

INFORME CONSOLIDADO DE LA EVALUACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
“Ampliación y Mejoramiento del sistema de recolección y tratamiento de las aguas servidas de
Panguipulli”

ÍNDICE

N° 20251410983

Valdivia, 24 de Diciembre del 2025

1.	ANTECEDENTES DEL TITULAR	9
2.	ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	9
3.	ANTECEDENTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	19
3.1.	Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental	19
3.2.	Listado de los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental invitados a participar de la evaluación de impacto ambiental del proyecto	24
3.3.	Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que participaron de la evaluación	24
3.3.1.	Con relación al EIA	24
3.3.2.	Con relación a la Adenda	25
3.3.3.	Con relación a la Adenda Complementaria	25
3.3.4.	Con relación a la Segunda Adenda Complementaria	26
3.4.	Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que se excusaron de participar	26
3.5.	Referencia a los informes de los gobiernos regionales, municipalidades y autoridades marítimas	26
3.5.1.	Pronunciamiento sobre compatibilidad territorial	26
3.5.2.	Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo regional	27
3.5.3.	Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo comunal	28
3.6.	Referencia a las actas del Comité Técnico	29
3.7.	Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación	29
3.7.1.	Con relación al EIA	29
3.7.2.	Con relación a la Adenda	29
3.7.3.	Con relación a la Adenda Complementaria	30
3.7.4.	Con relación a la Adenda Excepcional	30
4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	31
4.1.	Ubicación del proyecto o actividad	32
4.2.	Partes y obras del proyecto	35
4.3.	Acciones del proyecto	47
4.4.	Cronología de las fases del proyecto o actividad	47
4.5.	Mano de obra	48
4.6.	Fase de construcción	48
4.6.1.	Partes, obras y acciones	48
4.6.2.	Suministros básicos	63
4.6.3.	<i>Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar</i>	68
4.6.4.	Emisiones y efluentes	68
4.6.5.	Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente	74



4.7.	Fase de operación	76
4.7.1.	Partes obras y acciones	76
4.7.2.	Suministros básicos	82
4.7.3.	Productos generados	85
4.7.4.	Actividades de mantención y conservación	86
4.7.5.	Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar	88
4.7.6.	Emisiones y efluentes	88
4.7.7.	Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar al medio ambiente	96
4.8.	Fase de cierre	97
4.8.1.	Partes, obras y acciones	98
4.8.2.	Con relación a la Segunda Adenda Complementaria	101
5.	IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	101
5.1.	Impactos Significativos	101
5.1.1.	Riesgo para la salud de la población	101
	Tabla 5.1.1 Emisiones Odoríficas	102
5.1.2.	Recursos Naturales	102
5.1.3.	Sistemas de Vida y Costumbre de los Grupos Humanos	104
5.1.4.	Sistemas de Vida y Costumbre y sentimientos de arraigo de los GHPPI	105
5.2.	Impactos No Significativos	106
5.2.1.	Riesgo para la salud de la población	106
5.2.1.1.	Calidad de Aire	106
5.2.1.2.	Emisiones Acústicas	106
5.2.1.3.	Vibraciones	108
5.2.2.	Recursos naturales renovables	108
5.2.2.1.	Suelo	108
5.2.2.2.	Calidad Aire	109
5.2.2.3.	Calidad del aguas superficiales	110
5.2.2.4.	Calidad de las aguas subterráneas	110
5.2.3.	Sistemas de vida y Costumbre de los grupos humanos	115
5.2.3.2.	Sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas	118
5.2.4.	Valor Ambiental del Territorio	119
5.2.4.1.	Humedal Urbano Bahía Panguipulli	119
5.2.5.	Paisaje y Turismo	120
5.2.5.1.	Valor Paisajístico	120
6.	ANÁLISIS DE LOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY 124	
6.1.	Análisis de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley que dan origen a la necesidad de generar un estudio de impacto ambiental	124
6.1.1.	<i>Sobre el riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos</i> 124	
6.1.2.	Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire	130



