciones de viento orientadas hacia receptores sensibles. Estas condiciones fueron expresamente incorporadas en el CAV de actualización del Plan de Gestión de Olores, el cual establece que las mediciones in situ durante la operación serán efectuadas considerando un "escenario desfavorable", definido precisamente por la concurrencia de dichas condiciones meteorológicas. Lo anterior corresponde a un compromiso ya establecido durante la evaluación y no constituye una nueva medida.

En relación con las presiones atmosféricas y otros fenómenos capaces de reducir la dispersión vertical, se aclara que variables tales como la estabilidad atmosférica forman parte de las condiciones meteorológicas que determinan el comportamiento de la dispersión y, por consiguiente, se encuentran reflejadas en los resultados integrados de la modelación.

No obstante, los resultados de la modelación permiten evaluar el efecto conjunto de las condiciones

meteorológicas desfavorables sobre el transporte de las emisiones. La distribución espacial de la pluma, las isodoras y las isofrecuencias muestran que, incluso considerando la variabilidad meteorológica del período modelado y la operación continua de las fuentes en el escenario más desfavorable del Proyecto, las mayores concentraciones permanecen asociadas al emplazamiento de la PTAS y disminuyen hacia los sectores residenciales.

Adicionalmente, el análisis de cambio climático incorporado al expediente (Anexo 4.10.1 de la Adenda) evaluó la evolución futura de la velocidad del viento en la comuna de Puerto Montt, estimándose una disminución de aproximadamente 2,78% durante invierno y 2,00% durante verano. Considerando la magnitud de dichas variaciones, el análisis presentado concluye que no se proyectan cambios significativos en las condiciones de dispersión atribuibles exclusivamente a esta variable.

Por otra parte, la evaluación no se sustenta únicamente en la modelación previa a la operación. El CAV "Actualización Plan de Gestión de Olores" ya comprometido contempla mediciones in situ aproximadamente a los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, bajo condiciones meteorológicas desfavorables, incluyendo vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada y baja velocidad del viento. Los factores de emisión obtenidos serán utilizados para actualizar la modelación de dispersión y verificar las concentraciones en los receptores sensibles actuales y proyectados.

En consecuencia, se complementa lo señalado anteriormente precisando que la evaluación de las emisiones odorantes considera la variabilidad meteorológica durante el período anual modelado, cuya expresión sobre el transporte y dispersión se encuentra representada en la pluma de dispersión, las isodoras y las isofrecuencias obtenidas, tal como se presenta a continuación.

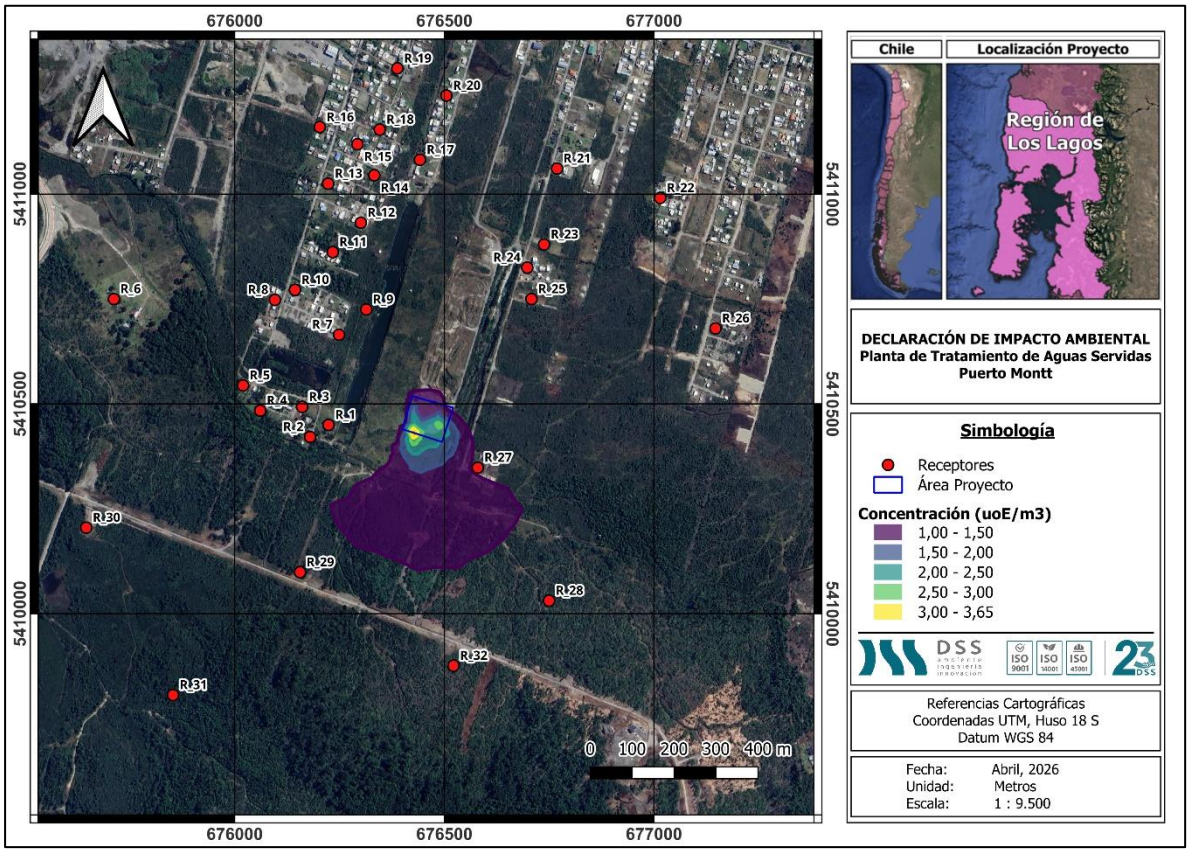


Figura 3. Pluma de dispersión de odorantes e isodoras
Fuente: Informe de Modelación de Odorantes; Anexo 4.6 de la Adenda

Los antecedentes muestran una mayor proyección de la pluma hacia el sur, pero con una disminución progresiva de las concentraciones y frecuencias de percepción hacia los receptores. Asimismo, las condiciones meteorológicas identificadas como más desfavorables para la dispersión (baja velocidad del viento, dirección hacia receptores sensibles y temperaturas elevadas) se encuentran expresamente contempladas en el seguimiento ya comprometido para la fase de operación.

Respecto a la vialidad se indica que el proyecto contempla cuatro subfases modulares que, en conjunto, alcanzan al año 2057 un caudal medio de 14 L/s para 8.916 habitantes. El estudio vial considera la operación de la planta totalmente desarrollada, e incorpora todos los flujos asociados a la operación (camiones de retiro de lodos, retiro de residuos peligrosos cada 6 meses, retiro de residuos asimilables a domiciliarios 3 veces por semana, ingreso de personal). El resultado del estudio confirma que el aporte de la operación al tránsito de las vías circundantes es marginal frente al flujo de base. Todos los recorridos considerados en el Estudio Vial se encuentran en el anexo anteriormente indicado.

En este sentido, durante la construcción se pretende regular los horarios de circulación de maquinaria pesada fuera de los horarios punta. Durante la operación, el tráfico de camiones se limita al retiro de lodos (periódico) y al abastecimiento de insumos. El Titular se compromete a evitar el paso de camiones en horarios punta.

Respecto al impacto por ruidos del trasporte, se indica que el análisis de ruido (Anexo 4.1 de la Adenda), modela las emisiones acústicas de la operación 24/7, considerando el tránsito de camiones por las vías) y verifica cumplimiento del D.S. N°38/2011 (norma de emisión de ruido) en todos los receptores residenciales del entorno, incluyendo el periodo nocturno.

Con respecto al cumplimiento del D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente no se encuentra condicionado a la implementación de barreras acústicas, toda vez que la evaluación presentada en el Informe de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.1 de la Adenda) verifica el cumplimiento normativo en todos los receptores, tanto para la fase de construcción como para la operación conjunta de las cuatro subfases en período nocturno.

No obstante, considerando que para el receptor R1 se proyecta un nivel de 54 dB(A) frente a un límite de 55 dB(A), es decir, con un margen inferior a la incertidumbre de ±3 dB(A) asociada al método de cálculo ISO 9613, el Proyecto incorpora el PGRV como mecanismo de verificación del cumplimiento durante la construcción y el primer año de operación, incluyendo el funcionamiento continuo de los equipos de la PTAS. Su contenido se consolida a continuación en el formato solicitado:

Tabla 20. Compromiso Ambiental Voluntario - Plan de Gestión de Ruido y Vibraciones (PGRV).

Compromiso Ambiental Voluntario - Plan de Gestión de Ruido y Vibraciones (PGRV)	
Impacto asociado	Ruido y vibraciones
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Verificar en terreno que las emisiones de ruido generadas por el Proyecto se mantengan bajo los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N°38/2011 del MMA y que los niveles de vibración se mantengan dentro del criterio de referencia utilizado en la evaluación ambiental, permitiendo además detectar oportunamente eventuales desviaciones respecto de los niveles proyectados. Descripción: El PGRV contempla: - monitoreo de ruido en el receptor R1. - monitoreo de vibraciones en los receptores R1 y R4. - registro y gestión de quejas y reclamos de la comunidad asociados a ruido y vibraciones. - revisión periódica de los indicadores obtenidos en las campañas de monitoreo. - revisión gerencial del PGRV, a partir de los resultados obtenidos y de los antecedentes registrados. Justificación: El receptor R1 corresponde al punto sujeto a gestión preventiva para ruido debido al margen de cumplimiento obtenido en la evaluación acústica. Para vibraciones, los receptores R1 y R4 corresponden a viviendas de un piso evaluadas conforme a la metodología FTA, cuyos niveles proyectados se encuentran por debajo del criterio de referencia de 72 VdB. El PGRV se incorpora con el objeto de verificar en terreno las condiciones evaluadas y gestionar oportunamente eventuales desviaciones.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: - Ruido: receptor R1. - Vibraciones: receptores R1 y R4. Forma: Para ruido, las mediciones serán realizadas mediante instrumental y procedimiento conforme al D.S. N°38/2011 del MMA, durante los horarios de actividad respectivos de cada fase, sin considerar horarios de colación o almuerzo y bajo condiciones habituales de funcionamiento de maquinaria y equipos.

Compromiso Ambiental Voluntario - Plan de Gestión de Ruido y Vibraciones (PGRV)	
	Para vibraciones, las mediciones serán realizadas mediante instrumental calibrado, utilizando como referencia la metodología establecida por la Federal Transit Administration (FTA) y el criterio de referencia de 72 VdB considerado en la evaluación ambiental. Las mediciones serán ejecutadas por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) con registro vigente a la fecha de cada monitoreo, que corresponderá a cada subfase. <u>Oportunidad:</u> - Construcción: frecuencia semestral, extendiéndose hasta el término de esta fase. Una de las campañas deberá realizarse durante el período identificado como de mayor emisión de ruido o vibraciones de la subfase constructiva. - Operación: frecuencia semestral durante el primer año de operación de la subfase. Durante la construcción, la gestión del PGRV estará a cargo del Administrador de Obra, mientras que durante la operación corresponderá al Titular del Proyecto
Indicador que acredite su cumplimiento	Para ruido, el indicador corresponderá al Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC) obtenido durante cada campaña en el receptor R1, el cual deberá ser igual o inferior al límite máximo permisible establecido por el D.S. N°38/2011 del MMA, de acuerdo con la fase y período evaluado. Para vibraciones, el indicador corresponderá al nivel de vibración medido en los receptores R1 y R4, el cual será comparado con el criterio de referencia de 72 VdB, establecido conforme a la metodología FTA. Adicionalmente, se considerarán como indicadores de gestión: - Cumplimiento de las frecuencias de monitoreo comprometidas para cada componente. - Existencia y actualización del registro de quejas y reclamos asociados a ruido y vibraciones. - Elaboración de los respectivos informes técnicos de seguimiento. - Registro de las acciones adoptadas en caso de detectarse una superación o desviación. Los indicadores definidos para ruido y vibraciones se encuentran establecidos expresamente en la respuesta complementaria En caso de no cumplir los limites normativos se tomarán medidas para reducir las emisiones y cumplir con los límites. Por otra parte, ante la eventualidad de nuevos receptores por la cantidad de años de separación de la construcción de cada una de las subfases, se podrá incorporar nuevos receptores para garantizar su correcto funcionamiento y que el funcionamiento de la planta afecte a eventuales nuevos receptores.
Forma de control y seguimiento	Los resultados de los monitoreos serán incorporados en los respectivos informes técnicos de seguimiento ambiental. Para ruido, se elaborará un reporte técnico de acuerdo con el Título V, artículo 15 letra d) del D.S. N°38/2011 del MMA, utilizando el formato establecido en la R.E. N°693/2015 de la SMA. Dicho reporte será acompañado por un informe técnico conforme a los contenidos mínimos señalados en el artículo 15 de la R.E. N°223/2015 de la SMA. Para vibraciones, los resultados serán evaluados respecto del criterio de referencia establecido conforme a la metodología FTA y serán incorporados en un informe técnico de seguimiento ambiental conforme a los contenidos de la R.E. N°223/2015 de la SMA. Los respectivos informes serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente dentro de un plazo de 10 días hábiles desde la fecha de realización de cada monitoreo. Adicionalmente, se mantendrá un registro de quejas y reclamos de la comunidad, indicando al menos fecha de recepción, descripción del reclamo, ubicación o receptor asociado cuando corresponda y las acciones adoptadas para su gestión.

Compromiso Ambiental Voluntario - Plan de Gestión de Ruido y Vibraciones (PGRV)	
	Los resultados de las campañas, los indicadores de cumplimiento y los antecedentes del registro de quejas y reclamos serán considerados en la revisión periódica y gerencial del PGRV. En caso de verificarse una superación del límite máximo permisible para ruido conforme al D.S. N°38/2011 del MMA o del criterio de referencia utilizado para vibraciones, se analizarán las causas y se evaluará la implementación de medidas adicionales de control y/o gestión, dejando registro de las acciones adoptadas y de su seguimiento.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Respuesta a la observación 3.1.1 de la Adenda Complementaria; Informe de Ruido y Vibraciones, Anexo 4.1 de la Adenda.

Fuente: Elaboración propia en base a la respuesta a la observación 3.1.1 de la Adenda Complementaria.

Respecto de la verificación de los equipos que operarán de manera continua, las campañas de la fase de operación se efectuarán con la PTAS en funcionamiento normal, de modo que las mediciones en R1 integren la contribución de dichos equipos. Asimismo, los reclamos asociados a ruido serán incorporados al registro de quejas y reclamos del PGRV, cuyos antecedentes serán revisados conjuntamente con los resultados de los monitoreos.

Por otro lado, respecto a las emisiones atmosféricas se indica que se considera como Compromiso Ambiental Voluntario, la incorporación de supresor de polvo en caminos no pavimentados para prevenir el aumento de emisiones atmosféricas asociadas al tránsito de camiones. Tal como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 3. Compromiso Ambiental Voluntario – Aplicación de supresor de polvo.

Compromiso ambiental voluntario – Aplicación de supresor de polvo	
Impacto asociado	No aplica; no genera impacto significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Abatir la resuspensión de polvo. Descripción: La conexión de la PTAS con la ruta V-629 que corresponde a la vía no pavimentada de camino Los Esteros con una extensión aproximada de 1,1km, camino donde se aplicará este supresor de polvo. Justificación: Según la "Guía para la Estimación de Emisiones atmosféricas en la Región Metropolitana, 2020" se indica que solo se podrá considerar abatimiento en caminos no pavimentados al interior del sitio del proyecto, por lo cual no se encuentra cuantificado en el Anexo 4.1 de la DIA. Sin embargo, se considera como compromiso ambiental voluntario para mantener en condiciones óptimas y minimizar los efectos ambientales adversos del sector.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Camino Los Esteros que corresponde a la vía que conecta la PTAS con la ruta V-629, de extensión aproximada de 1,11 km. Forma: Aplicación de supresor de polvo por una vez para cada subfase de construcción en una extensión aproximada de 1,11 km. Oportunidad: Mantener en condiciones óptimas y minimizar los efectos ambientales adversos del sector.

Indicador que acredite su cumplimiento	Aplicación de supresor de polvo
Forma de control y seguimiento	Registro de aplicación de supresor de polvo

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, respecto al riesgo volcánico, en el Capítulo 3.3.6 de la DIA se analiza la condición de riesgo climático y geológico del sector. El Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de la Adenda) incluye protocolos ante eventos volcánicos (caída de cenizas, lahares), en coordinación con la ONEMI y SERNAGEOMIN.

40. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

En nuestra calidad de comunidad directamente afectada y en ejercicio de nuestros derechos de participación ciudadana, la Junta de Vecinos Parque Fundadores viene en presentar observaciones técnicas de fondo al proyecto mencionado en el antecedente. Tras el análisis de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), solicitamos a esta autoridad decretar el inicio de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), al tenor de las siguientes consideraciones:

ANTECEDENTES TÉCNICOS Y ERRORES GEOGRÁFICOS ESTRUCTURALES

El expediente presentado por el titular "Aguas Santiago Norte" contiene errores que impiden una evaluación certera de los impactos:

Inconsistencia Cartográfica: El proyecto declara coordenadas que oscilan entre los Husos 18 y 19. Dado que Puerto Montt se emplaza exclusivamente en el Huso 18, la información entregada sitúa legalmente los puntos de descarga a cientos de kilómetros de distancia, imposibilitando la fiscalización y la determinación del área de influencia real.

Inversión en el Plan de Monitoreo: En el PAS 156, el titular invirtió las coordenadas de control del Río Arenas, situando el punto de monitoreo "aguas arriba" en una posición inferior a la descarga. Esto invalida cualquier capacidad de medir el impacto real sobre la calidad de las aguas.

INCERTIDUMBRE SOBRE IMPACTOS EN LA SALUD (ART. 11 LETRA A)

El proyecto se ubica a una distancia crítica de receptores sensibles (viviendas a 165 metros y centros educativos), sin embargo:

La modelación de olores es insuficiente y reconoce una "incertidumbre" que el titular pretende subsanar de forma reactiva y no preventiva. La falta de un estudio de dispersión de olores riguroso, adaptado a la meteorología extrema de la Región de Los Lagos,

constituye una omisión que solo puede ser resuelta mediante la profundidad técnica de un EIA.

RIESGO A LOS RECURSOS NATURALES Y DEFICIENCIAS DE DISEÑO (ART. 11 LETRA B)

Gestión de Lluvias y By-pass: El titular reconoce el uso de un "by-pass de tormenta". En una zona de alta pluviosidad, esto se traduce en una descarga recurrente de aguas servidas no tratadas al ecosistema, impacto que no ha sido cuantificado ni modelado en la DIA.

Inestabilidad del Suelo: Los informes de calicatas muestran limos con alta humedad, lo que genera un riesgo de asentamientos diferenciales y colapso de infraestructuras críticas que contienen residuos peligrosos o biológicos.

CONCLUSIÓN Y PETITORIO

Considerando que el proyecto genera riesgos significativos para la salud de la población y los recursos naturales renovables, y que la información presentada es contradictoria e insuficiente para descartar dichos efectos, esta Junta de Vecinos solicita formalmente:

Hacer lugar a la presente solicitud y requerir al titular la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), permitiendo una evaluación acorde a la magnitud de la carga contaminante y la sensibilidad del entorno de Parque Fundadores y La Vara.

Suspender el proceso de aprobación de la DIA actual hasta que no se corrijan las inconsistencias geográficas y técnicas que inducen a error a los organismos del Estado.

Tras el análisis técnico del documento "Anexo 5.3: Permiso Ambiental Sectorial 138 para el proyecto "Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Puerto Montt" se han identificado múltiples inconsistencias, errores de datos y deficiencias técnicas que comprometen la viabilidad de su implementación y su aprobación regulatoria.

A continuación, se presentan las observaciones técnicas detalladas:

Inconsistencias Críticas en el Diseño y Capacidad Operativa

Existen contradicciones fundamentales entre la descripción del sistema y las tablas de datos técnicos:

Capacidad de Módulos vs. Caudal Total: En la descripción se afirma que la planta tiene una capacidad de diseño de 14 L/s proyectada al año 205722. Sin embargo, la Tabla 1 indica que la suma de los caudales medios de los módulos (Subfases 1 a 4) es de 14 L/s ($2,0 + 4,0 + 4,0 + 4,0$) 3, pero la Tabla 5 indica que el caudal medio total en la Subfase 4 es efectivamente 14 L/s4. El error radica en la Tabla 9, donde para la Subfase 1 se indica un caudal de 2 L/s, pero los valores individuales de las siguientes subfases no permiten cuadrar consistentemente el aumento progresivo si se consideran como módulos

independientes o acumulativos según el texto.

Error en Caudales Máximos: En la Tabla 5, se observa un salto ilógico en el "Caudal Máximo Horario". Mientras la Subfase 1 tiene 6 L/s, la Subfase 2 salta a 18,51 L/s (un incremento del 300% con solo un módulo adicional), y'la Subfase 4 llega a 41,33 L/s6. No se presenta la memoria de cálculo que justifique estos factores de punta tan variables entre fases.

Deficiencias en la Caracterización Georreferenciada

Error de Huso Cartográfico: Esta es una inconsistencia grave que imposibilita la ubicación legal del proyecto. La Tabla 3 indica que las coordenadas están en Huso 18 Sur'. Sin embargo, la Tabla 8 (Coordenadas de la obra de descarga) afirma utilizar el Huso 198. Puerto Montt se encuentra íntegramente en el Huso 18; el uso de coordenadas de Huso 19 desplazaría el punto de descarga cientos de kilómetros fuera de la zona real del proyecto.

Inconsistencia en Superficies: La Tabla 4 registra que la superficie de la Subfase 3 es de 8.596 m29. No obstante, el texto descriptivo señala que la planta completa ocupará una superficie total de 8.578 m210. Es físicamente imposible que una subfase sea mayor que el terreno total declarado para el proyecto.

Errores en el Proceso de Tratamiento y Diagramas

Contradicción en la Línea de Lodos: El texto describe que para las subfases 3 y 4 se instalará un Decanter centrífugo en un nuevo galpón11. Sin embargo, el Diagrama de Flujo de la Figura 2 (Línea de lodos) muestra para las 4 subfases la misma configuración dirigida a un solo "Filtro de prensa" y "Cancha de secado"12121212, omitiendo la centrífuga mencionada en la memoria descriptiva.

Descripción Errónea de Unidades: En el punto e.3, se describe el tratamiento primario indicando que un "filtro rotatorio vuelve más finos los sólidos" y luego pasan a una "cámara de sedimentación" para separar lodos de líquidos antes de la desinfección UV13. Esta descripción es técnicamente pobre y omite el Tratamiento Biológico (Lodos activados MLE) que es el corazón del proyecto según el punto

a. 114141414 Una planta de este tipo no puede cumplir con el D.S. 90/2000 solo con filtración y sedimentación primaria.

Ambigüedades en el Medio Humano y Localización

Localización Urbana/Rural: El documento se contradice al describir el emplazamiento. En el punto b.1, primero afirma que el predio está "inserto territorialmente en la zona urbana de Puerto Montt" 15, pero en el párrafo siguiente asegura que la ubicación se encuentra "fuera del radio urbano de la comuna"16. Esta ambigüedad es crítica para determinar los planes de cumplimiento y las zonas de amortiguación de olores.

Instalaciones Vulnerables: El informe declara que "no se presentan instalaciones vulnerables cercanas"17. No obstante, en el análisis de equipamiento menciona la presencia de la Escuela Rural La Vara y la Escuela Rural Senda Sur en el área de influencia18, las cuales son legalmente instalaciones vulnerables que deben ser graficadas con distancias exactas, lo cual no se detalla en este anexo.

Datos de Población y Dotación

Incongruencia en Habitantes: La Tabla 6 muestra un total de 8.916 habitantes19. Sin embargo, si se suman los habitantes por subfase indicados en la misma tabla ($1.499 +2.052 + 2.524 + 2.841$), el resultado es 8.91620. Aunque la suma es correcta, no se explica cómo la Subfase 1 con 1.499 personas genera un caudal de 2 L/s (lo que equivale a una dotación real de ~115 L/hab/día), mientras que la tabla declara una dotación de 166,7 L/hab/día para todos21. Los caudales de diseño no coinciden con la población declarada.

Conclusión Técnica: El proyecto presenta errores estructurales en su cartografía (mezcla de Husos 18 y 19), contradicciones matemáticas en superficies (subfase mayor al total) y discrepancias entre la memoria descriptiva y los diagramas de. proceso. Estas fallas indican una falta de rigor técnico que impediría la correcta evaluación por parte de la autoridad ambiental (SEA) y de salud.

Tras analizar el documento "PAS 156: Permiso de Modificación de Cauces" para la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) Puerto Montt, se identifican diversos puntos críticos que podrían representar incumplimientos normativos o debilidades técnicas que comprometerían su aprobación u operación segura.

A continuación, se presentan las observaciones detalladas:

Observaciones Técnicas y de Diseño

El documento presenta inconsistencias y falta de detalles en la infraestructura crítica de descarga:

Inconsistencia en Coordenadas de Monitoreo: Existe una contradicción en la ubicación de los puntos de control de calidad de agua. Según la Tabla 4-4, el punto 1 (aguas arriba) tiene una coordenada Norte de 5.410.293 y el punto 2 (aguas abajo) de 5.410.320. Sin embargo, el texto indica que el río fluye de suroriente a norponiente. En ese sentido, una coordenada Norte mayor (5.410.320) debería ser el punto aguas arriba, no el de aguas abajo, lo que sugiere un error en la caracterización del flujo o en el registro de coordenadas.

Deficiencia en la Protección contra Erosión: Se propone un pedraplén con rocas de tamaño

máximo de solo 3 pulgadas (aprox. 7.6 cm). Dado que el Río Arenas presenta meandros y el suelo es de tipo ñadi (altamente saturable), este tamaño de roca podría ser insuficiente para resistir la socavación durante crecidas, poniendo en riesgo la estabilidad del muro de boca de hormigón.

Falta de Detalle en la Obra de Aislamiento: El plan menciona aislar una zona de 50 m2 para la intervención, pero no especifica el método técnico (ej. ataguías, tablestacas o desvíos temporales) para trabajar "en seco" dentro de un cauce que tiene un ancho de 7 metros.

Incumplimientos Normativos Potenciales

Existen omisiones respecto a las exigencias del Código de Aguas y normativas ambientales chilenas:

Insuficiencia en el Plan de Seguimiento (PAS 156): El artículo 156 del RSEIA exige medidas para minimizar efectos en la calidad de las aguas. El plan propuesto solo contempla monitoreos mensuales por dos meses tras la construcción. Para una descarga permanente de una PTAS, este periodo es técnicamente insuficiente para asegurar que la modificación del cauce no alteró la dinámica de sedimentación o la vida acuática a largo plazo.

Vulnerabilidad ante Condiciones Climáticas: El cronograma estima solo 2 semanas de construcción y supedita las obras a la "ausencia de precipitaciones". En Puerto Montt (Región de Los Lagos), la probabilidad de eventos de lluvia es alta incluso en periodos estivales. No se presenta un plan de contingencia detallado en caso de que una crecida repentina ocurra durante la excavación de la zanja de 125 metros.

Inconsistencia con Cartografía Oficial: El informe admite que la Carta IGM identifica la zona como "campos cultivados y viñas", mientras que la observación en terreno describe suelos ñadi, pantanosos y con espejos de agua estacionales. Esta discrepancia sugiere que la capacidad de soporte del suelo para las estructuras de hormigón proyectadas (muro de boca) podría no haber sido evaluada con estudios de mecánica de suelos específicos para terrenos saturados.

Riesgos Operacionales

Obstrucción por Vegetación: El documento destaca la "alta presencia de vegetación" que cae sobre el pelo de agua. Aunque se mencionan labores de limpieza, la morfología de meandros del río y la baja velocidad de flujo . facilitan la acumulación de sólidos en el punto de descarga, lo que podría generar un remanso de agua hacia la tubería de la planta (efecto de "backwater")

A continuación, se presenta un cuadro comparativo que identifica las brechas técnicas entre el documento presentado para la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS)

Puerto Montt y las exigencias del Manual de Normas y Procedimientos (DGA), centrado específicamente en el cálculo hidráulico requerido para el PAS 156.

Cuadro Comparativo: Exigencias DGA vs. Informe Presentado:

Parámetro técnico	Exigencia manual	Presentado en informe de las PTAS	Faltante/ Observación técnica
Memoria de cálculo hidráulico	Debe verificar el comportamiento hidráulico de las obras y asegurar su correcto funcionamiento.	Solo describe dimensiones básicas (alto 1,3 m, ancho 1,0 m) y pendiente (0,3%).	Ausencia de Memoria de Cálculo: No se presenta el respaldo matemático que valide que estas dimensiones son adecuadas para el flujo esperado.
Cálculo de socavación	Memoria y estabilidad de protección (enrocados) para asegurar que la obra no sea removida por el río	Propone un pedraplén con roca de máximo 3" asentada en mortero	Falta de verificación de estabilidad: No existe cálculo de velocidad de arrastre del río para justificar que rocas de 3" son suficientes para evitar la erosión
Estudio de hidrología	Definición de caudales de diseño para diferentes periodos de retorno (ej. 25, 50 o 100 años).	Menciona "velocidades de flujo moderadas a bajas" basándose en una referencia de 2019.	Sin datos fluviométricos: No se incluyen curvas de variación estacional ni caudales máximos instantáneos requeridos para el diseño de

			obras en cauce.
Topografía de detalle	**Estudios de topografía que condicionen el escurrimiento antes y después de la modificación**	**Utiliza imágenes de Google Earth y Carta IGM (escala 1:50.000)**	**Escala insuficiente: La cartografía IGM no permite el detalle necesario para el diseño de precisión de un muro de boca; se requiere topografía de levantamiento local**
Efecto de remanso	**Verificar que la obra no obstruya el escurrimiento natural ni eleve el nivel de aguas arriba**	**Indica que la inspección verificará que no haya obstrucciones tras la construcción**	**Falta modelación hidráulica: No se presenta el perfil de eje hidráulico que demuestre que el muro de boca no genera una sobre elevación del nivel del río**

Análisis de Faltantes Críticos para la Operación

Inconsistencia de Flujo y Coordenadas:

El informe describe un flujo de suroriente a norponiente. Sin embargo, los puntos de monitoreo presentan una contradicción: el punto aguas arriba tiene una coordenada Norte menor (5.410.293) que el punto aguas abajo (5.410.320). Esto sugiere que la modelación hidráulica-si existiera- estaría orientada en sentido contrario al flujo real del Río Arenas.

Riesgo de Estabilidad Estructural:

El Manual DGA exige asegurar la estabilidad de las obras de defensa. El diseño propuesto

se limita a una "solución de hormigón" prefabricado sin presentar un cálculo estructural ni de estabilidad al volcamiento o deslizamiento frente a las presiones hídricas del suelo ñadi (saturado).

3. Carencia de Plan de Contingencia Hidráulica:

Dada la naturaleza del suelo ñadi, que impide la infiltración y genera inundaciones estacionales, el informe es omiso al no presentar un plan de manejo de aguas lluvias durante la construcción de la zanja de 125 metros que conecta la planta con el río.

MINUTA TÉCNICA: OBSERVACIÓN DE INCUMPLIMIENTO NORMATIVO Y TÉCNICO

DE: Comité Paritario de Higiene y Seguridad / Junta de Vecinos Parque Fundadores.
MATERIA: Impugnación técnica de la solicitud de Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 156.
PROYECTO: Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Puerto Montt (ASNO-01-23-H-RP-0001).

ANTECEDENTES GENERALES

El titular, Aguas Santiago Norte S.A., ha presentado una solicitud de Permiso Ambiental Sectorial 156 para la modificación del cauce del Río Arenas, con el fin de instalar una obra de descarga de efluentes tratados. Tras la revisión exhaustiva del informe técnico preparado por DSS S.A., se han identificado brechas críticas que contravienen el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión de Recursos Hídricos (DGA, 2024).

MOTIVOS TÉCNICOS PARA EL RECHAZO

Inexistencia de Modelación Hidráulica y Memoria de Cálculo

El Manual de la DGA exige la presentación de una memoria de cálculo que valide que las obras proyectadas no alteran el régimen de escurrimiento del río.

El informe se limita a describir las dimensiones físicas de la obra (muro de boca de 1,3 m de alto y ancho de 1,0 m) sin presentar el cálculo del perfil de eje hidráulico.

No se entrega el cálculo de la capacidad de transporte del cauce receptor frente al caudal de diseño de la planta, lo que impide evaluar el riesgo de desborde.

Deficiencia en la Estabilidad de Obras de Protección (Erosión y Socavación)

La DGA establece que las obras en cauce deben garantizar la estabilidad del lecho y las riberas mediante cálculos de socavación.

El titular propone un pedraplén con roca de máximo 3" asentada en mortero.

No existe una memoria de estabilidad que demuestre que rocas de este tamaño resistirán las velocidades de flujo del Río Arenas durante crecidas máximas instantáneas,

especialmente considerando la morfología de meandros descrita.

Inconsistencia Cartográfica y de Flujo (Error en Monitoreo)

Para el otorgamiento del permiso, es requisito no afectar la vida o salud mediante la correcta vigilancia de la calidad de las aguas.

Se detecta un error técnico insalvable en la Tabla 4-4, donde el punto de medición "aguas arriba" (Punto 1) posee una coordenada Norte menor que el punto "aguas abajo" (Punto 2).

Dado que el río fluye hacia el norponiente, las coordenadas presentadas contradicen el sentido del flujo descrito en el mismo informe, invalidando el Plan de Seguimiento de la Calidad de las Aguas propuesto.

Omisión de Riesgos en Suelo Ñadi

El proyecto se emplaza sobre suelos tipo ñadi, caracterizados por drenaje impedido e inundación estacional.

El informe omite un análisis de la capacidad de soporte de este suelo para las estructuras de hormigón proyectadas.

No se presenta un plan de manejo de contingencias para la excavación de la zanja de 125 metros en un terreno que actúa como esponja hídrica, lo que podría generar colapsos de zanja y aporte descontrolado de sedimentos al Río Arenas.

CONCLUSIÓN

El informe técnico presentado no cumple con los contenidos mínimos establecidos por el Decreto Supremo 40 ni con los estándares de seguridad hídrica de la · Dirección General de Aguas. La falta de cálculos de socavación, el error en la identificación de los puntos de monitoreo y la ausencia de modelación hidráulica representan un riesgo inaceptable para la estabilidad del ecosistema del Río Arenas y la seguridad de la comunidad aledaña.

Por lo expuesto, se solicita a la autoridad ambiental RECHAZAR o, en su defecto, SOLICITAR UNA ADENDA COMPLEMENTARIA que incluya estudios de ingeniería de detalle antes de cualquier autorización de obras.

Respuesta:

El Titular acoge cada observación y se compromete a corregir, aclarar o complementar.

En primer lugar, tal como se menciona en la observación, Puerto Montt se ubica íntegramente en el Huso 18 Sur (WGS-84). De esta forma el proyecto y todas sus obras se georreferencian en este huso. Cualquier coordenada que aparezca en el expediente como Huso 19 corresponde a un error de transcripción y será corregido en la Adenda mediante una revisión integral del expediente. Sobre los

puntos de monitoreo del PAS 156, el Titular acoge la observación. Se verificará y corregirá la asignación en la Adenda.

Respecto de los olores, el informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Respecto a la metodología utilizada para la modelación realizada se indica que el Servicio de Evaluación Ambiental en la "Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA" (2023) hace una serie de recomendaciones para la modelación de contaminantes primarios y secundarios en el aire. En la actualidad, esta guía es el único documento existente como parámetro para la modelación de calidad del aire y tiene como objetivo uniformar los criterios, exigencias técnicas y antecedentes para la evaluación de los impactos asociados a este componente de proyectos que ingresen al Servicio de Evaluación Ambiental. Dentro de las recomendaciones de la guía está el uso del modelo de dispersión CALPUFF y sugiere la utilizar el modelo meteorológico WRF, los cuales fueron utilizados en la modelación de las partículas del proyecto. De esta forma, utiliza datos meteorológicos representativos del sector (rosa de viento, estabilidad atmosférica) sobre un periodo anual completo.

Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector. Los 32 receptores discretos modelados presentan concentraciones bajo ese límite, con un máximo de 0,95 uo/m³ en el receptor R27.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 21. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010).

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	• Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

Respecto a lo comentado del bypass de tormenta, se indica que el uso de bypass es debido a eventos de lluvias intensas que, debido a una manipulación errónea de la red de aguas servidas, como la apertura de tapas de alcantarillado, que genera una sobresaturación de la red, provocando que el caudal de ingreso a la planta de tratamiento sea mayor que el caudal de diseño. En este sentido se estima que los eventos de lluvia intensos que generen el uso del aliviadero de tormenta no pueden ser previstos, ya que, son dependientes del correcto uso en la red de alcantarillado. De esta forma, en vista de que las precipitaciones de la comuna de Puerto Montt son intensas y recurrentes, el proyecto considera tanques ecualizadores que se irán implementando en una frecuencia de uno por cada subfase del proyecto, estos tanques ecualizadores permitirán la acumulación de agua durante un periodo de 24 h en caso de exceso de agua de entrada producto de lluvias o en caso de desperfectos en la planta que obliguen a detener la alimentación, con la finalidad de no utilizar el bypass. Así mismo, se aclara que la descarga del bypass corresponde a aguas con tratamiento parcial (tamizado de sólidos) y no a aguas crudas.

Respecto a la inestabilidad del suelo se indica que en el Anexo 2.7 de la DIA se indica que el estrato de limo identificado en la Calicata N°2 corresponde a una capa de espesor acotado de 0,30 m. El informe geotécnico establece una profundidad mínima de fundación que garantiza que las estructuras apoyen íntegramente sobre los estratos gravosos competentes, dejando el horizonte limoso completamente por encima y fuera del plano de fundación. Las fundaciones se construirán a mayor profundidad, sobre un suelo de grava densa y compacta que presenta muy buena capacidad de soporte, equivalente a la de un terreno firme y estable. El tipo de fundación definido—zapatas de hormigón armado unidas entre sí— es precisamente el sistema diseñado para distribuir uniformemente el peso de las estructuras y evitar hundimientos o deformaciones.

Respecto a lo observado del PAS 138:

a) Sobre los caudales por módulo y su acumulación progresiva. Los caudales indicados en las Tablas 1, 5 y 9 son acumulativos entre subfases, no corresponden a módulos independientes. El caudal medio total de cada subfase resulta de la suma de los módulos incorporados hasta ese momento: Subfase 1 = 2 L/s; Subfase 2 = 6 L/s; Subfase 3 = 10 L/s; Subfase 4 = 14 L/s. La presentación de la Tabla 9 generó confusión al mostrar los caudales de diseño por módulo individual en lugar del acumulado, lo que se corregirá en una versión revisada del documento para mayor claridad.

b) Sobre los saltos en el caudal máximo horario. Los caudales máximos horarios no siguen una relación lineal con los caudales medios porque incorporan factores de punta que varían según el tamaño del sistema y la población servida: a mayor población, el factor de punta tiende a disminuir, pero el caudal absoluto aumenta. Los valores presentados (6, 18,51, 29,68 y 41,33 L/s) se obtienen de la memoria

de cálculo contenida en el Anexo 2.3 de la DIA, la cual aplica la metodología establecida en las normas de diseño sanitario vigentes.

c) Sobre el error de huso cartográfico**.** Se reconoce el error señalado. Puerto Montt se ubica en su totalidad dentro del Huso 18 Sur del sistema UTM WGS84. La referencia al Huso 19 en la Tabla 8 corresponde a un error tipográfico en la elaboración del documento, ya que las coordenadas numéricas indicadas (Norte 5.410.314 / Este 676.408) son coherentes con el Huso 18 y ubican correctamente el punto de descarga en el río Arenas, consistente con la cartografía de la Figura 6. Se corregirá el encabezado de la Tabla 8 en la versión revisada del documento.

d) Sobre la inconsistencia en superficies. Se reconoce el error. El valor de 8.596 m² registrado para la Subfase 3 en la Tabla 4 corresponde a un error de digitación; el valor correcto es 859 m², lo que hace consistente la suma total de 5.082 m² de superficie utilizada dentro del predio de 8.578 m². Este error será corregido en la versión revisada del documento.

e) Sobre la contradicción en la línea de lodos (Filtro de prensa vs. Decanter centrífugo). El Diagrama de Flujo de la Figura 2 representa el esquema general del proceso de deshidratado de lodos de manera simplificada, mostrando el galpón de deshidratado como una unidad única sin distinguir el tipo de equipo por subfase. La descripción en el punto i.1 es la que establece con precisión que para las Subfases 1 y 2 se utilizará un filtro de prensa, y para las Subfases 3 y 4 se incorporará un Decanter centrífugo en un galpón adicional.

f) Sobre la descripción del tratamiento. La planta utiliza como núcleo principal un sistema de lodos activados con configuración MLE (zonas anóxica y aeróbica), que es el proceso biológico que permite cumplir con los límites del D.S. N°90/2000 en materia de materia orgánica, nitrógeno y fósforo. La mención al filtro rotatorio corresponde al pretratamiento de sólidos gruesos, y la desinfección UV es la etapa final antes de la descarga. La descripción del punto e.3 omitió por error el tratamiento biológico, que es la etapa central del proceso y sí está correctamente representada en el Diagrama de Flujo de la Figura 1 y desarrollada en el Anexo 2.3 de la DIA.

g) Sobre la clasificación urbana/rural del emplazamiento**.** Se aclara que la redacción del punto b.1 del PAS 138 es efectivamente contradictoria, y se precisa la situación correcta: el proyecto se emplaza en el predio rural Lote 1C-A, ROL 2269-646, Sector Rural Senda Sur, ubicado fuera del límite urbano del Plan Regulador Comunal de Puerto Montt, conforme al Certificado de Ruralidad N°5980 que se adjunta como Anexo 2.1 de la DIA. La frase que indica que el predio está "inserto territorialmente en la zona urbana" corresponde a un error de redacción que será corregido en la versión revisada del documento.

Precisamente por encontrarse fuera del límite urbano, el proyecto tramita adicionalmente el Permiso Ambiental Sectorial N°160, cuya documentación se adjunta como Anexo 5.5 de la presente Adenda. Cabe agregar que el terreno donde se emplaza la planta corresponde a un área previamente intervenida por extracción de áridos y con suelo degradado, clasificado como UHS 1 ("No Suelo") según el Anexo

4.9 de la Adenda, lo que evidencia que no se trata de un predio con valor agrícola, habitacional ni ecosistémico relevante.

h) Sobre las instalaciones vulnerables y las escuelas rurales. Se aclara que la afirmación de que no existen instalaciones vulnerables en las inmediaciones inmediatas del proyecto es correcta en términos de distancia directa al emplazamiento. La Escuela Rural La Vara y la Escuela Rural Senda Sur se encuentran en el área de influencia del proyecto, pero no en sus inmediaciones directas, separadas del predio por la Ruta V-626 hacia el sector norte.

Sin perjuicio de lo anterior, el titular reconoce que la redacción del documento pudo haber sido más precisa al distinguir entre ausencia de instalaciones vulnerables en las inmediaciones inmediatas y su presencia en el área de influencia más amplia. Lo relevante es que dicha presencia fue considerada expresamente en los estudios técnicos de la DIA: la Modelación de Odorantes (Anexo 4.6 de la Adenda), el Estudio de Ruido (Anexo 4.1 de la Adenda) y la Modelación Atmosférica y de Calidad del Aire (Anexo 4.2.2 de la DIA) fueron realizados incorporando los receptores habitacionales y sensibles del sector como puntos de evaluación, acreditando que los niveles proyectados de olores, ruido y emisiones atmosféricas se mantienen dentro de los límites normativos en dichos receptores.

i) Sobre la relación entre población declarada, dotación y caudal de diseño. Se aclara que la diferencia entre la dotación declarada y el caudal de diseño por subfase se explica por la incorporación de estanques ecualizadores en el diseño de la planta. Dichos estanques tienen por función acumular los ingresos variables de agua servida a lo largo del día, incluyendo los peaks de caudal, entregando un flujo estabilizado y constante hacia las unidades de tratamiento biológico. De esta forma, el caudal de diseño adoptado para cada módulo corresponde al caudal medio diario ecualizando, y no al caudal punta horario que se derivaría de aplicar directamente la dotación a la población servida.