6.1.3.	Sobre el reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	140
6.1.4.	Sobre la localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar	146
6.2.	Análisis de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley que no dieron origen a la necesidad de generar un estudio de impacto ambiental.....	150
6.2.1.	<i>Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos</i> 150	
6.2.2.	Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.....	159
	Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.	185
6.2.3.	Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	185
6.2.4.	Sobre la localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar	204
6.2.5.	Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona	208
	La duración o magnitud en que se obstruye el acceso a zonas con valor turístico.	215
	La duración o magnitud en que alteren zonas con valor turístico.	217
6.2.6.	Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural	218
7.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN.	222
7.1.	Medida 1 Plan de Gestión de Olores (Detalle del PGO en Anexo “ADE-VI.2 Actualización Plan de Gestión de Olores” de la Adenda Excepcional).....	222
7.2.	Medida 2 Oxigenación de la columna de agua del Estero Anueraque	224
7.3.	Medida Aireación bentónica del Estero Anueraque	228
7.4.	Medida Reforestación de la zona ripariana	231
7.5.	Medida Perforación Pozo Profundo – Convenio APR Huellahue.....	234
7.6.	Medida Aporte monetario Parque Huellahue – Convenio JJVV Huellahue.....	234
7.7.	Medida Apoyo económico para el desarrollo del proyecto “Parque Huellahue”	235
7.8.	Medida Hermoseamiento y mejoramiento de la ribera del Río Leufucade que colinda con la Escuela de Huellahue.	237
7.9.	Medida Programa de fortalecimiento de la actividad hotelera del Hotel Butique Ecoterraverde.	238
7.10.	Medida Perforación Pozo Profundo – Convenio APR Huellahue.....	239
7.11.	Medida habilitación de un sistema de disponibilidad de agua para el consumo animal y actividad agrícola al interior del predio.	240
7.12.	Medida Habilitación y abastecimiento de agua potable para consumo humano	241
8.	MEDIDAS RELEVANTES DE LOS PLANES DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS	243
8.1.	Plan de prevención de contingencias y emergencias.....	243
8.1.1.	Riesgo o contingencia Sismo.....	244
8.1.2.	Riesgo o contingencia Incendio en las Instalaciones del Proyecto	246
8.1.3.	Riesgo o contingencia Derrame de Residuos Peligrosos (RESPEL)	248
8.1.4.	Riesgo o contingencia Derrame y/o Fugas de Sustancias Peligrosas (Hidrocarburos)	250



8.1.5.	Riesgo o contingencia Contaminación por hidrocarburo en el lago	252
8.1.6.	Riesgo o contingencia Falla de Suministro Eléctrico por Corte de Electricidad	253
8.1.7.	Riesgo o contingencia Detención de Equipos.....	255
8.1.8.	Riesgo o contingencia Derrame de Lodos y/o Residuos Primarios	257
8.1.9.	Riesgo o contingencia Rotura de Impulsión	258
8.1.10.	Riesgo o contingencia Activación del Aliviadero de Emergencia.....	260
8.1.11.	Riesgo o contingencia Falla sistema de Tratamiento de Olores	265
8.1.12.	Riesgo o contingencia Rebalse en la Vía Pública	268
8.1.13.	Riesgo o contingencia Disminución del nivel de agua en los pozos utilizados por viviendas catastradas, asociado a variaciones locales producto de las actividades del Proyecto.....	269
8.1.14.	Riesgo o contingencia Afloramiento Aguas Subterráneas.....	271
9.	PLANES DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES AMBIENTALES RELEVANTES QUE DAN ORIGEN AL EIA.	272
9.1.	Seguimiento Plan de Gestión de Olores	272
9.2.	Seguimiento a medidas de recuperación propuestas para impactos significativos sobre Estero Anueraque a través del seguimiento de la Oxigenación de la columna de agua.....	273
9.3.	Seguimiento a medidas de recuperación propuestas para impactos significativos sobre Estero Anueraque a través aireación bentónica del estero Anueraque.....	279
9.4.	Seguimiento a medidas de recuperación propuestas para impactos significativos sobre Estero Anueraque a través del seguimiento reforestación de la zona ripariana	286
9.5.	Seguimiento plan de monitoreo para seguimiento de las medidas de mitigación referidas a la calidad del efluente tratado propuesto	292
9.6.	Calidad fisicoquímica y microbiológica del agua, sedimento y biota acuática del Estero Anueraque	300
9.7.	Seguimiento Medio Humano a la medida - Aporte monetario Parque Huellahue – Convenio JJVV Huellahue	301
9.8.	Seguimiento Medio Humano a la medida Perforación Pozo Profundo – Convenio APR Huellahue.....	304
9.9.	Seguimiento Medio Humano a la medida Hermoseamiento y mejoramiento de la ribera del Río Leufucade que colinda con la Escuela de Huellahue.	305
9.10.	Seguimiento Medio Humano a la medida Programa de fortalecimiento de la actividad hotelera del Hotel Boutique Ecoterraverde.....	308
9.11.	Seguimiento Medio Humano Habilitación de un sistema de disponibilidad de agua para el consumo animal y actividad agrícola al interior del predio.....	309
9.12.	Seguimiento Medio Humano a las medidas - Habilitación y abastecimiento de agua potable para consumo humano	311
10.	NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE	313
10.1.	Normas relacionadas al emplazamiento del proyecto	313
10.1.1.	Ley 19.300 Ley de Bases Generales del Medio Ambiente.....	313
10.1.2.	D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del SEIA.	314
10.1.3.	Ley Marco cambio climático N°21.455/2022 del Ministerio Medio Ambiente	315
10.1.4.	Decreto Ley N° 458/1976 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo “Ley General de Urbanismo y Construcciones”	315
10.1.5.	Norma Resolución Exenta N° 1.518/2013 del Ministerio del Medio Ambiente “Fija texto refundido, coordinado y sistematizado de la resolución N° 574 exenta, de 2012”	317
10.1.6.	Resolución N° 223/2015 del Ministerio del Medio Ambiente “Dicta instrucciones generales sobre la elaboración del Plan de Seguimiento de Variables Ambientales, los Informes de Seguimiento Ambiental y la Remisión de Información al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental.”	317



10.1.7.	Decreto N° 38/2014 del Ministerio del Medio Ambiente “Aprueba reglamento de entidades técnicas de fiscalización ambiental de la superintendencia del medio ambiente.”	318
10.1.8.	Norma Resolución N.º 1.610/2018 del Ministerio del Medio Ambiente “Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de planes de prevención de contingencias y planes de emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la superintendencia del medio ambiente, a través del sistema de RCA.”	318
10.2.	Normas relacionadas con las partes, obras, actividades o acciones, emisiones, residuos y sustancias peligrosas del proyecto.....	319
10.2.1.	Norma Decreto Supremo N° 04/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	319
10.2.2.	Norma Decreto Supremo N° 54/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	320
10.2.3.	Norma Decreto Supremo N° 55/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	320
10.2.4.	Norma Decreto Supremo N° 211/1991 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	321
10.2.5.	Norma Decreto Supremo N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente	321
10.2.6.	Norma Decreto Supremo N° 90/2000 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia	323
10.2.7.	Norma Decreto Supremo N° 1/2013 del Ministerio del Medio Ambiente	324
10.2.8.	Resolución Exenta N° 144/2020 del Ministerio del Medio Ambiente “Aprueba norma básica para la implementación de modificación al reglamento del registro de emisiones y transferencias de contaminantes, RETC”	324
10.2.9.	Decreto con Fuerza de Ley N° 382/1988 del Ministerio de Obras Públicas “Ley General de Servicios Sanitarios”.....	325
10.2.10.	Norma Ley 18.902/1989 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo “Crea la Superintendencia de Servicios Sanitarios”	326
10.2.11.	Resolución N° 1199/2004 del Ministerio de Obras Públicas “Aprueba el Reglamento de las Concesiones Sanitarias de Producción y Distribución de Agua Potable y de Recolección y Disposición de Aguas Servidas y de las Normas Sobre Calidad de Atención a los Usuarios de estos Servicios”	326
10.2.12.	Decreto Supremo N° 138/2005 del Ministerio de Salud	327
10.2.13.	Decreto Supremo N° 75/1987 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.....	327
10.2.14.	Decreto Supremo N° 47/1992 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo “Fija nuevo texto de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones”	328
10.2.15.	Decreto Supremo N° 594/1999 del Ministerio de Salud “Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas de los Lugares de Trabajo”	329
10.2.16.	Norma Decreto con Fuerza de Ley N° 725/1967 del Ministerio de Salud “Código Sanitario”	330
10.2.17.	Decreto Supremo N° 1/1992 del Ministerio de Defensa Nacional “Reglamento para el control de la contaminación acuática”	330
10.2.18.	Decreto con Fuerza de Ley N° 725/1968 del Ministerio de Salud Pública “Código Sanitario”	331
10.2.19.	Decreto Supremo N° 594/1999 del Ministerio de Salud “Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas de los Lugares de Trabajo”	333
10.2.20.	Decreto Supremo N° 04/2009 del Ministerio de Salud Pública “Reglamento para el Manejo de lodos generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas”	334
10.2.21.	Decreto Supremo N° 148/2004 del Ministerio de Salud Pública “Aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos”.....	335
10.2.22.	Decreto Supremo N° 43/2015 del Ministerio de Salud Pública “Aprueba el reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas”	336
10.2.23.	Decreto Supremo N° 160/2009 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción “Aprueba el reglamento de seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento combustibles líquidos”	336
10.2.24.	Decreto Supremo N° 594/1999 del Ministerio de Salud Pública “Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas de los Lugares de Trabajo”.....	337