Respecto a lo observado del PAS 156

a) Inconsistencia en Coordenadas de Monitoreo. Respecto a la aparente contradicción de coordenadas, efectivamente el Río Arenas fluye en dirección general de suroriente a norponiente según lo descrito en el informe, con base en el Observatorio Municipal de Puerto Montt (2019). Sin embargo, el río presenta una morfología de meandros, lo que significa que su trayectoria no es rectilínea, sino que forma curvas de diversa orientación a lo largo de su recorrido. En el sector específico donde se ubican los puntos de monitoreo del PAS 156, el cauce puede presentar una orientación local que no coincide con la dirección general del río. La diferencia de coordenadas Norte entre ambos puntos es de apenas 27 metros (5.410.293 vs 5.410.320), una distancia muy pequeña dentro de un meandro, donde la geometría curva del cauce puede perfectamente dar lugar a que el punto ubicado al este (aguas arriba, coordenada Este 676.440) tenga una coordenada Norte levemente menor que el punto ubicado al oeste (aguas abajo, coordenada Este 676.364).

b) Deficiencia en la Protección contra Erosión – Pedraplén. Se aclara que el pedraplén proyectado no es roca suelta, sino piedras asentadas y unidas con mortero de hormigón (212,5 kg cemento/m³), tal como se muestra en las Figuras 4-9 y 4-10 del informe. Esta solución hace que el conjunto actúe como una unidad sólida, con una resistencia al arrastre del agua muy superior a la de una simple acumulación de rocas. El diseño sigue los criterios del Manual de Carreteras vigente. Sin perjuicio de lo anterior, se complementará el informe con un cálculo que verifique que la solución propuesta es estable frente a las velocidades de flujo esperadas en el Río Arenas.

c) Falta de Detalle en la Obra de Aislamiento. Las obras sobre el cauce serán ejecutadas en período de estiaje y en ausencia de precipitaciones, condición establecida expresamente en el informe, lo que garantiza caudales bajos en el río durante la intervención. Para dar mayor claridad al proceso constructivo se indica que el método de aislamiento a utilizar consistirá en la instalación de ataguías (barreras temporales de sacos de arena) que permitan trabajar con mínima presencia de agua en la zona de intervención, la cual abarca aproximadamente 50 m².

d) Insuficiencia en el Plan de Seguimiento. Se aclara que el plan de monitoreo descrito en la sección e) del PAS 156 corresponde exclusivamente a la fase de construcción de las obras en el cauce, que es el objeto específico de este permiso. La calidad del efluente tratado que la PTAS descarga al río tiene un régimen de control y fiscalización propio e independiente, establecido en la DIA. En efecto, la DIA contempla un Plan de Seguimiento del efluente durante toda la fase de operación, con monitoreos mensuales mediante campañas cada dos horas durante 24 horas, cuyos resultados serán reportados semestralmente a la Superintendencia del Medio Ambiente a través de la plataforma SNIFA, y analizados por un laboratorio acreditado por el INN (Tabla 4.45 de la DIA). Los parámetros monitoreados incluyen aceites y grasas, coliformes fecales, DBO5, sulfatos, pH, temperatura y cloruros, todos debiendo cumplir con los límites de la Tabla N°3 del DS N°90/2000. Por tanto, el seguimiento de los efectos de largo plazo de la descarga sobre el Río Arenas queda cubierto por esta fiscalización permanente, que excede ampliamente el alcance del PAS 156.

e) Vulnerabilidad ante Condiciones Climáticas. Se aclara que la zanja de 125 metros corresponde al tendido de la tubería entre la planta y el río, obra que se desarrolla íntegramente en terreno firme fuera del cauce. La intervención directa sobre el Río Arenas se limita a la construcción del muro de boca y el pedraplén. Respecto al riesgo climático, la DIA incluye un análisis específico de riesgos climáticos para la zona del proyecto, basado en la herramienta ARClim del Ministerio del Medio Ambiente, concluyendo que no se identificaron riesgos en categorías de "Muy Alto" o "Fuerte Aumento" para el área de emplazamiento (Tabla 3.5 de la DIA). Asimismo, la DIA concluye que los riesgos climáticos futuros no alteran el funcionamiento del proyecto. En atención a la observación, se incorporará al plan constructivo un protocolo de contingencia que establezca los criterios de suspensión de faenas ante alerta meteorológica y las acciones de resguardo del área de trabajo ante una crecida imprevista durante la fase de construcción.

f) Inconsistencia con Cartografía Oficial. Se aclara que la Carta IGM escala 1:50.000 es una fuente de referencia regional cuyo nivel de detalle no permite reflejar con precisión las condiciones actuales del terreno a escala de proyecto. La caracterización real del suelo fue determinada mediante visita a terreno y fuentes técnicas especializadas. La DIA profundiza este análisis mediante un Estudio Agrológico específico (Anexo 4.9 de la Adenda), que identifica dos Unidades de Suelo Homogéneas en el área de influencia del proyecto mediante calicatas en terreno. La zona sur del proyecto, que limita con el Río Arenas —donde se ubica la obra de descarga— fue clasificada como suelo Clase VI (CCUS Vws), caracterizado por pedregosidad, pobre drenaje, inundación frecuente y capa superior de fierrillo, atributos plenamente coherentes con la caracterización de suelo ñadi descrita en el PAS 156. Respecto a la fundación del muro de boca, este se apoya sobre un emplantillado de hormigón G-7 visible en la Figura 4-10 del PAS 156, diseñado precisamente para distribuir cargas en suelos de baja capacidad portante.

g) Riesgo Operacional por Obstrucción de Vegetación. El PAS 156 establece que durante la fase de operación se realizarán labores periódicas de limpieza y despeje de vegetación en el punto de descarga para evitar obstrucciones. Respecto al riesgo de remanso hacia la tubería, la cota de descarga fue verificada topográficamente en terreno (medición del 27 de mayo de 2023, Figura 4-10 del PAS 156), confirmando que la descarga opera en régimen de flujo libre. Adicionalmente, la DIA señala que la modelación hidráulica del cauce mediante HEC-RAS indica velocidades promedio en el sector de la descarga de 0,2 m/s en estiaje y 0,6 m/s en invierno, y que la variación de velocidades en la condición proyectada respecto a la condición sin proyecto es de solo 0,02 m/s en estiaje y 0,01 m/s en invierno, confirmando que la obra de descarga no genera efectos adversos en el flujo del río (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria).

h) Brechas Técnicas PAS 156. El PAS 156 cumple con los contenidos mínimos del artículo 156 del Reglamento del SEIA; sin embargo, se reconoce que el Manual de Normas y Procedimientos de la DGA (2024) y la Guía Metodológica DGA (2016) requieren antecedentes hidráulicos adicionales. Al respecto, es relevante señalar que la DIA ya contiene una modelación hidráulica del Río Arenas desarrollada con el software HEC-RAS versión 6.2, la cual fue actualizada en el Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria, que determinó los caudales de referencia para el cauce mediante balance hídrico —dado que el Río Arenas no cuenta con estaciones fluviométricas—, estableciendo un caudal medio de estiaje de 0,269 m^3/s y un caudal medio invernal de 1,886 m^3/s, ambos ajustados por escenarios de cambio climático. Esta modelación incluyó además el perfil de velocidades y alturas de agua en el sector de la descarga, confirmando que la obra no genera sobrelevación del nivel del río.

Finalmente, respecto al ingreso como EIA, se indica que el proyecto está sometido al SEIA conforme al artículo 10 letra o) de la Ley N°19.300, en su modalidad de Declaración de Impacto Ambiental, porque corresponde a una planta de tratamiento de aguas servidas para más de 2.500 habitantes (8.916 al año 2057). El análisis del artículo 11 (Capítulo 4.10 de la DIA) descarta riesgo a la salud, efectos

significativos sobre recursos naturales renovables, reasentamiento de comunidades humanas, alteración de sistemas de vida y costumbres, localización en áreas con valor ambiental protegido, alteración del valor paisajístico o turístico y afectación al patrimonio cultural. En consecuencia, no se configuran las causales que exigen el ingreso como un Estudio de Impacto Ambiental.

41. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Mi observacion se basa en el daño ambiental directo que esta planta ocasiona a la comunidad del Sector, no respetando la vida de la naturaleza ni las personas. Esta planta significa un retroceso enorme ya que nosotros al ser sector rural ni siquiera contamos con agua potable como corresponde, nuestros montes estan siendo removidos sin ningun respeto por la Biodiversidad, nuestros arboles nativos, nuestra avifauna la cual debiesemos proteger,esta pasando por un fragmentacion que tiene graves conscuencias en el ecosistema. Esta planta es igual a envenenamiento. Somos una comunidad que no esta dispuesta a recibir desechos de otros ni menos con el mecanismo que tienen planteado.

Respuesta:

Primeramente, se aclara que el proyecto "Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Puerto Montt" ingresó al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental mediante una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), conforme a lo establecido en la Ley N°19.300 y su Reglamento (D.S. N°40/2012 Ministerio del Medio Ambiente). En este contexto, en el caso del presente proyecto, y conforme a lo desarrollado en el Capítulo 4 de la DIA, se ha acreditado que éste no genera efectos adversos significativos sobre el medio ambiente o la salud de la población, descartándose fundadamente la concurrencia de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300. Sin perjuicio de ello, el diseño del proyecto incorpora diversas medidas de control operacional y buenas prácticas, orientadas a prevenir o minimizar eventuales emisiones y asegurar el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable durante todas sus fases.

Adicionalmente, se indica que el proyecto se emplaza en un terreno de aproximadamente 5.082 m² previamente intervenido por extracción de áridos, clasificado como Unidad Homogénea de Suelo 1 ("No Suelo") según el Estudio Agrológico disponible en el Anexo 4.9 de la Adenda. En vista de lo anterior, la cobertura vegetacional original se encuentra fuertemente alterada y no se requiere remover árboles nativos para la construcción de las obras.

Por otro lado, respecto a la fauna de la zona, se indica que la línea de base de fauna del Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria caracteriza todas las especies presentes en el área de influencia mediante levantamiento en terreno. Identifica especies de aves (incluidas bandurria, peuquito, chucao, hued-hued), mamíferos (ratón bicolor, ratón de cola larga) y anfibios (*Pleurodema thaul, Batrachyla antartandica*), identificando además las que se encuentran en categoría de conservación. El sitio del

proyecto está caracterizado como "sitio de paso y alimentación casual" para aves, sin señales de nidificación o presencia de huevos en la zona específica de obras. Específicamente respecto a especies de patos, se indica que durante la visita a terreno de la Línea de Base de Fauna no se identificaron ni observaron dentro del área de influencia del proyecto.

De la misma forma, el proyecto no genera impactos significativos sobre el ecosistema del Río Arenas, dado que la calidad del agua aguas abajo del punto de descarga se mantiene dentro de la NCh 1.333 Of.78 para vida acuática (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria), y la intervención física del cauce se limita a la obra de descarga (50 m² aislados). De la misma forma, con objeto de proteger la fauna nativa el proyecto considera un Plan de Perturbación Controlada para anfibios que está diseñado conforme a la "Guía Técnica para Implementar Medidas de Rescate/Relocalización y Perturbación Controlada de Fauna Silvestre" (Torres-Mura et al., 2014). Este se aplica únicamente durante la fase de construcción de la obra de descarga al Río Arenas porque ese es el único punto donde se interviene físicamente el hábitat de los anfibios identificados (*Pleurodema thaul* y *Batrachyla antartandica*). Las obras se ejecutan en un plazo máximo de 5 días para evitar la recolonización y se realizan fuera del periodo larval/reproductivo.

42. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

La planta de tratamiento de aguas servidas que quieren instalar en Puerto Montt, en nuestro sector la vara senda sur, es un daño inmenso a la vida humana existente y a cada ser vivo. Somos un sector rural sin alcantarillados, sin desarrollo normal de una población con más 8.000 personas y aun así nos quieren instalar una planta de aguas servidas que beneficiara un sector habitacional alejado a nosotros de grandes interés económicos, quienes disfrutaran de una calidad de vida normal Y nosotros tendremos que lidiar con los olores, la falta de agua, la perdida de especies, invasión nuestros humedales y una vida de por vida para nuestras generaciones el abandono del sector como así mismo la desvalorización de nuestras viviendas y sector. Por todo lo expuesto hago mi apelación y me acojo a mi derecho ciudadano. Ley 19.300: Derecho a un Medio Ambiente Sano: Reconoce el derecho de las personas a un ambiente no contaminado y la protección del patrimonio ambiental.

Respuesta:

En primer lugar el Titular reconoce el derecho constitucional a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, establecido en el artículo 19 N°8 de la Constitución Política de la República. Es precisamente para garantizar este derecho que el proyecto fue sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), proceso que evalúa técnicamente si los impactos del proyecto son admisibles o no conforme a la normativa ambiental vigente.

Respecto a los olores se indica que el informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector. Los 32 receptores discretos modelados presentan concentraciones bajo ese límite, con un máximo de 0,95 uo/m³ en el receptor R27.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 22. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada.

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	• Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

Por su parte, en relación a las aguas superficiales se señala que el efluente tratado cumple con el D.S. N°90/2000 y la NCh 1333/78 antes de su descarga al Río Arenas, descartando impactos significativos en los ecosistemas fluviales y las áreas de uso recreativo. En la Modelación de cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda complementaria) se evalúa el impacto sobre el cauce del río y sus ecosistemas asociados, adicionalmente se indica que el proyecto no extrae agua del Río Arenas; si no que descarga el efluente tratado al cauce, agregando 41,33 L/s de aguas tratadas considerando un escenario más desfavorable (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria, Modelación de Dispersión de Cauce). Asimismo, las obras de descarga están diseñadas conforme a las normas técnicas para no alterar el régimen hidrológico y el bypass se encuentra diseñado para la absorción de lluvias intensas.

Respecto a la pérdida de especies, se indica que la línea de base de fauna del Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria caracteriza todas las especies presentes en el área de influencia mediante

levantamiento en terreno. Identifica especies de aves (incluidas bandurria, peuquito, chucao, hued-hued), mamíferos (ratón bicolor, ratón de cola larga) y anfibios (*Pleurodema thaul*, *Batrachyla antartandica*), identificando además las que se encuentran en categoría de conservación. El sitio del proyecto está caracterizado como "sitio de paso y alimentación casual" para aves, sin señales de nidificación o presencia de huevos en la zona específica de obras. Específicamente respecto a especies de patos, se indica que durante la visita a terreno de la Línea de Base de Fauna no se identificaron ni observaron dentro del área de influencia del proyecto. De la misma forma, con objeto de proteger la fauna nativa el proyecto considera un Plan de Perturbación Controlada para anfibios que está diseñado conforme a la "Guía Técnica para Implementar Medidas de Rescate/Relocalización y Perturbación Controlada de Fauna Silvestre" (Torres-Mura et al., 2014). Este se aplica únicamente durante la fase de construcción de la obra de descarga al Río Arenas porque ese es el único punto donde se interviene físicamente el hábitat de los anfibios identificados (*Pleurodema thaul* y *Batrachyla antartandica*). Las obras se ejecutan en un plazo máximo de 5 días para evitar la recolonización y se realizan fuera del periodo larval/reproductivo. Así mismo, se indica que el proyecto no genera impactos significativos sobre el ecosistema del Río Arenas, dado que la calidad del agua aguas abajo del punto de descarga se mantiene dentro de la NCh 1.333 Of.78 para vida acuática (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria), y la intervención física del cauce se limita a la obra de descarga (50 m² aislados). Sobre la pérdida de hábitat, la huella física del proyecto (5.082 m²) se concentra sobre un terreno previamente intervenido por extracción de áridos (UHS 1, "No Suelo" según Anexo 4.9 de la Adenda, Estudio Agrológico), no sobre cobertura vegetal natural ni sobre humedales.

Respecto a la afectación a humedales, se indica que la operación del Proyecto no genera afectación significativa a los humedales, ya que el efluente cumple los límites de la Tabla 3 del D.S. N°90/2000 antes de ingresar al cauce, y la modelación verifica el cumplimiento de la NCh 1.333 Of.78 (vida acuática y riego) aguas abajo del punto de descarga, incluso en escenario de estiaje.

Finalmente, respecto a la plusvalía y desarrollo local se señala que la afectación al valor de las propiedades no es una materia que el SEIA evalúe ni que el Titular pueda contrarrestar en el marco del proceso de evaluación ambiental. Sin embargo, el Titular se compromete a ejecutar el proyecto con el máximo estándar de control ambiental para minimizar cualquier impacto sobre la percepción del entorno.

43. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

En relación al Anexo 4.4, Grupo Humano, se observa que el análisis realizado se basa en la ausencia en el área de influencia de grupos humanos protegidos, ya sean familias, comunidades o asociaciones indígenas, lo que lleva al titular a descartar la generación de los efectos señalados en los artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación

de Impacto Ambiental, así como el articulo 11 de la Ley 19.300. Sin embargo, se considera que la aplicación de la metodología empleada por el titular es incorrecta, ya que el objeto de protección corresponde a grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, independiente de si están organizados como comunidades o asociaciones bajo la ley N°19.253.-

Es importante señalar que, según los datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), en 2017, la población que se consideraba perteneciente a algún pueblo indígena u originario en el sector, es el siguiente:

Distrito censal 7 Senda Sur y Senda central: 476 Personas.

Distrito 6 La Vara y Senda Sur: 397 Personas.

Entidad Rural La Vara - Senda Norte, Distrito Censal 17: 127 Personas.

Fuente:https://ine-chile.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=59ba00b6bab8456cbadf80442b8bea9b

Por otro lado, se descarta información respecto a la Comunidad Indígena "Weichan Ñuque Mapu", inscrita con el N°1329 en el registro de Comunidades y Asociaciones Indígenas, cuyo miembros residen en el territorio Senda Sur, por ende, en el área de influencia del proyecto.

Finalmente, y de acuerdo a lo informado, solicitamos tener presente que se debe realizar proceso de consulta indígena de acuerdo a lo indicado en el Convenio 169 de la OIT.

Los antecedentes anexos a la presente observación se encuentran disponibles en los siguientes enlaces:

https://seia.sea.gob.cl/archivos/2026/01/24/Web_INE_estadicticas.pdf
https://seia.sea.gob.cl/archivos/2026/01/24/Certificado_Conadi.pdf

Respuesta:

Respecto a los pueblos originarios se indica que el Anexo 4.1 de la Adenda Complementaria corresponde al Estudio de Medio Humano, donde se caracteriza el área de influencia de Medio Humano, mediante la descripción y análisis de las cinco dimensiones constituyentes de éste, las que, de acuerdo con el numeral 10) del literal e) del Art. 18 del D.S. Nº40/2012, corresponden a la dimensión geográfica, demográfica, antropológica, socioeconómica y de bienestar básico.

De esta forma, en la dimensión antropológica se abordan temáticas relativas a las estructuras sociales y manifestaciones culturales que surgen producto de la interacción de los grupos humanos con su territorio, cuyo análisis se centra en los procesos que han dado forma a la consolidación de una

identidad cultural propia del territorio y sus habitantes, lo cual se expresa como un sistema complejo de relaciones, del cual se desprenden imaginarios locales y estructuras organizacionales como columna vertebral de dicho sistema.

Adicionalmente, en el Anexo 4.1 de la Adenda Complementaria se presenta un Informe Antropológico, donde en el marco del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del D.S. N.º 40/2012 del MMA, se aplicaron los criterios necesarios para la identificación y caracterización de los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) presentes en el Área de Influencia del Medio Humano (AIMH) del proyecto. A partir de la revisión de antecedentes secundarios, el análisis de información proveniente del proceso de participación ciudadana y el levantamiento de información primaria mediante campañas de terreno, es posible establecer que en el Área de Influencia del Medio Humano del Proyecto no se logró confirmar la presencia efectiva de comunidades indígenas formalmente constituidas, ni la existencia de sitios de encuentro comunitario indígena en el sector específico de Senda Sur.

44. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Observación/es Ciudadana/s

Por medio de la presente me opongo a la instalación de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas por lo siguiente: El proyecto se encuentra a metros de viviendas qué tendrán que soportar los constantes olores a huevo podrido y amoniacales impidiendo el uso digno de nuestras viviendas y entorno, violando el derecho a un ambiente libre de contaminación

Respuesta:

Respecto de los olores: El informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector. Los 32 receptores discretos modelados presentan concentraciones bajo ese límite, con un máximo de 0,95 uo/m³ en el receptor R27.

Respecto al tratamiento de malos olores, se indica que indica que los compuestos típicamente asociados a olores de PTAS son sulfuro de hidrógeno (H_2S, "olor a huevo podrido"), amoníaco y compuestos orgánicos volátiles.

En caso del presente proyecto, el proceso de lodos activos con aireación extendida opera en condiciones aeróbicas permanentes, lo que minimiza la generación de sulfuro de hidrógeno (H_2S) y metano (CH_4) (compuestos de ambientes anaeróbicos). El amoniaco (NH_3) es eliminado biológicamente durante el proceso de nitrificación-desnitrificación. Además, el proyecto cuenta con un Sistema de Tratamiento de Olores, mediante filtro de carbón activado en el galpón de deshidratado que es la unidad con mayor potencial de emisión de H_2S, por tanto, los gases que pudieran generarse son captados por el sistema de extracción y tratados por los filtros de carbón activado antes de ser emitidos al exterior. En función de ello, las concentraciones de estos gases en el exterior de la planta cumplen con la normativa de referencia y son perceptiblemente insignificantes.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 23. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de la Adenda) contempla protocolos ante eventos operacionales que generen olores. Adicionalmente, en la Adenda se incorpora un mecanismo de denuncia, registro y respuesta para olores, con compromiso de inspección dentro de 10 días hábiles ante toda denuncia y reporte semestral público de denuncias y acciones implementadas.

45. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Materia: Observación sobre omisión de identificación, delimitación y evaluación de Humedales Urbanos y Periurbanos

En relación con la posible afectación a humedales urbanos y periurbanos, se observa que la Declaración de Impacto Ambiental presentada no incorpora información suficiente, completa ni actualizada respecto de la existencia, caracterización, delimitación ni

evaluación de impactos sobre los siguientes humedales presentes en el área de influencia del proyecto:

Humedal Urbano Río Arenas.

Este humedal comprende el cauce del río Arenas, cuya caracterización se encuentra documentada en el estudio denominado "Caracterización General de Humedales Periurbanos del Sector de Alerce, Comuna de Puerto Montt", elaborado por la consultora Patagua por encargo de la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt. Dicho estudio identifica expresamente al cauce del río Arenas como una zona de alta importancia para la avifauna (página 18 y páginas 29 a 33).

Adicionalmente, el río Arenas ha sido reconocido por la comunidad como humedal urbano, antecedente que consta en el Geoportal de Humedales Urbanos del Ministerio del Medio Ambiente, instrumento oficial de acceso público que constituye información ambiental relevante para efectos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Humedal Urbano Los Huilliches (La Vara).

Este humedal se emplaza en terrenos de la Constructora Galilea, en el sector Parque Fundadores de La Vara. Su caracterización se encuentra contenida en el estudio "Elaboración de expediente de humedales urbanos de Puerto Montt de acuerdo con la Ley N° 21.202", realizado por la Universidad de Concepción por encargo de la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt. En dicho estudio se señala expresamente que el área de drenaje y de protección del humedal se superpone con el río Arenas (página 120), lo que da cuenta de la interconexión ecosistémica existente entre ambos cuerpos de agua, la cual no ha sido debidamente considerada en la evaluación ambiental del proyecto.

Asimismo, cabe destacar que el Humedal Urbano Los Huilliches (La Vara) se encuentra oficialmente reconocido por el Ministerio del Medio Ambiente, mediante Resolución Exenta N° 208, de fecha 16 de noviembre de 2021, dictada por la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la Región de Los Lagos. En consecuencia, dicho humedal cuenta con protección legal expresa, siendo plenamente exigible su identificación, delimitación y evaluación de impactos en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, conforme a lo dispuesto en la Ley N° 21.202, la Ley N° 19.300 y la normativa e instructivos vigentes del Servicio de Evaluación Ambiental.

Este humedal se emplaza en terrenos de la Constructora Galilea, en el sector Parque Fundadores de La Vara. Su caracterización se encuentra contenida en el estudio "Elaboración de expediente de humedales urbanos de Puerto Montt de acuerdo con la Ley N° 21.202", realizado por la Universidad de Concepción por encargo de la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt. En dicho estudio se señala expresamente que el área de

drenaje y protección del humedal se superpone con el río Arenas (página 120), lo que refuerza la existencia de una unidad ecosistémica interconectada que no ha sido considerada en la evaluación ambiental presentada.

Humedal Esperanza.

Este humedal se encuentra emplazado en terrenos de la Constructora La Esperanza, en el sector La Vara Senda Sur, y ha sido caracterizado en el estudio "Estudio de Humedales Rurales, Comuna de Puerto Montt", elaborado por la Universidad Católica de Temuco por encargo de la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt. Conforme a dicho estudio, el humedal se localiza dentro del límite urbano (página 52), presenta suelo hídrico, con un nivel freático a solo 15 cm de profundidad (página 95), y alberga 26 especies de flora características de humedales (página 99), invertebrados (página 107), al menos 17 especies de mamíferos (páginas 114 a 118), además de micro invertebrados (página 132), y presencia de las familias Aeshnidae, Coenagrionidae y Hyalellidae (páginas 136 y 137). Asimismo, el estudio identifica un alto nivel de amenaza, asociado a la extracción de áridos y a la fragmentación del paisaje y del hábitat (páginas 156 y 157).

Finalmente, cabe señalar que, de acuerdo con los instructivos vigentes del Servicio de Evaluación Ambiental, los dictámenes de la Contraloría General de la República, así como resoluciones administrativas y sentencias judiciales, se encuentra jurídicamente asentado que un humedal urbano, haya sido o no declarado oficialmente conforme a la Ley N° 21.202 se encuentra igualmente sujeto a lo dispuesto en el literal s) del artículo 10 de la Ley N° 19.300, debiendo evaluarse adecuadamente sus impactos cuando un proyecto pueda afectarlo.

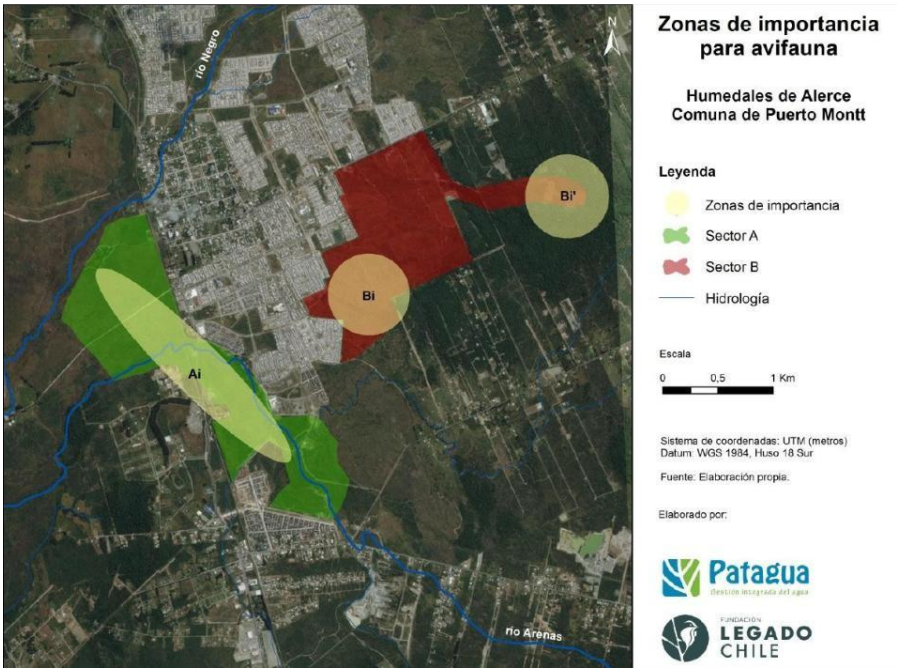
En virtud de lo expuesto, se solicita a ese Servicio:

Requerir al titular del proyecto que se pronuncie expresamente sobre la existencia de los humedales antes individualizados.

Exigir la ampliación y debida justificación del área de influencia, incorporando la delimitación, caracterización y evaluación de impactos sobre dichos humedales, conforme a las guías metodológicas del SEA y del Ministerio del Medio Ambiente.

Determinar que, atendida la naturaleza de los impactos potenciales, su magnitud, extensión, carácter acumulativo y sinérgico, el proyecto debe ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), y no a través de una Declaración de Impacto Ambiental.

En consecuencia, disponer el término anticipado del procedimiento de evaluación de la DIA, por no cumplir con los requisitos legales mínimos para una adecuada evaluación ambiental. Anexos



Humedal Los Huilliches (La Vara)

I. IDENTIFICACIÓN Y CONTACTO DEL O LOS MUNICIPIOS SOLICITANTES, E INFORMACIÓN DE CONTACTO DEL FUNCIONARIO ENCARGADO DEL PROCESO Y SU SUBROGANTE (A DEFINIR POR PARTE DE EL/LOS SOLICITANTE/S)
1. Nombre del municipio: Municipalidad de Puerto Montt
2. Contacto del municipio (correo electrónico): Pablo Triviño (pablo.triviño@puertomontt.cl).
3. Nombre y correo electrónico de él encargado del proceso de solicitud: Pablo Triviño (pablo.triviño@puertomontt.cl).
4. Nombre y correo electrónico de él subrogante encargado del proceso: Daniel Reyes (daniel.reyes@puertomontt.cl).
II. ANTECEDENTES GENERALES DEL HUMEDAL Y SU LOCALIZACIÓN
1. Nombre o denominación del humedal: Humedal Los Huilliches (La Vara)
2. División político-administrativa: Comuna de Puerto Montt
3. Superficie total en hectárea reconocida como humedal urbano: 11,03 ha
4. Representación cartográfica digital del área objeto de la solicitud: se anexa shapefile
III. DELIMITACIÓN DEL HUMEDAL URBANO (Vértices 1 al 15)



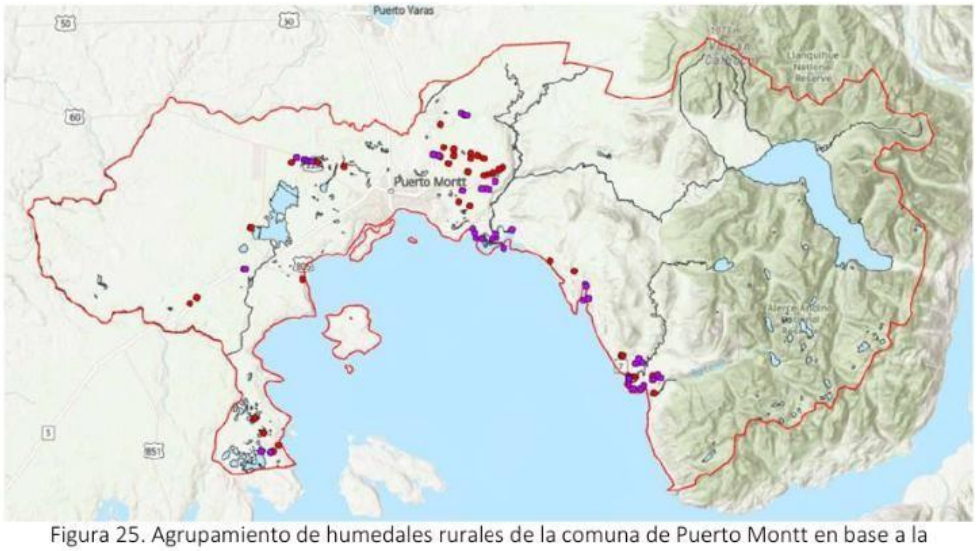


Figura 25. Agrupamiento de humedales rurales de la comuna de Puerto Montt en base a la encuesta. *Fuente: Elaboración propia.*

Tabla 37. Caracterización suelos hídricos, Humedal La Esperanza.

Nombre	La Esperanza					
Coordenadas	675400.89 m E; 5411304.12 m S					
¿Son las condiciones climáticas/hidrológicas del sitio típicas para esta época del año?						Sí
¿El sitio está artificialmente drenado?						No
¿El suelo está alterado o modificado?			Si, el humedal se forma a partir de las excavaciones. Terreno propiedad empresa de áridos			
Descripción del perfil						
Profundidad (cm)	Color de matriz húmeda		Matriz de suelo	Moteados	Material	Grado de Humedad
	Valor	Croma				
0 - 15	3	4		ausente	no arenoso	húmedo
15 - 20	3	2		presente	arenoso	húmedo
30 - 35	5	6		presente	arenoso	húmedo
Indicadores de suelo hídrico						
Depósitos orgánicos			Rasgo Redoximórfico		Causa de la Humedad	Nivel Freático (cm)
Material Orgánico (general)	Materia Orgánica en superficie	Materia Orgánica subsuperficial	Concentraciones de hierro	Matriz Reducida		
	x				Depresión	15
¿Suelo Hídrico presente?						sí

Rosa Isabel Casin Vidal Representante Junta de Vecinos La Vara Sendas Unidas

Respuesta:

El titular comprende la preocupación y atiende las observaciones realizadas, para cada uno de los humedales en comento.

Humedal Río Arenas

Se realiza nuevamente el análisis en el Geoportal de Humedales Urbanos Declarados del Ministerio del Medio Ambiente, donde se obtiene que el Río Arenas se categoriza como humedal únicamente en el Registro Ciudadano de Humedales. Esta herramienta consiste en una plataforma colaborativa del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) que permite a personas registrar información y fotografías de

humedales locales, sin embargo, por si solo este registro no constituye Humedales Urbanos Declarados, ni en proceso de declaración, así como tampoco humedales considerados en el Inventario Nacional de Humedales. Lo anterior es posible de evidenciar en el geoportal del Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad en Chile (SIMBIO), donde se definen los Humedales Urbanos Declarados y los presentes en el Inventario Nacional de Humedales.

La distancia entre el punto y el área de influencia del Proyecto se enseña a continuación.

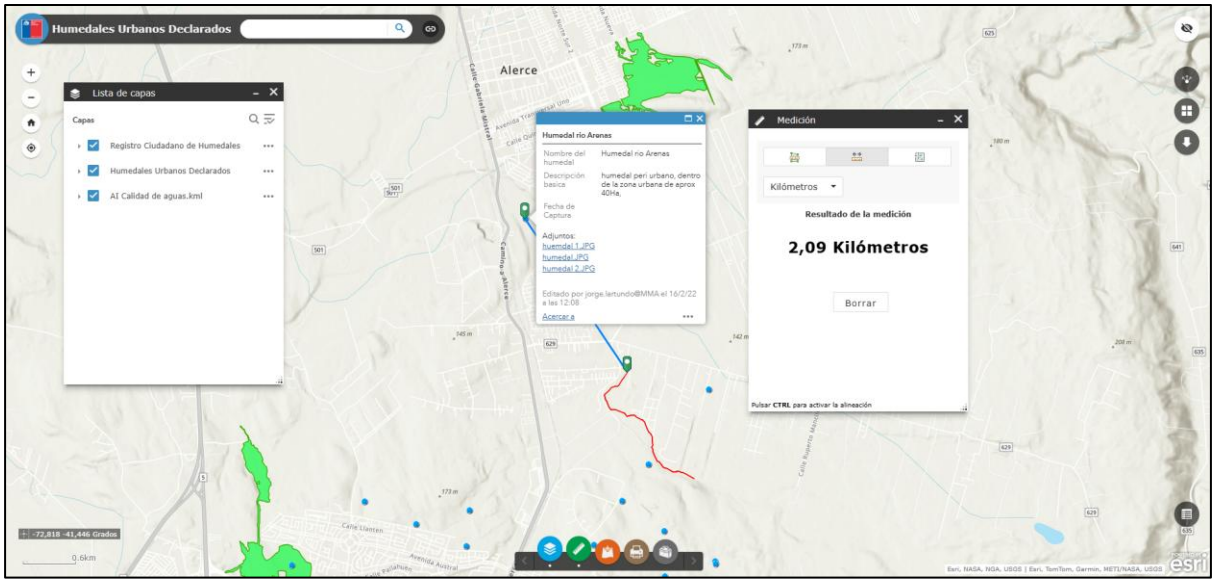


Figura 4. Distancia entre "Humedal Río Arenas" y Área de Influencia del Proyecto
Fuente: Geoportal Humedales Urbanos Declarados del MMA; visado el 10/11/2026.

<u>Humedal Los Huilliches/La Vara</u>

Respecto al Humedal Los Huilliches o La Vara se indica que este se encuentra en proceso de reconocimiento por el Ministerio del Medio Ambiente desde el año 2021, con declaración de admisibilidad mediante Resolución Exenta N°208/2021, a partir del Oficio Municipal N°1473 (I. Municipalidad de Puerto Montt, 3 de noviembre de 2021).

Al respecto, en el Informe "Elaboración de expediente de humedales urbanos de Puerto Montt de acuerdo con la Ley N°21.202" realizado por el Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile Universidad de Concepción para la I. Municipalidad de Puerto Montt el año 2021, presente en el expediente de solicitud de declaratoria, se indica que *"el humedal en si ha desaparecido casi completamente producto de la actividad inmobiliaria que se ha desarrollado sobre el mismo y que en la actualidad se expande desde todos sus bordes."*

A continuación, se enseña la distancia entre el punto de descarga y el "Humedal Los Huilliches/La Vara".

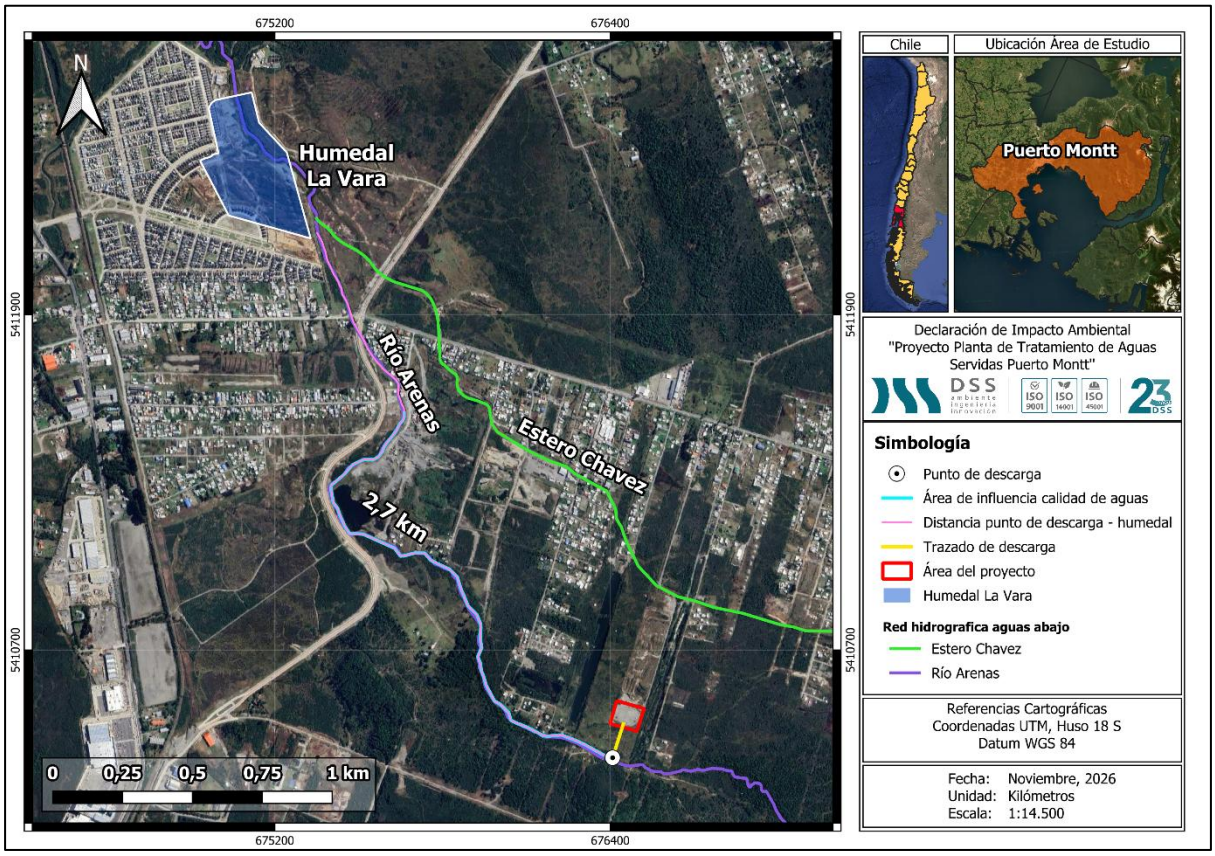


Figura 5. Distancia entre punto de descarga y el "Humedal La Vara"
Fuente: Elaboración propia en software QGIS

Humedal Esperanza

Respecto al Humedal Esperanza se indica que este no se identifica en el Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad en Chile (SIMBIO), tanto como Humedal Urbano Declarado, ni en el Inventario Nacional de Humedales, por lo que corresponde a un humedal declarado ni inventariado, según lo indicado por el Ministerio de Medio Ambiente.

No obstante, se reconoce que el denominado Humedal La Esperanza ha sido identificado por la comunidad y se encuentra incorporado en el Estudio de Humedales de la Comuna de Puerto Montt, elaborado por la Universidad Católica de Temuco y financiado por la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt. De acuerdo con el análisis realizado, el Humedal La Esperanza se localiza aproximadamente a 1,4 km aguas abajo del punto de descarga proyectado y a una distancia aproximada de 10 m del cauce del Río Arenas. Sin perjuicio de su cercanía espacial, no se identifica una conexión hidráulica superficial directa entre el cauce del Río Arenas y el área delimitada como Humedal La Esperanza, por lo que la sola proximidad entre ambos sistemas no implica que las variaciones de calidad de agua que pudieran producirse en el río se transfieran al humedal.

Asimismo, la Modelación del Cauce Receptor (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria), evaluó el comportamiento de la descarga a lo largo del Río Arenas bajo escenarios representativos y

conservadores de operación, determinando que los efectos sobre la calidad de sus aguas se restringen longitudinalmente al cauce receptor. En particular, el parámetro que determina la mayor extensión del área de influencia corresponde al nitrógeno total, para el cual se estimó que las concentraciones retornan a valores equivalentes a los rangos históricos de línea de base aproximadamente a 2.040 m aguas abajo del punto de descarga.

En consecuencia, si bien el Humedal La Esperanza se localiza dentro del tramo longitudinal considerado en la evaluación de calidad de agua del Río Arenas, no se identifica una vía de exposición que permita vincular directamente la descarga de la PTAS con una alteración de las condiciones hídricas o de calidad de agua del humedal, teniendo en consideración la ausencia de conexión hidráulica superficial directa entre ambos. A ello se suma que las variaciones proyectadas en el Río Arenas presentan un comportamiento decreciente aguas abajo de la descarga y se encuentran acotadas al área de influencia determinada mediante la modelación del cuerpo receptor.

Por lo anterior, los antecedentes disponibles permiten descartar que la descarga de aguas tratadas del Proyecto genere una afectación sobre el Humedal La Esperanza, sin perjuicio de que este humedal sea reconocido y considerado como un receptor ambiental en el análisis. La representación entre el punto de descarga, el área de influencia de calidad de aguas, el Río Arenas y el Humedal La Esperanza se presenta en la figura siguiente.

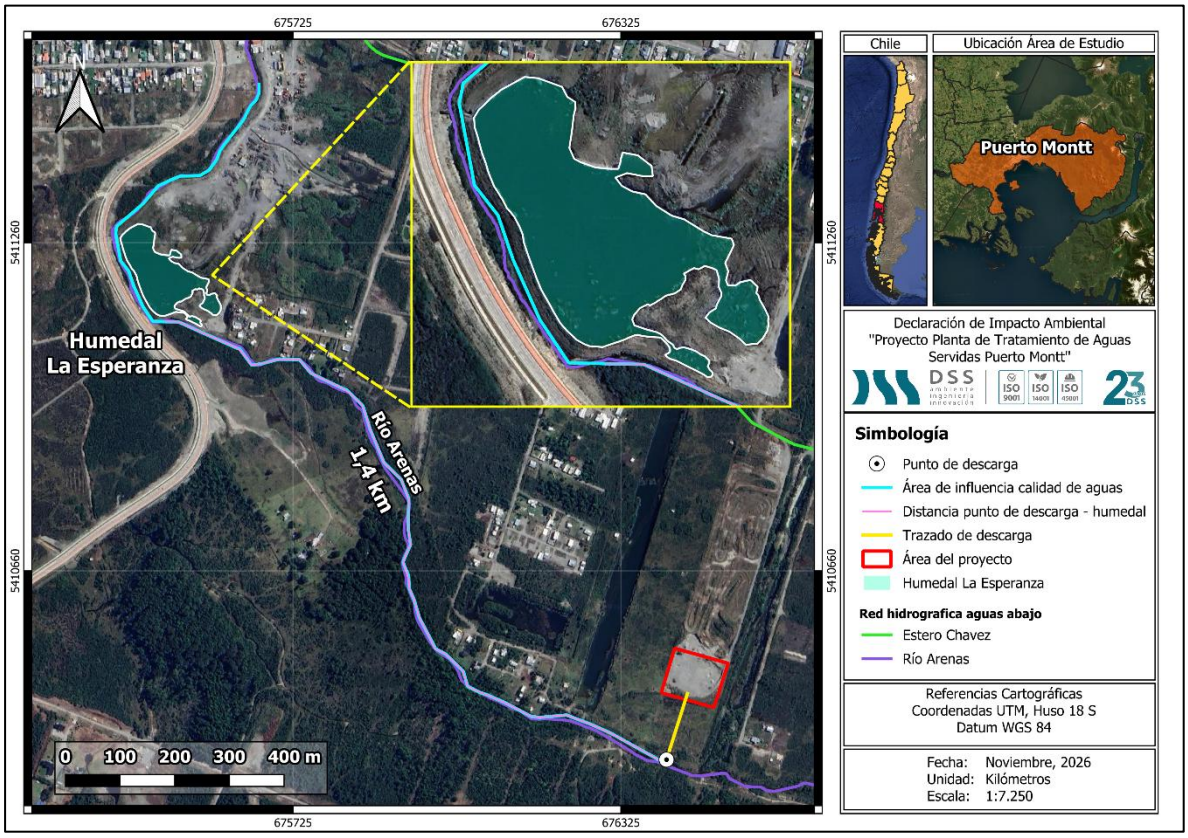


Figura 6. Distancia entre punto de descarga y "Humedal La Esperanza"
Fuente: Elaboración propia en software QGIS

Adicionalmente, y en vista de las preocupaciones de la ciudadanía se indica que la línea de base de fauna del Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria caracteriza todas las especies presentes en el área de influencia mediante levantamiento en terreno. Identifica especies de aves (incluidas bandurria, peuquito, chucao, hued-hued), mamíferos (ratón bicolor, ratón de cola larga) y anfibios (*Pleurodema thaul*, *Batrachyla antartandica*), identificando además las que se encuentran en categoría de conservación. El sitio del proyecto está caracterizado como "sitio de paso y alimentación casual" para aves, sin señales de nidificación o presencia de huevos en la zona específica de obras. Específicamente respecto a especies de patos, se indica que durante la visita a terreno de la Línea de Base de Fauna no se identificaron ni observaron dentro del área de influencia del proyecto. Por otro lado, respecto a la pérdida de hábitat, la huella física del proyecto (5.082 m²) se concentra sobre un terreno previamente intervenido por extracción de áridos (UHS 1, "No Suelo" según Anexo 4.9 de la Adenda, Estudio Agrológico), no sobre cobertura vegetal natural ni sobre humedales. De la misma forma, la intervención del cauce se limita a la obra de descarga (50 m² aislados, plazo máximo de 5 días).

Así mismo, se indica que el proyecto no genera impactos significativos sobre el ecosistema del Río Arenas, dado que la calidad del agua aguas abajo del punto de descarga se mantiene dentro de la NCh 1.333 Of.78 para vida acuática (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria), y la intervención física del cauce se limita a la obra de descarga (50 m² aislados). De la misma forma, con objeto de proteger la fauna nativa el proyecto considera un Plan de Perturbación Controlada para anfibios que está diseñado conforme a la "Guía Técnica para Implementar Medidas de Rescate/Relocalización y Perturbación Controlada de Fauna Silvestre" (Torres-Mura et al., 2014). Este se aplica únicamente durante la fase de construcción de la obra de descarga al Río Arenas porque ese es el único punto donde se interviene físicamente el hábitat de los anfibios identificados (*Pleurodema thaul* y *Batrachyla antartandica*). Las obras se ejecutan en un plazo máximo de 5 días para evitar la recolonización y se realizan fuera del periodo larval/reproductivo.

Finalmente, se indica que la modalidad de ingreso al SEIA depende de si el proyecto genera o no los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300. El análisis de los nueve criterios (Capítulo 4.10 de la DIA) descarta cada uno de ellos, sustentado en estudios técnicos específicos: emisiones atmosféricas (Anexo 4.2 de la Adenda), ruido (Anexo 4.1 de la Adenda), olores (Anexo 4.6 de la Adenda), calidad de agua (Anexo 4.7 de la Adenda), fauna (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria), flora (Anexo 4.14 de la DIA), medio humano (Anexo 4.4 de la DIA y 4.3 de la Adenda), suelo (Anexo 4.9 de la Adenda), arqueología y patrimonio cultural (Anexo 4.3 de la DIA). En consecuencia, no se configuran las causales que exigen el ingreso como un Estudio de Impacto Ambiental.

46. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Se realizó una visita al sector donde se emplazará la PTAS Donde se observan: Humedal con especies nativas como garzas quienes nidifican en el sector.



Respuesta:

Se agradece la observación. Respecto de la presencia de humedales en el sector de emplazamiento, se informa que el terreno de la PTAS se ubica sobre suelos de tipo ñadi, caracterizados por un drenaje impedido debido a una capa impermeable de fierrillo bajo el suelo, lo que genera acumulaciones temporales de agua de precipitación durante la temporada de lluvias. Estas zonas húmedas temporales fueron identificadas y caracterizadas en la línea base del Proyecto y no corresponden a un humedal urbano declarado conforme a la Ley N°21.202.

En cuanto a las garzas y su nidificación, la caracterización de fauna del Proyecto (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) consideró tres campañas de terreno: invierno 2023 (5 al 8 de septiembre), primavera 2023 (14 al 16 de noviembre) y otoño 2026 (5 al 8 de mayo). En ellas se realizaron recorridos de avistamiento diurno con énfasis en las primeras horas de la mañana y del anochecer, de mayor actividad de las aves, y transectos nocturnos con la metodología de playback. En cada punto de observación se buscaron evidencias de nidificación, como construcción de nidos, conductas alimentarias de hembras, escucha de polluelos o evidencias indirectas.