10.2.25.	Decreto Supremo N° 298/1995 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones “Reglamento transporte de cargas peligrosas por calles y caminos”	337
10.2.26.	Resolución N° 1/1995 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones “Establece Dimensiones Máximas de los Vehículos para circular por vías públicas”	338
10.2.27.	Decreto Supremo N° 200/1993 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones “Establece Pesos Máximos a los Vehículos para Circular en las Vías Urbanas del País”	339
10.2.28.	Decreto Supremo N° 75/1987 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones “Establece Condiciones para el Transporte de Carga que Indica”	339
10.3.	Normas relacionadas con componentes ambientales (fauna, vegetación y flora, suelo, agua, patrimonio cultural)	340
10.3.1.	Norma Ley N° 20.283/2008 del Ministerio de Agricultura “Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal”	340
10.3.2.	Decreto Ley N° 701/1974 del Ministerio de Agricultura “Somete los terrenos forestales a las disposiciones que señala”	340
10.3.3.	Decreto Supremo N° 82/2010 del Ministerio de Agricultura “Aprueba reglamento de aguas, suelos y humedales”	341
10.3.4.	Ley N° 4.601/1929 del Ministerio de Agricultura “Ley de Caza”	342
10.3.5.	Decreto Supremo N° 05/1998 del Ministerio de Agricultura “Reglamento de la Ley de Caza”	342
10.3.6.	Decreto Supremo N° 461/1995 del Ministerio de Economía y fomento “Establece requisitos que deben cumplir las solicitudes sobre pesca de investigación”	343
10.3.7.	Decreto N° 126/2014 del Servicio Nacional de Turismo “Declara Zona de Interés Turístico que indica”	343
10.3.8.	Ley N° 17.288/1970 del Ministerio de Educación Pública “Legisla sobre Monumentos Nacionales; modifica las Leyes N° 16.617 y 16.719; deroga el Decreto Ley N° 651, de 17 de octubre de 1925”	345
10.3.9.	Decreto Supremo. N° 484/1991 del Ministerio de Educación Pública “Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas Y Paleontológicas.”	346
10.3.10.	Decreto Ley N° 3.557/1980 del Ministerio de Agricultura “Establece disposiciones sobre protección agrícola”	346
11.	PERMISOS Y PRONUNCIAMIENTO AMBIENTALES SECTORIALES	347
11.1.	Permisos ambientales sectoriales de contenido únicamente ambiental	347
11.1.1.	Permiso para realizar pesca de investigación según se establece en el artículo 119 del Reglamento del SEIA	347
11.1.2.	Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de toda instalación diseñada para el manejo de lodos de plantas de tratamiento de aguas servidas según se establece en el artículo 126 del Reglamento del SEIA	348
11.2.	Permisos ambientales sectoriales mixtos.....	348
11.2.1.	Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza, según se establece en el artículo 138 del Reglamento del SEIA.....	348
11.2.2.	Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, según se establece en el artículo 140 del Reglamento del SEIA.....	349
11.2.3.	Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos, del artículo 142 del Reglamento del SEIA.....	349
11.2.4.	Permiso para corta de bosque nativo, del artículo 148 del Reglamento del SEIA.....	350
11.2.5.	Permiso para efectuar modificaciones de cauce según se establece en el artículo 156 del Reglamento del SEIA	350