Si bien la revisión bibliográfica identifica a cuatro especies de garzas (familia Ardeidae) como potencialmente presentes en la zona, ninguna de ellas fue registrada en las campañas de terreno. Tampoco se identificaron nidos ni evidencias de nidificación de aves en el área de obras, incluida la campaña de primavera, que coincide con la temporada reproductiva. De acuerdo con lo anterior, el sitio corresponde a un área de paso y alimentación ocasional para la avifauna, sin evidencias de nidificación.

Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto considera medidas de protección de la fauna durante la construcción, incluido el Plan de Rescate y Relocalización de anfibios asociado al PAS 146 (Anexo 5 de la Adenda Complementaria).

47. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Se hizo un recorrido por el sector donde se construirá PTAS específicamente en el rio arenas el día sábado 24/01/2026 dónde se aprecia claramente el poco caudal que tiene el río. Se comenta que como es sabido por el poco y casi nulo caudal no habrá la suficiente agua para diluir las "aguas tratadas" lo que conlleva a: 1) Rio de aguas servidas el 100% de las aguas serán tratadas y no potables. 2) Contaminación de napas subterráneas, el agua se infiltra directamente sobre el terreno seco lo que puede contaminar las napas que usa la APR para extracción de agua para el sector. 3) Efecto bomba de contaminación,cuando el rio vuelva a correr los metales pesados y químicos se liberan de golpe 4) Ausencia de caudal natural, el lecho del rio pasará a ser un canal de aguas servidas 5) acumulación de químicos y metales pesados En resumen la carga de efluentes tratados, a un rio seco aumenta exponencialmente los riesgos sanitarios y ambientales especialmente por la concentración de químicos y metales pesados sin capacidad de dilución ni auto depuración natural



Respuesta:

En primer lugar, se indica que la descarga a realizar al Río Arenas se trata de un efluente tratado que cumple los límites máximos establecidos en la Tabla 3 del D.S. N°90/2000 (norma de emisión para descargas a cuerpos fluviales).

El proceso de tratamiento del proyecto se trata de un sistema de lodos activados con configuración MLE (Modified Ludzack-Ettinger) que combina (i) tamizado y ecualización, (ii) tratamiento biológico aerobio y anóxico para remoción de carga orgánica y nitrógeno, (iii) sedimentación secundaria, (iv)

remoción química de fósforo con cloruro férrico, y (v) desinfección final con luz ultravioleta antes de la descarga.

De esta forma, la calidad del agua para los distintos usos se encuentra evaluada en el Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria ("Estudio Calidad del Agua") y en el análisis del artículo 6 del Reglamento del SEIA (Capítulo 4.10.2 de la DIA). Al respecto se indica que el efluente cumple con los límites máximos de la Tabla 3 del D.S. N°90/2000 (norma de emisión para descarga a cuerpos fluviales). Adicionalmente, en el cauce receptor se verifica cumplimiento de la NCh 1.333 Of.78 para vida acuática (Tabla 4) y para riego (Tabla 3) en escenarios de invierno y de estiaje.

Para consumo humano: el cauce no es fuente de agua potable. Las aguas de los Comités/Cooperativas de APR del sector son extraídas de pozos profundos, los cuales no se ven afectados por la descarga superficial.

Para uso recreacional: el efluente es desinfectado por luz UV antes de su descarga, manteniendo coliformes fecales bajo la normativa aplicable.

Sobre las napas subterráneas se indica que el proyecto no extrae agua de napas y todas las unidades del proceso son estructuras impermeables (FRP, hormigón) que evitan infiltración. La descarga se realiza al cauce superficial del Río Arenas y no al subsuelo, por lo que no existirá infiltración hacia las napas que abastecen el APR. Así mismo, se indica que la bodega RESPEL y las áreas de almacenamiento químico cuentan con piso impermeable y pretiles de contención conforme al D.S. N°148/2003.

Por otro lado, se indica que las aguas servidas domiciliarias no contienen metales pesados en concentraciones relevantes, ya que no cuentan con aporte industrial.

Respecto al nivel del Río Arenas en verano se indica que el Estudio de Modelación de dispersión de cauce (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) modela explícitamente el escenario de estiaje, considerando el menor caudal del río. Los resultados confirman cumplimiento de la NCh 1.333 incluso en la condición más desfavorable. Adicionalmente, el efluente tratado aporta un caudal base permanente al cauce, lo que mantiene un flujo mínimo aguas abajo del punto de descarga incluso en periodos secos.

Adicionalmente se complementa la evaluación considerando los usos actuales y potenciales identificados para el río Arenas y los antecedentes incorporados en la respuesta a la observación 6.25 y en el Catastro de Usos y Prácticas actualizado, presentado en el Anexo 4.1 de la Adenda Complementaria.

El levantamiento realizado en los sectores ubicados aguas abajo del punto de descarga permitió identificar usos del río asociados principalmente a actividades domésticas no destinadas al consumo humano, recreación y bebida animal. Asimismo, se identificaron viviendas emplazadas tanto dentro como fuera del territorio operacional del sistema de APR. Sin embargo, entre los hogares entrevistados

no se identificó utilización del río Arenas para bebida o preparación de alimentos ni se reconocieron puntos de captación superficial destinados al consumo humano. Las fuentes identificadas para abastecimiento humano corresponden principalmente a sistemas APR abastecidos mediante aguas subterráneas, pozos particulares y, en determinados casos, camiones aljibe.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes actualmente verificados, no se identifica una vía mediante la cual la descarga superficial del Proyecto pueda afectar directamente el abastecimiento de agua potable de la población, toda vez que el río Arenas no fue identificado como fuente habitual ni de contingencia para consumo humano de las viviendas caracterizadas. Lo anterior no implica desconocer la existencia de otros usos del cauce ni la eventual posibilidad de que determinados usuarios recurran temporalmente a éste ante situaciones extraordinarias de interrupción de sus fuentes habituales, razón por la cual dichos usuarios han sido expresamente considerados en las medidas de prevención y comunicación incorporadas durante la evaluación.

Para la condición de operación normal, el Proyecto considera la descarga del efluente tratado al río Arenas y el seguimiento de la calidad del cuerpo receptor. Atendiendo específicamente a los usos recreativos con contacto directo identificados, se incorporó al seguimiento la evaluación de los parámetros Color, pH y Coliformes Fecales, cuyos resultados serán contrastados con los valores establecidos en el D.S. N°143/2008 para aguas continentales superficiales aptas para actividades de recreación con contacto directo.

Adicionalmente, el Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales contempla el monitoreo de la calidad del agua y de las comunidades limnológicas del río Arenas mediante ocho estaciones de control, distribuidas aguas arriba, en el sector de descarga y aguas abajo, abarcando desde aproximadamente 100 m aguas arriba hasta 2.150 m aguas abajo. Ello permite cubrir la totalidad del tramo evaluado, considerando que la modelación determinó una extensión máxima de influencia del orden de 2.040 m aguas abajo, asociada al nitrógeno total.

Respecto de las variaciones de caudal, se reconoce que la condición de estiaje corresponde al escenario de menor capacidad de dilución del río Arenas. La evaluación considera un caudal de estiaje bajo condición de cambio climático de 0,024 m³/s, frente a un caudal máximo horario de descarga de la PTAS de 0,04133 m³/s, de manera que bajo esta condición el aporte relativo del efluente aumenta respecto de escenarios de mayor caudal. Precisamente por ello, la condición de estiaje fue incorporada dentro de la evaluación del cuerpo receptor y corresponde a uno de los escenarios relevantes para determinar la extensión de las modificaciones atribuibles al Proyecto.

Por lo anterior, para los usos no potables identificados —domésticos, recreativos y pecuarios— la evaluación no se limita al cumplimiento de la norma de emisión del efluente, sino que incorpora la evolución de la calidad del cuerpo receptor aguas abajo y un seguimiento durante la operación que permitirá verificar que las condiciones fisicoquímicas y biológicas se mantengan dentro de aquellas consideradas durante la evaluación.

En cuanto a escenarios de contingencia o fallas del sistema de tratamiento, éstos ya fueron complementados en el Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de la Adenda Complementaria), considerando expresamente su eventual incidencia sobre los usuarios ubicados aguas abajo. Los escenarios y medidas aplicables se resumen a continuación:

Tabla 24. Escenarios de contingencia y medidas de protección de usuarios aguas abajo.

Escenario ya incorporado	Medidas de prevención y control comprometidas	Protección de usuarios aguas abajo
Caudal de ingreso superior al caudal de diseño de la PTAS	Sistemas de ecualización para amortiguar variaciones de caudal; control del caudal afluente, nivel de estanques ecualizadores, biomasa y líneas de recirculación. El bypass se considera únicamente como mecanismo excepcional cuando la capacidad de ecualización y las medidas operacionales no permitan manejar el caudal afluente.	Si el evento puede comprometer la calidad normal del efluente o requiere utilización del bypass, se activa el Protocolo de Comunicación de Riesgo, solicitando preventivamente suspender captación, contacto directo y demás usos del río mientras dure la emergencia.
Carga orgánica superior a la carga de diseño de la PTAS	Control de las características del afluente y parámetros operacionales; aumento de frecuencia de control ante condiciones anormales; ajustes operacionales del proceso biológico y, cuando corresponda, medidas para recuperar las condiciones normales de tratamiento.	Si existe riesgo de alteración de la calidad del efluente, se informa a usuarios y organizaciones aguas abajo y se solicita preventivamente suspender los usos del agua hasta controlar la situación.
Problemas en el flujo normal de la descarga	Inspección y mantención periódica de cámaras, conducciones y punto de descarga para evitar obstrucciones, apozamientos o acumulaciones. Ante una anomalía se adoptan medidas para restablecer el flujo normal.	Cuando la anomalía pueda producir una descarga fuera de las condiciones normales o comprometer la calidad del río Arenas, se activa el protocolo de comunicación a usuarios aguas abajo.

Fuente: Elaboración propia en base al Plan de Contingencias y Emergencias, Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

Estas medidas corresponden a antecedentes ya incorporados en el Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de la Adenda Complementaria).

En todos estos escenarios, el Protocolo de Comunicación de Riesgo del CAV "Plan Comunicacional" considera expresamente a las viviendas, familias, usuarios y organizaciones comunitarias identificados aguas abajo del punto de descarga, otorgando especial consideración a quienes no cuentan con APR o que pudieran recurrir al río durante interrupciones de otras fuentes de abastecimiento, períodos de estiaje o situaciones de escasez hídrica. Cuando se constate una condición que pueda comprometer la calidad normal del efluente o del río, la comunicación solicitará preventivamente suspender temporalmente la captación, el contacto directo y los demás usos del agua, informándose posteriormente el término de la condición de emergencia.

La implementación de dicho mecanismo será verificable mediante el registro actualizado de canales de contacto, comunicaciones emitidas y recibidas, reclamos y sugerencias y, cuando el protocolo sea activado, mediante el registro de fecha y hora, medio utilizado, destinatarios y contenido general de la

alerta y de su posterior comunicación de cierre.

De esta manera, las medidas asociadas a los receptores potencialmente expuestos se estructuran sobre tres niveles ya incorporados en el expediente: i) prevención operacional, mediante el control del proceso de tratamiento, sistemas de ecualización e inspección de las obras de descarga; ii) seguimiento ambiental, mediante el monitoreo de la calidad del río Arenas y de sus comunidades acuáticas aguas arriba y aguas abajo de la descarga, incluyendo parámetros vinculados a los usos recreativos identificados; y iii) gestión de contingencias y comunicación preventiva, mediante la activación del protocolo dirigido a los usuarios identificados aguas abajo cuando exista una situación susceptible de comprometer temporalmente la calidad del agua.

Por lo anterior, considerando que no se identificó el río Arenas como fuente de abastecimiento para consumo humano de los hogares caracterizados, no se prevé una afectación directa al suministro de agua potable de la población. Respecto de los usos domésticos no potables, recreativos y pecuarios efectivamente identificados, éstos quedan abordados mediante la evaluación y seguimiento de la calidad del cuerpo receptor y, frente a contingencias que puedan alterar temporalmente sus condiciones normales, mediante las medidas preventivas y de comunicación ya incorporadas en el Plan de Contingencias y Emergencias y en el CAV "Plan Comunicacional", sin incorporarse mediante la presente respuesta nuevos compromisos distintos de aquellos ya establecidos en la Adenda Complementaria.

48. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

El día sábado 24 de enero 2026 se hizo un recorrido por la zona donde se observa claramente la flora y fauna del lugar. Existe flora como Lumas, canelos,nalcas, ciruelillos, ulmos en flor,(alimento de polinizadores como las abejas quienes a su vez están en peligro de extinción.)juncos, y otras plantas acuáticas quienes de manera natural filtran las aguas del rio. Las mismas que a su vez no aguantaran el estrés por el cambio de efluentes y la gran cantidad de químicos y metales pesados También se observa fauna tal como garzas,fío-fio, chucaos, queltehues, chincoles,zorzales entre otras especies. Lamentablemente este sector deberá ser destruido para dar paso a las tuberías que harán llegar las aguas servidas a la PTAS En resumen será una zona extensa de sacrificio



Respuesta:

El Titular comprende la preocupación expresada y se refiere a cada uno de los puntos planteados a continuación.

En primer lugar, en relación con el análisis de la flora vascular (Anexo 4.14 de la DIA) el área alberga un total de 47 especies de flora vascular y 30 especies de vegetación hidrófita, las cuales se distribuían alrededor de cuerpos de agua, áreas inundadas y la zona herbácea. Es importante señalar que casi la totalidad de esta vegetación se encuentra fuera del área de intervención del proyecto, ya que la mayoría se localiza en zonas adyacentes y no en la superficie que será intervenida.

Respecto a la flora vascular, está dominada por especies herbáceas (53%), seguidas por las arbustivas (30%), arbóreas con 13%, y con menor proporción las subarbustivas con 4%. Con respecto al origen de estas especies, existe una mayor proporción de especies nativas, las cuales alcanzan el 62% del total de especies, las especies introducidas alcanzan un 32%, mientras que las especies endémicas alcanzan un 6%.

Del total de especies registradas en el área de influencia, cuatro (4) especies presentaron estado de conservación de Preocupación Menor (LC) según el RCE. Estas especies son: *Parablechnum chilense*, *Drimys winteri*, *Lophosoria quadripinnata* y *Sticherus squamulosus*.

Cabe destacar que la zona donde se emplazará el proyecto corresponde a sectores dentro del área de influencia que se encuentran intervenidos antrópicamente, dentro de esta clasificación se incluyen caminos y actividades de extracción de áridos existentes. Tiene una superficie aproximada de 0,88 ha lo que corresponde a un 19,69% de la superficie ocupada en el área de influencia.

Así mismo, las especies arbóreas mencionadas (luma, canelo, ulmo, ciruelillo) corresponden a flora nativa típica de la región; el levantamiento identificó algunas de ellas con cobertura escasa (5-10%) o muy escasa (1-5%), no como bosque continuo. Como mencionado anteriormente, la huella física del proyecto (5.082 m²) se concentra sobre un sitio previamente alterado por extracción de áridos.

Respecto a las plantas acuáticas y la capacidad autodepurativa del cauce, se indica que estas no se ven afectadas significativamente, ya que la calidad del agua se mantiene en cumplimiento de la NCh 1.333 Of.78. Así mismo, se indica que la calidad del agua para los distintos usos se encuentra evaluada en el Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria ("Estudio Calidad del Agua") y en el análisis del artículo 6 del Reglamento del SEIA (Capítulo 4.10.2 de la DIA). Al respecto se indica que el efluente cumple con los límites máximos de la Tabla 3 del D.S. N°90/2000 (norma de emisión para descarga a cuerpos fluviales). Adicionalmente, en el cauce receptor se verifica cumplimiento de la NCh 1.333 Of.78 para vida acuática (Tabla 4) y para riego (Tabla 3) en escenarios de invierno y de estiaje.

Para consumo humano el cauce no es fuente de agua potable. Las aguas de los Comités/Cooperativas de APR del sector son extraídas de pozos profundos, los cuales no se ven afectados por la descarga superficial.

Para uso recreacional: el efluente es desinfectado por luz UV antes de su descarga, manteniendo coliformes fecales bajo la normativa aplicable.

Así mismo, las aguas servidas domiciliarias no contienen metales pesados en concentraciones relevantes, ya que no cuentan con aporte industrial.

Por otro lado, respecto a la fauna de la zona, se indica que la línea de base de fauna del Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria caracteriza todas las especies presentes en el área de influencia mediante levantamiento en terreno. Identifica especies de aves (incluidas bandurria, peuquito, chucao, hued-hued), mamíferos (ratón bicolor, ratón de cola larga) y anfibios (*Pleurodema thaul*, *Batrachyla antartandica*), identificando además las que se encuentran en categoría de conservación. El sitio del proyecto está caracterizado como "sitio de paso y alimentación casual" para aves, sin señales de nidificación o presencia de huevos en la zona específica de obras. Específicamente respecto a especies de patos, se indica que durante la visita a terreno de la Línea de Base de Fauna no se identificaron ni observaron dentro del área de influencia del proyecto. De la misma forma, con objeto de proteger la fauna nativa el proyecto considera un Plan de Perturbación Controlada para anfibios que está diseñado conforme a la "Guía Técnica para Implementar Medidas de Rescate/Relocalización y Perturbación Controlada de Fauna Silvestre" (Torres-Mura et al., 2014). Este se aplica únicamente durante la fase de construcción de la obra de descarga al Río Arenas porque ese es el único punto donde se interviene físicamente el hábitat de los anfibios identificados (*Pleurodema thaul* y *Batrachyla antartandica*). Las obras se ejecutan en un plazo máximo de 5 días para evitar la recolonización y se realizan fuera del periodo larval/reproductivo.

Sobre la pérdida de hábitat, la huella física del proyecto (5.082 m²) se concentra sobre un terreno previamente intervenido por extracción de áridos (UHS 1, "No Suelo" según Anexo 4.9 de la Adenda, Estudio Agrológico), no sobre cobertura vegetal natural ni sobre humedales. La intervención del cauce se limita a la obra de descarga (50 m² aislados, plazo máximo de 5 días).

Adicionalmente se indica que las abejas (polinizadores) no se ven afectadas por el efluente, ya que la descarga ocurre al cauce y no impacta la floración terrestre del entorno.

49. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Dentro del recorrido realizado por el sector donde se emplazará la construcción de la PTAS Se puede observar como el pasaje Los esteros (camino rural) no está preparado para la gran cantidad de tránsito que habrá ya sea para llevar *)Los materiales para la construcción propiamente tal. **)los camiones con químicos utilizados para el tratamiento. *)Los camiones que se utilizarán para extracción de lodos. El camino es de ripio, de una pista, con casas por ambos sentidos donde se observa una gran cantidad de niños y adultos mayores. También queda la duda de quien se hará responsable y cuál será el plan de acción en caso de algún derrame de químicos en dicho lugar. El impacto del transito será grande, ya que provocará contaminación ambiental por los motores de combustión de dichos camiones Contaminación acústica Deterioro del camino Deterioro e incremento en flujo vehicular en avenida senda sur.**

Respuesta:

En primer lugar, durante la fase de construcción —que es discreta y limitada en el tiempo de cada subfase (un semestre)— se implementa el Plan de Aplicación de Supresor de Polvo (Tabla 4.44 de la DIA) en el camino Los Esteros (1,1 km) para mitigar emisiones de material particulado.

Así mismo, respecto a la fase de operación se indica que el Estudio Vial (Anexo 4.4 de la Adenda) considera la operación de la planta totalmente desarrollada, e incorpora todos los flujos asociados a la operación (camiones de retiro de lodos, retiro de residuos peligrosos cada 6 meses, retiro de residuos asimilables a domiciliarios 3 veces por semana, ingreso de personal). El resultado del estudio confirma que el aporte de la operación al tránsito de las vías circundantes es marginal frente al flujo de base.

Los camiones de productos químicos (cloruro férrico, cal, polímero) y de retiro de lodos son de baja frecuencia (mensual o por evento) y operan en horario diurno con velocidades reducidas en el tramo rural.

Respecto a un plan de acción ante derrames, el Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de la Adenda) contempla protocolos de actuación ante derrames de productos químicos, incluyendo aviso inmediato a la autoridad sectorial competente, contención del derrame con elementos absorbentes, recuperación y disposición conforme al D.S. N°148/2003. Los camiones de transporte de sustancias peligrosas deben cumplir con el D.S. N°298/1994 (Reglamento de Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos) y los conductores deben contar con la licencia y capacitación correspondientes.

En relación con la calidad del aire, las emisiones generadas por los motores de combustión de camiones,

vehículos y maquinaria sí fueron incorporadas en la estimación de emisiones atmosféricas presentada en el Anexo 4.2 de la Adenda. El inventario considera tanto las emisiones de material particulado asociadas al tránsito y operación de maquinaria como los contaminantes producto de la combustión de motores, incluyendo MP10, MP2,5, monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) y compuestos orgánicos volátiles (COV).

Para la fase de construcción, las emisiones máximas estimadas corresponden aproximadamente a 0,82 t/año de MP10, 0,16 t/año de MP2,5, 0,63 t/año de CO, 1,29 t/año de NOx, 0,04 t/año de SOx y 0,11 t/año de COV, dependiendo del año de ejecución considerado. Por lo tanto, la evaluación atmosférica no se limitó a las emisiones producto del movimiento de tierra, sino que incorporó expresamente las emisiones generadas por la combustión de los motores de maquinaria y vehículos.

Considerando conjuntamente las fases de construcción y operación, el escenario de mayor emisión de material particulado corresponde al año 6 del Proyecto, en el cual se desarrolla la construcción de una nueva subfase de manera simultánea con la operación de la etapa precedente. Para dicho escenario se estiman emisiones totales de 1,08 t/año de MP10 y 0,19 t/año de MP2,5.

Sobre la base del escenario de mayor emisión se efectuó la modelación de dispersión atmosférica, considerando las condiciones topográficas y meteorológicas del área mediante la información utilizada en el modelo correspondiente. Los resultados presentados en el Informe de Modelación de Emisiones Atmosféricas permiten concluir que los aportes del Proyecto presentan una magnitud que no determina superaciones de las normas de calidad del aire consideradas para MP10 y MP2,5 en los receptores evaluados.

Adicionalmente, durante la fase de construcción se encuentra comprometido el uso exclusivo de maquinaria con tecnología de emisiones de al menos Stage IIIA, en concordancia con la tecnología considerada para la estimación de emisiones. Para acreditar esta condición se mantendrá la documentación técnica correspondiente a la maquinaria utilizada, cuyas fichas técnicas se presentan en el Anexo 2.3 de la Adenda Complementaria, conforme al CAV incorporado durante la evaluación. Lo anterior permite asegurar que las características de emisión consideradas en los cálculos sean concordantes con los equipos efectivamente utilizados durante las faenas.

Durante la fase de construcción, las principales fuentes de ruido corresponden al funcionamiento de maquinaria y equipos propios de las faenas, incluyendo retroexcavadoras, camiones tolva, camiones mixer, camiones grúa, camiones aljibe, placas compactadoras y demás equipos considerados en el Informe de Ruido y Vibraciones del Anexo 4.1 de la Adenda. Asimismo, se consideran las emisiones asociadas al tránsito de vehículos pesados, actividades de carga y descarga, excavaciones, compactación y montaje.

Estas fuentes fueron incorporadas expresamente en la evaluación acústica, considerándose escenarios representativos de las condiciones más desfavorables de construcción. En particular, se evaluó tanto la

construcción de la Subfase 1 como el escenario de solapamiento correspondiente a la construcción de la Subfase 4 con la operación de las subfases anteriores, condición que representa una mayor carga acústica por la coexistencia de actividades constructivas y operacionales.

De acuerdo con los resultados del Informe de Ruido y Vibraciones, los niveles proyectados en los receptores sensibles cumplen con los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Para la construcción de la Subfase 1 se proyectan niveles de 54 dB(A) en R1, 49 dB(A) en R2, 45 dB(A) en R3 y 42 dB(A) en R4, mientras que para el escenario de solapamiento correspondiente a la construcción de la Subfase 4 con la operación de las subfases precedentes se proyectan 52 dB(A), 49 dB(A), 45 dB(A) y 42 dB(A), respectivamente, valores inferiores a los límites aplicables para los respectivos receptores.

Por tanto, las molestias cotidianas que eventualmente pudieran percibirse por el funcionamiento de maquinaria pesada fueron consideradas dentro de la estimación acústica del Proyecto y se encuentran representadas en los escenarios modelados. En este sentido, si bien durante determinadas actividades constructivas puede producirse una percepción temporal del ruido asociado a maquinaria pesada, los resultados de la evaluación muestran que dicha emisión no alcanza niveles que impliquen incumplimiento de la normativa vigente ni configuran una afectación significativa sobre la salud de la población.

Asimismo, la evaluación considera la localización de los receptores sensibles más cercanos a las faenas y la operación simultánea de las fuentes consideradas en cada escenario, de manera que los resultados no representan el funcionamiento aislado de una única maquinaria, sino la contribución conjunta de los equipos previstos para las actividades evaluadas.

Respecto de la fase de operación, las principales fuentes acústicas corresponden al funcionamiento de los equipos de la PTAS, tales como bombas, aireadores o sopladores, equipos auxiliares, tránsito vehicular asociado al retiro de lodos e insumos y funcionamiento eventual del grupo electrógeno. Estas fuentes también fueron incorporadas en el modelo acústico y evaluadas tanto en período diurno como nocturno.

En consecuencia, la eventual molestia cotidiana asociada al ruido de maquinaria pesada y equipos del Proyecto sí ha sido considerada en la evaluación acústica, mediante la incorporación de las fuentes correspondientes y su funcionamiento simultáneo en los escenarios de mayor emisión. Los resultados obtenidos permiten verificar el cumplimiento del D.S. N°38/2011 en los receptores sensibles evaluados.

Adicionalmente, durante la fase de construcción y el primer año de la fase de operación se mantiene el compromiso previamente asumido de verificar el desempeño acústico real mediante campañas semestrales de medición en el receptor R1, en el marco del Plan de Gestión de Ruido y Vibraciones (PGRV). De esta manera, la evaluación predictiva se complementará con la verificación de las condiciones acústicas efectivamente observadas durante la operación, sin incorporar mediante la

presente respuesta nuevos compromisos adicionales.

50. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

El proyecto se considera incompatible territorialmente, con una zona de crecimiento habitacional constante. La instalación de una planta de lodos activados en este sector generará un impacto negativo ante la expansión urbana, convirtiendo a la planta en un foco crónico de olores ofensivos y vectores sanitarios (moscas y roedores) a metros de zonas residenciales. Segundo, el funcionamiento 24/7 de sopladores y bombas de la configuración MLE provocará una contaminación acústica persistente que impedirá el descanso de los vecinos, vulnerando su derecho a un medio ambiente libre de contaminación. Tercero, la constante circulación de camiones de extracción de lodos por calles interiores no diseñadas para tráfico pesado representa un riesgo vial y de seguridad para la población infantil. Finalmente, la presencia de esta infraestructura sanitaria genera una plusvalía negativa inmediata, castigando el patrimonio de las familias y transformando un barrio en expansión en una zona de sacrificio sanitario, sin considerar que el aumento de densidad poblacional requerirá en el futuro cercano espacios públicos y áreas verdes que hoy se verán desplazados por una fuente emisora de contaminantes.

Respuesta:

En primer lugar, se indica que el proyecto se emplaza en el predio rural Lote 1C-A, ROL 2269-646, Sector Rural Senda Sur, fuera del límite urbano del Plan Regulador Comunal de Puerto Montt, según Certificado de Ruralidad N°5980 (Anexo 2.1 de la DIA). Por encontrarse fuera del límite urbano se tramita el Permiso Ambiental Sectorial 160 (Anexo 5.5 de la Adenda). Es decir, no se trata de una instalación en zona habitacional con destino residencial. Así mismo, el proyecto se proyecta sobre un terreno previamente intervenido por extracción de áridos y degradado (clasificación UHS 1, "No Suelo", Anexo 4.11 de la DIA), próximo al cuerpo receptor, tal como se enseña a continuación.

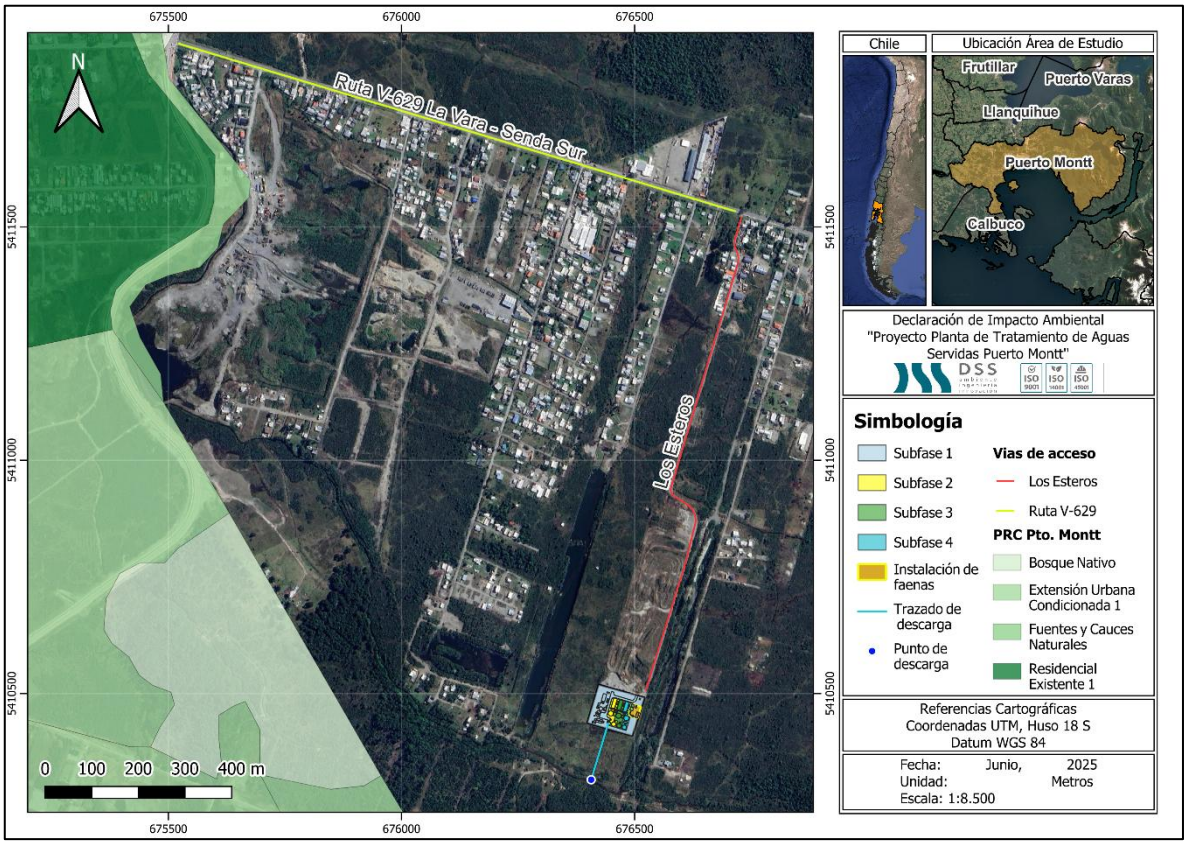


Figura 1. Representación cartográfica de la ubicación del proyecto en relación con el Plan Regulador Comunal (PRC)

Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS y Plan Regulador Comunal (PRC).

Además, la DIA incluye una descripción completa del entorno del proyecto, considerando la caracterización del área residencial, los conjuntos habitacionales y los receptores sensibles del área de influencia. Los estudios de Modelación de Odorantes (Anexo 4.6 de la Adenda), Ruido (Anexo 4.1 de la Adenda) y Modelación atmosférica y calidad del aire (Anexo 4.2.2 de la DIA) fueron realizados considerando expresamente la presencia de receptores habitacionales en el sector cercano.

Para el caso de moscas y plagas, el proyecto cuenta con un proceso aeróbico y el galpón cerrado de deshidratado minimizan la proliferación de vectores. En este sentido, el proyecto presenta un Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de Adenda) con el objetivo de control de vectores de interés sanitario (insectos, roedores y otras plagas de interés sanitario), a través de la implementación de un cordón sanitario alrededor de la planta de tratamiento de aguas servidas, que incluya tanto la desratización, sanitización y desinsectación de las instalaciones, estableciendo un plan periódico de trabajo, efectuado por una empresa debidamente autorizada por la SEREMI de Salud. Para el control de la atracción de vectores, tales como roedores, se colocará y repondrá de forma mensual los cebos en puntos de emanación. La proliferación de vectores e insectos es controlada de acuerdo con el

programa de limpieza y mantenimiento de las instalaciones; como medida de contingencia, se contempla un aseo inmediato del sector, y así eliminar la fuente de atracción de vectores.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 25. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados.

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	Justificación: Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa.

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	• Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

Durante la fase de construcción, las principales fuentes de ruido corresponden al funcionamiento de maquinaria y equipos propios de las faenas, incluyendo retroexcavadoras, camiones tolva, camiones mixer, camiones grúa, camiones aljibe, placas compactadoras y demás equipos considerados en el Informe de Ruido y Vibraciones del Anexo 4.1 de la Adenda. Asimismo, se consideran las emisiones asociadas al tránsito de vehículos pesados, actividades de carga y descarga, excavaciones, compactación y montaje.

Estas fuentes fueron incorporadas expresamente en la evaluación acústica, considerándose escenarios representativos de las condiciones más desfavorables de construcción. En particular, se evaluó tanto la construcción de la Subfase 1 como el escenario de solapamiento correspondiente a la construcción de la Subfase 4 con la operación de las subfases anteriores, condición que representa una mayor carga acústica por la coexistencia de actividades constructivas y operacionales.

De acuerdo con los resultados del Informe de Ruido y Vibraciones, los niveles proyectados en los receptores sensibles cumplen con los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Para la construcción de la Subfase 1 se proyectan niveles de 54 dB(A) en R1, 49 dB(A) en R2, 45 dB(A) en R3 y 42 dB(A) en R4, mientras que para el escenario de solapamiento correspondiente a la construcción de la Subfase 4 con la operación de las subfases precedentes se proyectan 52 dB(A), 49 dB(A), 45 dB(A) y 42 dB(A), respectivamente, valores inferiores a los límites aplicables para los respectivos receptores.

Por tanto, las molestias cotidianas que eventualmente pudieran percibirse por el funcionamiento de maquinaria pesada fueron consideradas dentro de la estimación acústica del Proyecto y se encuentran representadas en los escenarios modelados. En este sentido, si bien durante determinadas actividades

constructivas puede producirse una percepción temporal del ruido asociado a maquinaria pesada, los resultados de la evaluación muestran que dicha emisión no alcanza niveles que impliquen incumplimiento de la normativa vigente ni configuran una afectación significativa sobre la salud de la población.

Asimismo, la evaluación considera la localización de los receptores sensibles más cercanos a las faenas y la operación simultánea de las fuentes consideradas en cada escenario, de manera que los resultados no representan el funcionamiento aislado de una única maquinaria, sino la contribución conjunta de los equipos previstos para las actividades evaluadas.

Respecto de la fase de operación, las principales fuentes acústicas corresponden al funcionamiento de los equipos de la PTAS, tales como bombas, aireadores o sopladores, equipos auxiliares, tránsito vehicular asociado al retiro de lodos e insumos y funcionamiento eventual del grupo electrógeno. Estas fuentes también fueron incorporadas en el modelo acústico y evaluadas tanto en período diurno como nocturno.

En consecuencia, la eventual molestia cotidiana asociada al ruido de maquinaria pesada y equipos del Proyecto sí ha sido considerada en la evaluación acústica, mediante la incorporación de las fuentes correspondientes y su funcionamiento simultáneo en los escenarios de mayor emisión. Los resultados obtenidos permiten verificar el cumplimiento del D.S. N°38/2011 en los receptores sensibles evaluados.

Adicionalmente, durante la fase de construcción y el primer año de la fase de operación se mantiene el compromiso previamente asumido de verificar el desempeño acústico real mediante campañas semestrales de medición en el receptor R1, en el marco del Plan de Gestión de Ruido y Vibraciones (PGRV). De esta manera, la evaluación predictiva se complementará con la verificación de las condiciones acústicas efectivamente observadas durante la operación, sin incorporar mediante la presente respuesta nuevos compromisos adicionales.

Finalmente, en relación a la plusvalía y desarrollo local se señala que la afectación al valor de las propiedades no es una materia que el SEIA evalúe ni que el Titular pueda contrarrestar en el marco del proceso de evaluación ambiental. Sin embargo, el Titular se compromete a ejecutar el proyecto con el máximo estándar de control ambiental para minimizar cualquier impacto sobre la percepción del entorno.

51. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Olores y ruidos molestos que generarán el funcionamiento de esta planta.

Respuesta:

Se atienden ambas inquietudes:

Respecto de los olores, el informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector. Los 32 receptores discretos modelados presentan concentraciones bajo ese límite, con un máximo de 0,95 uo/m³ en el receptor R27.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 26. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada.

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	• Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

Durante la fase de construcción, las principales fuentes de ruido corresponden al funcionamiento de maquinaria y equipos propios de las faenas, incluyendo retroexcavadoras, camiones tolva, camiones mixer, camiones grúa, camiones aljibe, placas compactadoras y demás equipos considerados en el Informe de Ruido y Vibraciones del Anexo 4.1 de la Adenda. Asimismo, se consideran las emisiones asociadas al tránsito de vehículos pesados, actividades de carga y descarga, excavaciones, compactación y montaje.

Estas fuentes fueron incorporadas expresamente en la evaluación acústica, considerándose escenarios representativos de las condiciones más desfavorables de construcción. En particular, se evaluó tanto la construcción de la Subfase 1 como el escenario de solapamiento correspondiente a la construcción de la Subfase 4 con la operación de las subfases anteriores, condición que representa una mayor carga acústica por la coexistencia de actividades constructivas y operacionales.

De acuerdo con los resultados del Informe de Ruido y Vibraciones, los niveles proyectados en los receptores sensibles cumplen con los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Para la construcción de la Subfase 1 se proyectan niveles de 54 dB(A) en R1, 49 dB(A) en R2, 45 dB(A) en R3 y 42 dB(A) en R4, mientras que para el escenario de solapamiento correspondiente a la construcción de la Subfase 4 con la operación de las subfases precedentes se proyectan 52 dB(A), 49 dB(A), 45 dB(A) y 42 dB(A), respectivamente, valores inferiores a los límites aplicables para los respectivos receptores.

Por tanto, las molestias cotidianas que eventualmente pudieran percibirse por el funcionamiento de maquinaria pesada fueron consideradas dentro de la estimación acústica del Proyecto y se encuentran representadas en los escenarios modelados. En este sentido, si bien durante determinadas actividades constructivas puede producirse una percepción temporal del ruido asociado a maquinaria pesada, los resultados de la evaluación muestran que dicha emisión no alcanza niveles que impliquen incumplimiento de la normativa vigente ni configuran una afectación significativa sobre la salud de la población.

Asimismo, la evaluación considera la localización de los receptores sensibles más cercanos a las faenas y la operación simultánea de las fuentes consideradas en cada escenario, de manera que los resultados no representan el funcionamiento aislado de una única maquinaria, sino la contribución conjunta de los equipos previstos para las actividades evaluadas.

Respecto de la fase de operación, las principales fuentes acústicas corresponden al funcionamiento de los equipos de la PTAS, tales como bombas, aireadores o sopladores, equipos auxiliares, tránsito vehicular asociado al retiro de lodos e insumos y funcionamiento eventual del grupo electrógeno. Estas fuentes también fueron incorporadas en el modelo acústico y evaluadas tanto en período diurno como nocturno.

En consecuencia, la eventual molestia cotidiana asociada al ruido de maquinaria pesada y equipos del Proyecto sí ha sido considerada en la evaluación acústica, mediante la incorporación de las fuentes correspondientes y su funcionamiento simultáneo en los escenarios de mayor emisión. Los resultados obtenidos permiten verificar el cumplimiento del D.S. N°38/2011 en los receptores sensibles evaluados.

Adicionalmente, durante la fase de construcción y el primer año de la fase de operación se mantiene el compromiso previamente asumido de verificar el desempeño acústico real mediante campañas semestrales de medición en el receptor R1, en el marco del Plan de Gestión de Ruido y Vibraciones (PGRV). De esta manera, la evaluación predictiva se complementará con la verificación de las condiciones acústicas efectivamente observadas durante la operación, sin incorporar mediante la presente respuesta nuevos compromisos adicionales.

52. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Riesgo sanitario El proyecto Planta de tratamiento de aguas servidas Puerto Montt, de Aguas Santiago Norte puede aumentar los riesgos sanitarios en un territorio ya vulnerable por la escasez de agua. Se solicita un análisis específico de estos riesgos para la comunidad.

Respuesta:

Primeramente, respecto a los riesgos sanitarios se señala que el análisis de riesgo para la salud (Sección 4.10.1 DIA) evalúa la exposición de la comunidad a los contaminantes del proyecto y concluye que no se generarán efectos adversos sobre la salud. En este sentido, los efectos de salud, se señala que las concentraciones de compuestos odorantes (Anexo 4.6 de la Adenda) y material particulado modeladas (Anexo 4.2.2 de la DIA) en receptores habitacionales son inferiores a los umbrales de normativos de la legislación vigente. Además, el proceso de desinfección del efluente elimina los patógenos antes de la descarga al Río Arenas cumpliendo con el D.S. N°90/2000 y NCh 1333/78, descartando impactos significativos en los ecosistemas fluviales y las áreas de uso recreativo aguas abajo.

Se complementa la evaluación considerando los usos actuales y potenciales identificados para el río Arenas y los antecedentes incorporados en el Catastro de Usos y Prácticas actualizado, presentado en el Anexo 4.1 de la Adenda Complementaria.

El levantamiento realizado en los sectores ubicados aguas abajo del punto de descarga permitió identificar usos del río asociados principalmente a actividades domésticas no destinadas al consumo humano, recreación y bebida animal. Asimismo, se identificaron viviendas emplazadas tanto dentro como fuera del territorio operacional del sistema de APR. Sin embargo, entre los hogares entrevistados no se identificó utilización del río Arenas para bebida o preparación de alimentos ni se reconocieron puntos de captación superficial destinados al consumo humano. Las fuentes identificadas para abastecimiento humano corresponden principalmente a sistemas APR abastecidos mediante aguas subterráneas, pozos particulares y, en determinados casos, camiones aljibe.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes actualmente verificados, no se identifica una vía mediante la cual la descarga superficial del Proyecto pueda afectar directamente el abastecimiento de agua potable de la población, toda vez que el río Arenas no fue identificado como fuente habitual ni de contingencia para consumo humano de las viviendas caracterizadas. Lo anterior no implica desconocer la existencia de otros usos del cauce ni la eventual posibilidad de que determinados usuarios recurran temporalmente a éste ante situaciones extraordinarias de interrupción de sus fuentes habituales, razón por la cual dichos usuarios han sido expresamente considerados en las medidas de prevención y comunicación incorporadas durante la evaluación.

Para la condición de operación normal, el Proyecto considera la descarga del efluente tratado al río Arenas y el seguimiento de la calidad del cuerpo receptor. Atendiendo específicamente a los usos recreativos con contacto directo identificados, se incorporó al seguimiento la evaluación de los

parámetros Color, pH y Coliformes Fecales, cuyos resultados serán contrastados con los valores establecidos en el D.S. N°143/2008 para aguas continentales superficiales aptas para actividades de recreación con contacto directo.

Adicionalmente, el Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales contempla el monitoreo de la calidad del agua y de las comunidades limnológicas del río Arenas mediante ocho estaciones de control, distribuidas aguas arriba, en el sector de descarga y aguas abajo, abarcando desde aproximadamente 100 m aguas arriba hasta 2.150 m aguas abajo. Ello permite cubrir la totalidad del tramo evaluado, considerando que la modelación determinó una extensión máxima de influencia del orden de 2.040 m aguas abajo, asociada al nitrógeno total.

Respecto de las variaciones de caudal, se reconoce que la condición de estiaje corresponde al escenario de menor capacidad de dilución del río Arenas. La evaluación considera un caudal de estiaje bajo condición de cambio climático de 0,024 m³/s, frente a un caudal máximo horario de descarga de la PTAS de 0,04133 m³/s, de manera que bajo esta condición el aporte relativo del efluente aumenta respecto de escenarios de mayor caudal. Precisamente por ello, la condición de estiaje fue incorporada dentro de la evaluación del cuerpo receptor y corresponde a uno de los escenarios relevantes para determinar la extensión de las modificaciones atribuibles al Proyecto.

Por lo anterior, para los usos no potables identificados —domésticos, recreativos y pecuarios— la evaluación no se limita al cumplimiento de la norma de emisión del efluente, sino que incorpora la evolución de la calidad del cuerpo receptor aguas abajo y un seguimiento durante la operación que permitirá verificar que las condiciones fisicoquímicas y biológicas se mantengan dentro de aquellas consideradas durante la evaluación.

En cuanto a escenarios de contingencia o fallas del sistema de tratamiento, éstos ya fueron complementados en el Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de la Adenda Complementaria), considerando expresamente su eventual incidencia sobre los usuarios ubicados aguas abajo. Los escenarios y medidas aplicables se resumen a continuación:

Tabla 27. Escenarios de contingencia y medidas de protección de usuarios aguas abajo.

Escenario ya incorporado	Medidas de prevención y control comprometidas	Protección de usuarios aguas abajo
Caudal de ingreso superior al caudal de diseño de la PTAS	Sistemas de ecualización para amortiguar variaciones de caudal; control del caudal afluente, nivel de estanques ecualizadores, biomasa y líneas de recirculación. El bypass se considera únicamente como mecanismo excepcional cuando la capacidad de ecualización y las medidas operacionales no permitan manejar el caudal afluente.	Si el evento puede comprometer la calidad normal del efluente o requiere utilización del bypass, se activa el Protocolo de Comunicación de Riesgo, solicitando preventivamente suspender captación, contacto directo y demás usos del río mientras dure la emergencia.
Carga orgánica superior a la	Control de las características del afluente y parámetros operacionales; aumento de frecuencia de control ante condiciones	Si existe riesgo de alteración de la calidad del efluente, se informa a usuarios y organizaciones aguas abajo y

Escenario ya incorporado	Medidas de prevención y control comprometidas	Protección de usuarios aguas abajo
carga de diseño de la PTAS	anormales; ajustes operacionales del proceso biológico y, cuando corresponda, medidas para recuperar las condiciones normales de tratamiento.	se solicita preventivamente suspender los usos del agua hasta controlar la situación.
Problemas en el flujo normal de la descarga	Inspección y mantención periódica de cámaras, conducciones y punto de descarga para evitar obstrucciones, apozamientos o acumulaciones. Ante una anomalía se adoptan medidas para restablecer el flujo normal.	Cuando la anomalía pueda producir una descarga fuera de las condiciones normales o comprometer la calidad del río Arenas, se activa el protocolo de comunicación a usuarios aguas abajo.

Fuente: Elaboración propia en base al Plan de Contingencias y Emergencias, Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

Estas medidas corresponden a antecedentes ya incorporados en el Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de la Adenda Complementaria).

En todos estos escenarios, el Protocolo de Comunicación de Riesgo del CAV "Plan Comunicacional" considera expresamente a las viviendas, familias, usuarios y organizaciones comunitarias identificados aguas abajo del punto de descarga, otorgando especial consideración a quienes no cuentan con APR o que pudieran recurrir al río durante interrupciones de otras fuentes de abastecimiento, períodos de estiaje o situaciones de escasez hídrica. Cuando se constate una condición que pueda comprometer la calidad normal del efluente o del río, la comunicación solicitará preventivamente suspender temporalmente la captación, el contacto directo y los demás usos del agua, informándose posteriormente el término de la condición de emergencia.

La implementación de dicho mecanismo será verificable mediante el registro actualizado de canales de contacto, comunicaciones emitidas y recibidas, reclamos y sugerencias y, cuando el protocolo sea activado, mediante el registro de fecha y hora, medio utilizado, destinatarios y contenido general de la alerta y de su posterior comunicación de cierre.

De esta manera, las medidas asociadas a los receptores potencialmente expuestos se estructuran sobre tres niveles ya incorporados en el expediente: i) prevención operacional, mediante el control del proceso de tratamiento, sistemas de ecualización e inspección de las obras de descarga; ii) seguimiento ambiental, mediante el monitoreo de la calidad del río Arenas y de sus comunidades acuáticas aguas arriba y aguas abajo de la descarga, incluyendo parámetros vinculados a los usos recreativos identificados; y iii) gestión de contingencias y comunicación preventiva, mediante la activación del protocolo dirigido a los usuarios identificados aguas abajo cuando exista una situación susceptible de comprometer temporalmente la calidad del agua.

Por lo anterior, considerando que no se identificó el río Arenas como fuente de abastecimiento para consumo humano de los hogares caracterizados, no se prevé una afectación directa al suministro de agua potable de la población. Respecto de los usos domésticos no potables, recreativos y pecuarios efectivamente identificados, éstos quedan abordados mediante la evaluación y seguimiento de la

calidad del cuerpo receptor y, frente a contingencias que puedan alterar temporalmente sus condiciones normales, mediante las medidas preventivas y de comunicación ya incorporadas en el Plan de Contingencias y Emergencias y en el CAV "Plan Comunicacional", sin incorporarse mediante la presente respuesta nuevos compromisos distintos de aquellos ya establecidos en la Adenda Complementaria.

Sobre la vulnerabilidad por escasez hídrica, se aclara que el proyecto no extrae agua del Río Arenas ni de las napas subterráneas. Sino que porta caudal al cauce mediante la descarga del efluente tratado, lo que mantiene un flujo base aguas abajo incluso en periodos secos. La operación quedará permanentemente fiscalizada por la SISS y la SMA.

53. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Manejo deficiente de lodos y residuos. Sin cantidad clara de lodos. Bodega de residuos peligrosos muy pequeña.

Respuesta:

Respecto a la cantidad de lodos a generar por el proyecto, se indica que: el Capítulo 3.7.9.3 de la DIA cuantifica la generación de lodos deshidratados en 169,86 kg/día para la planta totalmente desarrollada, junto con basura del pretratamiento (2,75 kg/día), arena (36 kg/día) y grasas (12,35 kg/día). De esta forma el total de residuos sólidos no peligrosos asciende a 220,96 kg/día.

Respecto al manejo de los lodos generados, se indica que los lodos pasan por espesado, deshidratado en filtro prensa (subfases 1 y 2) y, para mayor capacidad, decanter centrífugo (subfases 3 y 4 conforme se describe en el PAS 138, Anexo 5.2 de la Adenda). De esta forma el producto es un lodo deshidratado que se almacena en cancha de secado techada y se retira por terceros autorizados para disposición final en sitios habilitados. El cumplimiento del D.S. N°4/2009 (regulación de lodos provenientes de PTAS) es obligatorio durante toda la fase de operación del proyecto. Cabe destacar que, los lodos son tratados e higienizados conforme al Decreto N°4 del MINSEGPRES para lograr la "Clase B".

En cuanto a la bodega de residuos peligrosos (RESPEL), esta tiene una superficie de 2,5 m² (2,9 m × 1,24 m, altura 2,5 m), dimensionada para almacenar transitoriamente la producción mensual y máxima de residuos peligrosos, que es de 72,1 kg/mes y 257,5 kg/año (Tabla 3.54 de la DIA). Esta capacidad es suficiente respecto a la producción de residuos peligrosos, ya que estos residuos serán retirados cada 6 meses (o antes) por empresa autorizada conforme al D.S. N°148/2003. De esta forma la bodega cumple los requisitos del PAS 142 (Anexo 5.3 de la Adenda).

54. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

1. Falta de beneficio directo para la comunidad receptora El proyecto propone tratar aguas servidas provenientes de otros sectores de Puerto Montt, sin que la comunidad de La Vara–Senda Sur obtenga beneficios sanitarios, ambientales o de infraestructura asociados. En cambio, el territorio asumiría de manera permanente los impactos ambientales y sociales derivados de la operación de la planta, lo que vulnera el principio de equidad territorial. 2. Riesgo de contaminación de cuerpos de agua superficiales y esteros Si bien el proyecto contempla tratamiento de aguas servidas, este proceso no garantiza la eliminación total de contaminantes. El efluente tratado puede contener nutrientes (nitrógeno y fósforo), compuestos químicos, fármacos, patógenos residuales y, eventualmente, metales pesados, lo que representa un riesgo para ríos, esteros y ecosistemas asociados, especialmente en caso de fallas operacionales o eventos climáticos extremos. 3. Impacto sobre flora, fauna y biodiversidad local La descarga de efluentes tratados y la eventual infiltración de contaminantes pueden alterar la calidad del agua y del suelo, afectando directamente la flora y fauna nativa. La eutrofización de cursos de agua y la degradación del hábitat representan un riesgo significativo para especies locales y para el equilibrio del ecosistema. 4. Riesgos para la salud de la población La cercanía de la planta a sectores habitados expone a la comunidad a riesgos sanitarios asociados a malos olores, proliferación de vectores, aerosoles contaminantes y manejo de lodos. Estos riesgos afectan especialmente a niños, adultos mayores y personas con enfermedades respiratorias o inmunológicas, contraviniendo el principio preventivo en materia de salud pública. 5. Generación y manejo de lodos con características peligrosas El proyecto no entrega información suficiente y detallada sobre la composición, tratamiento final y disposición de los lodos generados, los cuales pueden contener sustancias tóxicas, patógenos y metales pesados. Una gestión inadecuada de estos residuos representa un riesgo ambiental y sanitario permanente para el territorio. 6. Insuficiente evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos No se observa una evaluación adecuada de los impactos acumulativos y sinérgicos del proyecto, considerando otras actividades presentes o proyectadas en el sector. La instalación de una planta de este tipo podría profundizar procesos de degradación ambiental ya existentes en la zona. 7. Afectación a la vocación rural y calidad de vida del territorio La Vara–Senda Sur posee una vocación predominantemente rural y residencial. La instalación de una planta de tratamiento de aguas servidas industrializa el territorio, afecta el uso de suelo, la percepción del entorno, el valor de las propiedades y la calidad de vida de sus habitantes, sin que exista compatibilidad territorial demostrada. 8. Falta de participación temprana y vinculante de la comunidad La comunidad local no ha sido considerada de manera efectiva en las etapas tempranas de definición del emplazamiento del proyecto. Esto contraviene los principios

de participación ciudadana informada y de justicia ambiental, especialmente considerando que el territorio asume los impactos sin haber sido parte de la decisión. 9. Existencia de alternativas de localización no suficientemente evaluadas El proyecto no demuestra de manera clara que la localización propuesta sea la única o la ambientalmente más adecuada. Se solicita que se evalúen alternativas reales de emplazamiento que no trasladen la carga ambiental a comunidades que no generan las aguas servidas a tratar.

Respuesta:

El titular acoge la observación realizada por la ciudadanía

Sobre el beneficio para el sector La Vara, la cobertura de alcantarillado depende de la planificación del concesionario sanitario (regulado por la SISS) y de la Municipalidad. La PTAS Puerto Montt no tiene como objetivo extender la red colectora a La Vara; sin embargo, el proyecto sanea aguas servidas de la comuna que de otro modo no tendrían tratamiento, contribuyendo al saneamiento ambiental de la comuna y la cuenca.

Por su parte, en relación a las aguas superficiales se señala que el efluente tratado cumple con el D.S. N°90/2000 y la NCh 1333/78 antes de su descarga al Río Arenas, descartando impactos significativos en los ecosistemas fluviales y las áreas de uso recreativo. En la Modelación de cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) se evalúa el impacto sobre el cauce del río y sus ecosistemas asociados. Adicionalmente se indica que la descarga a realizar al Río Arenas se trata de un efluente tratado que cumple los límites máximos establecidos en la Tabla 3 del D.S. N°90/2000 (norma de emisión para descargas a cuerpos fluviales).

El proceso de tratamiento del proyecto se trata de un sistema de lodos activados con configuración MLE (Modified Ludzack-Ettinger) que combina (i) tamizado y ecualización, (ii) tratamiento biológico aerobio y anóxico para remoción de carga orgánica y nitrógeno, (iii) sedimentación secundaria, (iv) remoción química de fósforo con cloruro férrico, y (v) desinfección final con luz ultravioleta antes de la descarga.

Así mismo, se indica que el cumplimiento del D.S. N°90/2000 (Tabla 3) es obligatorio y fiscalizado por la SMA y la SISS. Por otro lado, el Plan de Seguimiento del efluente (Tabla 4.45 de la DIA) contempla monitoreo permanente con informes semestrales a la SMA vía SNIFA, lo que garantiza control externo de la operación.

Por otro lado, las aguas servidas domiciliarias no contienen metales pesados en concentraciones relevantes, ya que no cuentan con aporte industrial.

Sobre fallas operacionales, el estanque ecualizador permite acumular hasta 24 horas de agua en caso de desperfectos sin recurrir al bypass; el proyecto contará con generador eléctrico de respaldo y con un plan de prevención de contingencias y emergencias (Capítulo 3.8 de la DIA). Cabe destacar que se

tiene en consideración los riesgos sanitarios ante fallas, ya que el diseño del proyecto contempla sistemas redundantes y planes de contingencia ante fallas operacionales, los cuales están descritos en el Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de la Adenda).

Por otro lado, en relación con el análisis de la flora vascular (Anexo 4.14 de la DIA) el área alberga un total de 47 especies de flora vascular y 30 especies de vegetación hidrófita, las cuales se distribuían alrededor de cuerpos de agua, áreas inundadas y la zona herbácea. Es importante señalar que casi la totalidad de esta vegetación se encuentra fuera del área de intervención del proyecto, ya que la mayoría se localiza en zonas adyacentes y no en la superficie que será intervenida.

Respecto a la flora vascular, está dominada por especies herbáceas (53%), seguidas por las arbustivas (30%), arbóreas con 13%, y con menor proporción las subarbustivas con 4%. Con respecto al origen de estas especies, existe una mayor proporción de especies nativas, las cuales alcanzan el 62% del total de especies, las especies introducidas alcanzan un 32%, mientras que las especies endémicas alcanzan un 6%.

Del total de especies registradas en el área de influencia, cuatro (4) especies presentaron estado de conservación de Preocupación Menor (LC) según el RCE. Estas especies son: *Parablechnum chilense*, *Drimys winteri*, *Lophosoria quadripinnata* y *Sticherus squamulosus*. Cabe destacar que la zona donde se emplazará el proyecto corresponde a sectores dentro del área de influencia que se encuentran intervenidos antrópicamente, dentro de esta clasificación se incluyen caminos y actividades de extracción de áridos existentes. Tiene una superficie aproximada de 0,88 ha lo que corresponde a un 19,69% de la superficie ocupada en el área de influencia.

Por otro lado, respecto a la fauna de la zona, se indica que la línea de base de fauna del Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria caracteriza todas las especies presentes en el área de influencia mediante levantamiento en terreno. Identifica especies de aves (incluidas bandurria, peuquito, chucao, hued-hued), mamíferos (ratón bicolor, ratón de cola larga) y anfibios (*Pleurodema thaul*, *Batrachyla antartandica*), identificando además las que se encuentran en categoría de conservación. El sitio del proyecto está caracterizado como "sitio de paso y alimentación casual" para aves, sin señales de nidificación o presencia de huevos en la zona específica de obras. Específicamente respecto a especies de patos, se indica que durante la visita a terreno de la Línea de Base de Fauna no se identificaron ni observaron dentro del área de influencia del proyecto.

El proyecto no genera impactos significativos sobre el ecosistema del Río Arenas, dado que la calidad del agua aguas abajo del punto de descarga se mantiene dentro de la NCh 1.333 Of.78 para vida acuática (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria), y la intervención física del cauce se limita a la obra de descarga (50 m² aislados). De la misma forma, con objeto de proteger la fauna nativa el proyecto considera un Plan de Perturbación Controlada para anfibios que está diseñado conforme a la "Guía Técnica para Implementar Medidas de Rescate/Relocalización y Perturbación Controlada de Fauna

Silvestre" (Torres-Mura et al., 2014). Este se aplica únicamente durante la fase de construcción de la obra de descarga al Río Arenas porque ese es el único punto donde se interviene físicamente el hábitat de los anfibios identificados (*Pleurodema thaul* y *Batrachyla antartandica*). Las obras se ejecutan en un plazo máximo de 5 días para evitar la recolonización y se realizan fuera del periodo larval/reproductivo.

Sobre la pérdida de hábitat, la huella física del proyecto (5.082 m²) se concentra sobre un terreno previamente intervenido por extracción de áridos (UHS 1, "No Suelo" según Anexo 4.9 de la Adenda, Estudio Agrológico), no sobre cobertura vegetal natural ni sobre humedales. La intervención del cauce se limita a la obra de descarga (50 m² aislados, plazo máximo de 5 días).

Respecto a la infiltración de contaminantes, se indica que todas las unidades del proceso de tratamiento (estanques de ecualización, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, cámaras de distribución, cámaras de pretratamiento) están construidas con materiales impermeables (FRP/hormigón armado) y diseñadas para evitar filtraciones al subsuelo. La descarga de las aguas tratadas se realiza por una tubería al Río Arenas, no por infiltración.

Con respecto a la contaminación de suelos, se aclara que el uso de sustancias químicas que el proyecto utilizará para el proceso de la PTAS considera la utilización de hipoclorito de sodio y polímero de deshidratado. Las sustancias químicas mencionadas serán manejadas de acuerdo con lo indicado en cada una de las hojas de seguridad descritas en el Anexo 2.6 de la presente DIA. Además, tal como se ha detallado en la DIA, el proyecto considera el manejo de sustancias peligrosas sólo durante la fase de operación, por lo que se considera el almacenamiento de estos productos en contenedores que estarán ubicados en las respectivas salas de dosificación de productos químicos, ya que estarán continuamente en producción, y el almacenamiento de los productos comerciales se realizará en una bodega de sustancias peligrosas que cumplirá con lo señalado en el D.S. 43/2016, impidiendo la filtración al subsuelo. Además, las salas de dosificación de productos químicos y la bodega de residuos peligrosos cuentan con piso impermeabilizado y pretiles de contención conforme al D.S. N°148/2003 (Anexo 5.3 de la Adenda).

El proceso de lodos activos opera en reactores cerrados y controlados, sin contacto directo con el suelo natural.

Por estas razones, el proyecto no presenta vías de filtración hacia napas subterráneas ni hacia los pozos profundos del APR del sector.

Respecto de la eutrofización por nitrógeno y fósforo, como mencionado anteriormente, el sistema MLE remueve biológicamente el nitrógeno (proceso de nitrificación-desnitrificación) y se aplica cloruro férrico para la remoción química del fósforo, alcanzando los límites de la norma. El estudio de calidad del agua (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) modela escenarios de invierno y estiaje y concluye que la calidad del Río Arenas se mantiene dentro de la NCh 1.333 Of.78.

El análisis de riesgo a la salud (artículo 5 del Reglamento del SEIA, Capítulo 4.10.1 de la DIA) evalúa los efectos sobre todos los receptores del entorno, considerando los grupos más sensibles. Las modelaciones de emisiones atmosféricas (Anexo 4.2.2 de la DIA), ruido y vibraciones (Anexo 4.1 de la Adenda), y olores (Anexo 4.6 de la Adenda) verifican cumplimiento normativo en los puntos receptores de mayor sensibilidad, incluidas las viviendas más próximas y las escuelas del sector.

Las concentraciones modeladas se mantienen siempre bajo los límites de las normas aplicables: D.S. N°10/2014 (norma de calidad primaria para MP10 y MP2,5), D.S. N°38/2011 (norma de emisión de ruido), y norma holandesa de inmisión de olores, aplicada en Chile según la Guía SEIA. Por lo tanto, el proyecto no genera el riesgo a la salud de la población descrito en el artículo 5 del Reglamento del SEIA, lo que aplica de manera transversal a niños, embarazadas, adultos mayores y personas con enfermedades respiratorias o inmunológicas.

Considerando específicamente los olores, el informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector. Los 32 receptores discretos modelados presentan concentraciones bajo ese límite, con un máximo de 0,95 uo/m³ en el receptor R27.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 28. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a gases tóxicos o "aerosoles contaminantes", se aclara que el proceso de tratamiento de lodos activos con aireación extendida opera en condiciones permanentemente aeróbicas, lo que minimiza la generación de sulfuro de hidrógeno (H_2S) y metano (CH_4) (compuestos de ambientes anaeróbicos). El amoniaco (NH_3) es eliminado biológicamente durante el proceso de nitrificación-desnitrificación. Las materias contaminantes que pudieran generarse en los puntos de recepción de aguas crudas son captadas por el sistema de extracción de aire y tratado por los filtros de carbón activado antes de ser emitido al exterior. Las concentraciones de materias contaminantes en el exterior de las instalaciones, en los receptores habitacionales, son inferiores a los umbrales establecidos por la normativa actual y percepción significativa. Cabe destacar que se tiene en consideración los riesgos sanitarios ante fallas, ya que el diseño del proyecto contempla sistemas redundantes y planes de contingencia ante fallas operacionales, los cuales están descritos en el Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de la Adenda). Ante una falla, el proceso cuenta con capacidad de retención en los estanques de almacenamiento, evitando derrames al entorno.

Para el caso de moscas y plagas, el proyecto cuenta con un proceso aeróbico y el galpón cerrado de deshidratado minimizan la proliferación de vectores. En este sentido, el proyecto presenta un Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de Adenda) con el objetivo de control de vectores de interés sanitario (insectos, roedores y otras plagas de interés sanitario), a través de la implementación de un cordón sanitario alrededor de la planta de tratamiento de aguas servidas, que incluya tanto la desratización, sanitización y desinsectación de las instalaciones, estableciendo un plan periódico de trabajo, efectuado por una empresa debidamente autorizada por la SEREMI de Salud. Para el control de la atracción de vectores, tales como roedores, se colocará y repondrá de forma mensual los cebos en puntos de emanación. La proliferación de vectores e insectos es controlada de acuerdo con el programa de limpieza y mantenimiento de las instalaciones; como medida de contingencia, se contempla un aseo inmediato del sector, y así eliminar la fuente de atracción de vectores.

En cuanto al manejo de lodos generados, se indica que los lodos pasan por espesado, deshidratado en filtro prensa (subfases 1 y 2) y, para mayor capacidad, decanter centrífugo (subfases 3 y 4 conforme se describe en el PAS 138, Anexo 5.2 de la Adenda). De esta forma el producto es un lodo deshidratado que se almacena en cancha de secado techada y se retira por terceros autorizados para disposición final en sitios habilitados. El cumplimiento del D.S. N°4/2009 (regulación de lodos provenientes de PTAS) es obligatorio durante toda la fase de operación del proyecto. Cabe destacar que, los lodos son tratados e higienizados conforme al Decreto N°4 del MINSEGPRES para lograr la "Clase B".

Es preciso señalar que el proyecto presenta un Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 126 (Anexo 5.2 de la DIA), el cual está asociado al Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, teniendo como requisito de otorgamiento Garantizar que no existirán riesgos para la salud de la población y/o calidad de aire, agua y suelo. Cuyo indicador de cumplimiento es la aprobación de la autoridad sanitaria.

Respecto al contexto de otras fuentes de impacto, la DIA caracteriza el medio ambiente actual del área, incluyendo las fuentes de impacto preexistentes como situación escenario base, es decir, lo que ocurre actualmente en el predio y sus cercanías. Las emisiones del proyecto Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Puerto Montt son evaluadas de forma independiente a las de otras fuentes industriales del sector, lo cual es consistente con la metodología establecida en el D.S. N°40/2012 para una DIA, concluyendo que, el funcionamiento del proyecto no representa un riesgo a la salud ni calidad de vida de la población, según los criterios establecidos en la legislación ambiental vigente.

Por otro lado, En cuanto a la calidad de vida, se indica que la evaluación técnica demuestra que la PTAS no afectará la calidad de vida de los residentes actuales ni de los futuros ocupantes de las viviendas del sector. La modelación de odorantes (Anexo 4.6 de la Adenda) confirma que las concentraciones de odorantes en todos los receptores habitacionales —actuales y proyectados— son insignificantes.

Así mismo, se indica que el proyecto se emplaza en el predio rural Lote 1C-A, ROL 2269-646, Sector Rural Senda Sur, fuera del límite urbano del Plan Regulador Comunal de Puerto Montt, según Certificado de Ruralidad N°5980 (Anexo 2.1 de la DIA). Por encontrarse fuera del límite urbano se tramita el Permiso Ambiental Sectorial 160 (Anexo 5.5 de la Adenda). Es decir, no se trata de una instalación en zona habitacional con destino residencial. Así mismo, el proyecto se proyecta sobre un terreno previamente intervenido por extracción de áridos y degradado (clasificación UHS 1, "No Suelo", Anexo 4.11 de la DIA), próximo al cuerpo receptor.

En relación a la plusvalía y desarrollo local se señala que la afectación al valor de las propiedades no es una materia que el SEIA evalúe ni que el Titular pueda contrarrestar en el marco del proceso de evaluación ambiental. Sin embargo, el Titular se compromete a ejecutar el proyecto con el máximo estándar de control ambiental para minimizar cualquier impacto sobre la percepción del entorno.

Respecto a la participación ciudadana temprana, se indica que efectivamente esta no fue ejecutada previo al ingreso de la DIA, en vez que esta no es obligatoria ni exigida, sin embargo, la participación ciudadana formal está actualmente abierta en el marco del SEIA y constituye el espacio en que se canalizan las observaciones que se responden en este documento.

Finalmente, en el Capítulo 3.3.5 de la DIA se justifica la localización en función del cuerpo receptor adecuado, terreno previamente alterado y ubicación fuera del límite urbano.

55. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

En el marco del proceso de Participación Ciudadana del proyecto denominado "PTAS Puerto Montt", ingresado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) mediante Declaración de Impacto Ambiental (en adelante, "DIA"), y actuando en representación de

la Agrupación Cultural por los Humedales y Entornos Naturales, venimos en formular la presente observación ciudadana, fundada en la omisión de identificación, caracterización y evaluación de un componente ambiental relevante, cual es el humedal urbano La Vara, situación que, a nuestro juicio, vulnera la normativa ambiental vigente y los principios que rigen el SEIA.

En la página 425 de la DIA, el Titular señala expresamente que "el proyecto considera la descarga de las aguas tratadas en el Río Arenas, cauce que no se encuentra identificado en el inventario de humedales". Al respecto, resulta indispensable precisar que el cuerpo de agua receptor inmediato de la descarga corresponde al Estero Chávez, el cual es tributario del denominado Río Arenas. Dicha circunstancia no fue debidamente identificada ni caracterizada por el Titular, configurándose un error relevante en la descripción del medio receptor, con incidencia directa en la determinación del área de influencia y en la evaluación de impactos ambientales.

Asimismo, en la página 483 de la DIA, el Titular afirma que el proyecto "no se localiza próximo a recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental, ni afectará zonas con valor ambiental por las partes, obras o acciones del proyecto". Esta aseveración resulta manifiestamente inexacta, careciendo de sustento técnico y normativo suficiente.

En efecto, aguas abajo del punto de descarga del proyecto se localiza el Humedal La Vara, el cual se encuentra en proceso de reconocimiento por parte del Ministerio del Medio Ambiente, habiendo sido propuesto para su protección por la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt, mediante Oficio N° 1473, de fecha 3 de noviembre de 2021, y encontrándose declarada admisible su solicitud de reconocimiento mediante Resolución Exenta N° 208. Por parte del Ministerio de Medio Ambiente.

El Humedal La Vara corresponde a un humedal continental de tipo lacustre, con una superficie aproximada de 11,42 hectáreas, caracterizado por la presencia de un cuerpo de agua permanente, y temporales, sujetas a inundaciones estacionales o irregulares y una relevante biodiversidad asociada, incluyendo aves, reptiles y anfibios. De acuerdo con los antecedentes técnicos disponibles, presenta un nivel de amenaza muy alto, producto del fraccionamiento del paisaje y la presión derivada del desarrollo inmobiliario, constituyendo además un receptor directo de las aguas provenientes del sistema hídrico asociado al proyecto de planta de tratamiento.

Por otra parte, la Contraloría General de la República, mediante Dictamen N° E157665, de 2021, ha establecido que los proyectos que afecten humedales en los términos del literal s) del artículo 10 de la Ley N° 19.300 deben someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, aun cuando no exista una declaratoria formal de humedal urbano o esta se

encuentre en tramitación. En dicho pronunciamiento se señala expresamente que debe entenderse como objeto de protección cualquier humedal, así como sus componentes, interacciones y flujos ecosistémicos, con independencia de su reconocimiento administrativo formal.

En este contexto, el Titular ha omitido identificar, reconocer y evaluar un componente ambiental relevante, incumpliendo su obligación de levantar una línea de base completa, veraz y representativa, así como de identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales significativos que la descarga de efluentes tratados y la operación del proyecto podrían generar sobre un ecosistema de humedal. Lo anterior contraviene lo dispuesto en los artículos 8°, 11° y demás normas pertinentes de la Ley N° 19.300, así como los principios preventivo y precautorio que informan el SEIA.

Cabe señalar, además, que tanto el Humedal La Vara, como el Humedal La Esperanza, asociado al Estero Chávez y al sistema hídrico del Río Arenas, presentan características físicas, biológicas y funcionales propias de ecosistemas de humedal, cumpliendo con los criterios técnicos establecidos para su delimitación conforme a la Ley N° 21.202 sobre Protección de Humedales Urbanos y a las metodologías definidas por el Ministerio del Medio Ambiente.

De lo expuesto se desprende que el proyecto se emplaza y desarrolla en un entorno de alta sensibilidad ambiental, con presencia de múltiples humedales interconectados, razón por la cual la evaluación mediante una Declaración de Impacto Ambiental resulta insuficiente, siendo jurídicamente procedente y ambientalmente necesario su ingreso al SEIA mediante un Estudio de Impacto Ambiental, que permita evaluar integralmente los impactos, incluidos aquellos de carácter sinérgico y acumulativo, sobre estos ecosistemas.

En atención a lo expuesto, solicitamos respetuosamente a ese Servicio:

·1. Requerir al Titular la ampliación y complementación de la información presentada, a fin de que se determine de manera debidamente fundada el área de influencia del proyecto respecto de los humedales, aplicando las metodologías contenidas en la Guía para la Determinación del Área de Influencia en Humedales del Servicio de Evaluación Ambiental y en la Guía para la Caracterización y Delimitación de Humedales Urbanos del Ministerio del Medio Ambiente.

·2. Evaluar la procedencia de exigir el ingreso del proyecto mediante un Estudio de Impacto Ambiental, atendida la magnitud, características y efectos potenciales de la descarga de aguas tratadas y de la operación del proyecto en su conjunto, particularmente en relación con los impactos sobre ecosistemas de humedal.

·3. Oficiar a la Superintendencia del Medio Ambiente, a fin de que evalúe la eventual

configuración de una elusión al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, conforme a lo dispuesto en el artículo 3°, letra i), de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, atendida la posible omisión de un componente ambiental protegido y la consiguiente subestimación de impactos ambientales significativos.

Finalmente, dejamos expresa constancia de que, encontrándose el proyecto en etapa de Participación Ciudadana, la omisión de información esencial relativa a la existencia y potencial afectación de humedales urbanos impide el ejercicio efectivo, informado y oportuno del derecho a formular observaciones, vulnerando los principios de participación ciudadana, transparencia y prevención del daño ambiental que rigen el procedimiento de evaluación ambiental.

Respuesta:

Se agradece la observación. A continuación se responde a cada uno de los aspectos planteados.

1. Cuerpo receptor de la descarga

Se aclara que el cuerpo receptor inmediato de la descarga de aguas tratadas corresponde al Río Arenas y no al Estero Chávez. Conforme a la caracterización hidrológica presentada en la respuesta 4.7.9 de la Adenda, elaborada en base a la Carta IGM 1:50.000 H-051 Puerto Montt y a la red hidrográfica de la Infraestructura de Datos Geoespaciales del Ministerio de Bienes Nacionales, el Estero Chávez es un afluente directo del Río Arenas. Su cabecera se ubica en los sectores altos de Chamiza Norte, Senda Sur y Alto La Paloma, y confluye con el Río Arenas a una cota de entre 80 y 100 m s.n.m. El Río Arenas, a su vez, tributa al río Negro, que confluye con el río Maullín. Dado que el escurrimiento se produce desde el Estero Chávez hacia el Río Arenas, el efluente no ingresa al Estero Chávez ni puede propagarse hacia él. La relación entre el punto de descarga, el Río Arenas, el Estero Chávez y los humedales del entorno se presenta en la siguiente figura y en el archivo KMZ del Anexo 2.3 de la Adenda Complementaria.



Figura 2. Red hidrográfica aguas abajo del proyecto
Fuente: Elaboración propia en base a Qgis

2. Identificación y evaluación del Humedal La Vara (Los Huilliches) y del Humedal La Esperanza

El Titular reconoce que, conforme al Dictamen N°E157665/2021 de la Contraloría General de la República, el objeto de protección corresponde a los humedales, sus componentes, interacciones y flujos ecosistémicos, con independencia de su reconocimiento administrativo. Por ello, ambos humedales fueron identificados y evaluados considerando sus características y funcionamiento ecosistémico, y no solo su condición administrativa.

Respecto de su condición administrativa, el Humedal La Vara (Los Huilliches) se encuentra en proceso de reconocimiento como humedal urbano, con declaración de admisibilidad mediante Resolución Exenta N°208/2021 de la SEREMI del Medio Ambiente de Los Lagos, a partir del Oficio N°1473 de la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt, de 3 de noviembre de 2021. Corresponde a un humedal continental de tipo lacustre de aproximadamente 11,42 ha. El Humedal La Esperanza no se encuentra incorporado en el Inventario Nacional de Humedales ni declarado como humedal urbano conforme a la Ley N°21.202.

No obstante, se reconoce que el denominado Humedal La Esperanza ha sido identificado por la comunidad y se encuentra incorporado en el Estudio de Humedales de la Comuna de Puerto Montt, elaborado por la Universidad Católica de Temuco y financiado por la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt. De acuerdo con el análisis realizado, el Humedal La Esperanza se localiza aproximadamente a 1,4 km aguas abajo del punto de descarga proyectado y a una distancia aproximada de 10 m del cauce

del Río Arenas. Sin perjuicio de su cercanía espacial, no se identifica una conexión hidráulica superficial directa entre el cauce del Río Arenas y el área delimitada como Humedal La Esperanza, por lo que la sola proximidad entre ambos sistemas no implica que las variaciones de calidad de agua que pudieran producirse en el río se transfieran al humedal.

Asimismo, la Modelación del Cauce Receptor (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria), evaluó el comportamiento de la descarga a lo largo del Río Arenas bajo escenarios representativos y conservadores de operación, determinando que los efectos sobre la calidad de sus aguas se restringen longitudinalmente al cauce receptor. En particular, el parámetro que determina la mayor extensión del área de influencia corresponde al nitrógeno total, para el cual se estimó que las concentraciones retornan a valores equivalentes a los rangos históricos de línea de base aproximadamente a 2.040 m aguas abajo del punto de descarga.

En consecuencia, si bien el Humedal La Esperanza se localiza dentro del tramo longitudinal considerado en la evaluación de calidad de agua del Río Arenas, no se identifica una vía de exposición que permita vincular directamente la descarga de la PTAS con una alteración de las condiciones hídricas o de calidad de agua del humedal, teniendo en consideración la ausencia de conexión hidráulica superficial directa entre ambos. A ello se suma que las variaciones proyectadas en el Río Arenas presentan un comportamiento decreciente aguas abajo de la descarga y se encuentran acotadas al área de influencia determinada mediante la modelación del cuerpo receptor.

Por lo anterior, los antecedentes disponibles permiten descartar que la descarga de aguas tratadas del Proyecto genere una afectación sobre el Humedal La Esperanza, sin perjuicio de que este humedal sea reconocido y considerado como un receptor ambiental en el análisis. La representación entre el punto de descarga, el área de influencia de calidad de aguas, el Río Arenas y el Humedal La Esperanza se presenta en la figura siguiente.

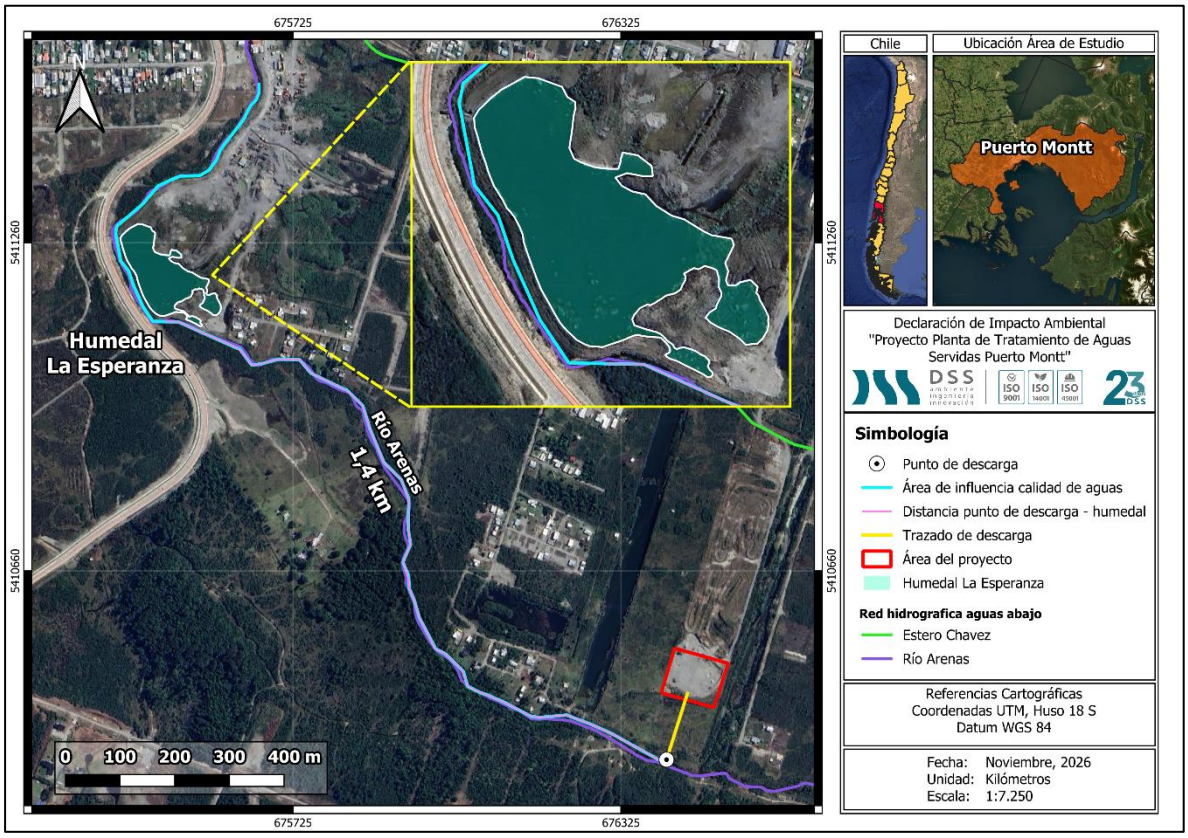


Figura 3. Distancia entre punto de descarga y "Humedal La Esperanza"
Fuente: Elaboración propia en software QGIS

Respecto de las formas de afectación del literal s) del artículo 10 de la Ley N°19.300, según el Oficio Ord. N°20229910238/2022 del SEA, el Proyecto no considera relleno, drenaje, secado, extracción de caudales o áridos, alteración de barra terminal ni alteración de la vegetación hídrica o ripariana de los humedales señalados, toda vez que sus obras no se emplazan en ellos.

3. Modalidad de ingreso al SEIA

La modalidad de ingreso del Proyecto depende de si este genera o no los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300. Dicho análisis se desarrolla en el Capítulo 4.10 de la DIA y se complementa en el capítulo 3 de la Adenda Complementaria, que incorpora el análisis actualizado de los efectos sobre el Río Arenas, sus comunidades acuáticas y los humedales del entorno. De acuerdo con dichos antecedentes, el Proyecto no genera los efectos que harían exigible un Estudio de Impacto Ambiental. Corresponderá al Servicio de Evaluación Ambiental pronunciarse al respecto con los antecedentes complementados.

4. Solicitud de oficiar a la Superintendencia del Medio Ambiente

La solicitud de oficiar a la Superintendencia del Medio Ambiente es una facultad de los órganos del Estado y no corresponde al Titular pronunciarse sobre ella. Sin perjuicio de lo anterior, se hace presente que el Proyecto se encuentra sometido al SEIA y en evaluación ambiental, procedimiento en el cual los

antecedentes sobre humedales han sido requeridos por la autoridad, complementados por el Titular y puestos a disposición de la ciudadanía en el expediente público.

5. Participación ciudadana

Los antecedentes complementarios sobre humedales, conectividad hidrológica y Área de Influencia forman parte del expediente público de evaluación ambiental, a través de la Adenda y de la presente Adenda Complementaria, por lo que se encuentran disponibles para la ciudadanía. Respecto de los humedales y ambientes húmedos del entorno del Proyecto, se presenta a continuación la cartografía de la red hidrográfica aguas abajo y se adjunta en archivo KMZ en el Anexo 2.3 de la Adenda complementaria permiten visualizar la ubicación de la PTAS y de sus obras respecto de dichos humedales y del Área de Influencia del Proyecto, así como la ausencia de conexión hidrológica o funcional directa con ellos.



Figura 4. Red hidrográfica aguas abajo del proyecto
Fuente: Elaboración propia en base a Qgis

56. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Por medio de la presente, me opongo a la instalación de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas en Puerto Montt, por lo siguiente.

Se observa que las aguas tratadas terminarán descargandose en el río del sector , y debido

a la alta concentración de productos químicos (lejía y detergentes) que proviene de los hogares afectará o destruirá él ecosistema y terminará con la fauna acuatica del sector no respetando los tratados internacionales de protección al medio ambiente en todas sus formas y además afectará a residentes que utilizan las aguas de ése rio para uso diario

Respuesta:

El Titular acoge la observación y se hace cargo de cada uno de los aspectos planteados.

En primer lugar, se indica que el cauce donde se realiza la descarga, según la carta IGM H-051 correspondiente a Puerto Montt, no posee un nombre propio, y se identifica como un tributario del Rio Arenas. Es por esto por lo que se identifica con el mismo nombre del Río a lo largo de la presente evaluación.

A continuación, se presenta la ubicación del proyecto georreferenciada en la carta IGM antes mencionada.



Por otro lado, respecto al Humedal La Vara, también denominado Humedal Los Huilliches, se indica que este se encuentra en proceso de reconocimiento por el Ministerio del Medio Ambiente desde el año 2021, con declaración de admisibilidad mediante Resolución Exenta N°208/2021, a partir del Oficio Municipal N°1473 (I. Municipalidad de Puerto Montt, 3 de noviembre de 2021), sin contar con actualizaciones al expediente desde el año 2024.

Al respecto, en el Informe "Elaboración de expediente de humedales urbanos de Puerto Montt de acuerdo con la Ley N°21.202" realizado por el Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile Universidad de Concepción para la I. Municipalidad de Puerto Montt el año 2021, presente en el expediente de solicitud de declaratoria, se indica que *"el humedal en si ha desaparecido casi completamente producto de la actividad inmobiliaria que se ha desarrollado sobre el mismo y que en la actualidad se expande desde todos sus bordes."*

Sin embargo, y en consideración de la solicitud realizada por la ciudadanía, se analiza la susceptibilidad de afectación según el diagrama presentado en el Oficio Ord N°20229910238/2022 del SEA, el cual se presenta a continuación:

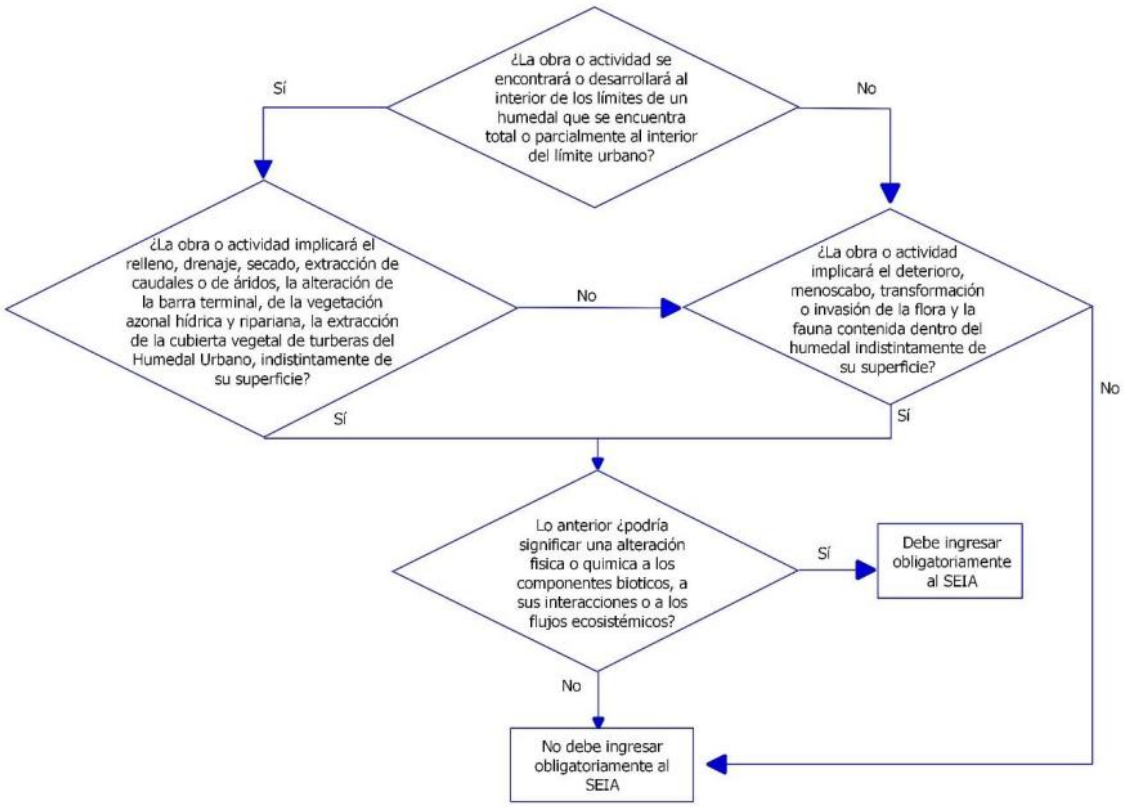


Figura 28. Diagrama de susceptibilidad de afectación literal s).

Fuente: Oficio ORD N°20229910238 Imparte instrucciones en relación con la aplicación de los literales p) y s) del artículo 10 de la Ley N°19.300 Servicio de Evaluación Ambiental

El presente análisis busca verificar si la ejecución de las obras o actividades del proyecto "Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Puerto Montt" puedan significar una alteración física o química a los componentes bióticos, a sus interacciones o a los flujos ecosistémicos de humedales que se encuentran total o parcialmente dentro del límite urbano (…)". Entendiéndose por alteración física a aquellos cambios en la estructura y funcionamiento del humedal y que afecten a sus componentes bióticos (flora, vegetación y fauna), sus interacciones o sus flujos ecosistémicos. Por otra parte, se entenderá

por alteración química a aquellos cambios en componentes abióticos (por ejemplo, agua o aire), y cuyas concentraciones y/o características se vean alteradas de forma tal que sobrepasen la capacidad del humedal de procesar naturalmente dicho cambio, afectando a sus componentes bióticos, sus interacciones o sus flujos ecosistémicos.

Sobre la base de lo señalado previamente, a continuación, se presentan los antecedentes técnicos respecto de las formas de afectación definidos en el instructivo, y su relación con el "Humedal La Vara".

Tabla 2. Análisis letra s) art 10. de la Ley N°19.300, según instructivo SEA (2022).

Potenciales forma de afectación	Aplicabilidad
a) Relleno disposición de material sobre el área del humedal	No aplica. No habrá relleno sobre en el "Humedal La Vara".
b) Drenaje: infiltración, a través de perforaciones que impliquen un descenso del nivel freático, o desvío de cursos de agua que sustentan el humedal;	No aplica. La construcción de la obra de descarga no contempla perforaciones que impliquen un descenso del nivel freático. Además, todas las obras estarán sometidas a labores de inspección y mantenimiento regulares para asegurar su operatividad.
c) Secado: eliminación total o parcial del espejo de agua o de afloramiento de agua de manera permanente, pasando de una condición húmeda a una condición seca	No aplica. No hay obras que potencialmente disminuyan el espejo de agua del "Humedal La Vara" ni del Río Arenas. La descarga del efluente tratado cumple la Tabla 3 del D.S. N°90/00 y la NCh 1333/78 .
d) Extracción de caudales o de áridos: extracción de caudales tanto subterráneos como superficiales, que se ejecuten fuera o al interior de los límites del humedal, y cuyas aguas lo sustentan; o extracción de áridos al interior del humedal	No aplica. No habrá extracción de agua o de áridos desde el humedal o desde sus cercanías.
e) Alteración de la barra terminal [3] cualquier	No aplica.

[3] Los cursos de agua, en su recorrido, van generando bancos de sedimentos, tanto en los meandros como en las desembocaduras, a las que se les denomina barra terminal

Potenciales forma de afectación	Aplicabilidad
modificación de dicha estructura, ya sea una extracción total o parcial de la misma;	La obra de descarga no se ubica en meandros ni en la desembocadura del Rio Arenas, no generando alteración de la barra terminal de este.
f) Alteración de la vegetación zonal hídrica y ripariana: cualquier modificación en el ambiente que pueda provocar cambios en este tipo de vegetación	No aplica. La obra de descarga, así como el efluente que se descargue a este curso de agua no causará modificaciones en el ambiente que pueda causar cambios en el tipo de vegetación existente.

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente se indica que la modalidad de ingreso al SEIA depende de si el proyecto genera o no los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300. El análisis de los nueve criterios (Capítulo 4.10 de la DIA) descarta cada uno de ellos, sustentado en estudios técnicos específicos: emisiones atmosféricas (Anexo 4.2 de la Adenda), ruido (Anexo 4.1 de la Adenda), olores (Anexo 4.6 de la Adenda), calidad de agua (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria), fauna (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria), flora (Anexo 4.14 de la DIA), medio humano (Anexo 4.4 de la DIA y 4.3 de la Adenda), suelo (Anexo 4.9 de la Adenda), arqueología y patrimonio cultural (Anexo 4.3 de la DIA). En consecuencia, no se configuran las causales que exigen el ingreso como un Estudio de Impacto Ambiental.

57. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

MATERIA: Observación ciudadana por omisión de identificación, delimitación y evaluación de zonas de inundación, en infracción a la normativa ambiental vigente.

En el marco del procedimiento de evaluación ambiental de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) presentada por el titular Aguas Santiago Norte S.A., esta organización formula la presente observación ciudadana, conforme a lo dispuesto en los artículos 29 y 30 bis de la Ley N°19.300, por cuanto el proyecto omite información esencial y relevante relativa a la existencia de zonas de inundación ubicadas aguas abajo en el río Arenas, las cuales se encuentran debidamente identificadas por la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt a través de su Geoportal Municipal de acceso público (Geoportal – Riesgo Ambiental).

Dicha información reviste especial relevancia ambiental y territorial, toda vez que el proyecto contempla la descarga de un caudal de 41,33 l/s al cauce receptor, en un

escenario definido por el propio titular como supuestamente desfavorable (página 24 del Anexo 4.8.1, Informe de Modelación de Dispersión en Cauce Receptor). Este caudal se adiciona al régimen hídrico existente en un sector previamente caracterizado como zona de riesgo de inundación, circunstancia que no ha sido debidamente identificada, delimitada ni evaluada en la DIA.

La omisión descrita vulnera lo dispuesto en los artículos 11 letras a) y b) de la Ley N°19.300, en relación con los artículos 5, 8 y 18 del Reglamento del SEIA (DS N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente), en cuanto el titular no ha entregado antecedentes suficientes que permitan descartar fundadamente la generación de riesgos para la salud de la población ni alteraciones significativas en las condiciones hidrológicas del área, especialmente en un contexto de eventos climáticos recurrentes y de alta vulnerabilidad territorial.

Asimismo, la DIA incumple el deber de definir adecuadamente el área de influencia del proyecto, conforme al artículo 18 letra e) del DS N°40/2012, al excluir arbitrariamente sectores aguas abajo que presentan condiciones objetivas de riesgo ambiental, desconociendo además los efectos acumulativos y sinérgicos que se generan al sumar nuevos caudales a un sistema ya tensionado.

En este contexto, resulta improcedente la afirmación del titular respecto a la inexistencia de impactos ambientales significativos, toda vez que la falta de análisis sobre zonas de inundación impide una evaluación ambiental íntegra, contraviniendo los principios preventivo y precautorio que rigen el Derecho Ambiental y la actuación de la Administración del Estado en esta materia.

En mérito de lo expuesto, se solicita respetuosamente a ese Servicio:

Requerir al titular del proyecto que se pronuncie expresa, fundada y técnicamente sobre la existencia de las zonas de inundación identificadas por la Municipalidad de Puerto Montt, incorporando los respectivos estudios de riesgo ambiental e hidrológico, debidamente validados.

Exigir la ampliación, justificación y corrección del área de influencia del proyecto, incorporando la delimitación, caracterización y evaluación de impactos sobre las zonas de inundación aguas abajo del punto de descarga.

Determinar que el proyecto debe ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), atendida la naturaleza de los impactos potenciales, su magnitud, extensión territorial, riesgo para la población y su carácter acumulativo y sinérgico, de conformidad con el artículo 11 de la Ley N°19.300.

En consecuencia, y de conformidad con el artículo 15 bis de la Ley N°19.300 y el artículo

36 del DS N°40/2012, se solicita a ese Servicio disponer el término anticipado del procedimiento de evaluación ambiental de la DIA, por no cumplir con los requisitos legales mínimos que permitan una evaluación ambiental adecuada, completa y conforme a la normativa vigente.

Respuesta:

El Titular acoge la observación e indica lo siguiente.

Es importante precisar que el caudal de 41,33 L/s mencionado en la observación corresponde al caudal máximo horario considerado en el escenario más desfavorable del Anexo 4.8.1 (Informe de Modelación de Dispersión en Cauce Receptor), no a un caudal continuo. El caudal medio operacional al año 2057 es de 14 L/s, equivalente a 0,014 m³/s, lo que representa un aporte marginal frente a los caudales máximos pluviométricos del Río Arenas, que en periodos de retorno relevantes pueden superar los 5 a 20 m³/s. Por otro lado, se indica que La obra de descarga se diseñó conforme a las normas técnicas sectoriales, con cálculo de socavación, efecto de remanso y topografía verificada del cauce.

Respecto a la definición del área de influencia, se indica que esta no fue definida de forma arbitraria, si no que corresponde a la distancia en la que la dilución del río permite que la calidad del agua vuelva a los valores históricos de línea de base.

Por otro lado, la modalidad de ingreso al SEIA depende de si el proyecto genera o no los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300. El análisis de los nueve criterios (Capítulo 4.10 de la DIA) descarta cada uno de ellos, sustentado en estudios técnicos específicos: emisiones atmosféricas (Anexo 4.2 de la Adenda), ruido (Anexo 4.1 de la Adenda), olores (Anexo 4.6 de la Adenda), calidad de agua (Anexo 4.7 de la Adenda), fauna (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria), flora (Anexo 4.14 de la DIA), medio humano (Anexo 4.4 de la DIA y 4.3 de la Adenda), suelo (Anexo 4.9 de la Adenda), arqueología y patrimonio cultural (Anexo 4.3 de la DIA). En consecuencia, no se configuran las causales que exigen el ingreso como un Estudio de Impacto Ambiental.

Finalmente, de acuerdo con el Informe Final del "Estudio de Riesgos y Protección Ambiental del área urbana de la comuna de Puerto Montt", elaborado por el Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile de la Universidad de Concepción en enero de 2016 adjuntado en el anexo 4.2 de la Adenda complementaria, las zonas susceptibles al peligro de inundación por desborde de cauces se localizan aproximadamente a 2,25 km aguas abajo del punto de descarga de la PTAS, principalmente en el sector asociado al cruce con la Ruta V-625.

En la siguiente figura se presenta la delimitación cartográfica de dichas zonas, permitiendo visualizar su relación espacial con el punto de descarga proyectado y el tramo del Río Arenas analizado.

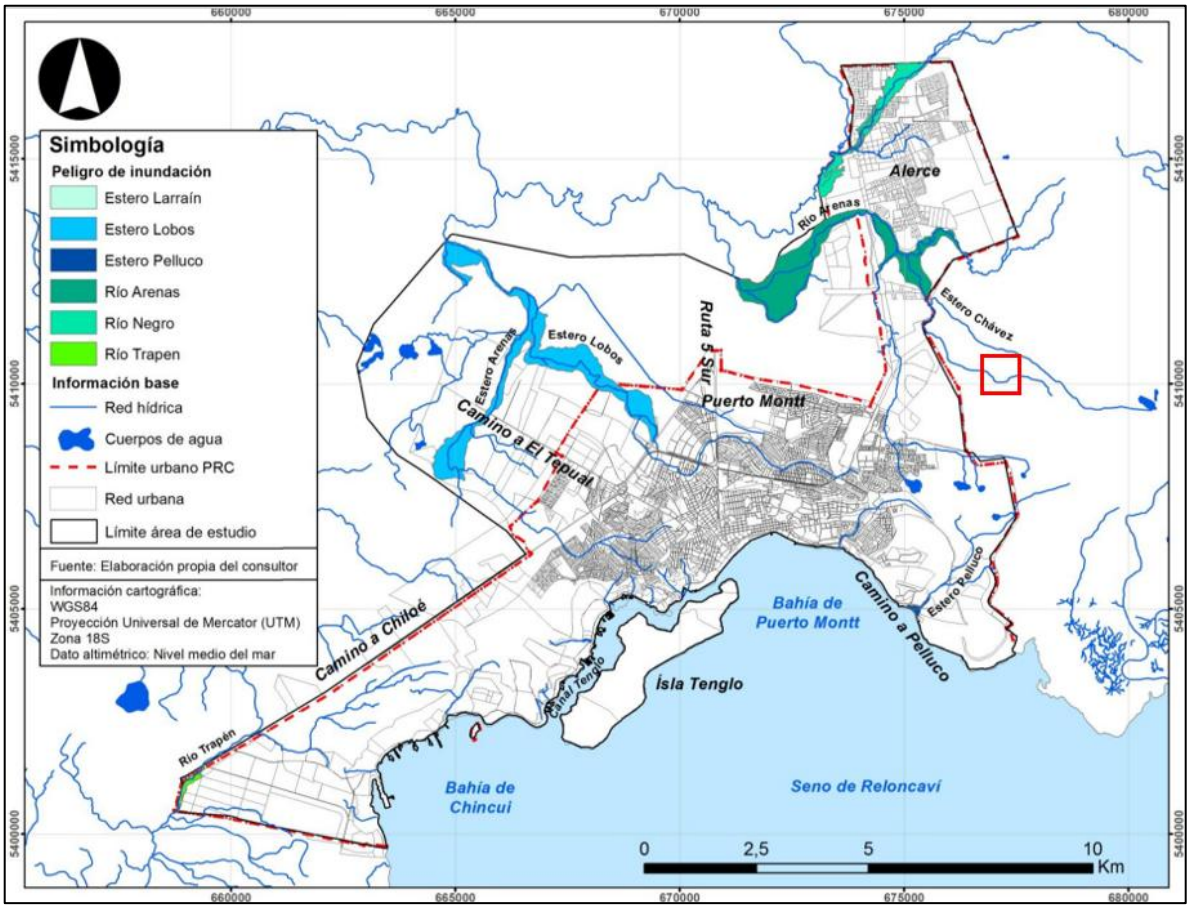


Figura 5. Zonas Susceptibles al peligro de inundación por desbordes de cauces. Zona de proyecto PTAS destacada en rectángulo rojo.

Fuente: Estudio de Riesgos y Protección Ambiental del área urbana de la comuna de Puerto Montt (EULA-Chile, 2016)

Complementariamente, de acuerdo con la modelación hidráulica presentada en el Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria, se evaluó el comportamiento del eje hidráulico del Río Arenas bajo condiciones sin Proyecto y con Proyecto, incorporando el caudal máximo proyectado de descarga de la PTAS.

Los resultados muestran que la incorporación del caudal de descarga no genera variaciones significativas en la altura de la lámina de agua del Río Arenas para los escenarios de caudal medio de estiaje e invierno. En particular, para la condición invernal, donde el cauce presenta mayores caudales, las curvas correspondientes a las situaciones sin Proyecto y con Proyecto se presentan prácticamente superpuestas, evidenciando una incidencia hidráulica mínima de la descarga proyectada.

Asimismo, considerando que los eventos de inundación se encuentran asociados a condiciones de mayores caudales en el Río Arenas, la participación relativa del caudal aportado por la PTAS respecto del caudal natural del río disminuye respecto de aquella observada bajo condiciones medias. Por consiguiente, la incidencia de la descarga sobre la altura de la lámina de agua resulta aún menor bajo condiciones de mayor caudal. Lo anterior se visualiza en la siguiente figura.

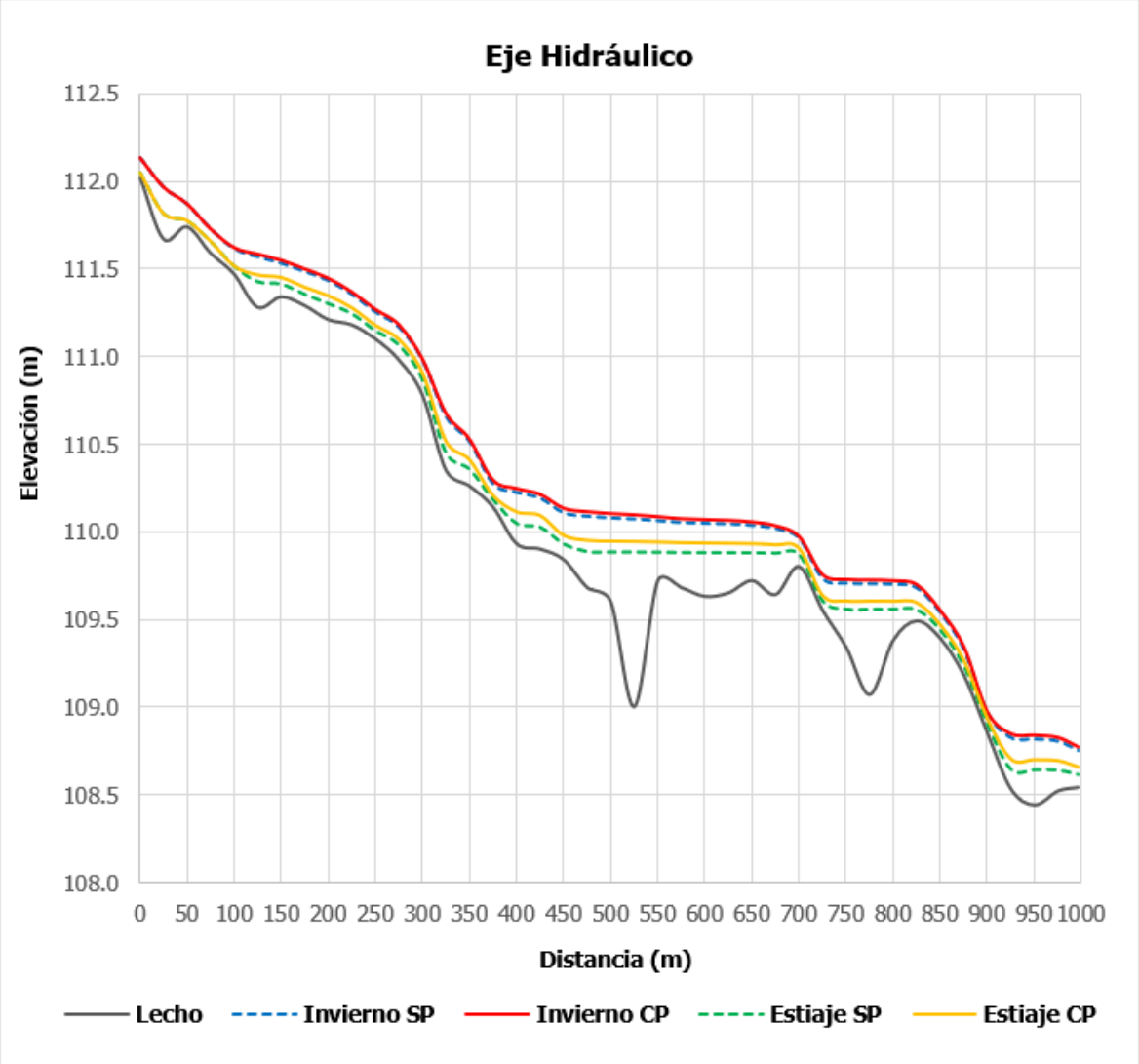


Figura 6. Eje Hidráulico longitudinal. Modelación con caudales medios de invierno y estiaje.
Fuente: Elaborado a partir de la modelación hidráulica. Anexo 4.2 de la Adenda complementaria

En consecuencia, aun cuando existen zonas susceptibles a inundación aguas abajo del Proyecto, los antecedentes hidráulicos disponibles permiten concluir que éstas corresponden a una condición preexistente del Río Arenas y que la descarga proyectada de la PTAS no genera una modificación relevante de los niveles de agua ni un incremento atribuible al Proyecto de las condiciones de inundabilidad existentes.

A su vez, se complementa la evaluación considerando los usos actuales y potenciales identificados para el río Arenas y los antecedentes incorporados en el Catastro de Usos y Prácticas actualizado, presentado en el Anexo 4.1 de la Adenda Complementaria.

El levantamiento realizado en los sectores ubicados aguas abajo del punto de descarga permitió identificar usos del río asociados principalmente a actividades domésticas no destinadas al consumo humano, recreación y bebida animal. Asimismo, se identificaron viviendas emplazadas tanto dentro como fuera del territorio operacional del sistema de APR. Sin embargo, entre los hogares entrevistados

no se identificó utilización del río Arenas para bebida o preparación de alimentos ni se reconocieron puntos de captación superficial destinados al consumo humano. Las fuentes identificadas para abastecimiento humano corresponden principalmente a sistemas APR abastecidos mediante aguas subterráneas, pozos particulares y, en determinados casos, camiones aljibe.

En consecuencia, sobre la base de los antecedentes actualmente verificados, no se identifica una vía mediante la cual la descarga superficial del Proyecto pueda afectar directamente el abastecimiento de agua potable de la población, toda vez que el río Arenas no fue identificado como fuente habitual ni de contingencia para consumo humano de las viviendas caracterizadas. Lo anterior no implica desconocer la existencia de otros usos del cauce ni la eventual posibilidad de que determinados usuarios recurran temporalmente a éste ante situaciones extraordinarias de interrupción de sus fuentes habituales, razón por la cual dichos usuarios han sido expresamente considerados en las medidas de prevención y comunicación incorporadas durante la evaluación.

Para la condición de operación normal, el Proyecto considera la descarga del efluente tratado al río Arenas y el seguimiento de la calidad del cuerpo receptor. Atendiendo específicamente a los usos recreativos con contacto directo identificados, se incorporó al seguimiento la evaluación de los parámetros Color, pH y Coliformes Fecales, cuyos resultados serán contrastados con los valores establecidos en el D.S. N°143/2008 para aguas continentales superficiales aptas para actividades de recreación con contacto directo.

Adicionalmente, el Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales contempla el monitoreo de la calidad del agua y de las comunidades limnológicas del río Arenas mediante ocho estaciones de control, distribuidas aguas arriba, en el sector de descarga y aguas abajo, abarcando desde aproximadamente 100 m aguas arriba hasta 2.150 m aguas abajo. Ello permite cubrir la totalidad del tramo evaluado, considerando que la modelación determinó una extensión máxima de influencia del orden de 2.040 m aguas abajo, asociada al nitrógeno total.

Respecto de las variaciones de caudal, se reconoce que la condición de estiaje corresponde al escenario de menor capacidad de dilución del río Arenas. La evaluación considera un caudal de estiaje bajo condición de cambio climático de 0,024 m³/s, frente a un caudal máximo horario de descarga de la PTAS de 0,04133 m³/s, de manera que bajo esta condición el aporte relativo del efluente aumenta respecto de escenarios de mayor caudal. Precisamente por ello, la condición de estiaje fue incorporada dentro de la evaluación del cuerpo receptor y corresponde a uno de los escenarios relevantes para determinar la extensión de las modificaciones atribuibles al Proyecto.

Por lo anterior, para los usos no potables identificados —domésticos, recreativos y pecuarios— la evaluación no se limita al cumplimiento de la norma de emisión del efluente, sino que incorpora la evolución de la calidad del cuerpo receptor aguas abajo y un seguimiento durante la operación que permitirá verificar que las condiciones fisicoquímicas y biológicas se mantengan dentro de aquellas consideradas durante la evaluación.

En cuanto a escenarios de contingencia o fallas del sistema de tratamiento, éstos ya fueron complementados en el Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de la Adenda Complementaria), considerando expresamente su eventual incidencia sobre los usuarios ubicados aguas abajo. Los escenarios y medidas aplicables se resumen a continuación:

Tabla 29. Escenarios de contingencia y medidas de protección de usuarios aguas abajo.

Escenario ya incorporado	Medidas de prevención y control comprometidas	Protección de usuarios aguas abajo
Caudal de ingreso superior al caudal de diseño de la PTAS	Sistemas de ecualización para amortiguar variaciones de caudal; control del caudal afluente, nivel de estanques ecualizadores, biomasa y líneas de recirculación. El bypass se considera únicamente como mecanismo excepcional cuando la capacidad de ecualización y las medidas operacionales no permitan manejar el caudal afluente.	Si el evento puede comprometer la calidad normal del efluente o requiere utilización del bypass, se activa el Protocolo de Comunicación de Riesgo, solicitando preventivamente suspender captación, contacto directo y demás usos del río mientras dure la emergencia.
Carga orgánica superior a la carga de diseño de la PTAS	Control de las características del afluente y parámetros operacionales; aumento de frecuencia de control ante condiciones anormales; ajustes operacionales del proceso biológico y, cuando corresponda, medidas para recuperar las condiciones normales de tratamiento.	Si existe riesgo de alteración de la calidad del efluente, se informa a usuarios y organizaciones aguas abajo y se solicita preventivamente suspender los usos del agua hasta controlar la situación.
Problemas en el flujo normal de la descarga	Inspección y mantención periódica de cámaras, conducciones y punto de descarga para evitar obstrucciones, apozamientos o acumulaciones. Ante una anomalía se adoptan medidas para restablecer el flujo normal.	Cuando la anomalía pueda producir una descarga fuera de las condiciones normales o comprometer la calidad del río Arenas, se activa el protocolo de comunicación a usuarios aguas abajo.

Fuente: Elaboración propia en base al Plan de Contingencias y Emergencias, Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

Estas medidas corresponden a antecedentes ya incorporados en el Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de la Adenda Complementaria).

En todos estos escenarios, el Protocolo de Comunicación de Riesgo del CAV "Plan Comunicacional" considera expresamente a las viviendas, familias, usuarios y organizaciones comunitarias identificados aguas abajo del punto de descarga, otorgando especial consideración a quienes no cuentan con APR o que pudieran recurrir al río durante interrupciones de otras fuentes de abastecimiento, períodos de estiaje o situaciones de escasez hídrica. Cuando se constate una condición que pueda comprometer la calidad normal del efluente o del río, la comunicación solicitará preventivamente suspender temporalmente la captación, el contacto directo y los demás usos del agua, informándose posteriormente el término de la condición de emergencia.

La implementación de dicho mecanismo será verificable mediante el registro actualizado de canales de contacto, comunicaciones emitidas y recibidas, reclamos y sugerencias y, cuando el protocolo sea activado, mediante el registro de fecha y hora, medio utilizado, destinatarios y contenido general de la

alerta y de su posterior comunicación de cierre.

De esta manera, las medidas asociadas a los receptores potencialmente expuestos se estructuran sobre tres niveles ya incorporados en el expediente: i) prevención operacional, mediante el control del proceso de tratamiento, sistemas de ecualización e inspección de las obras de descarga; ii) seguimiento ambiental, mediante el monitoreo de la calidad del río Arenas y de sus comunidades acuáticas aguas arriba y aguas abajo de la descarga, incluyendo parámetros vinculados a los usos recreativos identificados; y iii) gestión de contingencias y comunicación preventiva, mediante la activación del protocolo dirigido a los usuarios identificados aguas abajo cuando exista una situación susceptible de comprometer temporalmente la calidad del agua.

Por lo anterior, considerando que no se identificó el río Arenas como fuente de abastecimiento para consumo humano de los hogares caracterizados, no se prevé una afectación directa al suministro de agua potable de la población. Respecto de los usos domésticos no potables, recreativos y pecuarios efectivamente identificados, éstos quedan abordados mediante la evaluación y seguimiento de la calidad del cuerpo receptor y, frente a contingencias que puedan alterar temporalmente sus condiciones normales, mediante las medidas preventivas y de comunicación ya incorporadas en el Plan de Contingencias y Emergencias y en el CAV "Plan Comunicacional", sin incorporarse mediante la presente respuesta nuevos compromisos distintos de aquellos ya establecidos en la Adenda Complementaria.

58. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Impactos acumulativos La evaluación no considera los impactos acumulativos y sinérgicos sobre el recurso hídrico ni sobre la cuenca del río Maullín, lo que subestima los efectos reales del proyecto..

Respuesta:

El análisis del artículo 6 del Reglamento del SEIA (efectos sobre recursos naturales renovables, Capítulo 4.10.2 de la DIA) considera el escenario más desfavorable, con concentración máxima permitida del efluente y caudal mínimo del cauce. La modelación numérica del cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) verifica el cumplimiento de la NCh 1.333 Of.78 dentro del área de influencia hidrológica, definida en 2.040 m aguas abajo del punto de descarga. Más allá de ese tramo, el cauce recupera sus parámetros de línea de base. Por lo tanto, los aportes de la PTAS al río Maullín son marginales y se diluyen aún más en el caudal de la cuenca de destino.

Se considera, bajo escenario de cambio climático, un caudal de estiaje del Río Arenas del orden de 0,024 m^3/s, mientras que el caudal máximo horario de descarga de la PTAS corresponde a 0,04133 m^3/s. Por tanto, bajo esta condición desfavorable, el efluente tratado puede constituir una fracción relevante del caudal circulante aguas abajo del punto de descarga.

Los resultados obtenidos para los escenarios de caudal medio de estiaje e invierno muestran que la incorporación de la descarga no genera variaciones significativas en la altura de la lámina de agua del cauce. En particular, para la condición invernal, las curvas correspondientes a los escenarios sin Proyecto y con Proyecto se presentan prácticamente superpuestas, evidenciando que la incorporación del caudal de la PTAS no modifica de manera relevante el comportamiento hidráulico del Río Arenas. Tal como se presenta en la siguiente figura.

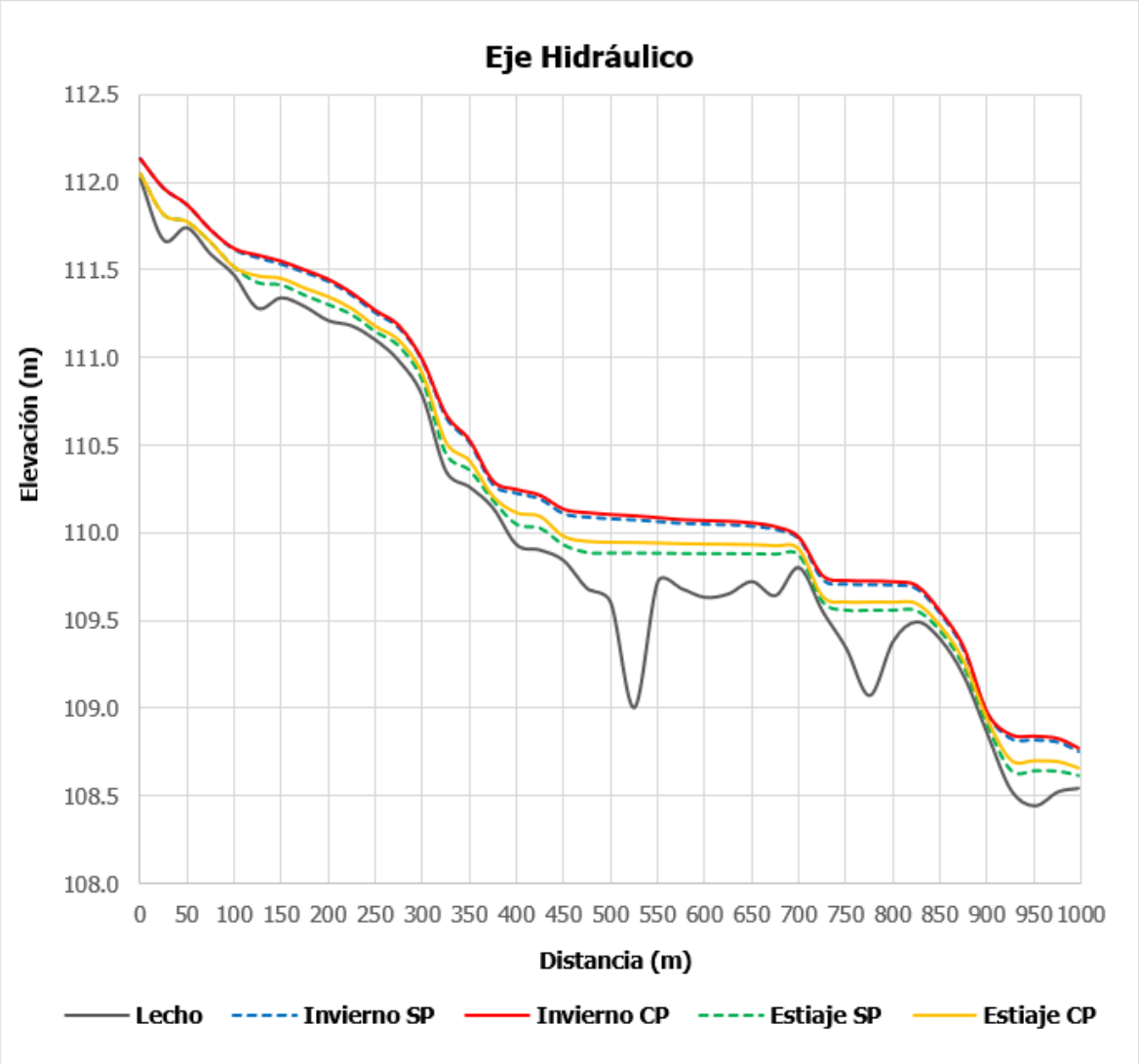


Figura 7. Eje Hidráulico longitudinal. Modelación con caudales medios de invierno y estiaje.
Fuente: Elaborado a partir de la modelación hidráulica. Anexo 4.2 de la Adenda complementaria

Cabe destacar que el análisis de los efectos sobre el cuerpo receptor no se fundamenta exclusivamente en la capacidad de dilución del Río Arenas ni en calificar el aporte de la PTAS como marginal, sino que considera la calidad resultante del agua, la magnitud de las variaciones respecto de la condición basal, su comportamiento espacial y la distancia requerida para recuperar las condiciones consideradas representativas del cuerpo receptor.

Para estos efectos, la evaluación se circunscribe al tramo del Río Arenas comprendido dentro del Área de Influencia determinada mediante la Modelación de Cauce Receptor, considerando el escenario más desfavorable evaluado. En consecuencia, no se extenderá este análisis hacia el Río Negro ni Río Maullín, toda vez que dichos sistemas se encuentran fuera del ámbito espacial definido para los efectos atribuibles a la descarga del Proyecto.

Por su parte, la Modelación de Cauce Receptor se presenta actualizada en el anexo 4.2 de la Adenda complementaria, identificando expresamente para cada parámetro el escenario modelado, la concentración basal, la concentración resultante inmediatamente aguas abajo de la descarga y su comportamiento a lo largo del tramo evaluado.

Sobre el río Maullín: la confluencia se localiza varios kilómetros aguas abajo del punto de descarga, lo que permite una dilución importante del aporte del efluente. La calidad del agua que ingresa al sistema del Maullín está dentro de los rangos compatibles con vida acuática y con la conservación de su ecosistema. El cauce del río Maullín cuenta efectivamente con un Santuario de la Naturaleza (Humedal del río Maullín, declarado en 2020); sin embargo, la operación de la PTAS no genera impactos significativos sobre dicho ecosistema, dada la distancia y la dilución del efluente. Así mismo, se indica que el Plan de Seguimiento del efluente reporta semestralmente a la SMA vía SNIFA, lo que permite trazabilidad permanente.

Respecto al contexto de otras fuentes de impacto, la DIA caracteriza el medio ambiente actual del área, incluyendo las fuentes de impacto preexistentes como situación escenario base, es decir, lo que ocurre actualmente en el predio y sus cercanías. Las emisiones del proyecto Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Puerto Montt son evaluadas de forma independiente a las de otras fuentes industriales del sector, lo cual es consistente con la metodología establecida en el D.S. N°40/2012 para una DIA, concluyendo que, el funcionamiento del proyecto no representa un riesgo a la salud ni calidad de vida de la población, según los criterios establecidos en la legislación ambiental vigente.

En primer término, se precisa que, de acuerdo con los antecedentes revisados para el sector, no se reconoce una descarga oficial de aguas servidas ubicadas aguas arriba del punto de descarga proyectado de la PTAS Puerto Montt y dentro del Área de Influencia definida para el Proyecto. Por tanto, la condición de calidad de agua existente antes de la incorporación del efluente del Proyecto corresponde a la condición basal efectivamente levantada en terreno.

Para caracterizar dicha condición se realizaron campañas de muestreo en distintos períodos y puntos del Río Arenas, incorporando mediciones in situ y análisis de laboratorio, lo que permitió determinar las condiciones hidroquímicas previas a la operación del Proyecto y su variabilidad temporal.

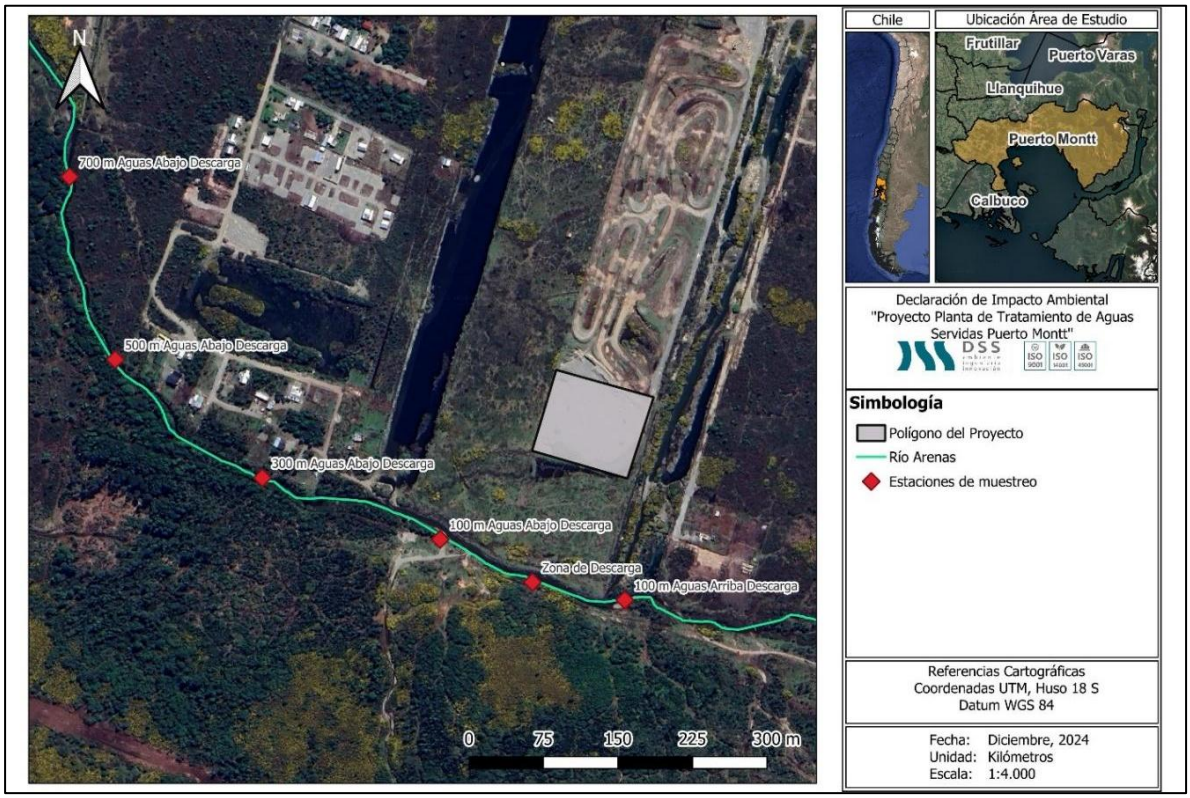


Figura 8. Puntos de muestreo de calidad de aguas.
Fuente: Modelación de cauce receptor, anexo 4.2 de la Adenda complementaria

Asimismo, en la Adenda se incorporó una nueva campaña en periodo de verano en marzo del 2026 y actualizó la modelación de calidad de agua en HEC-RAS, redefiniendo el Área de Influencia a partir del tramo en que los parámetros evaluados recuperan condiciones equivalentes a la línea de base histórica del Río Arenas, considerando el caso más desfavorable y aumentando el área de influencia pasando de 1.670 a 2.040 metros aguas abajo de la descarga en función de las concentraciones. Como se presenta en la siguiente figura.

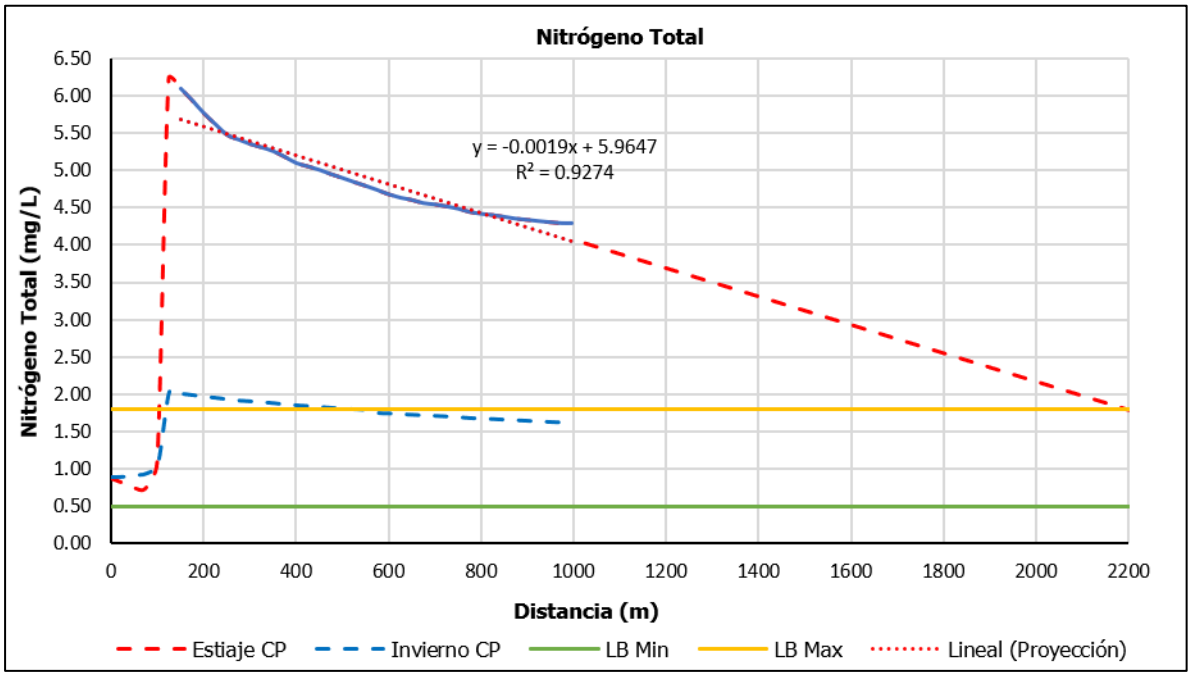


Figura 9. Distribución de Concentraciones de Nitrógeno total.
Fuente: Modelación de cauce receptor, Anexo 4.2 de la Adenda complementaria.

Sin perjuicio de lo anterior, la condición del Río Arenas no ha sido asumida como una condición teórica o prístina. Para caracterizar su situación basal, se realizaron campañas de terreno en distintos períodos, específicamente en septiembre de 2023, noviembre de 2023, febrero de 2024, octubre de 2024 y marzo de 2026. Estas campañas contemplaron mediciones de parámetros en terreno y la recolección de muestras para análisis de laboratorio, considerando variables de calidad de agua tales como Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO_5), Fósforo Total (PT), Nitrógeno Total (NT), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Coliformes Fecales y Oxígeno Disuelto (OD).

Lo anterior permitió caracterizar las condiciones efectivas de calidad del agua del río previo a la entrada en operación del Proyecto, así como reconocer su variabilidad temporal. En este sentido, la línea de base consideró campañas desarrolladas en distintos períodos y puntos del cauce, cuyos resultados fueron utilizados como antecedentes para la modelación de calidad del agua. Asimismo, dichos resultados fueron contrastados con los criterios normativos aplicables, considerando los límites establecidos en la Tabla N° 3 del D.S. N° 90/2000, para la descarga de residuos líquidos, y los requisitos de calidad para aguas destinadas a la vida acuática establecidos en la Tabla N° 4 de la NCh N° 1.333, en lo relativo al cuerpo receptor.

En consecuencia, la condición basal utilizada para evaluar el Proyecto incorpora las condiciones ambientales efectivamente existentes en el Río Arenas al momento de los muestreos, incluyendo las eventuales presiones o aportes preexistentes que pudieran encontrarse reflejados en la calidad medida del cauce, sin que corresponda atribuirlos a una fuente determinada cuando ésta no ha sido oficialmente identificada.

Respecto de otras instalaciones sanitarias, se reconoce la presencia de la PTAS La Vara de Aguas San Pedro, cuyo punto de descarga se encuentra aproximadamente 3,5 km aguas abajo del punto de descarga del presente Proyecto.

No obstante, dicho punto de descarga se encuentra fuera del Área de Influencia determinada para la PTAS Puerto Montt. La Modelación de Cauce Receptor define el Área de Influencia en función de la extensión espacial de las variaciones atribuibles a la descarga del Proyecto, considerando el escenario más desfavorable y la distancia necesaria para que los parámetros evaluados alcancen condiciones equivalentes a los rangos históricos del Río Arenas.

Por tanto, no se verifica una superposición espacial entre el Área de Influencia de la descarga de la PTAS Puerto Montt y el punto de descarga de la PTAS La Vara de Aguas San Pedro. Bajo el escenario modelado, los efectos atribuibles al presente Proyecto se encuentran acotados a un tramo del Río Arenas anterior a dicha instalación, tal como se presenta a continuación.

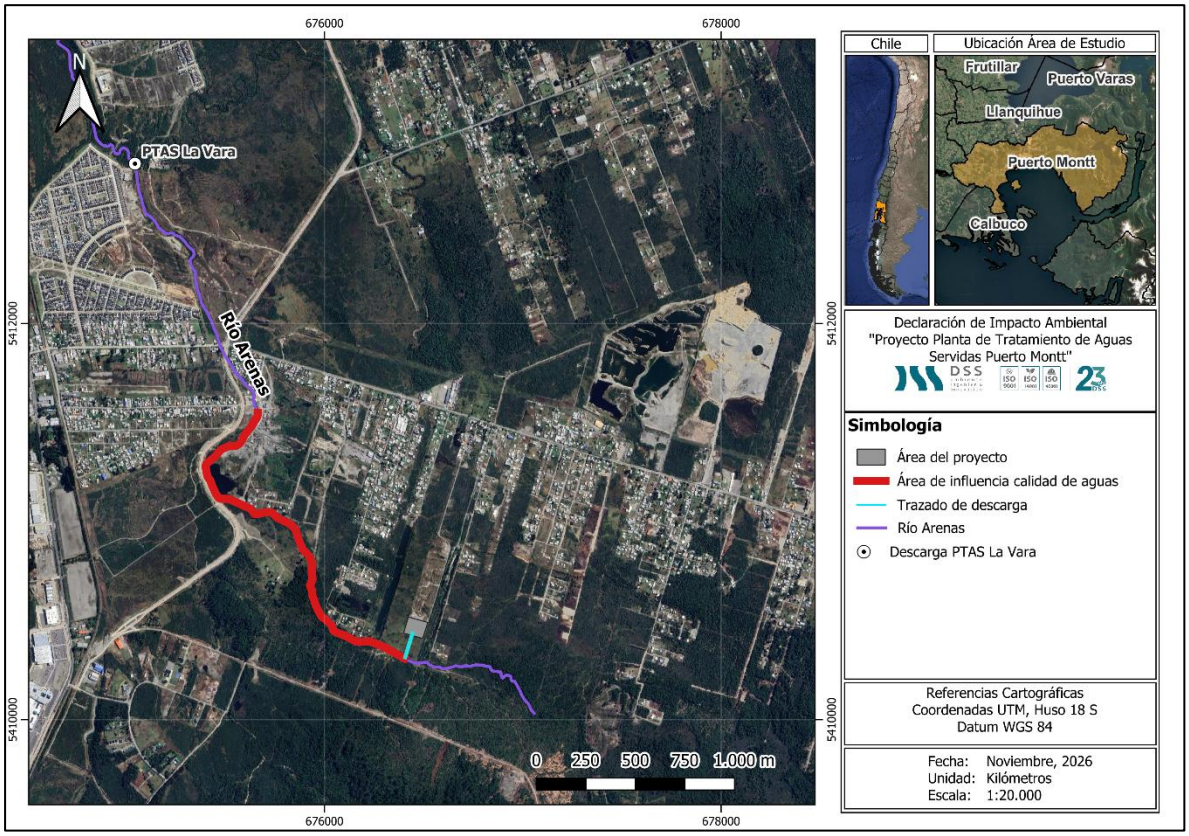


Figura 10. Relación área de influencia de calidad de aguas y la PTAS La Vara.
Fuente: Elaboración propia en base a software Qgis

Por tanto, dentro del tramo espacial evaluado para el presente Proyecto no se verifica una superposición directa entre ambas descargas.

La evaluación de efectos acumulativos se sustenta, por tanto, en los siguientes antecedentes:

- La condición basal del Río Arenas fue determinada mediante campañas de terreno, mediciones in situ y análisis de laboratorio;
- No se reconoce dentro del Área de Influencia una descarga oficial aguas arriba del punto de vertimiento del Proyecto que deba incorporarse como fuente concurrente;
- La PTAS La Vara de Aguas San Pedro se emplaza aguas abajo y fuera del Área de Influencia definida para la PTAS Puerto Montt; y
- La modelación del cauce receptor permite evaluar la magnitud y extensión espacial de las variaciones atribuibles exclusivamente a la descarga del Proyecto dentro del tramo considerado.

Por lo anterior, no se identifica dentro del Área de Influencia definida para el Proyecto una superposición espacial de descargas que permita configurar un efecto acumulativo o sinérgico sobre la calidad del agua.

Sin perjuicio de lo anterior, el análisis se basa en el escenario de estiaje y cambio climático como condición desfavorable, de manera de evaluar el comportamiento del efluente bajo la menor capacidad natural de dilución del Río Arenas.

De esta manera, el descarte de efectos acumulativos no se fundamenta únicamente en el cumplimiento individual del D.S. N°90/2000, sino también en la caracterización efectiva de la condición basal del Río Arenas, la ausencia de otras descargas oficiales reconocidas dentro del Área de Influencia y la inexistencia de superposición espacial con la descarga de la PTAS La Vara de Aguas San Pedro.

Respecto de proyectos o descargas futuras meramente hipotéticas, respecto de las cuales no exista información suficiente sobre ubicación, caudal o características del efluente, no resulta técnicamente posible efectuar una evaluación cuantitativa en el marco del presente Proyecto, por lo que el análisis se circunscribe a las condiciones y fuentes efectivamente identificadas al momento de la evaluación.

Cualquier nuevo proyecto que descargue al cauce debe ingresar al SEIA y evaluar su acumulación con la PTAS Puerto Montt; esta lógica regulatoria asegura el control acumulativo.

59. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Riesgo sanitario El proyecto Planta de tratamiento de aguas servidas Puerto Montt, de Aguas Santiago Norte puede aumentar los riesgos sanitarios en un territorio ya vulnerable por la escasez de agua. Solicito un análisis específico de estos riesgos para la comunidad.

Respuesta:

Respecto a los riesgos sanitarios se señala que el análisis de riesgo a la salud (artículo 5 del Reglamento del SEIA, Capítulo 4.10.1 de la DIA) evalúa la exposición de la comunidad a los contaminantes del proyecto y concluye que no se generarán efectos adversos sobre la salud. Lo anterior sustentado en la

modelación de calidad de aire (Anexo 4.2.2 de la DIA), la modelación de ruido (Anexo 4.1 de la Adenda) y la modelación de olores (Anexo 4.6 de la Adenda). Esto, ya que las concentraciones en receptores habitacionales son inferiores a los umbrales de normativos de la legislación vigente. Además, el proceso de desinfección del efluente elimina los patógenos antes de la descarga al Río Arenas cumpliendo con el D.S. N°90/2000 y NCh 1333/78, descartando impactos significativos en los ecosistemas fluviales y las áreas de uso recreativo aguas abajo.

Respecto a la escaces de agua, se indica que el proyecto no extrae agua del Río Arenas; si no que descarga el efluente tratado al cauce, agregando 41,33 L/s de aguas tratadas considerando un escenario más desfavorable (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria, Modelación de Dispersión de Cauce). Asimismo, las obras de descarga están diseñadas conforme a las normas técnicas para no alterar el régimen hidrológico y el bypass se encuentra diseñado para la absorción de lluvias intensas.

60. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Conectividad de cuencas y río Maullín La DIA no evalúa adecuadamente la conectividad de las cuencas hídricas, las cuales drenan hacia la cuenca del río Maullín. Cualquier impacto en La Vara puede afectar aguas abajo, por lo que este análisis debe ser incorporado.

Respuesta:

El análisis del artículo 6 del Reglamento del SEIA (efectos sobre recursos naturales renovables, Capítulo 4.10.2 de la DIA) considera el escenario más desfavorable, con concentración máxima permitida del efluente y caudal mínimo del cauce. La modelación numérica del cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) verifica el cumplimiento de la NCh 1.333 Of.78 dentro del área de influencia hidrológica, definida en 2.040 m aguas abajo del punto de descarga. Más allá de ese tramo, el cauce recupera sus parámetros de línea de base. Por lo tanto, los aportes de la PTAS al río Maullín son marginales y se diluyen aún más en el caudal de la cuenca de destino.

Se considera, bajo escenario de cambio climático, un caudal de estiaje del Río Arenas del orden de 0,024 m^3/s, mientras que el caudal máximo horario de descarga de la PTAS corresponde a 0,04133 m^3/s. Por tanto, bajo esta condición desfavorable, el efluente tratado puede constituir una fracción relevante del caudal circulante aguas abajo del punto de descarga.

Los resultados obtenidos para los escenarios de caudal medio de estiaje e invierno muestran que la incorporación de la descarga no genera variaciones significativas en la altura de la lámina de agua del cauce. En particular, para la condición invernal, las curvas correspondientes a los escenarios sin Proyecto y con Proyecto se presentan prácticamente superpuestas, evidenciando que la incorporación del caudal de la PTAS no modifica de manera relevante el comportamiento hidráulico del Río Arenas. Tal como se presenta en la siguiente figura.

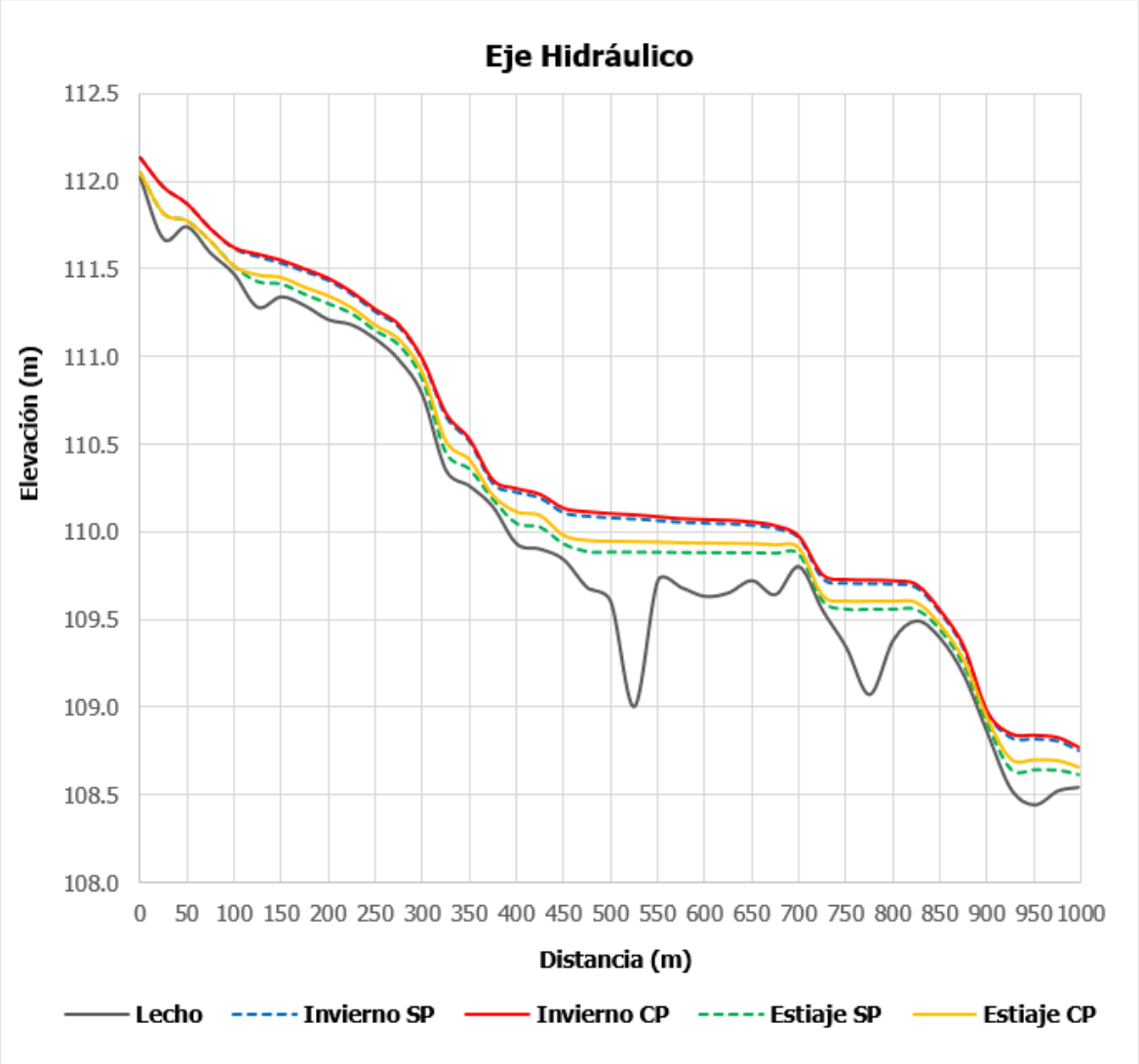


Figura 11. Eje Hidráulico longitudinal. Modelación con caudales medios de invierno y estiaje.
Fuente: Elaborado a partir de la modelación hidráulica. Anexo 4.2 de la Adenda complementaria

Cabe destacar que el análisis de los efectos sobre el cuerpo receptor no se fundamenta exclusivamente en la capacidad de dilución del Río Arenas ni en calificar el aporte de la PTAS como marginal, sino que considera la calidad resultante del agua, la magnitud de las variaciones respecto de la condición basal, su comportamiento espacial y la distancia requerida para recuperar las condiciones consideradas representativas del cuerpo receptor.

Para estos efectos, la evaluación se circunscribe al tramo del Río Arenas comprendido dentro del Área de Influencia determinada mediante la Modelación de Cauce Receptor, considerando el escenario más desfavorable evaluado. En consecuencia, no se extenderá este análisis hacia el Río Negro ni Río Maullín, toda vez que dichos sistemas se encuentran fuera del ámbito espacial definido para los efectos atribuibles a la descarga del Proyecto.

Por su parte, la Modelación de Cauce Receptor se presenta actualizada en el anexo 4.2 de la Adenda complementaria, identificando expresamente para cada parámetro el escenario modelado, la

concentración basal, la concentración resultante inmediatamente aguas abajo de la descarga y su comportamiento a lo largo del tramo evaluado.

Sobre el río Maullín, la confluencia se localiza varios kilómetros aguas abajo del punto de descarga, lo que permite una dilución importante del aporte del efluente. La calidad del agua que ingresa al sistema del Maullín está dentro de los rangos compatibles con vida acuática y con la conservación de su ecosistema. El cauce del río Maullín cuenta efectivamente con un Santuario de la Naturaleza (Humedal del río Maullín, declarado en 2020); sin embargo, la operación de la PTAS no genera impactos significativos sobre dicho ecosistema, dada la distancia y la dilución del efluente. Así mismo, se indica que el Plan de Seguimiento del efluente reporta semestralmente a la SMA vía SNIFA, lo que permite trazabilidad permanente.

Complementariamente, se aclara que la conclusión de inexistencia de efectos sobre el Santuario no se sustenta únicamente en el cumplimiento del D.S. N°90/2000 ni en la distancia existente entre el Proyecto y el área protegida. El análisis considera la conectividad hidrográfica existente y, particularmente, la magnitud del aporte de la PTAS bajo la condición hidrológica más desfavorable y la extensión espacial de las modificaciones de calidad de agua obtenidas mediante la modelación del cauce receptor.

Para el escenario de estiaje incorporando los efectos proyectados del cambio climático, se considera un caudal del río Arenas de 0,024 m^3/s, equivalente a 24 L/s, mientras que el caudal máximo horario de descarga de la PTAS corresponde a 0,04133 m^3/s, equivalente a 41,33 L/s para el año 2057.

Por lo tanto, inmediatamente aguas abajo de la descarga y considerando únicamente la suma de ambos caudales, se obtiene:

Q total = 24 L/s + 41,33 L/s = 65,33 L/s

De esta manera, en esta condición conservadora, el efluente de la PTAS podría representar aproximadamente un 63,3% del caudal circulante inmediatamente aguas abajo del punto de descarga, mientras que el aporte natural del río Arenas correspondería aproximadamente al 36,7%.

Se precisa que este porcentaje corresponde exclusivamente a una relación hidráulica de caudales y no implica que el 63,3% de la concentración de los distintos parámetros de calidad de agua sea atribuible al Proyecto, dado que las concentraciones resultantes dependen de la calidad basal del río, de la calidad del efluente, de los procesos de mezcla, transporte y dispersión, y del comportamiento específico de cada parámetro.

Precisamente por esta razón, la evaluación no se limita a la relación entre caudales, sino que incorpora la modelación de calidad de agua desarrollada para el río Arenas (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria).

Los antecedentes de modelación muestran que, bajo las condiciones evaluadas, las concentraciones de

determinados parámetros presentan un incremento inmediatamente aguas abajo de la descarga y posteriormente disminuyen a medida que aumenta la distancia desde ésta.

El parámetro que determina la mayor extensión espacial de influencia corresponde al nitrógeno total, para el cual se estima una distancia aproximada de 2.040 m aguas abajo de la descarga para alcanzar nuevamente el límite máximo del rango histórico considerado para el río Arenas. La propia observación de la Autoridad identifica esta distancia como la mayor extensión proyectada entre los parámetros analizados.

En consistencia con este resultado, la caracterización limnológica actualizada fue extendida hasta 2.150 m aguas abajo, superando la longitud máxima de influencia obtenida en la modelación y permitiendo caracterizar el tramo completo en el cual podrían verificarse modificaciones atribuibles a la descarga.

Por lo tanto, desde una perspectiva cuantitativa, el escenario evaluado puede resumirse de la siguiente manera:

Tabla 30. Síntesis cuantitativa del aporte de la PTAS al río Arenas en escenario de estiaje con cambio climático.

Variable	Resultado
Caudal del río Arenas en estiaje con cambio climático	0,024 m³/s
Caudal máximo horario de la PTAS	0,04133 m³/s
Caudal combinado inmediatamente aguas abajo	0,06533 m³/s
Participación hidráulica máxima del efluente inmediatamente aguas abajo	aprox. 63,3%
Máxima extensión de influencia identificada por la modelación	aprox. 2.040 m
Parámetro que determina dicha extensión	Nitrógeno total
Extensión de la caracterización limnológica actualizada	hasta 2.150 m aguas abajo

Fuente: Elaboración propia en base a la Modelación del Cauce Receptor, Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria.

La importancia de estos resultados radica en que el aporte relativo del efluente es máximo en las inmediaciones de la descarga y bajo el escenario crítico de estiaje. Sin embargo, esa condición no se mantiene espacialmente a lo largo de toda la red hidrográfica. La modelación muestra una reducción progresiva de las modificaciones producidas por la descarga, hasta alcanzar nuevamente los rangos históricos considerados para el cuerpo receptor dentro del tramo del río Arenas evaluado.

Se reconoce expresamente que existe continuidad hidrológica entre el punto de descarga y el sistema del río Maullín. Conforme a los antecedentes presentados en la Adenda, el río Arenas recibe, entre otros, el aporte del Estero Chávez, posteriormente desemboca en el río Negro y éste finalmente confluye con el río Maullín.

En consecuencia, desde un punto de vista estrictamente hidrográfico existe una vía de transporte aguas abajo:

PTAS → río Arenas → río Negro → río Maullín → sistema asociado al Santuario de la Naturaleza.

Sin embargo, para efectos de la evaluación ambiental debe distinguirse entre la existencia de conectividad hidrológica y la existencia de una conectividad efectiva del impacto. La primera se encuentra reconocida; la segunda requiere que una modificación atribuible al Proyecto se mantenga

con magnitud ambientalmente relevante a lo largo de dicha red hasta alcanzar el objeto protegido.

Los resultados disponibles no muestran ese comportamiento. Por el contrario, la máxima extensión identificada para una modificación atribuible a la descarga corresponde aproximadamente a 2,04 km dentro del río Arenas, mientras que la caracterización ambiental se extiende hasta 2,15 km para cubrir conservadoramente dicho tramo.

Por lo anterior, no corresponde asumir que la proporción hidráulica calculada inmediatamente aguas abajo de la descarga —63,3% para el escenario crítico— se mantendrá hasta el río Maullín. Dicho porcentaje describe exclusivamente la condición local inicial de mezcla; aguas abajo se incorporan los procesos de dispersión y mezcla en el cauce, así como los aportes provenientes del propio río Arenas, sus tributarios y, posteriormente, del río Negro y del sistema del río Maullín.

Considerando lo anterior, la evaluación del eventual efecto sobre el Santuario se efectúa mediante la siguiente secuencia causal:

1. Existe una descarga al río Arenas, cuya mayor participación relativa ocurre durante el escenario de estiaje con cambio climático.
2. Existe una modificación inicial de determinados parámetros de calidad de agua, reconocida y evaluada mediante el balance de masa y la modelación del cuerpo receptor.
3. Dicha modificación disminuye progresivamente aguas abajo, determinándose como máxima extensión de influencia aproximadamente 2.040 m para nitrógeno total.
4. La caracterización limnológica se extendió hasta 2.150 m, permitiendo cubrir el tramo en que la evaluación identifica influencia de la descarga.
5. Más allá de dicho tramo, los resultados utilizados en la evaluación indican que los parámetros retornan a los rangos históricos considerados para el río Arenas.
6. En consecuencia, si bien existe continuidad física desde el río Arenas hacia el río Negro y posteriormente al río Maullín, no se identifica una modificación atribuible al Proyecto que se proyecte con magnitud ambientalmente relevante hasta el Santuario de la Naturaleza.

Esto permite complementar lo señalado anteriormente respecto de que el aporte sería "marginal". En efecto, la fundamentación no se basa en afirmar genéricamente que el caudal se diluye aguas abajo, sino en que la evaluación cuantitativa identifica una extensión espacial acotada de las modificaciones atribuibles al Proyecto dentro del río Arenas, incluso bajo la condición de menor caudal evaluada.

En consecuencia, no se identifica una vía mediante la cual la descarga normal del Proyecto pueda generar en el Santuario cambios en la calidad del agua, régimen hídrico, hábitat acuático o disponibilidad de recursos capaces de alterar los objetos de conservación asociados a sus humedales, vegetación ribereña, comunidades de peces nativos, avifauna u otras especies protegidas.

Cabe precisar que esta conclusión corresponde al régimen normal y previsible de operación de la PTAS. Los escenarios extraordinarios asociados a contingencias operacionales y eventual utilización del bypass son abordados separadamente en el Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de la Adenda Complementaria) y no constituyen la condición ordinaria utilizada para determinar la extensión del área de influencia de la descarga tratada.

Adicionalmente, y atendiendo al carácter dinámico del sistema fluvial y a las incertidumbres asociadas a la variabilidad hidrológica y al cambio climático, el Proyecto contempla un seguimiento de la calidad del agua y de las comunidades limnológicas del río Arenas, conforme al Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales,

Este seguimiento considera ocho estaciones, distribuidas aguas arriba, en el sector de descarga y aguas abajo, incluyendo una estación final que cubre el tramo hasta 2.150 m aguas abajo, y contempla parámetros fisicoquímicos y biológicos, entre ellos pH, oxígeno disuelto, temperatura, conductividad, caudal, DBO_5, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, fósforo total, coliformes fecales, ictiofauna y macroinvertebrados bentónicos.

De esta forma, se contará con información empírica durante la operación que permitirá verificar que la evolución efectiva del cuerpo receptor se mantiene dentro de las condiciones utilizadas para sustentar el presente descarte.

En síntesis, aun cuando se reconoce la conectividad hidrológica río Arenas–río Negro–río Maullín, los antecedentes cuantitativos de la evaluación muestran que la influencia de la descarga tratada se concentra en un tramo acotado del río Arenas, con una máxima extensión estimada de aproximadamente 2.040 m. Por ello, no se identifica una propagación de las modificaciones atribuibles al Proyecto hasta el Santuario de la Naturaleza "Humedales del Río Maullín", descartándose efectos sobre sus objetos de conservación bajo las condiciones normales y previsibles de operación evaluadas.

61. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Instrumento insuficiente (DIA) Dado el contexto de escasez hídrica y la vulnerabilidad del territorio de La Vara, estimo que la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) es insuficiente para evaluar los riesgos del proyecto. Solicito se evalúe la pertinencia de ingreso mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

Respuesta:

La modalidad de ingreso al SEIA depende de si el proyecto genera o no los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300. El análisis de los nueve criterios (Capítulo 4.10 de la DIA) descarta cada uno de ellos, sustentado en estudios técnicos específicos: emisiones atmosféricas (Anexo 4.2 de la Adenda), ruido (Anexo 4.1 de la Adenda), olores (Anexo 4.6 de la Adenda), calidad

de agua (Anexo 4.7 de la Adenda), fauna (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria), flora (Anexo 4.14 de la DIA), medio humano (Anexo 4.4 de la DIA y 4.3 de la Adenda), suelo (Anexo 4.9 de la Adenda), arqueología y patrimonio cultural (Anexo 4.3 de la DIA). En consecuencia, no se configuran las causales que exigen el ingreso como un Estudio de Impacto Ambiental.

La condición de escasez hídrica del territorio (Decreto N°24/2024 de la DGA) no genera por sí sola la obligación de presentar un EIA, ya que el proyecto no extrae agua del cauce ni de napas y, por el contrario, aporta caudal base permanente al sistema. La modelación del cauce considera escenario de estiaje (caudal mínimo) y cumplimiento de la NCh 1.333 incluso en esa condición.

Por lo tanto, la DIA es el instrumento correcto conforme a la Ley. Será la autoridad ambiental quien se pronuncie sobre la pertinencia con base en la información del expediente y de la Adenda.

62. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Escasez hídrica vigente El proyecto "Planta de tratamiento de aguas servidas Puerto Montt, de Aguas

Santiago Norte" se ubica en un territorio declarado Zona de Escasez Hídrica según el Decreto Nº24 (2024).

Respuesta:

La condición de escasez hídrica actual del territorio (Decreto N°24/2024 de la DGA) no genera por si sola una incompatibilidad con el proyecto, esto en vista de que no extrae agua del cauce ni de napas y, por el contrario, aporta caudal base permanente al sistema. Los suministros básicos (agua para personal, eventualmente agua para limpieza de equipos) se proveen desde la red pública o desde estanques abastecidos por camión, según se describe en los Capítulos 3.6.6 y 3.7.5 de la DIA.

Por otro lado, el proyecto aporta caudal base al cauce del Río Arenas mediante la descarga del efluente tratado, lo que mantiene un flujo mínimo aguas abajo del punto de descarga incluso en periodos secos. Además, sanea aguas servidas que de otro modo se descargarían crudas o no tratadas, contribuyendo a la calidad del agua de la cuenca.

La modelación del cauce considera escenario de estiaje (caudal mínimo) y cumplimiento de la NCh 1.333 incluso en esa condición.

63. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Por medio de la presente me opongo a la instalación de la " Planta de Tratamiento de Aguas Servidas" por lo siguiente : Considerando el aumento de vectores sanitarios (moscas ,

roedores) atraídos por el lodo y residuos del tratamiento

Estos vectores son Salmonella , Shigella Y Escherichia coli y atendiendo al gran porcentaje de Adultos

Mayores y niños nos preocupa el riesgo de brotes por enfermedades respiratoria y gastrointestinal

Respuesta:

En función a la preocupación de microorganismos patógenos, se indica que el proyecto en el proceso de desinfección con luz ultravioleta elimina los patógenos del efluente asegurando el cumplimiento del límite de coliformes fecales de la Tabla 3 del D.S. N°90/2000 (1.000 NMP/100 ml). Las unidades en contacto con aguas crudas son instalaciones cerradas. Respecto a los riesgos sanitarios se señala que el análisis de riesgo para la salud (Sección 4.10.1 DIA) evalúa la exposición de la comunidad a los contaminantes del proyecto y concluye que no se generarán efectos adversos sobre la salud, además, el proceso de desinfección del efluente elimina los patógenos antes de la descarga al Río Arenas cumpliendo con el D.S. N°90/2000 y NCh 1333/78, descartando impactos significativos en los ecosistemas fluviales y las áreas de uso recreativo aguas abajo.

Para el caso de moscas y plagas, el proyecto cuenta con un proceso aeróbico y el galpón cerrado de deshidratado minimizan la proliferación de vectores. En este sentido, el proyecto presenta un Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de Adenda) con el objetivo de control de vectores de interés sanitario (insectos, roedores y otras plagas de interés sanitario), a través de la implementación de un cordón sanitario alrededor de la planta de tratamiento de aguas servidas, que incluya tanto la desratización, sanitización y desinsectación de las instalaciones, estableciendo un plan periódico de trabajo, efectuado por una empresa debidamente autorizada por la SEREMI de Salud. Para el control de la atracción de vectores, tales como roedores, se colocará y repondrá de forma mensual los cebos en puntos de emanación. La proliferación de vectores e insectos es controlada de acuerdo con el programa de limpieza y mantenimiento de las instalaciones; como medida de contingencia, se contempla un aseo inmediato del sector, y así eliminar la fuente de atracción de vectores.

El análisis de riesgo a la salud (artículo 5 del Reglamento del SEIA, Capítulo 4.10.1 de la DIA) evalúa los efectos sobre todos los receptores del entorno, considerando los grupos más sensibles. Las modelaciones de emisiones atmosféricas (Anexo 4.2.2 de la DIA), ruido y vibraciones (Anexo 4.1 de la Adenda), y olores (Anexo 4.6 de la Adenda) verifican cumplimiento normativo en los puntos receptores de mayor sensibilidad, incluidas las viviendas más próximas y las escuelas del sector.

Las concentraciones modeladas se mantienen siempre bajo los límites de las normas aplicables: D.S. N°10/2014 (norma de calidad primaria para MP10 y MP2,5), D.S. N°38/2011 (norma de emisión de ruido), y norma holandesa de inmisión de olores, aplicada en Chile según la Guía SEIA. Por lo tanto, el

proyecto no genera el riesgo a la salud de la población descrito en el artículo 5 del Reglamento del SEIA, lo que aplica de manera transversal a niños, embarazadas y adultos mayores.

64. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

1. El proyecto traslada los impactos a La Vara – Senda Sur sin entregar beneficios La planta busca tratar aguas servidas provenientes de otros sectores de Puerto Montt, sin entregar beneficios directos a la comunidad local. En cambio, La Vara–Senda Sur asumiría de forma permanente los impactos ambientales, sanitarios y sociales del proyecto. Esto vulnera el principio de equidad ambiental, establecido en la Ley 19.300, al concentrar las cargas ambientales en un territorio que no genera estas aguas servidas. 2. El tratamiento de aguas no elimina completamente la contaminación Una planta de tratamiento no limpia totalmente el agua. Aun cumpliendo el DS N°90, los efluentes tratados pueden seguir conteniendo nutrientes, compuestos químicos y otros contaminantes que afectan los cuerpos de agua receptores. Cumplir una norma de emisión no garantiza la protección del ecosistema ni la ausencia de impactos ambientales. 3. Riesgo de contaminación de ríos y esteros del sector La descarga de efluentes tratados, junto a eventuales fallas operacionales o lluvias intensas, representa un riesgo real de contaminación de ríos y esteros cercanos. Esto contraviene el principio preventivo de la Ley 19.300, que obliga a evitar daños ambientales antes de que ocurran, especialmente en ecosistemas sensibles. 4. Riesgos para la salud y la calidad de vida de la comunidad La cercanía de la planta a sectores habitados puede generar malos olores, proliferación de vectores y riesgos sanitarios asociados al manejo de aguas y lodos. El DS N°594 establece la obligación de proteger la salud de la población, en especial de niños, adultos mayores y personas vulnerables, lo que no se garantiza con la ubicación propuesta. 5. Falta de claridad en el manejo de lodos peligrosos El proyecto generará lodos que pueden contener patógenos y sustancias peligrosas. No se entrega información suficiente sobre su tratamiento y disposición final. Esto es especialmente preocupante considerando lo exigido por el DS N°148, que regula el manejo de residuos peligrosos para evitar riesgos a la salud y al medio ambiente.

Respuesta:

El titula acoge la observación e indica lo siguiente.

Sobre el beneficio para el sector La Vara, la cobertura de alcantarillado depende de la planificación del concesionario sanitario (regulado por la SISS) y de la Municipalidad. La PTAS Puerto Montt no tiene como objetivo extender la red colectora a La Vara; sin embargo, el proyecto sanea aguas servidas de

la comuna que de otro modo no tendrían tratamiento, contribuyendo al saneamiento ambiental de la comuna y la cuenca.

Por su parte, en relación a las aguas superficiales se señala que el efluente tratado cumple con el D.S. N°90/2000 y la NCh 1333/78 antes de su descarga al Río Arenas, descartando impactos significativos en los ecosistemas fluviales y las áreas de uso recreativo. En la Modelación de cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) se evalúa el impacto sobre el cauce del río y sus ecosistemas asociados. Adicionalmente se indica que la descarga a realizar al Río Arenas se trata de un efluente tratado que cumple los límites máximos establecidos en la Tabla 3 del D.S. N°90/2000 (norma de emisión para descargas a cuerpos fluviales).

El proceso de tratamiento del proyecto se trata de un sistema de lodos activados con configuración MLE (Modified Ludzack-Ettinger) que combina (i) tamizado y ecualización, (ii) tratamiento biológico aerobio y anóxico para remoción de carga orgánica y nitrógeno, (iii) sedimentación secundaria, (iv) remoción química de fósforo con cloruro férrico, y (v) desinfección final con luz ultravioleta antes de la descarga.

Así mismo, se indica que el cumplimiento del D.S. N°90/2000 (Tabla 3) es obligatorio y fiscalizado por la SMA y la SISS. Por otro lado, el Plan de Seguimiento del efluente (Tabla 4.45 de la DIA) contempla monitoreo permanente con informes semestrales a la SMA vía SNIFA, lo que garantiza control externo de la operación.

Sobre fallas operacionales, se indica que el estanque ecualizador permite acumular hasta 24 horas de agua en caso de desperfectos sin recurrir al bypass; el proyecto contará con generador eléctrico de respaldo y con un plan de prevención de contingencias y emergencias (Capítulo 3.8 de la DIA). Cabe destacar que se tiene en consideración los riesgos sanitarios ante fallas, ya que el diseño del proyecto contempla sistemas redundantes y planes de contingencia ante fallas operacionales, los cuales están descritos en el Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de la Adenda).

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 31. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

65. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Riesgo sanitario por tratamiento de planta de aguas servidas de aguas Santiago norte.

Respuesta:

Respecto a los riesgos sanitarios se señala que el análisis de riesgo a la salud (artículo 5 del Reglamento del SEIA, Capítulo 4.10.1 de la DIA) evalúa la exposición de la comunidad a los contaminantes del proyecto y concluye que no se generarán efectos adversos sobre la salud. Lo anterior sustentado en la modelación de calidad de aire (Anexo 4.2.2 de la DIA), la modelación de ruido (Anexo 4.1 de la Adenda) y la modelación de olores (Anexo 4.6 de la Adenda). Esto, ya que las concentraciones en receptores habitacionales son inferiores a los umbrales de normativos de la legislación vigente. Además, el proceso de desinfección del efluente elimina los patógenos antes de la descarga al Río Arenas cumpliendo con el D.S. N°90/2000 y NCh 1333/78, descartando impactos significativos en los ecosistemas fluviales y las áreas de uso recreativo aguas abajo.

La operación queda fiscalizada permanentemente por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y la SEREMI de Salud Los Lagos.

En cuanto a calidad de vida, se indica que todos los impactos del proyecto (olores, ruido, calidad del aire y del agua) han sido modelados y evaluados, demostrando cumplimiento de las normativas vigentes. La percepción de olores en los 32 receptores discretos evaluados es calificada como insignificante, lo que no genera riesgos para ningún grupo de la población, incluyendo niños, adultos mayores y personas con enfermedades crónicas, por lo que se indica que la evaluación técnica demuestra que la PTAS no afectará la calidad de vida de los residentes actuales ni de los futuros ocupantes de las viviendas del sector. Cabe destacar que se realizará monitoreo permanente de los parámetros ambientales durante la operación.

Por otro lado, en relación a los efectos de salud, se señala que las concentraciones de compuestos odorantes (Anexo 4.6 de la Adenda) y material particulado modeladas (Anexo 4.2.2 de la DIA) en receptores habitacionales son inferiores a los umbrales de normativos de la legislación vigente. El análisis de riesgo para la salud considera grupos vulnerables (niños, adultos mayores, personas con enfermedades crónicas) y concluye que el funcionamiento del proyecto no representa un riesgo a la salud ni calidad de vida de la población, según los criterios establecidos en la legislación ambiental vigente.

Finalmente, respecto al manejo de los lodos generados, se indica que los lodos pasan por espesado, deshidratado en filtro prensa (subfases 1 y 2) y, para mayor capacidad, decanter centrífugo (subfases 3 y 4 conforme se describe en el PAS 138, Anexo 5.2 de la Adenda). De esta forma el producto es un lodo deshidratado que se almacena en cancha de secado techada y se retira por terceros autorizados

para disposición final en sitios habilitados. El cumplimiento del D.S. N°4/2009 (regulación de lodos provenientes de PTAS) es obligatorio durante toda la fase de operación del proyecto. Cabe destacar que, los lodos son tratados e higienizados conforme al Decreto N°4 del MINSEGPRES para lograr la "Clase B".

66. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Buenas tardes, Comunico el inminente riesgo de contaminación del río Maullín y de las napas subterráneas en el sector La Vara Senda Sur, kilómetro 2, debido a la planta de aguas servidas que se pretende instalar en el sector. Esto afectará de gran manera la calidad de vida de todos mis vecinos y la mía también, ya que nosotros consumimos esta agua, la cual es proporcionada por nuestra APR. Además, se debe considerar todo lo que conlleva la presencia de este tipo de instalaciones, especialmente los malos olores. Actualmente ya tenemos problemas debido a la extracción de áridos en el sector, sumado a la existencia de plantas pesqueras, por lo que la instalación de una planta de tratamiento de esta índole agravaría aún más la situación. Solicito, a nombre mío y de mis vecinos, que se realice un ESTUDIO AMBIENTAL para evaluar adecuadamente este tema y evitar que se vulneren los derechos de todos los vecinos del sector. Atentamente, Miguel Fuentes

Respuesta:

El análisis del artículo 6 del Reglamento del SEIA (efectos sobre recursos naturales renovables, Capítulo 4.10.2 de la DIA) considera el escenario más desfavorable, con concentración máxima permitida del efluente y caudal mínimo del cauce. La modelación numérica del cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) verifica el cumplimiento de la NCh 1.333 Of.78 dentro del área de influencia hidrológica, definida en 2.040 m aguas abajo del punto de descarga. Más allá de ese tramo, el cauce recupera sus parámetros de línea de base. Por lo tanto, los aportes de la PTAS al río Maullín son marginales y se diluyen aún más en el caudal de la cuenca de destino.

Se considera, bajo escenario de cambio climático, un caudal de estiaje del Río Arenas del orden de 0,024 m^3/s, mientras que el caudal máximo horario de descarga de la PTAS corresponde a 0,04133 m^3/s. Por tanto, bajo esta condición desfavorable, el efluente tratado puede constituir una fracción relevante del caudal circulante aguas abajo del punto de descarga.

Los resultados obtenidos para los escenarios de caudal medio de estiaje e invierno muestran que la incorporación de la descarga no genera variaciones significativas en la altura de la lámina de agua del cauce. En particular, para la condición invernal, las curvas correspondientes a los escenarios sin Proyecto y con Proyecto se presentan prácticamente superpuestas, evidenciando que la incorporación del caudal de la PTAS no modifica de manera relevante el comportamiento hidráulico del Río Arenas. Tal como se presenta en la siguiente figura.

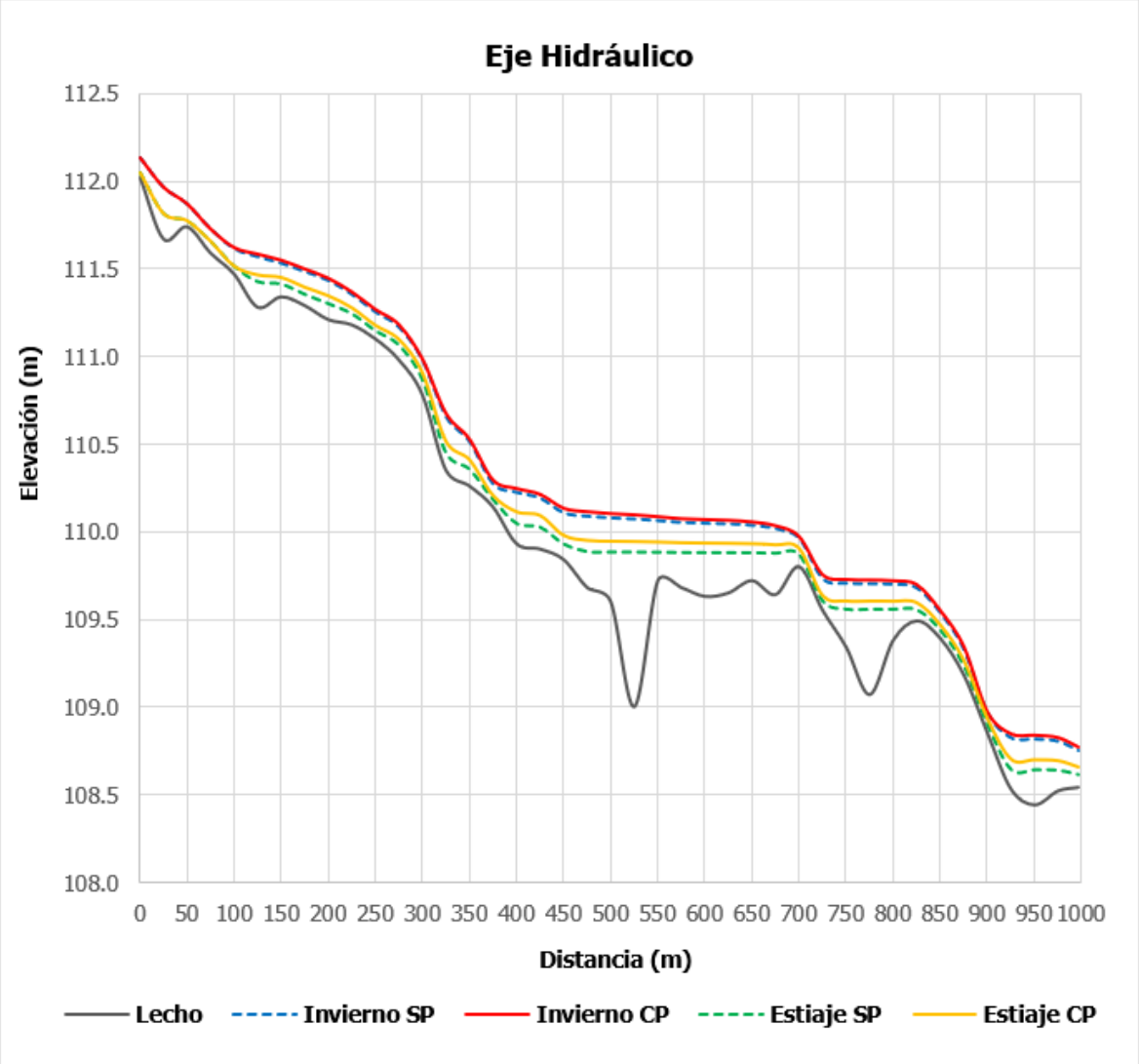


Figura 12. Eje Hidráulico longitudinal. Modelación con caudales medios de invierno y estiaje.
Fuente: Elaborado a partir de la modelación hidráulica. Anexo 4.2 de la Adenda complementaria

Cabe destacar que el análisis de los efectos sobre el cuerpo receptor no se fundamenta exclusivamente en la capacidad de dilución del Río Arenas ni en calificar el aporte de la PTAS como marginal, sino que considera la calidad resultante del agua, la magnitud de las variaciones respecto de la condición basal, su comportamiento espacial y la distancia requerida para recuperar las condiciones consideradas representativas del cuerpo receptor.

Para estos efectos, la evaluación se circunscribe al tramo del Río Arenas comprendido dentro del Área de Influencia determinada mediante la Modelación de Cauce Receptor, considerando el escenario más desfavorable evaluado. En consecuencia, no se extenderá este análisis hacia el Río Negro ni Río Maullín, toda vez que dichos sistemas se encuentran fuera del ámbito espacial definido para los efectos atribuibles a la descarga del Proyecto.

Por su parte, la Modelación de Cauce Receptor se presenta actualizada en el anexo 4.2 de la Adenda complementaria, identificando expresamente para cada parámetro el escenario modelado, la

concentración basal, la concentración resultante inmediatamente aguas abajo de la descarga y su comportamiento a lo largo del tramo evaluado.

Sobre el río Maullín: la confluencia se localiza varios kilómetros aguas abajo del punto de descarga, lo que permite una dilución importante del aporte del efluente. La calidad del agua que ingresa al sistema del Maullín está dentro de los rangos compatibles con vida acuática y con la conservación de su ecosistema. El cauce del río Maullín cuenta efectivamente con un Santuario de la Naturaleza (Humedal del río Maullín, declarado en 2020); sin embargo, la operación de la PTAS no genera impactos significativos sobre dicho ecosistema, dada la distancia y la dilución del efluente.

Por otro lado, respecto a las napas subterráneas, se indica que que el proyecto no extrae agua de napas y todas las unidades del proceso son estructuras impermeables (FRP, hormigón) que evitan infiltración. La descarga se realiza al cauce superficial del Río Arenas y no al subsuelo, por lo que no existirá infiltración hacia las napas que abastecen el APR. Así mismo, se indica que la bodega RESPEL y las áreas de almacenamiento químico cuentan con piso impermeable y pretiles de contención conforme al D.S. N°148/2003.

En cuanto a calidad de vida, se indica que todos los impactos del proyecto (olores, ruido, calidad del aire y del agua) han sido modelados y evaluados, demostrando cumplimiento de las normativas vigentes. La percepción de olores en los 32 receptores discretos evaluados es calificada como insignificante, lo que no genera riesgos para ningún grupo de la población, incluyendo niños, adultos mayores y personas con enfermedades crónicas, por lo que se indica que la evaluación técnica demuestra que la PTAS no afectará la calidad de vida de los residentes actuales ni de los futuros ocupantes de las viviendas del sector. Cabe destacar que se realizará monitoreo permanente de los parámetros ambientales durante la operación.

Respecto de los olores, el informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector. Los 32 receptores discretos modelados presentan concentraciones bajo ese límite, con un máximo de 0,95 uo/m³ en el receptor R27.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 32. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS.

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se indica que el proyecto está sometido al SEIA conforme al artículo 10 letra o) de la Ley N°19.300, en su modalidad de Declaración de Impacto Ambiental, porque corresponde a una planta de tratamiento de aguas servidas para más de 2.500 habitantes (8.916 al año 2057). La modalidad de ingreso al SEIA depende de si el proyecto genera o no los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300. El análisis de los nueve criterios (Capítulo 4.10 de la DIA) descarta cada uno de ellos, sustentado en estudios técnicos específicos: emisiones atmosféricas (Anexo 4.2 de la Adenda), ruido (Anexo 4.1 de la Adenda), olores (Anexo 4.6 de la Adenda), calidad de agua (Anexo 4.7 de la Adenda), fauna (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria), flora (Anexo 4.14 de la DIA), medio humano (Anexo 4.4 de la DIA y 4.3 de la Adenda), suelo (Anexo 4.9 de la Adenda), arqueología y patrimonio cultural (Anexo 4.3 de la DIA). En consecuencia, no se configuran las causales que exigen el ingreso como un Estudio de Impacto Ambiental.

67. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Vivimos en sector la vara, para nosotros no es un beneficio una planta de aguas servidas, por la escasez hídrica, contaminaría nuestra agua y aire.

Respuesta:

La condición de escasez hídrica actual del territorio (Decreto N°24/2024 de la DGA) no genera por si sola una incompatibilidad con el proyecto, esto en vista de que no extrae agua del cauce ni de napas y, por el contrario, aporta caudal base permanente al sistema. Los suministros básicos (agua para personal, eventualmente agua para limpieza de equipos) se proveen desde la red pública o desde estanques abastecidos por camión, según se describe en los Capítulos 3.6.6 y 3.7.5 de la DIA.

Por otro lado, el proyecto aporta caudal base al cauce del Río Arenas mediante la descarga del efluente tratado, lo que mantiene un flujo mínimo aguas abajo del punto de descarga incluso en periodos secos.

Además, sanea aguas servidas que de otro modo se descargarían crudas o no tratadas, contribuyendo a la calidad del agua de la cuenca.

La modelación del cauce considera escenario de estiaje (caudal mínimo) y cumplimiento de la NCh 1.333 incluso en esa condición.

Respecto a la contaminación del agua, con relación a las aguas superficiales (Anexo 4.2 de la Adenda complementaria) se señala que el efluente tratado cumple con el D.S. N°90/2000 y la NCh 1333/78 antes de su descarga al Río Arenas, descartando impactos significativos en los ecosistemas fluviales y las áreas de uso recreativo. En la Modelación de cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda complementaria) se evalúa el impacto sobre el cauce del río y sus ecosistemas asociados. Por otra parte, en cuanto a las aguas subterráneas se indica que el proyecto no extrae agua de napas y todas las unidades del proceso son estructuras impermeables (FRP, hormigón) que evitan infiltración. La descarga se realiza al cauce del Río Arenas, no al subsuelo. La bodega RESPEL y las áreas de almacenamiento químico cuentan con piso impermeable y pretiles de contención conforme al D.S. N°148/2003.

Por su parte, referente a la "contaminación del aire", el proyecto presenta un Informe de Estimación de Emisiones Atmosféricas (Anexo 4.2 de la Adenda), Estudio de Modelación Atmosférica (Anexo 4.2.2 de la DIA) y Estudio de Modelación de olores (Anexo 4.6 de la Adenda) donde se indica que las concentraciones de material particulado y compuestos odorantes en receptores habitacionales se mantienen por debajo de los límites normativos y no representa un riesgo a la salud ni calidad de vida de la población, según los criterios establecidos en la legislación ambiental vigente.

68. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

En el marco del proceso de participación ciudadana y conforme a la Ley N°19.300, formulo observación en contra del proyecto "Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Puerto Montt", correspondiente a plantas de tratamiento de aguas de origen domiciliario que atienden a una población igual o mayor a 2.500 habitantes. El proyecto, en su actual emplazamiento, afectará directamente a los vecinos de los sectores La Vara y Fundadores, zonas de carácter residencial, generando impactos negativos que no se encuentran debidamente evaluados ni mitigados. Entre los principales impactos se identifican: emisión de olores molestos, aumento de ruidos y vibraciones, riesgo de contaminación ambiental, incremento del tránsito de camiones y maquinaria pesada, y deterioro del entorno urbano, con posible desvalorización de las viviendas colindantes. Se estima que el proyecto no resguarda adecuadamente el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, ni acredita con suficiente respaldo técnico que los impactos serán mitigados de forma efectiva. Por lo anterior, se solicita al Servicio de Evaluación Ambiental exigir una

evaluación ambiental más rigurosa y considerar la relocalización del proyecto, o bien requerir medidas de mitigación y control acordes a los impactos reales que enfrentará la comunidad de La Vara y Fundadores.

Respuesta:

Respecto a la localización del proyecto se indica que el proyecto se emplaza en el predio rural Lote 1C-A, ROL 2269-646, Sector Rural Senda Sur, fuera del límite urbano del Plan Regulador Comunal de Puerto Montt, según Certificado de Ruralidad N°5980 (Anexo 2.1 de la DIA). Por encontrarse fuera del límite urbano se tramita el Permiso Ambiental Sectorial 160 (Anexo 5.5 de la Adenda). Es decir, no se trata de una instalación en zona habitacional con destino residencial. Así mismo, el proyecto se proyecta sobre un terreno previamente intervenido por extracción de áridos y degradado (clasificación UHS 1, "No Suelo", Anexo 4.11 de la DIA), próximo al cuerpo receptor, tal como se enseña a continuación.

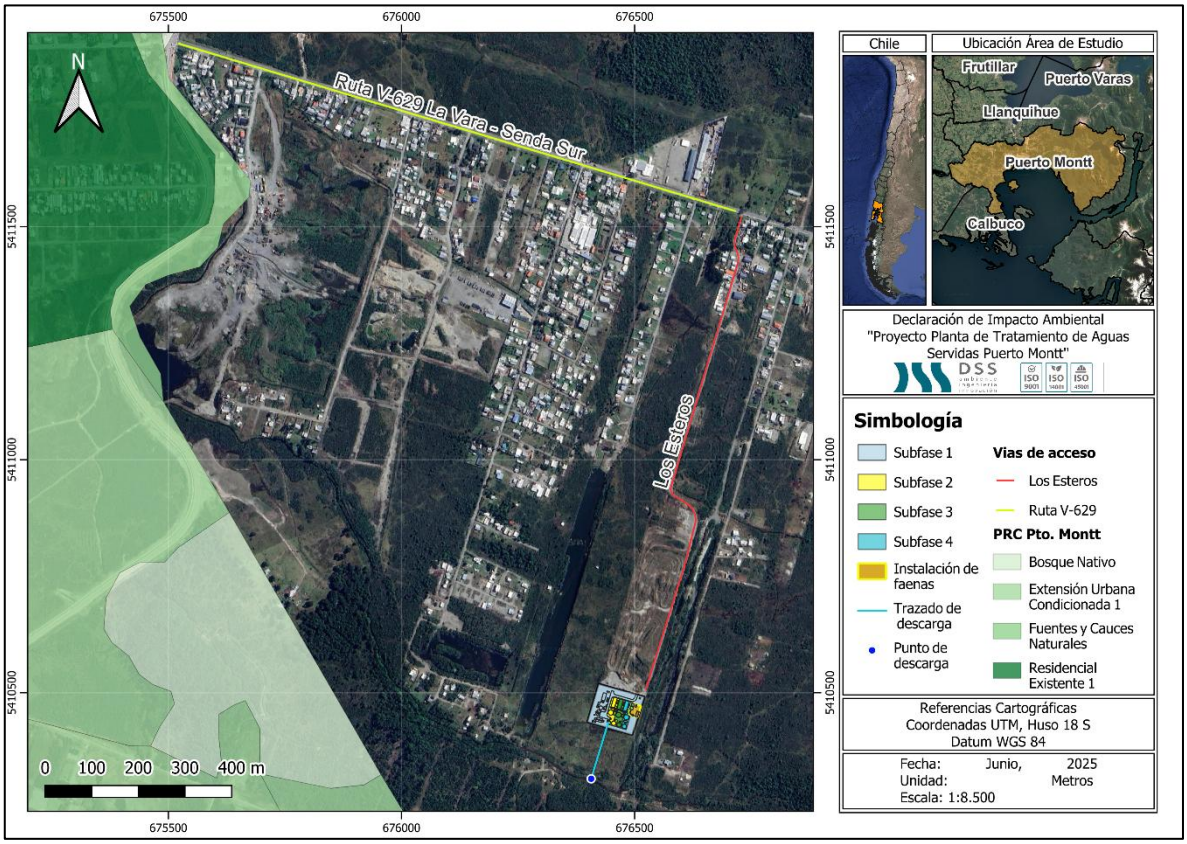


Figura 1. Representación cartográfica de la ubicación del proyecto en relación con el Plan Regulador Comunal (PRC)

Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS y Plan Regulador Comunal (PRC).

Además, la DIA incluye una descripción completa del entorno del proyecto, considerando la caracterización del área residencial, los conjuntos habitacionales y los receptores sensibles del área de influencia. Los estudios de Modelación de Odorantes (Anexo 4.6 de la Adenda), Ruido (Anexo 4.1 de

la Adenda) y Modelación atmosférica y calidad del aire (Anexo 4.2.2 de la DIA) fueron realizados considerando expresamente la presencia de receptores habitacionales en el sector cercano.

Adicionalmente, respecto a los olores, el informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector. Los 32 receptores discretos modelados presentan concentraciones bajo ese límite, con un máximo de 0,95 uo/m³ en el receptor R27.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 33. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

Durante la fase de construcción, las principales fuentes de ruido corresponden al funcionamiento de maquinaria y equipos propios de las faenas, incluyendo retroexcavadoras, camiones tolva, camiones mixer, camiones grúa, camiones aljibe, placas compactadoras y demás equipos considerados en el Informe de Ruido y Vibraciones del Anexo 4.1 de la Adenda. Asimismo, se consideran las emisiones asociadas al tránsito de vehículos pesados, actividades de carga y descarga, excavaciones, compactación y montaje.

Estas fuentes fueron incorporadas expresamente en la evaluación acústica, considerándose escenarios representativos de las condiciones más desfavorables de construcción. En particular, se evaluó tanto la construcción de la Subfase 1 como el escenario de solapamiento correspondiente a la construcción de

la Subfase 4 con la operación de las subfases anteriores, condición que representa una mayor carga acústica por la coexistencia de actividades constructivas y operacionales.

De acuerdo con los resultados del Informe de Ruido y Vibraciones, los niveles proyectados en los receptores sensibles cumplen con los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Para la construcción de la Subfase 1 se proyectan niveles de 54 dB(A) en R1, 49 dB(A) en R2, 45 dB(A) en R3 y 42 dB(A) en R4, mientras que para el escenario de solapamiento correspondiente a la construcción de la Subfase 4 con la operación de las subfases precedentes se proyectan 52 dB(A), 49 dB(A), 45 dB(A) y 42 dB(A), respectivamente, valores inferiores a los límites aplicables para los respectivos receptores.

Por tanto, las molestias cotidianas que eventualmente pudieran percibirse por el funcionamiento de maquinaria pesada fueron consideradas dentro de la estimación acústica del Proyecto y se encuentran representadas en los escenarios modelados. En este sentido, si bien durante determinadas actividades constructivas puede producirse una percepción temporal del ruido asociado a maquinaria pesada, los resultados de la evaluación muestran que dicha emisión no alcanza niveles que impliquen incumplimiento de la normativa vigente ni configuran una afectación significativa sobre la salud de la población.

Asimismo, la evaluación considera la localización de los receptores sensibles más cercanos a las faenas y la operación simultánea de las fuentes consideradas en cada escenario, de manera que los resultados no representan el funcionamiento aislado de una única maquinaria, sino la contribución conjunta de los equipos previstos para las actividades evaluadas.

Respecto de la fase de operación, las principales fuentes acústicas corresponden al funcionamiento de los equipos de la PTAS, tales como bombas, aireadores o sopladores, equipos auxiliares, tránsito vehicular asociado al retiro de lodos e insumos y funcionamiento eventual del grupo electrógeno. Estas fuentes también fueron incorporadas en el modelo acústico y evaluadas tanto en período diurno como nocturno.

En consecuencia, la eventual molestia cotidiana asociada al ruido de maquinaria pesada y equipos del Proyecto sí ha sido considerada en la evaluación acústica, mediante la incorporación de las fuentes correspondientes y su funcionamiento simultáneo en los escenarios de mayor emisión. Los resultados obtenidos permiten verificar el cumplimiento del D.S. N°38/2011 en los receptores sensibles evaluados.

Adicionalmente, durante la fase de construcción y el primer año de la fase de operación se mantiene el compromiso previamente asumido de verificar el desempeño acústico real mediante campañas semestrales de medición en el receptor R1, en el marco del Plan de Gestión de Ruido y Vibraciones (PGRV). De esta manera, la evaluación predictiva se complementará con la verificación de las condiciones acústicas efectivamente observadas durante la operación, sin incorporar mediante la presente respuesta nuevos compromisos adicionales.

Respecto a la contaminación ambiental, , referente a la "contaminación del aire", el proyecto presenta un Informe de Estimación de Emisiones Atmosféricas (Anexo 4.2 de la Adenda), Estudio de Modelación Atmosférica (Anexo 4.2.2 de la DIA) y Estudio de Modelación de olores (Anexo 4.6 de la Adenda) donde se indica que las concentraciones de material particulado y compuestos odorantes en receptores habitacionales se mantienen por debajo de los límites normativos y no representa un riesgo a la salud ni calidad de vida de la población, según los criterios establecidos en la legislación ambiental vigente.

Así mismo, respecto a la contaminación de aguas, en primer lugar, con relación a las aguas superficiales (Anexo 4.2 de la Adenda complementaria) se señala que el efluente tratado cumple con el D.S. N°90/2000 y la NCh 1333/78 antes de su descarga al Río Arenas, descartando impactos significativos en los ecosistemas fluviales y las áreas de uso recreativo. En la Modelación de cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda complementaria) se evalúa el impacto sobre el cauce del río y sus ecosistemas asociados. Por otra parte, en cuanto a las aguas subterráneas se indica que el proyecto no extrae agua de napas y todas las unidades del proceso son estructuras impermeables (FRP, hormigón) que evitan infiltración. La descarga se realiza al cauce del Río Arenas, no al subsuelo. La bodega RESPEL y las áreas de almacenamiento químico cuentan con piso impermeable y pretiles de contención conforme al D.S. N°148/2003.

En alusión al flujo de camiones y congestión, se indica que el proyecto cuenta con un Estudio Vial Ambiental (Anexo 4.4 de la Adenda), que concluye que el proyecto no genera alteración a la libre circulación de los usuarios existente en el área cerca del proyecto en ninguna de sus fases. En este sentido, durante la construcción se pretende regular los horarios de circulación de maquinaria pesada fuera de los horarios punta. Durante la operación, el tráfico de camiones se limita al retiro de lodos (periódico) y al abastecimiento de insumos. El Titular se compromete a evitar el paso de camiones en horarios punta. Adicionalmente, se aclara que, durante la fase de construcción y operación del proyecto, se exigirá a los camiones el cumplimiento del "D.S. 158/80. Fija el peso máximo de los vehículos que pueden circular por caminos públicos", para lo cual se ajustarán a los límites de peso establecidos, por lo que se contará con camiones que en su ficha técnica indique peso máximo que soporten cargados.

En relación a la plusvalía y desarrollo local se señala que la afectación al valor de las propiedades no es una materia que el SEIA evalúe ni que el Titular pueda contrarrestar en el marco del proceso de evaluación ambiental. Sin embargo, el Titular se compromete a ejecutar el proyecto con el máximo estándar de control ambiental para minimizar cualquier impacto sobre la percepción del entorno.

Por otro lado, el Titular reconoce el derecho constitucional a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, establecido en el artículo 19 N°8 de la Constitución Política de la República. Es precisamente para garantizar este derecho que el proyecto fue sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), proceso que evalúa técnicamente si los impactos del proyecto son admisibles o no conforme a la normativa ambiental vigente.

69. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Hay errores en datos y cálculos, caudales contradictorios los cuales son 13.6 /14/ Hasta 41,33 L/s las tablas de diseño están duplicadas y son confusas y falta mucha información clave.

Respuesta:

El Titular aclara la diferencia entre los caudales mencionados:

En primer lugar, el caudal medio diario al año 2057 es de 14 L/s (capacidad final de la planta totalmente desarrollada con sus 4 subfases). De forma que el caudal medio por subfase resulta de la siguiente forma:

- Subfase 1: 2 L/s
- Subfase 2: 4 L/s
- Subfase 3: 4 L/s
- Subfase 4: 4 L/s
- Total: 14 L/s

Por otro lado, el caudal máximo horario es de hasta aproximadamente 41,33 L/s (corresponde a la punta horaria de la planta totalmente desarrollada, considerando factores de punta propios del sistema sanitario domiciliario).

En vista de lo anterior se define que estas cifras no son contradictorias, sino que corresponden a parámetros distintos del mismo sistema. El caudal medio dimensiona el proceso biológico; mientras que el caudal máximo dimensiona las unidades hidráulicas (tamiz, estanque ecualizador, bypass de tormenta, conducción).

70. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Tiene riesgos para las escuelas y la comunidad porque está ubicado cerca de la escuela la vara y la escuela Senda Sur además de que no cuenta con una protección adecuada Solicito estudio ambiental y cierre anticipado de DIA

Respuesta:

El titular comprende la preocupación, al respecto indica que Las Escuelas Rurales La Vara y Senda Sur se encuentran identificadas en el Anexo 4.4 de la DIA (Medio Humano) y en el análisis de equipamiento del entorno. Del mismo modo, las modelaciones técnicas consideran como receptores las escuelas y verifican cumplimiento de las normas aplicables en cada componente.

Respecto de los olores, el informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector. Los 32 receptores discretos modelados presentan concentraciones bajo ese límite, con un máximo de 0,95 uo/m³ en el receptor R27.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 34. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada.

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	• Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en cuanto a las emisiones acústicas, el análisis de ruido (Anexo 4.1 de la Adenda), modela las emisiones acústicas de la operación 24/7 (sopladores, bombas, mezcladores) y verifica cumplimiento del D.S. N°38/2011 (norma de emisión de ruido) en todos los receptores residenciales del entorno, incluyendo el periodo nocturno. Así mismo, el diseño contempla salas insonorizadas para los equipos críticos y carcasas acústicas en sopladores.

Adicionalmente, presenta resultados por debajo de los umbrales de afectación establecidos en conformidad con el documento técnico "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022). Finalmente, para la evaluación de ruido por efecto sinérgico que produce el proyecto en evaluación en conjunto con los proyectos con Resolución de Calificación Ambiental (RCA), es posible descartar la generación de impactos significativos por efecto sinérgico asociado a ruido, de acuerdo con los criterios establecidos en la guía "Evaluación del Efecto Sinérgico

Asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la Población, Santiago, abril 2022", por lo que el impacto no es significativo. Dicho lo anterior, el proyecto no generará impactos significativos por ruido en el objeto de protección Salud de la Población (artículo 5º literal b) RSEIA), así como también en el objeto de protección Fauna Nativa (artículo 6º literal e) RSEIA).

Por su parte, referente a la calidad del aire, el proyecto presenta un Informe de Estimación de Emisiones Atmosféricas (Anexo 4.2 de la Adenda), un Estudio de Modelación Atmosférica (Anexo 4.2.2 de la DIA) y Estudio de Modelación de olores (Anexo 4.6 de la Adenda) donde se indica que las concentraciones de material particulado en receptores habitacionales se mantienen por debajo de los límites normativos y no representa un riesgo a la salud ni calidad de vida de la población, según los criterios establecidos en la legislación ambiental vigente.

Ahora bien, en relación con la solicitud de ingreso como Estudio de Impacto Ambiental (EIA), el Titular señala que el proyecto no configura ninguno de los supuestos del artículo 11 de la Ley N°19.300 que obligan a ingresar mediante EIA. En particular: no implica reasentamiento de comunidades humanas, no se localiza en territorios de pueblos originarios reconocidos, los impactos ambientales no exceden los umbrales de magnitud que configuran EIA, no genera efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables. La Declaración de Impacto Ambiental (DIA) es el instrumento adecuado conforme al DS N°40/2013 MMA para este tipo de proyecto y escala de intervención, la cual está siendo evaluada con rigurosidad técnica por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

71. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Tiene incumplimientos en zona rural dado que no se muestra los planos obligatorios la urbanización es ilegal y no tiene agua potable certificada. Solicito estudio ambiental y cierre anticipado de DIA

Respuesta:

Respecto a la localización del proyecto se indica que el proyecto se emplaza en el predio rural Lote 1C-A, ROL 2269-646, Sector Rural Senda Sur, fuera del límite urbano del Plan Regulador Comunal de Puerto Montt, según Certificado de Ruralidad N°5980 (Anexo 2.1 de la DIA). Por encontrarse fuera del límite urbano se tramita el Permiso Ambiental Sectorial 160 (Anexo 5.5 de la Adenda). Es decir, no se trata de una instalación en zona habitacional con destino residencial. Así mismo, el proyecto se proyecta sobre un terreno previamente intervenido por extracción de áridos y degradado (clasificación UHS 1, "No Suelo", Anexo 4.11 de la DIA), próximo al cuerpo receptor, tal como se enseña a continuación.

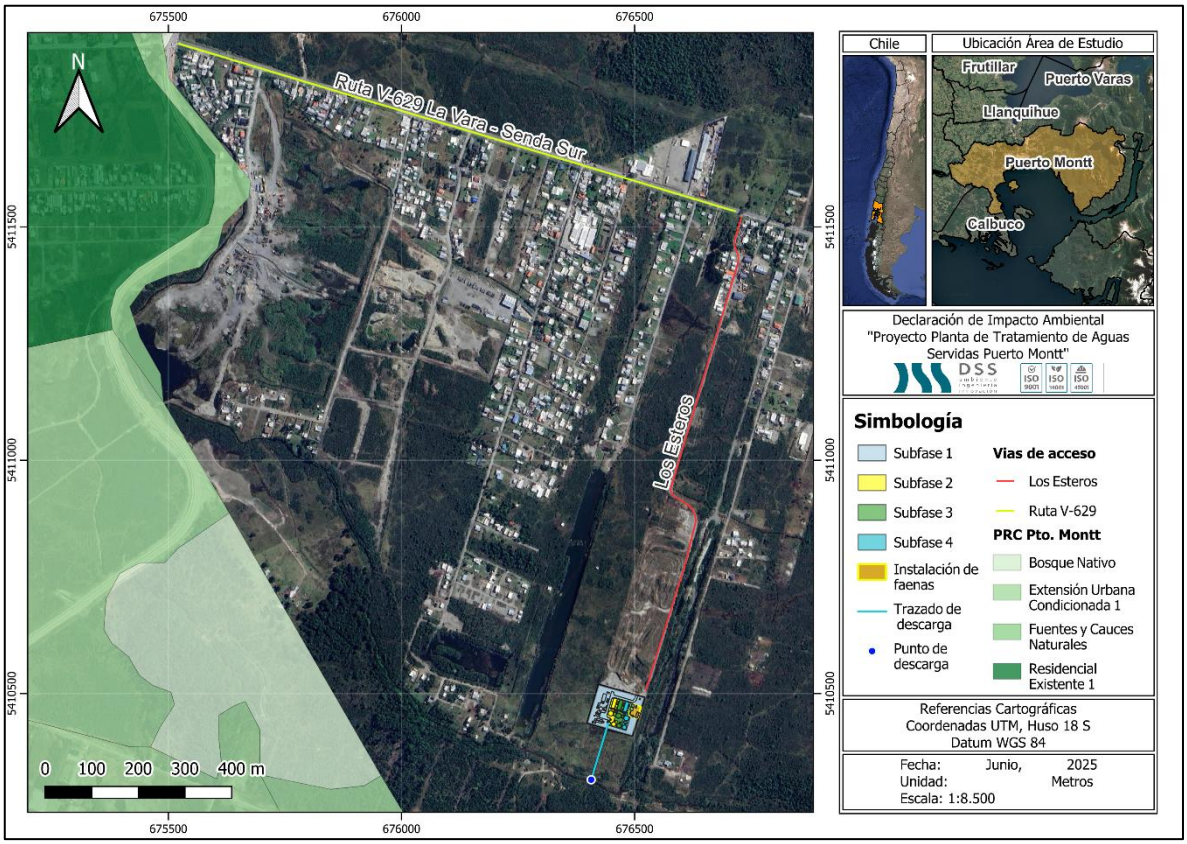


Figura 1. Representación cartográfica de la ubicación del proyecto en relación con el Plan Regulador Comunal (PRC)

Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS y Plan Regulador Comunal (PRC).

Además, la DIA incluye una descripción completa del entorno del proyecto, considerando la caracterización del área residencial, los conjuntos habitacionales y los receptores sensibles del área de influencia. Los estudios de Modelación de Odorantes (Anexo 4.6 de la Adenda), Ruido (Anexo 4.1 de la Adenda) y Modelación atmosférica y calidad del aire (Anexo 4.2.2 de la DIA) fueron realizados considerando expresamente la presencia de receptores habitacionales en el sector cercano.

Por otro lado, se indica que el proyecto no requiere "agua potable certificada" para su operación ya que el suministro de agua para el operador y para usos auxiliares se provee mediante estanques abastecidos por camión o conexión a la red pública, según se describe en el Capítulo 3.7.5 de la DIA. La planta no abastece agua potable a terceros.

En cuanto a la planimetría del proyecto, se indica que esta se encuentra presentada en el Anexo 2.4 de la DIA, además de los anexos respectivos en cada PAS.

Ahora bien, en relación con la solicitud de ingreso como Estudio de Impacto Ambiental (EIA), el Titular señala que el proyecto no configura ninguno de los supuestos del artículo 11 de la Ley N°19.300 que obligan a ingresar mediante EIA. En particular: no implica reasentamiento de comunidades humanas,

no se localiza en territorios de pueblos originarios reconocidos, los impactos ambientales no exceden los umbrales de magnitud que configuran EIA, no genera efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables. La Declaración de Impacto Ambiental (DIA) es el instrumento adecuado conforme al DS N°40/2013 MMA para este tipo de proyecto y escala de intervención, la cual está siendo evaluada con rigurosidad técnica por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

72. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

La ubicación y las coordenadas son incorrectas las coordenadas fueron cambiadas de Huso 18 a 19 y los puntos de monitoreo están mal ubicados. Solicito estudio ambiental y cierre anticipado de DIA

Respuesta:

Puerto Montt se localiza íntegramente en el Huso 18 Sur del sistema WGS-84. El proyecto y todas sus obras se georreferencian en este huso. Cualquier coordenada que aparezca en el expediente como Huso 19 corresponde a un error de transcripción y será corregido en la Adenda mediante una revisión integral del expediente.

Sobre los puntos de monitoreo del PAS 156, el Titular acoge la observación. Se verificará y corregirá la asignación en la Adenda.

Ahora bien, en relación con la solicitud de ingreso como Estudio de Impacto Ambiental (EIA), el Titular señala que el proyecto no configura ninguno de los supuestos del artículo 11 de la Ley N°19.300 que obligan a ingresar mediante EIA. En particular: no implica reasentamiento de comunidades humanas, no se localiza en territorios de pueblos originarios reconocidos, los impactos ambientales no exceden los umbrales de magnitud que configuran EIA, no genera efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables. La Declaración de Impacto Ambiental (DIA) es el instrumento adecuado conforme al DS N°40/2013 MMA para este tipo de proyecto y escala de intervención, la cual está siendo evaluada con rigurosidad técnica por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

73. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Hay un manejo deficiente de lodos y residuos porque no hay una cantidad Clara de lodos y la bodega de residuos peligrosos es muy pequeña. Solicito estudio ambiental y cierre anticipado de DIA.

Respuesta:

Respecto a la cantidad de lodos a generar por el proyecto, se indica que: el Capítulo 3.7.9.3 de la DIA cuantifica la generación de lodos deshidratados en 169,86 kg/día para la planta totalmente desarrollada, junto con basura del pretratamiento (2,75 kg/día), arena (36 kg/día) y grasas (12,35 kg/día). De esta forma el total de residuos sólidos no peligrosos asciende a 220,96 kg/día.

Respecto al manejo de los lodos generados, se indica que los lodos pasan por espesado, deshidratado en filtro prensa (subfases 1 y 2) y, para mayor capacidad, decanter centrífugo (subfases 3 y 4 conforme se describe en el PAS 138, Anexo 5.2 de la Adenda). De esta forma el producto es un lodo deshidratado que se almacena en cancha de secado techada y se retira por terceros autorizados para disposición final en sitios habilitados. El cumplimiento del D.S. N°4/2009 (regulación de lodos provenientes de PTAS) es obligatorio durante toda la fase de operación del proyecto. Cabe destacar que, los lodos son tratados e higienizados conforme al Decreto N°4 del MINSEGPRES para lograr la "Clase B".

En cuanto a la bodega de residuos peligrosos (RESPEL), esta tiene una superficie de 2,5 m² (2,9 m × 1,24 m, altura 2,5 m), dimensionada para almacenar transitoriamente la producción mensual y máxima de residuos peligrosos, que es de 72,1 kg/mes y 257,5 kg/año (Tabla 3.54 de la DIA). Esta capacidad es suficiente respecto a la producción de residuos peligrosos, ya que estos residuos serán retirados cada 6 meses (o antes) por empresa autorizada conforme al D.S. N°148/2003. De esta forma la bodega cumple los requisitos del PAS 142 (Anexo 5.3 de la Adenda).

Ahora bien, en relación con la solicitud de ingreso como Estudio de Impacto Ambiental (EIA), el Titular señala que el proyecto no configura ninguno de los supuestos del artículo 11 de la Ley N°19.300 que obligan a ingresar mediante EIA. En particular: no implica reasentamiento de comunidades humanas, no se localiza en territorios de pueblos originarios reconocidos, los impactos ambientales no exceden los umbrales de magnitud que configuran EIA, no genera efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables. La Declaración de Impacto Ambiental (DIA) es el instrumento adecuado conforme al DS N°40/2013 MMA para este tipo de proyecto y escala de intervención, la cual está siendo evaluada con rigurosidad técnica por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

74. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Riesgos estructurales y de emergencia el suelo está húmedo y es débil y el generador de respaldo es insuficiente. Solicito estudio ambiental y cierre anticipado de DIA

Respuesta:

Sobre la capacidad de soporte del suelo: el proyecto contempla un Estudio de Mecánica de Suelos (Anexo 2.7 de la DIA) que dimensiona las fundaciones de las estructuras críticas (estanques, reactores biológicos, sedimentadores) considerando las características del terreno (suelos limosos con humedad

variable). Las fundaciones se diseñan para asentamientos compatibles con el funcionamiento de las estructuras.

Sobre el generador eléctrico de respaldo: el sistema eléctrico del proyecto contempla generador diésel de respaldo dimensionado para mantener en funcionamiento las cargas críticas (sopladores del tratamiento biológico, bombas, sistema de desinfección UV) ante fallas de suministro eléctrico, asegurando la continuidad operacional y evitando descargas no tratadas al cauce.

Ahora bien, en relación con la solicitud de ingreso como Estudio de Impacto Ambiental (EIA), el Titular señala que el proyecto no configura ninguno de los supuestos del artículo 11 de la Ley N°19.300 que obligan a ingresar mediante EIA. En particular: no implica reasentamiento de comunidades humanas, no se localiza en territorios de pueblos originarios reconocidos, los impactos ambientales no exceden los umbrales de magnitud que configuran EIA, no genera efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables. La Declaración de Impacto Ambiental (DIA) es el instrumento adecuado conforme al DS N°40/2013 MMA para este tipo de proyecto y escala de intervención, la cual está siendo evaluada con rigurosidad técnica por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

75. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

En representación de la Agrupación Cultural por los Humedales y Entornos Naturales, y de conformidad con lo dispuesto en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y su Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado por D.S. N° 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, venimos en formular la siguiente observación:

En el sector donde se pretende emplazar el proyecto sometido a evaluación ambiental, específicamente en el predio colindante, Rol N° 2269-515, se desarrollan actualmente actividades de extracción de áridos, ejecutadas mediante el uso permanente de maquinaria pesada y faenas de excavación intensiva.

Dichas actividades se emplazan dentro del área de influencia del proyecto, generando impactos relevantes sobre el medio físico y biótico, tales como alteración del suelo, modificación del régimen hidrológico, aumento de material particulado, ruido, vibraciones y potencial afectación a humedales y cursos de agua existentes. No obstante, lo anterior, estas faenas no han sido identificadas ni consideradas en los antecedentes ambientales presentados por el titular, omitiéndose su análisis en la evaluación de impactos del proyecto.

Esta omisión resulta particularmente grave, toda vez que el artículo 11 bis de la Ley N°

19.300 y los artículos 8, 11 y 18 del D.S. N° 40/2012 establecen la obligación de evaluar los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos que puedan generarse por la interacción de un proyecto con otras actividades existentes o aprobadas en su área de influencia. Asimismo, el artículo 24 del citado reglamento exige una correcta delimitación del área de influencia y la identificación de todas aquellas acciones que puedan modificar significativamente los componentes ambientales evaluados.

En este contexto, la falta de consideración de la actividad extractiva existente impide una evaluación ambiental integral, vulnerando los principios preventivo y precautorio, reconocidos en la normativa ambiental vigente y en la reiterada jurisprudencia administrativa del Servicio de Evaluación Ambiental.

Por lo anteriormente expuesto, solicitamos formalmente que esa Dirección Regional requiera al titular la incorporación de una evaluación específica de los riesgos e impactos ambientales acumulativos y sinérgicos, derivados de la coexistencia del proyecto con las faenas de extracción de áridos descritas, a fin de asegurar el cumplimiento estricto de la normativa ambiental y la debida protección de los humedales y ecosistemas del sector.

Respuesta:

El Titular acoge la observación y al respecto indica lo siguiente.

Respecto al contexto de otras fuentes de impacto, la DIA caracteriza el medio ambiente actual del área, incluyendo las fuentes de impacto preexistentes como situación escenario base, es decir, lo que ocurre actualmente en el predio y sus cercanías. Las emisiones del proyecto Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Puerto Montt son evaluadas de forma independiente a las de otras fuentes industriales del sector, lo cual es consistente con la metodología establecida en el D.S. N°40/2012 para una DIA, concluyendo que, el funcionamiento del proyecto no representa un riesgo a la salud ni calidad de vida de la población, según los criterios establecidos en la legislación ambiental vigente.

Finalmente, sobre los humedales cercanos se aclara que de acuerdo con los visores del Ministerio de Medio Ambiente correspondiente a los Humedales Urbanos Declarados[4] y el Inventario Nacional de Humedales[5] no se evidencia la presencia de humedales en la extensión del área de influencia del componente hídrico el cual se extiende considerando el escenario más desfavorable, con concentración máxima permitida del efluente y caudal mínimo del cauce. La modelación numérica del cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) verifica el cumplimiento de la NCh 1.333 Of.78 dentro del

[4] https://arcgis.mma.gob.cl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=126afa5128254bc699b75a730439bb40

[5] https://arcgis.mma.gob.cl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a79f6b535154991895f2bb2204b83bb&extent=-8007706.1083%2C-4019000.5424%2C-7934326.5611%2C-3982884.0466%2C102100

área de influencia hidrológica, definida en 2.040 m aproximadamente aguas abajo del punto de descarga. Más allá de ese tramo, el cauce recupera sus parámetros de línea de base.

Durante la fase de construcción, las principales fuentes de ruido corresponden al funcionamiento de maquinaria y equipos propios de las faenas, incluyendo retroexcavadoras, camiones tolva, camiones mixer, camiones grúa, camiones aljibe, placas compactadoras y demás equipos considerados en el Informe de Ruido y Vibraciones del Anexo 4.1 de la Adenda. Asimismo, se consideran las emisiones asociadas al tránsito de vehículos pesados, actividades de carga y descarga, excavaciones, compactación y montaje.

Estas fuentes fueron incorporadas expresamente en la evaluación acústica, considerándose escenarios representativos de las condiciones más desfavorables de construcción. En particular, se evaluó tanto la construcción de la Subfase 1 como el escenario de solapamiento correspondiente a la construcción de la Subfase 4 con la operación de las subfases anteriores, condición que representa una mayor carga acústica por la coexistencia de actividades constructivas y operacionales.

De acuerdo con los resultados del Informe de Ruido y Vibraciones, los niveles proyectados en los receptores sensibles cumplen con los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Para la construcción de la Subfase 1 se proyectan niveles de 54 dB(A) en R1, 49 dB(A) en R2, 45 dB(A) en R3 y 42 dB(A) en R4, mientras que para el escenario de solapamiento correspondiente a la construcción de la Subfase 4 con la operación de las subfases precedentes se proyectan 52 dB(A), 49 dB(A), 45 dB(A) y 42 dB(A), respectivamente, valores inferiores a los límites aplicables para los respectivos receptores.

Por tanto, las molestias cotidianas que eventualmente pudieran percibirse por el funcionamiento de maquinaria pesada fueron consideradas dentro de la estimación acústica del Proyecto y se encuentran representadas en los escenarios modelados. En este sentido, si bien durante determinadas actividades constructivas puede producirse una percepción temporal del ruido asociado a maquinaria pesada, los resultados de la evaluación muestran que dicha emisión no alcanza niveles que impliquen incumplimiento de la normativa vigente ni configuran una afectación significativa sobre la salud de la población.

Asimismo, la evaluación considera la localización de los receptores sensibles más cercanos a las faenas y la operación simultánea de las fuentes consideradas en cada escenario, de manera que los resultados no representan el funcionamiento aislado de una única maquinaria, sino la contribución conjunta de los equipos previstos para las actividades evaluadas.

Respecto de la fase de operación, las principales fuentes acústicas corresponden al funcionamiento de los equipos de la PTAS, tales como bombas, aireadores o sopladores, equipos auxiliares, tránsito vehicular asociado al retiro de lodos e insumos y funcionamiento eventual del grupo electrógeno. Estas fuentes también fueron incorporadas en el modelo acústico y evaluadas tanto en período diurno como

nocturno.

En consecuencia, la eventual molestia cotidiana asociada al ruido de maquinaria pesada y equipos del Proyecto sí ha sido considerada en la evaluación acústica, mediante la incorporación de las fuentes correspondientes y su funcionamiento simultáneo en los escenarios de mayor emisión. Los resultados obtenidos permiten verificar el cumplimiento del D.S. N°38/2011 en los receptores sensibles evaluados.

Adicionalmente, durante la fase de construcción y el primer año de la fase de operación se mantiene el compromiso previamente asumido de verificar el desempeño acústico real mediante campañas semestrales de medición en el receptor R1, en el marco del Plan de Gestión de Ruido y Vibraciones (PGRV). De esta manera, la evaluación predictiva se complementará con la verificación de las condiciones acústicas efectivamente observadas durante la operación, sin incorporar mediante la presente respuesta nuevos compromisos adicionales.

76. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

este proyecto va a afectar la salud de las personas ya que la cercanía con poblaciones y viviendas en la zona, existen personas adulta mayores que tienen enfermedades de base, poca movilidad y conexión de caminos precarias , esta planta va a verter residuos al estero , desde el cual hay población que extrae agua para regadío de sus huertas, además el apr de la zona extrae agua de las napas subterráneas y al haber desechos en el estero se contaminarían estas napas afectando no solo las comunidades cercanas , sino que toda la zona de senda sur, senda central y parque fundadores

Respuesta:

En primer lugar, el análisis de riesgo a la salud (artículo 5 del Reglamento del SEIA, Capítulo 4.10.1 de la DIA) evalúa los efectos sobre todos los receptores del entorno, considerando los grupos más sensibles. Las modelaciones de emisiones atmosféricas (Anexo 4.2.2 de la DIA), ruido y vibraciones (Anexo 4.1 de la Adenda), y olores (Anexo 4.6 de la Adenda) verifican cumplimiento normativo en los puntos receptores de mayor sensibilidad, incluidas las viviendas más próximas y las escuelas del sector.

Las concentraciones modeladas se mantienen siempre bajo los límites de las normas aplicables: D.S. N°10/2014 (norma de calidad primaria para MP10 y MP2,5), D.S. N°38/2011 (norma de emisión de ruido), y norma holandesa de inmisión de olores, aplicada en Chile según la Guía SEIA. Por lo tanto, el proyecto no genera el riesgo a la salud de la población descrito en el artículo 5 del Reglamento del SEIA, lo que aplica de manera transversal a niños, embarazadas y adultos mayores.

Adicionalmente se indica que la descarga a realizar al Río Arenas se trata de un efluente tratado que cumple los límites máximos establecidos en la Tabla 3 del D.S. N°90/2000 (norma de emisión para descargas a cuerpos fluviales).

El proceso de tratamiento del proyecto se trata de un sistema de lodos activados con configuración MLE (Modified Ludzack-Ettinger) que combina (i) tamizado y ecualización, (ii) tratamiento biológico aerobio y anóxico para remoción de carga orgánica y nitrógeno, (iii) sedimentación secundaria, (iv) remoción química de fósforo con cloruro férrico, y (v) desinfección final con luz ultravioleta antes de la descarga.

Así mismo, se indica que el cumplimiento del D.S. N°90/2000 (Tabla 3) es obligatorio y fiscalizado por la SMA y la SISS. Por otro lado, el Plan de Seguimiento del efluente (Tabla 4.45 de la DIA) contempla monitoreo permanente con informes semestrales a la SMA vía SNIFA, lo que garantiza control externo de la operación.

Por otro lado, se indica que el proyecto no contempla captación de agua superficial ni subterránea desde la cuenca local. Por el contrario, el efluente tratado constituye un aporte adicional permanente al cauce del Río Arenas, de hasta 14 L/s en régimen medio al año 2057 y un máximo horario de 41,33 L/s considerado para la modelación del peor escenario. En consecuencia, el Proyecto no compite con los derechos de aprovechamiento de los Comités y Cooperativas de Agua Potable Rural (APR), los pozos profundos de uso doméstico ni los pequeños productores del sector.

La modelación de dispersión del cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) evalúa el comportamiento del Río Arenas en dos escenarios hidrológicos: invierno (caudal alto, máxima dilución) y estiaje (caudal mínimo, mínima dilución). En ambos escenarios, el aporte permanente del efluente tratado mantiene un flujo base aguas abajo del punto de descarga, lo que resulta favorable para los usos del cauce en periodos secos, a diferencia del régimen natural intermitente verificado en terreno. Lo anterior, considerando que el Estudio de Calidad del Agua (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) verifica que las concentraciones modeladas en el Río Arenas, aguas abajo del punto de descarga, se mantienen dentro de los límites de la NCh 1.333 Of.78 (Tabla 3, riego), por lo tanto, los cultivos regados con agua extraída del cauce aguas abajo del punto de descarga no se ven afectados por la operación de la PTAS.

Sobre las napas subterráneas se indica que el proyecto no extrae agua de napas y todas las unidades del proceso son estructuras impermeables (FRP, hormigón) que evitan infiltración. La descarga se realiza al cauce superficial del Río Arenas y no al subsuelo, por lo que no existirá infiltración hacia las napas que abastecen el APR. Así mismo, se indica que la bodega RESPEL y las áreas de almacenamiento químico cuentan con piso impermeable y pretiles de contención conforme al D.S. N°148/2003.

77. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

En referencia al proyecto de aguas servidas proyectado para funcionar en el sector de La Vara, este se encontrará emplazado muy cercana a viviendas. La densidad de población es

alta en ese sector por lo que el impacto directo a la vida de cada individuo es inminente. Es imperativo un estudio serio y acucioso del impacto que tendrá esta planta en la salud de las personas por lo que la empresa debe presentar datos concretos y actualizados de lo que pueda suceder al funcionar la planta. La filtración de líquidos percolados puede producir graves consecuencias en la población, por contaminación del aire, tierra y napas subterráneas de agua. Por lo anterior, no es viable la instalación de la Planta de Aguas Servidas en el Sector de La Vara. Atte., Paula Valenzuela Thompson

Respuesta:

En primer lugar, respecto a la ubicación del proyecto se indica que el proyecto se emplaza en el predio rural Lote 1C-A, ROL 2269-646, Sector Rural Senda Sur, fuera del límite urbano del Plan Regulador Comunal de Puerto Montt, según Certificado de Ruralidad N°5980 (Anexo 2.1 de la DIA). Por encontrarse fuera del límite urbano se tramita el Permiso Ambiental Sectorial 160 (Anexo 5.5 de la Adenda). Es decir, no se trata de una instalación en zona habitacional con destino residencial. Así mismo, el proyecto se proyecta sobre un terreno previamente intervenido por extracción de áridos y degradado (clasificación UHS 1, "No Suelo", Anexo 4.11 de la DIA), próximo al cuerpo receptor, tal como se enseña a continuación.

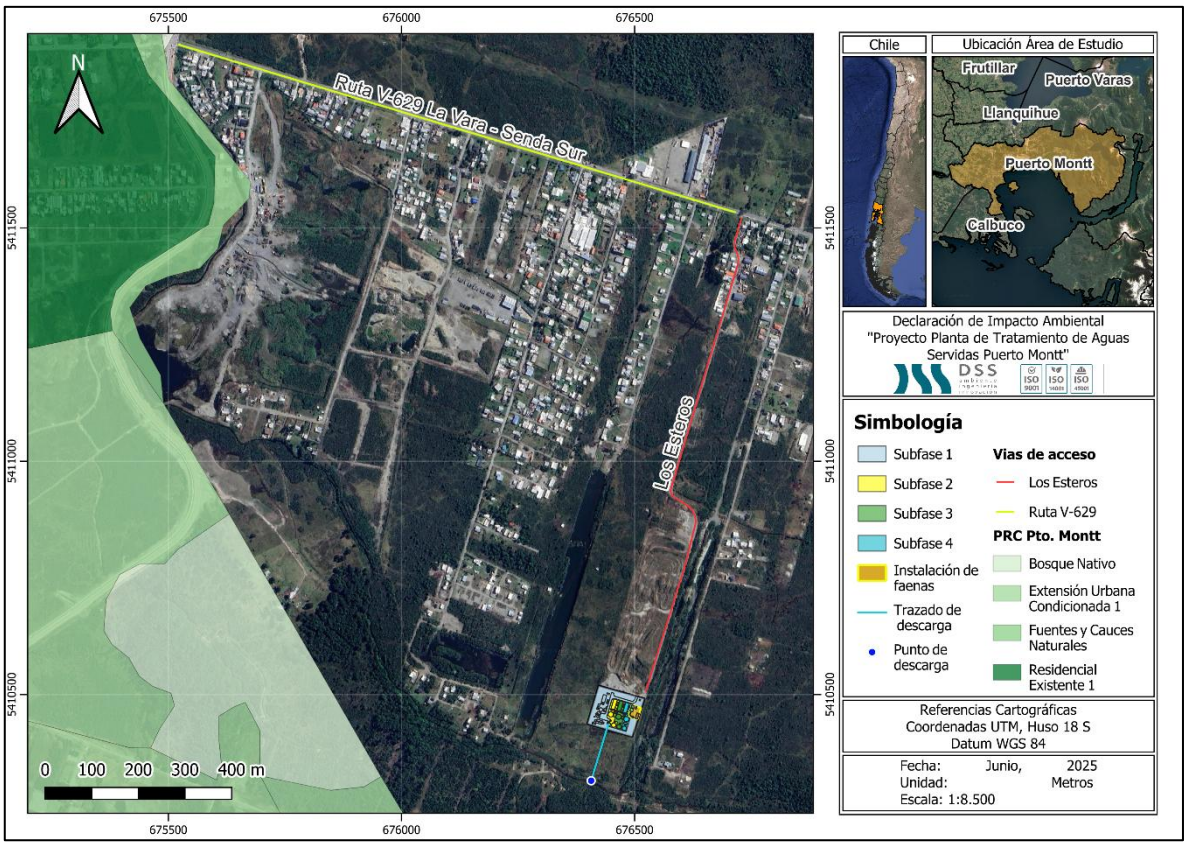


Figura 1. Representación cartográfica de la ubicación del proyecto en relación con el Plan Regulador Comunal (PRC)

Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS y Plan Regulador Comunal (PRC).

Además, la DIA incluye una descripción completa del entorno del proyecto, considerando la caracterización del área residencial, los conjuntos habitacionales y los receptores sensibles del área de influencia. Los estudios de Modelación de Odorantes (Anexo 4.6 de la Adenda), Ruido (Anexo 4.1 de la Adenda) y Modelación atmosférica y calidad del aire (Anexo 4.2.2 de la DIA) fueron realizados considerando expresamente la presencia de receptores habitacionales en el sector cercano.

El análisis de riesgo a la salud (artículo 5 del Reglamento del SEIA, Capítulo 4.10.1 de la DIA) evalúa los efectos sobre todos los receptores del entorno, considerando los grupos más sensibles. Las modelaciones de emisiones atmosféricas (Anexo 4.2.2 de la DIA), ruido y vibraciones (Anexo 4.1 de la Adenda), y olores (Anexo 4.6 de la Adenda) verifican cumplimiento normativo en los puntos receptores de mayor sensibilidad, incluidas las viviendas más próximas y las escuelas del sector.

Las concentraciones modeladas se mantienen siempre bajo los límites de las normas aplicables: D.S. N°10/2014 (norma de calidad primaria para MP10 y MP2,5), D.S. N°38/2011 (norma de emisión de ruido), y norma holandesa de inmisión de olores, aplicada en Chile según la Guía SEIA. Por lo tanto, el proyecto no genera el riesgo a la salud de la población descrito en el artículo 5 del Reglamento del SEIA, lo que aplica de manera transversal a niños, embarazadas y adultos mayores.

Sobre filtraciones y "líquidos percolados" se indica que todas las unidades del proceso de tratamiento (estanques de ecualización, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, cámaras de distribución, cámaras de pretratamiento) están construidas con materiales impermeables (FRP/hormigón armado) y diseñadas para evitar filtraciones al subsuelo. La descarga de las aguas tratadas se realiza por una tubería al Río Arenas, no por infiltración.

Con respecto a la contaminación de suelos, se aclara que el uso de sustancias químicas que el proyecto utilizará para el proceso de la PTAS considera la utilización de hipoclorito de sodio y polímero de deshidratado. Las sustancias químicas mencionadas serán manejadas de acuerdo con lo indicado en cada una de las hojas de seguridad descritas en el Anexo 2.6 de la presente DIA. Además, tal como se ha detallado en la DIA, el proyecto considera el manejo de sustancias peligrosas sólo durante la fase de operación, por lo que se considera el almacenamiento de estos productos en contenedores que estarán ubicados en las respectivas salas de dosificación de productos químicos, ya que estarán continuamente en producción, y el almacenamiento de los productos comerciales se realizará en una bodega de sustancias peligrosas que cumplirá con lo señalado en el D.S. 43/2016, impidiendo la filtración al subsuelo. Además, las salas de dosificación de productos químicos y la bodega de residuos peligrosos cuentan con piso impermeabilizado y pretiles de contención conforme al D.S. N°148/2003 (Anexo 5.3 de la Adenda).

El proceso de lodos activos opera en reactores cerrados y controlados, sin contacto directo con el suelo natural.

Por estas razones, el proyecto no presenta vías de filtración hacia napas subterráneas ni hacia los pozos profundos del APR del sector.

78. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Estimados, frente al proyecto sobre aguas servidas, no estoy de acuerdo ya que todos sabemos las consecuencias que nos traería esta instalación, la contaminación, la magnitud de la planta que se quiere instalar nos dañará y nuestra calidad de vida dañará nuestra calma, nuestro bienestar, nosotros somos prioridad, el olor, contaminación visual, este sector es hermoso, solicito se busque otro lugar.

Vivimos muchas personas para que nos perjudiquen de esta forma

Respuesta:

El Titular comprende la inquietud, respecto a la contaminación se indica lo siguiente:

Referente a la contaminación del aire, el proyecto presenta un Informe de Estimación de Emisiones Atmosféricas (Anexo 4.2 de la Adenda), Estudio de Modelación Atmosférica (Anexo 4.2.2 de la DIA) y Estudio de Modelación de olores (Anexo 4.6 de la Adenda) donde se indica que las concentraciones de material particulado y compuestos odorantes en receptores habitacionales se mantienen por debajo de los límites normativos y no representa un riesgo a la salud ni calidad de vida de la población, según los criterios establecidos en la legislación ambiental vigente.

Con respecto a la contaminación de suelos, se aclara que el uso de sustancias químicas que el proyecto utilizará para el proceso de la PTAS considera la utilización de hipoclorito de sodio y polímero de deshidratado. Las sustancias químicas mencionadas serán manejadas de acuerdo con lo indicado en cada una de las hojas de seguridad descritas en el Anexo 2.6 de la DIA. Además, tal como se ha detallado en la DIA, el proyecto considera el manejo de sustancias peligrosas sólo durante la fase de operación, por lo que se considera el almacenamiento de estos productos en contenedores que estarán ubicados en las respectivas salas de dosificación de productos químicos, ya que estarán continuamente en producción, y el almacenamiento de los productos comerciales se realizará en una bodega de sustancias peligrosas que cumplirá con lo señalado en el D.S. 43/2016, impidiendo la filtración al subsuelo. El proceso de lodos activos opera en reactores cerrados y controlados, sin contacto directo con el suelo natural.

Respecto a la contaminación de aguas, en primer lugar, con relación a las aguas superficiales (Anexo 4.2 de la Adenda complementaria) se señala que el efluente tratado cumple con el D.S. N°90/2000 y la NCh 1333/78 antes de su descarga al Río Arenas, descartando impactos significativos en los ecosistemas fluviales y las áreas de uso recreativo. En la Modelación de cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda complementaria) se evalúa el impacto sobre el cauce del río y sus ecosistemas asociados.

Por otra parte, en cuanto a las aguas subterráneas se indica que el proyecto no extrae agua de napas y todas las unidades del proceso son estructuras impermeables (FRP, hormigón) que evitan infiltración. La descarga se realiza al cauce del Río Arenas, no al subsuelo. La bodega RESPEL y las áreas de almacenamiento químico cuentan con piso impermeable y pretiles de contención conforme al D.S. N°148/2003.

Respecto de los olores, el informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector.

Por otro lado, respecto a la magnitud de la planta, se indica que esta se encuentra diseñada para para una población equivalente de 8.916 habitantes al año 2057, sobre una superficie de 5.082 m², considerando un caudal medio de 14 L/s (es una planta pequeña dentro de la categoría sanitaria; las grandes urbanas tratan caudales sobre los 100 L/s).

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 35. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales.

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	Descripción: El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados.

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	• Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a calidad de vida, se indica que todos los impactos del proyecto (olores, ruido, calidad del aire y del agua) han sido modelados y evaluados, demostrando cumplimiento de las normativas

vigentes. La percepción de olores en los 32 receptores discretos evaluados es calificada como insignificante, lo que no genera riesgos para ningún grupo de la población, incluyendo niños, adultos mayores y personas con enfermedades crónicas, por lo que se indica que la evaluación técnica demuestra que la PTAS no afectará la calidad de vida de los residentes actuales ni de los futuros ocupantes de las viviendas del sector. Cabe destacar que se realizará monitoreo permanente de los parámetros ambientales durante la operación.

Respecto a la contaminación visual se indica que el análisis del artículo 9 del Reglamento del SEIA (Capítulo 4.10.5 de la DIA) descarta alteración significativa del valor paisajístico o turístico. El terreno está previamente intervenido por extracción de áridos y se contemplan cierres perimetrales y taludes que reducen la visibilidad de las instalaciones desde el entorno.

Finalmente, respecto a la localización, se indica que el proyecto se emplaza en el predio rural Lote 1C-A, ROL 2269-646, Sector Rural Senda Sur, fuera del límite urbano del Plan Regulador Comunal de Puerto Montt, según Certificado de Ruralidad N°5980 (Anexo 2.1 de la DIA). Por encontrarse fuera del límite urbano se tramita el Permiso Ambiental Sectorial 160 (Anexo 5.5 de la Adenda). Es decir, no se trata de una instalación en zona habitacional con destino residencial. Así mismo, el proyecto se proyecta sobre un terreno previamente intervenido por extracción de áridos y degradado (clasificación UHS 1, "No Suelo", Anexo 4.11 de la DIA), próximo al cuerpo receptor.

79. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Estimados: solicito a ustedes por favor puedan reubicar este proyecto, me perjudica enormemente tanto visual la contaminación el olor y lo más importante nuestra calidad de vida, nosotros los seres humanos somos más importantes que este proyecto y merecemos que se nos consideren estas observaciones, nosotros permitiremos que se instalen acá, nos dañarán enormemente, solicito se reubique

Respuesta:

En primer lugar, respecto a la ubicación del proyecto se indica que este se emplaza en el predio rural Lote 1C-A, ROL 2269-646, Sector Rural Senda Sur, fuera del límite urbano del Plan Regulador Comunal de Puerto Montt, según Certificado de Ruralidad N°5980 (Anexo 2.1 de la DIA). Por encontrarse fuera del límite urbano se tramita el Permiso Ambiental Sectorial 160 (Anexo 5.5 de la Adenda). Es decir, no se trata de una instalación en zona habitacional con destino residencial. Así mismo, el proyecto se proyecta sobre un terreno previamente intervenido por extracción de áridos y degradado (clasificación UHS 1, "No Suelo", Anexo 4.11 de la DIA), próximo al cuerpo receptor, tal como se enseña a continuación.

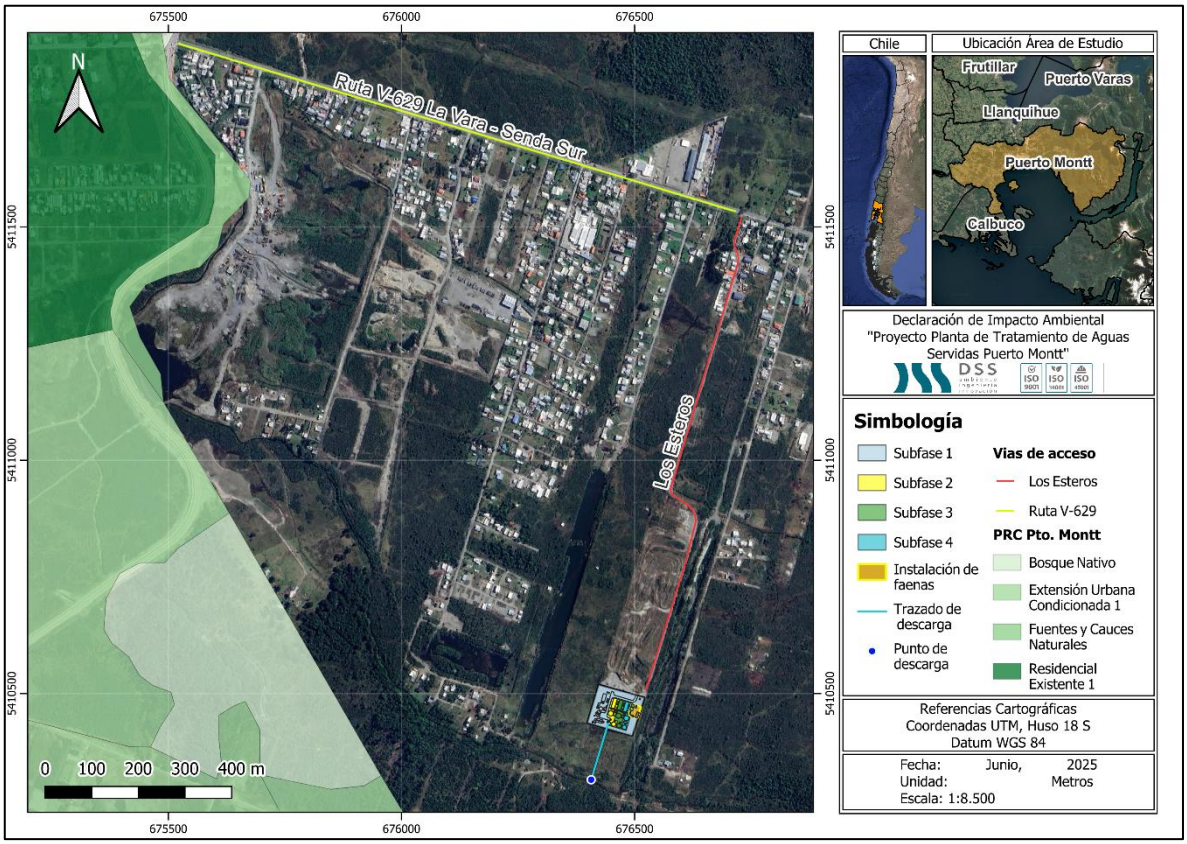


Figura 1. Representación cartográfica de la ubicación del proyecto en relación con el Plan Regulador Comunal (PRC)

Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS y Plan Regulador Comunal (PRC).

Además, la DIA incluye una descripción completa del entorno del proyecto, considerando la caracterización del área residencial, los conjuntos habitacionales y los receptores sensibles del área de influencia. Los estudios de Modelación de Odorantes (Anexo 4.6 de la Adenda), Ruido (Anexo 4.1 de la Adenda) y Modelación atmosférica y calidad del aire (Anexo 4.2.2 de la DIA) fueron realizados considerando expresamente la presencia de receptores habitacionales en el sector cercano.

Por otro lado, respecto a la contaminación visual se indica que el análisis del artículo 9 del Reglamento del SEIA (Capítulo 4.10.5 de la DIA) descarta alteración significativa del valor paisajístico o turístico. El terreno está previamente intervenido por extracción de áridos y se contemplan cierres perimetrales y taludes que reducen la visibilidad de las instalaciones desde el entorno.

Respecto de los olores, el informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98,

conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector. Los 32 receptores discretos modelados presentan concentraciones bajo ese límite, con un máximo de 0,95 uo/m³ en el receptor R27.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 36. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a calidad de vida, se indica que todos los impactos del proyecto (olores, ruido, calidad del aire y del agua) han sido modelados y evaluados, demostrando cumplimiento de las normativas vigentes. La percepción de olores en los 32 receptores discretos evaluados es calificada como insignificante, lo que no genera riesgos para ningún grupo de la población, incluyendo niños, adultos mayores y personas con enfermedades crónicas, por lo que se indica que la evaluación técnica demuestra que la PTAS no afectará la calidad de vida de los residentes actuales ni de los futuros ocupantes de las viviendas del sector. Cabe destacar que se realizará monitoreo permanente de los parámetros ambientales durante la operación.

80. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Buenas tardes, mi observación al proyecto es porque no estamos de acuerdo con el lugar donde se realizará el proyecto por la contaminación al río y los malos olores que con el viento llegaron siempre por nuestro lado, espero sean concientes y lo realicen en otro lugar. Muchas gracias y buenas tardes.

Respuesta:

En primer lugar, respecto a la ubicación del proyecto se indica que este se emplaza en el predio rural Lote 1C-A, ROL 2269-646, Sector Rural Senda Sur, fuera del límite urbano del Plan Regulador Comunal de Puerto Montt, según Certificado de Ruralidad N°5980 (Anexo 2.1 de la DIA). Por encontrarse fuera del límite urbano se tramita el Permiso Ambiental Sectorial 160 (Anexo 5.5 de la Adenda). Es decir, no se trata de una instalación en zona habitacional con destino residencial. Así mismo, el proyecto se proyecta sobre un terreno previamente intervenido por extracción de áridos y degradado (clasificación UHS 1, "No Suelo", Anexo 4.11 de la DIA), próximo al cuerpo receptor, tal como se enseña a continuación.

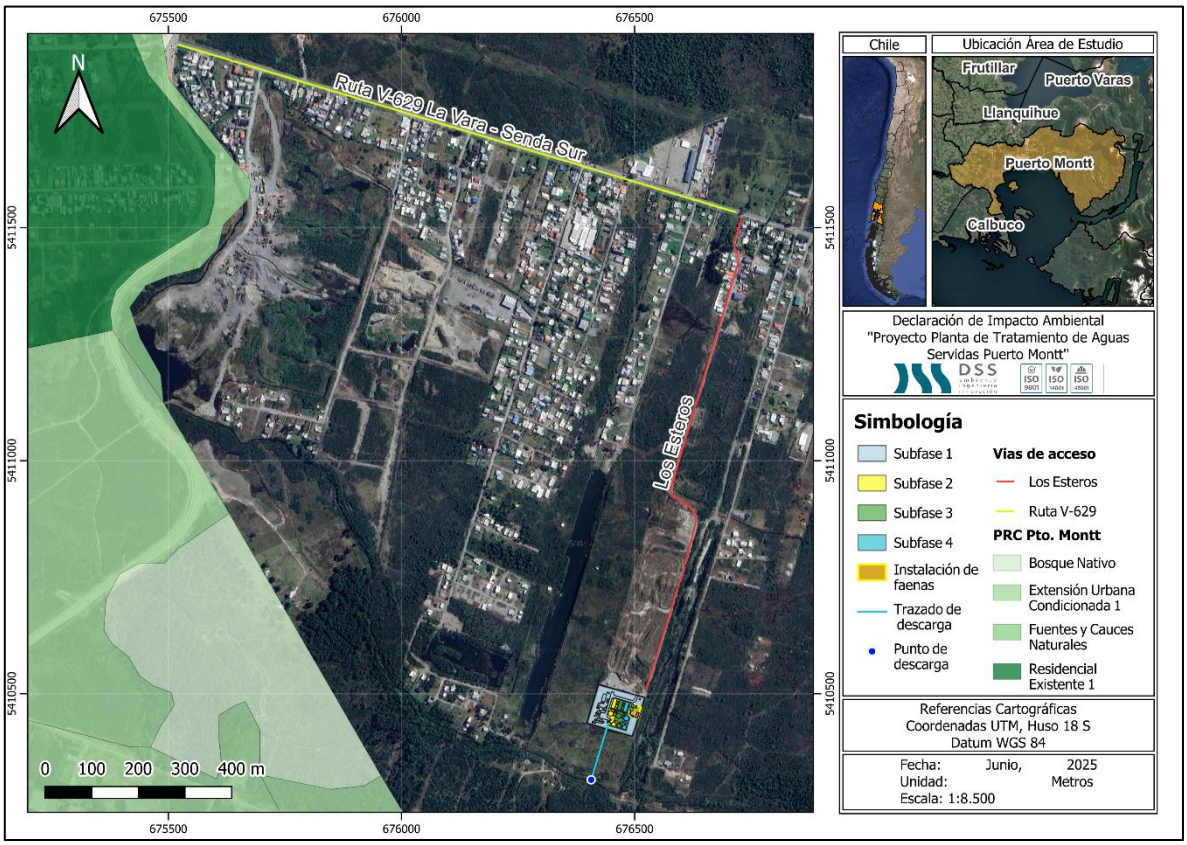


Figura 1. Representación cartográfica de la ubicación del proyecto en relación con el Plan Regulador Comunal (PRC)

Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS y Plan Regulador Comunal (PRC).

Además, la DIA incluye una descripción completa del entorno del proyecto, considerando la caracterización del área residencial, los conjuntos habitacionales y los receptores sensibles del área de influencia. Los estudios de Modelación de Odorantes (Anexo 4.6 de la Adenda), Ruido (Anexo 4.1 de la Adenda) y Modelación atmosférica y calidad del aire (Anexo 4.2.2 de la DIA) fueron realizados considerando expresamente la presencia de receptores habitacionales en el sector cercano.

Por su parte, en relación a contaminación de las aguas superficiales se señala que el efluente tratado cumple con el D.S. N°90/2000 y la NCh 1333/78 antes de su descarga al Río Arenas, descartando

impactos significativos en los ecosistemas fluviales y las áreas de uso recreativo. En la Modelación de cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda complementaria) se evalúa el impacto sobre el cauce del río y sus ecosistemas asociados.

Respecto de los olores, el informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector. Los 32 receptores discretos modelados presentan concentraciones bajo ese límite, con un máximo de 0,95 uo/m³ en el receptor R27.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 37. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

81. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Sobre la planta de tratamiento de aguas servidas, no se ha presentado un estudio sobre impacto ambiental sobre río arenas y otras repercuciones medioambientales frente a los humedales existentes en dicho sector.

Respuesta:

Se acoge la observación realizada por la ciudadanía, al respecto se indica que la Declaración de Impacto Ambiental presentada, así como la Adenda del proyecto presentan estudios y análisis sobre el Río Arenas. A continuación, se enumeran los estudios mencionados:

Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria (Modelación de dispersión de cauce): caracterización hidroquímica del cauce receptor, modelación numérica de dispersión, escenarios de invierno y estiaje, proyecciones bajo cambio climático y comparación con NCh 1.333 Of.78. Define el área de influencia hidroquímica aguas abajo del punto de descarga.

Anexo 4.4 de la Adenda Complementaria (Estudio Limnológico): caracterización de calidad del agua in situ en ocho estaciones de muestreo del Río Arenas.

Anexo 4.11 (Línea de base de fauna): identificación de especies asociadas al cauce, incluyendo anfibios.

Respecto a los humedales que se encuentran en la zona se indica que la operación del proyecto no significa una afectación significativa a estos, ya que el efluente cumple los límites de la Tabla 3 del D.S. N°90/2000 antes de ingresar al cauce, y la modelación verifica el cumplimiento de la NCh 1.333 Of.78 (vida acuática y riego) aguas abajo del punto de descarga, incluso en escenario de estiaje.

82. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

No a la planta en nuestro sector por temas ambientales, olor y entorno no apto.

Respuesta:

El proyecto se emplaza en el predio rural Lote 1C-A, ROL 2269-646, Sector Rural Senda Sur, fuera del límite urbano del Plan Regulador Comunal de Puerto Montt, según Certificado de Ruralidad N°5980 (Anexo 2.1 de la DIA). Por encontrarse fuera del límite urbano se tramita el Permiso Ambiental Sectorial 160 (Anexo 5.5 de la Adenda). Es decir, no se trata de una instalación en zona habitacional con destino residencial. Así mismo, el proyecto se proyecta sobre un terreno previamente intervenido por extracción de áridos y degradado (clasificación UHS 1, "No Suelo", Anexo 4.11 de la DIA), próximo al cuerpo receptor.

Además, la DIA incluye una descripción completa del entorno del proyecto, considerando la caracterización del área residencial, los conjuntos habitacionales y los receptores sensibles del área de influencia. Los estudios de Modelación de Odorantes (Anexo 4.6 de la Adenda), Ruido (Anexo 4.1 de la Adenda) y Modelación atmosférica y calidad del aire (Anexo 4.2.2 de la DIA) fueron realizados considerando expresamente la presencia de receptores habitacionales en el sector cercano.

Respecto de los olores, el informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32

receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector. Los 32 receptores discretos modelados presentan concentraciones bajo ese límite, con un máximo de 0,95 uo/m³ en el receptor R27.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 38. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa.

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	• Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad.

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	Oportunidad: El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

83. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Con esta fotografía de mi autoría puedo añadir el impacto ambiental al ecosistema qué produce a las especies que viven en Rio Arenas.



Respuesta:

El Titular agradece el aporte fotográfico que da cuenta de la presencia de fauna en el cauce del Río Arenas. La línea de base de fauna del Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria caracteriza las especies presentes en el área de influencia (aves, mamíferos, anfibios), identificando aquellas en categoría de conservación.

El proyecto no genera impactos significativos sobre el ecosistema del Río Arenas, dado que la calidad del agua aguas abajo del punto de descarga se mantiene dentro de la NCh 1.333 Of.78 para vida acuática (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria), y la intervención física del cauce se limita a la obra de descarga (50 m² aislados). De la misma forma, con objeto de proteger la fauna nativa el proyecto considera un Plan de Perturbación Controlada para anfibios que está diseñado conforme a la "Guía Técnica para Implementar Medidas de Rescate/Relocalización y Perturbación Controlada de Fauna Silvestre" (Torres-Mura et al., 2014). Este se aplica únicamente durante la fase de construcción de la obra de descarga al Río Arenas porque ese es el único punto donde se interviene físicamente el hábitat de los anfibios identificados (*Pleurodema thaul* y *Batrachyla antartandica*). Las obras se ejecutan en un plazo máximo de 5 días para evitar la recolonización y se realizan fuera del periodo larval/reproductivo.

84. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Buenas tardes, exijo que esta planta no sea instalada en este sector, acá no existe urbanización los caminos no son amplios para soportar camiones, el Estero Chávez se seca en verano y en invierno se tiende a desborda por acumulación de ramas.

Respuesta:

En primer lugar, respecto al flujo de camiones, el estudio vial (Anexo 4.4 de la Adenda) considera el tránsito asociado a las fases de construcción y operación. La frecuencia operacional es de baja magnitud (camión de lodos mensual, camión de residuos peligrosos cada 6 meses). Además, durante la fase de construcción y operación del proyecto, se exigirá a los camiones el cumplimiento del "D.S.

158/80. Fija el peso máximo de los vehículos que pueden circular por caminos públicos", para lo cual se ajustarán a los límites de peso establecidos, por lo que se contará con camiones que en su ficha técnica indique peso máximo que soporten cargados. Del mismo modo se indica que no se contemplan mejoras estructurales permanentes de vialidad por no significar un impacto significativo del proyecto; sin embargo, los caminos que sufran deterioro atribuible directamente a la fase de construcción serán reparados a su condición previa al inicio de las obras

Por otro lado, la modelación de dispersión del cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) evalúa el comportamiento del Río Arenas en dos escenarios hidrológicos: invierno (caudal alto, máxima dilución) y estiaje (caudal mínimo, mínima dilución). En ambos escenarios, el aporte permanente del efluente tratado mantiene un flujo base aguas abajo del punto de descarga, lo que resulta favorable para los usos del cauce en periodos secos, a diferencia del régimen natural intermitente verificado en terreno. Lo anterior, considerando que el Estudio de Calidad del Agua (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) verifica que las concentraciones modeladas en el Río Arenas, aguas abajo del punto de descarga, se mantienen dentro de los límites de la NCh 1.333 Of.78 (Tabla 3, riego).

Sobre desbordes por acumulación de ramas el Titular se compromete a mantener despejada la zona inmediata del punto de descarga conforme al PAS 156.

85. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Este proyecto afecta de manera personal a la calidad de vida con los olores.

Respuesta:

En cuanto a calidad de vida, se indica que todos los impactos del proyecto (olores, ruido, calidad del aire y del agua) han sido modelados y evaluados, demostrando cumplimiento de las normativas vigentes. La percepción de olores en los 32 receptores discretos evaluados es calificada como insignificante, lo que no genera riesgos para ningún grupo de la población, incluyendo niños, adultos mayores y personas con enfermedades crónicas, por lo que se indica que la evaluación técnica demuestra que la PTAS no afectará la calidad de vida de los residentes actuales ni de los futuros ocupantes de las viviendas del sector. Cabe destacar que se realizará monitoreo permanente de los parámetros ambientales durante la operación.

Específicamente respecto de los olores, el informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil

98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector. Los 32 receptores discretos modelados presentan concentraciones bajo ese límite, con un máximo de 0,95 uo/m³ en el receptor R27.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 39. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

86. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Ruidos molestos: No se incluyen medidas de aislamiento acústico para los sopladores y bombas que operarán 24/7

Respuesta:

Durante la fase de operación, las principales fuentes acústicas corresponden al funcionamiento de los equipos de la PTAS, tales como bombas, aireadores o sopladores, equipos auxiliares, tránsito vehicular asociado al retiro de lodos e insumos y funcionamiento eventual del grupo electrógeno. Estas fuentes también fueron incorporadas en el modelo acústico y evaluadas tanto en período diurno como nocturno.

En consecuencia, la eventual molestia cotidiana asociada al ruido de maquinaria pesada y equipos del Proyecto sí ha sido considerada en la evaluación acústica, mediante la incorporación de las fuentes correspondientes y su funcionamiento simultáneo en los escenarios de mayor emisión. Los resultados obtenidos permiten verificar el cumplimiento del D.S. N°38/2011 en los receptores sensibles evaluados.

El proyecto contempla las siguientes medidas de aislamiento acústico para los equipos críticos que operan 24/7:

- Sopladores del tratamiento biológico: instalados en sala insonorizada (sala de sopladores), con carcasas acústicas individuales y silenciadores de admisión y descarga. La sala incluye paneles acústicos en muros y techo.
- Bombas centrífugas (estanque ecualizador, recirculación de lodos, bombas de descarga del agua tratada): instaladas en cámaras o salas con materiales atenuantes; bombas con motor de alta eficiencia y bajo nivel sonoro.
- Mezcladores sumergidos en estanques: bajo el nivel del agua, con propagación sonora muy reducida al exterior.
- La modelación acústica (Anexo 4.1 de la DIA) considera estas medidas y verifica cumplimiento del D.S. N°38/2011 (norma de emisión de ruido) en los receptores residenciales del entorno, en periodo diurno y nocturno.

Adicionalmente, durante la fase de construcción y el primer año de la fase de operación se mantiene el compromiso previamente asumido de verificar el desempeño acústico real mediante campañas semestrales de medición en el receptor R1, en el marco del Plan de Gestión de Ruido y Vibraciones (PGRV). De esta manera, la evaluación predictiva se complementará con la verificación de las condiciones acústicas efectivamente observadas durante la operación, sin incorporar mediante la presente respuesta nuevos compromisos adicionales.

87. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Impacto en aguas subterráneas: El proyecto no garantiza la impermeabilización de las lagunas de estabilización, lo que genera un riesgo de infiltración de contaminantes hacia las napas de agua que abastecen a los pozos rurales cercanos.

Respuesta:

El titular acoge la observación de la ciudadanía, al respecto se indica que el proyecto no contempla lagunas de estabilización. La tecnología de tratamiento es por lodos activados con configuración MLE, que utiliza estanques estructurados (no lagunas excavadas en terreno). Específicamente:

- El estanque de ecualización (140 m³ en subfase 1) es un estanque rectangular estructurado en FRP (fibra de vidrio reforzada con polímero), impermeable.
- Los reactores biológicos (anóxico y aerobio) son estanques de hormigón armado o FRP, impermeables.
- Los sedimentadores secundarios y los espesadores de lodos también son estructuras de hormigón armado o FRP, impermeables.
- El galpón de deshidratado de lodos cuenta con piso impermeabilizado y sistema de captación de drenajes.

Por lo tanto, no existe vía de infiltración del agua en proceso o de los lodos hacia el subsuelo. Las napas subterráneas que abastecen los pozos rurales del APR no se ven afectadas por la operación de la planta.

88. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Puntos de descarga la descarga de riles se realizará en un rio con bajo caudal en verano, lo que podría provocar la eutroficación qué ya existen y mortandad de fauna acuática local.

Respuesta:

El titular acoge la observación de la ciudadanía, al respecto se indica que el sistema de tratamiento del proyecto está específicamente diseñado para evitar eutrofización del cuerpo receptor, el cual cuenta con los siguientes procesos:

- Remoción biológica de nitrógeno mediante el proceso MLE (nitrificación-desnitrificación) en los reactores anóxico y aerobio.
- Remoción química de fósforo mediante dosificación de cloruro férrico antes de la sedimentación secundaria.

Estos dos procesos permiten cumplir los límites para nitrógeno total y fósforo total establecidos por la Tabla 3 del D.S. N°90/2000.

La modelación del cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) considera el escenario de estiaje (caudal mínimo del Río Arenas) y verifica que las concentraciones de nitrógeno y fósforo aguas abajo del punto de descarga se mantienen en niveles compatibles con la NCh 1.333 Of.78 para vida acuática. Por lo tanto, no se prevé eutrofización ni mortandad de fauna acuática local atribuibles al proyecto.

Adicionalmente, la PTAS no es una descarga de RILES (residuos industriales líquidos) sino que es una descarga de aguas servidas tratadas, regulada por el D.S. N°90/2000.

89. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Afectación a la calidad de vida: La ubicación de la planta interfiere con el valor paisajístico de la zona y podría disminuir el valor de las propiedades debido a las externalidades negativas no mitigadas

Respuesta:

Sobre el valor paisajístico: el análisis del artículo 9 del Reglamento del SEIA (Capítulo 4.10.5 de la DIA) descarta alteración significativa del valor paisajístico o turístico. El terreno está previamente intervenido

por extracción de áridos (no presenta atributos paisajísticos relevantes en su condición actual), y el diseño contempla cierres perimetrales y taludes que reducen la visibilidad de las instalaciones desde el entorno.

En relación a la plusvalía y desarrollo local se señala que la afectación al valor de las propiedades no es una materia que el SEIA evalúe ni que el Titular pueda contrarrestar en el marco del proceso de evaluación ambiental. Sin embargo, el Titular se compromete a ejecutar el proyecto con el máximo estándar de control ambiental para minimizar cualquier impacto sobre la percepción del entorno.

90. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Vectores: La planta atraerá moscas y roedores. La observación apunta a que no se detalla un plan de control de plagas específico que proteja el perímetro de las viviendas y el casino del colegio

Respuesta:

El titular indica que para el caso de moscas y plagas, el proyecto cuenta con un proceso aeróbico y el galpón cerrado de deshidratado minimizan la proliferación de vectores. En este sentido, el proyecto presenta un Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo 3 de Adenda) con el objetivo de control de vectores de interés sanitario (insectos, roedores y otras plagas de interés sanitario), a través de la implementación de un cordón sanitario alrededor de la planta de tratamiento de aguas servidas, que incluya tanto la desratización, sanitización y desinsectación de las instalaciones, estableciendo un plan periódico de trabajo, efectuado por una empresa debidamente autorizada por la SEREMI de Salud. Para el control de la atracción de vectores, tales como roedores, se colocará y repondrá de forma mensual los cebos en puntos de emanación. La proliferación de vectores e insectos es controlada de acuerdo con el programa de limpieza y mantenimiento de las instalaciones; como medida de contingencia, se contempla un aseo inmediato del sector, y así eliminar la fuente de atracción de vectores.

91. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Inocuidad Alimentaria: La descarga de aguas tratadas o posibles filtraciones en el suelo ponen en riesgo la certificación de exportación de los cultivos vecinos, debido al riesgo de contaminación por coliformes o metales pesados"."

Respuesta:

El efluente cumple los límites de la Tabla 3 del D.S. N°90/2000, que es la norma de emisión chilena para descarga a cuerpos fluviales. En particular:

- Coliformes fecales: límite de 1.000 NMP/100 ml, asegurado por la desinfección final con luz UV.
- Metales pesados: las aguas servidas domiciliarias del sector no contienen aporte industrial significativo, por lo que las concentraciones de metales pesados son bajas; los límites de la Tabla 3 (cobre, cromo, níquel, plomo, zinc, mercurio, etc.) son cumplidos.

Adicionalmente, se indica que la modelación del cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) verifica cumplimiento de la NCh 1.333 Of.78 Tabla 3 (para riego), tanto en escenarios de invierno como de estiaje.

Sobre filtraciones al suelo, se indica que todas las unidades del proceso de tratamiento (estanques de ecualización, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, cámaras de distribución, cámaras de pretratamiento) están construidas con materiales impermeables (FRP/hormigón armado) y diseñadas para evitar filtraciones al subsuelo. La descarga de las aguas tratadas se realiza por una tubería al Río Arenas, no por infiltración.

Con respecto a la contaminación de suelos, se aclara que el uso de sustancias químicas que el proyecto utilizará para el proceso de la PTAS considera la utilización de hipoclorito de sodio y polímero de deshidratado. Las sustancias químicas mencionadas serán manejadas de acuerdo con lo indicado en cada una de las hojas de seguridad descritas en el Anexo 2.6 de la presente DIA. Además, tal como se ha detallado en la DIA, el proyecto considera el manejo de sustancias peligrosas sólo durante la fase de operación, por lo que se considera el almacenamiento de estos productos en contenedores que estarán ubicados en las respectivas salas de dosificación de productos químicos, ya que estarán continuamente en producción, y el almacenamiento de los productos comerciales se realizará en una bodega de sustancias peligrosas que cumplirá con lo señalado en el D.S. 43/2016, impidiendo la filtración al subsuelo. Además, las salas de dosificación de productos químicos y la bodega de residuos peligrosos cuentan con piso impermeabilizado y pretiles de contención conforme al D.S. N°148/2003 (Anexo 5.3 de la Adenda). El proceso de lodos activos opera en reactores cerrados y controlados, sin contacto directo con el suelo natural.

Por estas razones, el proyecto no presenta vías de filtración hacia napas subterráneas ni hacia los pozos profundos del APR del sector.

Por lo tanto, los cultivos regados con agua del Río Arenas aguas abajo del punto de descarga mantienen las condiciones de calidad necesarias para certificación de exportación, en lo que depende del aporte del proyecto.

92. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Riego: No se aclara si la planta afectará los derechos de aprovechamiento de agua de los agricultores locales o si la calidad del agua de salida es apta para riego según la NCh

1.333"."

Respuesta:

En primer lugar, respecto a los derechos de aprovechamiento de agua se indica que el proyecto no extrae agua del Río Arenas ni de las napas subterráneas. Por lo tanto, no afecta los derechos de aprovechamiento de agua de los agricultores locales, ya sean superficiales (extracciones del cauce) o subterráneos (pozos).

Por otro lado, la calidad del agua para los distintos usos se encuentra evaluada en el Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria ("Estudio Calidad del Agua") y en el análisis del artículo 6 del Reglamento del SEIA (Capítulo 4.10.2 de la DIA). Al respecto se indica que el efluente cumple con los límites máximos de la Tabla 3 del D.S. N°90/2000 (norma de emisión para descarga a cuerpos fluviales). Adicionalmente, en el cauce receptor se verifica cumplimiento de la NCh 1.333 Of.78 para vida acuática (Tabla 4) y para riego (Tabla 3) en escenarios de invierno y de estiaje.

Los parámetros evaluados (aceites y grasas, coliformes fecales, oxígeno disuelto, pH, temperatura, conductividad) se mantienen dentro de los rangos compatibles con uso para riego.

Por lo tanto, las aguas del Río Arenas aguas abajo del punto de descarga son aptas para uso de riego conforme a la NCh 1.333.

93. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Sitios Ceremoniales: La construcción se proyecta sobre un lugar de significación cultural. Se solicita evaluar la afectación al patrimonio inmaterial y el acceso a hierbas medicinales (lawen) según el Convenio 169 de la OIT""

Respuesta:

El titular acoge la preocupación de la comunidad, al respecto indica que el Anexo 4.1 de la Adenda Complementaria corresponde al Estudio de Medio Humano, donde se caracteriza el área de influencia de Medio Humano, mediante la descripción y análisis de las cinco dimensiones constituyentes de éste, las que, de acuerdo con el numeral 10) del literal e) del Art. 18 del D.S. Nº40/2012, corresponden a la dimensión geográfica, demográfica, antropológica, socioeconómica y de bienestar básico.

De esta forma, en la dimensión antropológica se abordan temáticas relativas a las estructuras sociales y manifestaciones culturales que surgen producto de la interacción de los grupos humanos con su territorio, cuyo análisis se centra en los procesos que han dado forma a la consolidación de una identidad cultural propia del territorio y sus habitantes, lo cual se expresa como un sistema complejo de relaciones, del cual se desprenden imaginarios locales y estructuras organizacionales como columna vertebral de dicho sistema.

Adicionalmente, en el Anexo 4.1 de la Adenda Complementaria se presenta un Informe Antropológico, donde en el marco del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del D.S. N.º 40/2012 del MMA, se aplicaron los criterios necesarios para la identificación y caracterización de los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) presentes en el Área de Influencia del Medio Humano (AIMH) del proyecto. A partir de la revisión de antecedentes secundarios, el análisis de información proveniente del proceso de participación ciudadana y el levantamiento de información primaria mediante campañas de terreno, es posible establecer que en el Área de Influencia del Medio Humano del Proyecto no se logró confirmar la presencia efectiva de comunidades indígenas formalmente constituidas, ni la existencia de sitios de encuentro comunitario indígena en el sector específico de Senda Sur.

94. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Omisión o Subestimación de la Línea de Base de Fauna Se observa que la Línea de Base de Fauna del proyecto es insuficiente, ya que no identifica la presencia de avifauna (patos) en el área de emplazamiento. La construcción y operación de la planta de tratamiento generará un impacto por pérdida de hábitat, alteración de sitios de anidación y perturbación por ruidos, los cuales no han sido evaluados ni mitigados por el titular.

Respuesta:

La línea de base de fauna del Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria caracteriza todas las especies presentes en el área de influencia mediante levantamiento en terreno. Identifica especies de aves (incluidas bandurria, peuquito, chucao, hued-hued), mamíferos (ratón bicolor, ratón de cola larga) y anfibios (*Pleurodema thaul*, *Batrachyla antartandica*). El sitio del proyecto está caracterizado como "sitio de paso y alimentación casual" para aves, sin señales de nidificación o presencia de huevos en la zona específica de obras Específicamente respecto a especies de patos, se indica que durante la visita a terreno de la Línea de Base de Fauna no se identificaron ni observaron dentro del área de influencia del proyecto.

Sobre la pérdida de hábitat, la huella física del proyecto (5.082 m²) se concentra sobre un terreno previamente intervenido por extracción de áridos (UHS 1, "No Suelo" según Anexo 4.9 de la Adenda, Estudio Agrológico), no sobre cobertura vegetal natural ni sobre humedales. La intervención del cauce se limita a la obra de descarga (50 m² aislados, plazo máximo de 5 días).

Respecto a la perturbación por ruidos se indica que El análisis de ruido (Anexo 4.1 de la Adenda), modela las emisiones acústicas de la operación 24/7 (sopladores, bombas, mezcladores) y verifica cumplimiento del D.S. N°38/2011 (norma de emisión de ruido) en todos los receptores residenciales del entorno, incluyendo el periodo nocturno. Así mismo, el diseño contempla salas insonorizadas para los equipos críticos y carcasas acústicas en sopladores.

Adicionalmente, presenta resultados por debajo de los umbrales de afectación establecidos en conformidad con el documento técnico "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022). Finalmente, para la evaluación de ruido por efecto sinérgico que produce el proyecto en evaluación en conjunto con los proyectos con Resolución de Calificación Ambiental (RCA), es posible descartar la generación de impactos significativos por efecto sinérgico asociado a ruido, de acuerdo con los criterios establecidos en la guía "Evaluación del Efecto Sinérgico Asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la Población, Santiago, abril 2022", por lo que el impacto no es significativo. Dicho lo anterior, el proyecto no generará impactos significativos por ruido en el objeto de protección Salud de la Población (artículo 5º literal b) RSEIA), así como también en el objeto de protección Fauna Nativa (artículo 6º literal e) RSEIA).

95. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Proyecto fraccionado. Indica que, según el Art. 11 bis de la Ley 19.300, el titular tiene prohibido el fraccionamiento. Menciona que la división del proyecto impide una evaluación integral de los impactos acumulativos y sinérgicos en el territorio.

Respuesta:

El proyecto se ingresa íntegro al SEIA como una sola Planta de Tratamiento de Aguas Servidas modular, con cuatro subfases que totalizan 14 L/s al año 2057, conforme al artículo 11 bis de la Ley N°19.300.

Las cuatro subfases son ampliaciones progresivas de la misma planta, no proyectos independientes. La DIA contempla:

- Toda la infraestructura de las cuatro subfases (estanques, reactores, sedimentadores, espesadores, galpón de deshidratado, descarga).
- La operación de la planta totalmente desarrollada (escenario que rige todos los análisis de impactos: emisiones atmosféricas, ruido, olores, calidad de agua).
- Todos los permisos sectoriales asociados (PAS 126, 138, 140, 142, 156 y 160).
- Cronograma completo desde 2028 (subfase 1) hasta 2050 (subfase 4) con operación al año 2057.

Por lo tanto, no existe fraccionamiento. La evaluación es integral y considera los impactos acumulativos del proyecto en su totalidad.

96. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Buen día, solicito fiscalizar la planta aguas Santiago norte ya que presentó su proyecto Fraccionado lo cual va en contra de la ley general de urbanismo y construcciones,

ordenanza general de urbanismo y construcciones y código sanitario. Se debe dar cumplimento a su revisión y aprobación de forma general y no por etapas parciales.

Respuesta:

El titular acoge la observación de la ciudadanía y al respecto indica que el proyecto se ingresa al SEIA de forma íntegra como una sola Planta de Tratamiento de Aguas Servidas modular con cuatro subfases (caudal final 14 L/s al año 2057), conforme al artículo 11 bis de la Ley N°19.300. La revisión y eventual aprobación por la autoridad ambiental se realiza sobre la totalidad del proyecto, no sobre etapas parciales. Todos los permisos sectoriales (PAS 126, 138, 140, 142, 156, 160) y los análisis técnicos y modelaciones consideran la operación de la planta totalmente desarrollada como escenario de evaluación.

La fiscalización del cumplimiento ambiental corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y la fiscalización del cumplimiento sanitario corresponde a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) y a la SEREMI de Salud Los Lagos. Por otro lado la revisión del cumplimiento de la Ley General de Urbanismo y Construcciones y la Ordenanza General es competencia de la Dirección de Obras Municipales, en lo que aplique.

97. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Buen día, se solicita fiscalización a planta santiago ya que su aprobación ocasionara contaminación del río arenas y malos olores en sector la vara. Cabe agregar que este río no cuenta con el caudal suficiente para recibir efluentes de una planta de tratamiento ya que se seca en verano y el agua permanece estancada.

Respuesta:

Respecto a la contaminación de aguas, en primer lugar, con relación a las aguas superficiales (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) se señala que el efluente tratado cumple con el D.S. N°90/2000 y la NCh 1333/78 antes de su descarga al Río Arenas, descartando impactos significativos en los ecosistemas fluviales y las áreas de uso recreativo. En la Modelación de cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) se evalúa el impacto sobre el cauce del río y sus ecosistemas asociados, donde se verifica cumplimiento de la NCh 1.333 Of.78 para vida acuática y para riego en el cauce. Por otra parte, en cuanto a las aguas subterráneas se indica que el proyecto no extrae agua de napas y todas las unidades del proceso son estructuras impermeables (FRP, hormigón) que evitan infiltración. La descarga se realiza al cauce del Río Arenas, no al subsuelo. La bodega RESPEL y las áreas de almacenamiento químico cuentan con piso impermeable y pretiles de contención conforme al D.S. N°148/2003.

Respecto de los olores, el informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector. Los 32 receptores discretos modelados presentan concentraciones bajo ese límite, con un máximo de 0,95 uo/m³ en el receptor R27.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 40. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada.

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	• Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

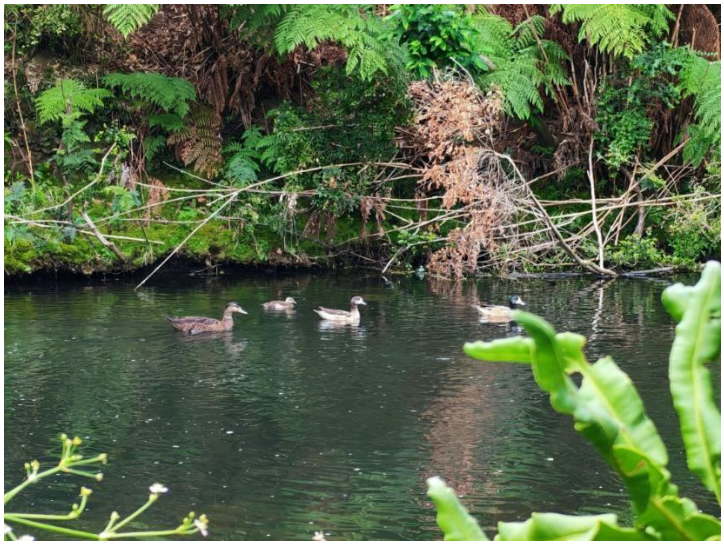
Fuente: Elaboración propia

Sobre el caudal del río, se indica que el Estudio Hidrológico (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) caracteriza el comportamiento del cauce, incluyendo balance hídrico Thorntwaite-Mather y proyección bajo cambio climático. Adicionalmente se indica que la modelación de dispersión del cauce receptor evalúa el comportamiento del Río Arenas en dos escenarios hidrológicos: invierno (caudal alto, máxima dilución) y estiaje (caudal mínimo, mínima dilución). En ambos escenarios, el aporte permanente del efluente tratado mantiene un flujo base aguas abajo del punto de descarga, lo que resulta favorable para los usos del cauce en periodos secos, a diferencia del régimen natural intermitente verificado en terreno. Lo anterior, considerando que el Estudio de Calidad del Agua (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) verifica que las concentraciones modeladas en el Río Arenas, aguas abajo del punto de descarga, se mantienen dentro de los límites de la NCh 1.333 Of.78 (Tabla 3, riego),

La fiscalización de la operación corresponde a la SMA y a la SISS, con reporte semestral del Plan de Seguimiento del efluente vía SNIFA.

98. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Se solicita la fiscalización del proyecto de aguas Santiago norte ya que va en contra de las leyes del medio más ambiente nacional al vulnerar la fauna silvestre de los humedales. Adjunto fotos de patos del río arenas.



Respuesta:

El Titular agradece el aporte fotográfico que da cuenta de la presencia de patos en el cauce del Río Arenas. Al respecto, se indica que la línea de base de fauna del Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria caracteriza las especies presentes en el área de influencia (aves, mamíferos, anfibios), identificando aquellas en categoría de conservación.

El proyecto no genera impactos significativos sobre el ecosistema del Río Arenas, dado que la calidad del agua aguas abajo del punto de descarga se mantiene dentro de la NCh 1.333 Of.78 para vida acuática (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria), y la intervención física del cauce se limita a la obra de descarga (50 m² aislados). De la misma forma, con objeto de proteger la fauna nativa el proyecto considera un Plan de Perturbación Controlada para anfibios que está diseñado conforme a la "Guía Técnica para Implementar Medidas de Rescate/Relocalización y Perturbación Controlada de Fauna Silvestre" (Torres-Mura et al., 2014). Este se aplica únicamente durante la fase de construcción de la obra de descarga al Río Arenas porque ese es el único punto donde se interviene físicamente el hábitat de los anfibios identificados (*Pleurodema thaul* y *Batrachyla antartandica*). Las obras se ejecutan en un plazo máximo de 5 días para evitar la recolonización y se realizan fuera del periodo larval/reproductivo.

La fiscalización del cumplimiento ambiental durante la construcción y la operación corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) en lo relativo a fauna silvestre.

99. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Buen día, solicito la fiscalización del proyecto en cuestion ya que los efluentes generados por al a planta contaminaran el río arenas el cual esta menos de 100 metros de viviendas del sector la vara, Parque Fundadores y Alerce generando malos olores y posibles focos de infección para las personas y animales. Cabe agregar que el río arenas en verano baja su caudal y el agua se estanca facilitando aun más la posibilidad de contaminación. Adjunto imagen de agua estancada con efluentes de una planta de lodo y aguas lluvias que ya genera mal olor ubicada en la sercanias de parque fundadores cuyo nombre es plata de tratamiento de aguas y riles de aguas san pedro.

Respuesta:

En primer lugar, respecto de los olores, el informe de odorantes del Anexo 4.6 de la Adenda, modela las fuentes emisoras de olor del proyecto (estanques ecualizadores, reactores biológicos, sedimentadores, espesadores, filtro de carbón activado, entre otras). Como resultado de la modelación realizada los 32 receptores discretos evaluados, donde se incluyen las viviendas más cercanas, presentan concentraciones bajo el límite de 1 unidad de olor por metro cúbico (uo/m³) en el percentil 98, conforme a la norma de Países Bajos, la cual es una de las más restrictivas a nivel internacional, aplicada en Chile según la Guía SEIA.

Así mismo, se obtuvo que la isodora de 1 uo/m³ abarca 10,7 hectáreas y la isodora de máxima emisión (3 uo/m³) cubre 0,02 hectáreas y se mantiene dentro del polígono del proyecto. Así, se demuestra que la modelación de dispersión bajo condiciones más desfavorables demuestra que las emisiones odorantes del proyecto no generarán una percepción de olor significativa en ningún receptor del sector. Los 32 receptores discretos modelados presentan concentraciones bajo ese límite, con un máximo de 0,95 uo/m³ en el receptor R27.

De manera complementaria, el Proyecto presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)" el cual aplica durante la fase de operación, en todas las subfases desde la Subfase 1 hasta la Subfase 4, y tiene por objetivo actualizar y perfeccionar el PGO en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control de las emisiones odorantes mediante mediciones in situ, actualización de factores de emisión, modelación, aplicación de mejores técnicas disponibles cuando corresponda y mecanismos de mejora continua. A continuación, se presentan el Compromiso Ambiental Voluntario.

Tabla 41. Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
Impacto asociado	No aplica; No genera un impacto ambiental significativo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4).
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales. **Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente: • Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales. • Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa. • Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV. • Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados. **Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto. **Forma:** Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas: • Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados. • Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación. • Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada. • Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad. **Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea (NH_3, H_2S, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS. • Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa. • Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas. • Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS. Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase.
Forma de control y seguimiento	Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante: • SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos • Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) • Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)

Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)	
	Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación.

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en función a la preocupación de microorganismos patógenos o focos de infección, se indica que el proyecto en el proceso de desinfección con luz ultravioleta elimina los patógenos del efluente asegurando el cumplimiento del límite de coliformes fecales de la Tabla 3 del D.S. N°90/2000 (1.000 NMP/100 ml). Las unidades en contacto con aguas crudas son instalaciones cerradas. Respecto a los riesgos sanitarios se señala que el análisis de riesgo para la salud (Sección 4.10.1 DIA) evalúa la exposición de la comunidad a los contaminantes del proyecto y concluye que no se generarán efectos adversos sobre la salud, además, el proceso de desinfección del efluente elimina los patógenos antes de la descarga al Río Arenas cumpliendo con el D.S. N°90/2000 y NCh 1333/78, descartando impactos significativos en los ecosistemas fluviales y las áreas de uso recreativo aguas abajo.

Respecto al caudal en verano y la eventualidad de estancamiento de las aguas se indica que la modelación de dispersión del cauce receptor (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) evalúa el comportamiento del Río Arenas en dos escenarios hidrológicos: invierno (caudal alto, máxima dilución) y estiaje (caudal mínimo, mínima dilución). En ambos escenarios, el aporte permanente del efluente tratado mantiene un flujo base aguas abajo del punto de descarga, lo que resulta favorable para los usos del cauce en periodos secos, a diferencia del régimen natural intermitente verificado en terreno. Lo anterior, considerando que el Estudio de Calidad del Agua (Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria) verifica que las concentraciones modeladas en el Río Arenas, aguas abajo del punto de descarga, se mantienen dentro de los límites de la NCh 1.333 Of.78 (Tabla 3, riego),

La fiscalización corresponde a la SMA, SISS y SEREMI de Salud, con reporte semestral del Plan de Seguimiento vía SNIFA.

100. Se solicita al titular pronunciarse respecto a la siguiente observación:

Acuerdo de Escazú "Basado en el Artículo 7 del Acuerdo de Escazú, presento esta observación solicitando que se garantice la participación efectiva de la comunidad"

Respuesta:

El Acuerdo de Escazú (Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe), ratificado por Chile, garantiza el derecho a la participación pública en los procesos de evaluación ambiental.

En el caso del presente proyecto, este derecho se materializa a través de:

- El proceso de Participación Ciudadana abierto en el marco de la Ley N°19.300 y del D.S. N°40/2012, en el cual se reciben las observaciones de la ciudadanía (entre ellas, la presente).
- La obligación del Titular de pronunciarse sobre cada observación en la Adenda, lo que se cumple en el presente documento.
- La obligación del Servicio de Evaluación Ambiental de considerar las observaciones al momento de calificar el proyecto.
- El acceso público al expediente del proyecto en el sitio web del SEIA (https://seia.sea.gob.cl).