11.2.6.	Permiso para efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales según se establece en el artículo 157 del Reglamento del SEIA.....	350
11.2.7.	Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos según se establece en el artículo 160 del Reglamento del SEIA	351
12.	COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS, CONDICIONES O EXIGENCIAS	353
12.1.1.	Compromiso ambiental voluntario Auditoria hídrica escuela rural de Huellahue.....	353
12.1.2.	Compromiso ambiental voluntario Charlas y visitas educativas	354
12.1.3.	Compromiso ambiental voluntario Plan Deportivo y Vida Sana.....	356
12.1.4.	Compromiso ambiental voluntario Plan de Comunicación y Vinculación con la Comunidad.....	358
12.1.5.	Compromiso ambiental voluntario Monitoreo Participativo con la Comunidad en Sector Huellahue .	362
12.1.6.	Compromiso ambiental voluntario Sistema de Alerta a la Comunidad.	364
12.1.7.	Compromiso ambiental voluntario Estudio de Impacto Odorante (EIO).	365
12.1.8.	Compromiso ambiental voluntario Programa de Monitoreo de Vibraciones	365
12.1.9.	Compromiso ambiental voluntario Programa de Monitoreo de Ruido	367
12.1.10.	Compromiso ambiental voluntario Plan de Acción ante Hallazgo de Huillín.....	369
12.1.11.	Compromiso ambiental voluntario Monitoreo Fauna Silvestre PTAS.....	373
12.1.12.	Compromiso ambiental voluntario Continuidad Monitoreo Acuerdo Conciliación – Lago Panguipulli	375
12.1.13.	Compromiso ambiental voluntario Monitoreo fauna íctica posterior al retiro ducto – Lago Panguipulli	378
12.1.14.	Compromiso ambiental voluntario Proyecto Paisajístico Estanque de Seguridad	380
12.1.15.	Compromiso ambiental voluntario Cerco Vivo PTAS Panguipulli	381
12.1.16.	Compromiso ambiental voluntario Monitoreo Paleontológico	381
12.1.17.	Compromiso ambiental voluntario Charlas de inducción paleontológica	384
12.1.18.	Compromiso ambiental voluntario Protocolo de acción ante hallazgos paleontológicos imprevistos	385
12.1.19.	Compromiso ambiental voluntario Entrega de colección paleontológica de referencia a Museo	386
12.1.20.	Compromiso ambiental voluntario Monitoreo Arqueológico y Charlas de Inducción.....	388
12.2.	Condiciones o exigencias	391
12.2.1.	Condición o exigencia Complemento a Seguimiento del PGO	391
12.2.2.	Condición o exigencia Excavación Zanjas	392
12.2.3.	Condición o exigencia Complemento a Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias Suelo .	392
12.2.4.	Condición o exigencia Evitar proliferación de especies exóticas	393
12.2.5.	Condición o exigencia Implementación de una inspección visual superficial en los sectores a reforestar en el marco del PAS 148.....	393
12.2.6.	Condición o exigencia Complemento a Medida Oxigenación de la columna de agua del Estero Anueraque	395
12.2.7.	Condición o exigencia Complemento a Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias Afloramiento Aguas Subterráneas	395
12.2.8.	Condición o exigencia Complemento a Seguimiento Ecosistemas Acuáticos Continentales.....	396
12.2.9.	Condición o exigencia Complemento a Seguimiento PGO GHPPI	399
13.	PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	400
13.1.	Participación ciudadana informada	400
13.1.1.	Actividades de participación ciudadana	400



13.1.2.	Observaciones ciudadanas	400
13.1.3.	Admisibilidad de las observaciones ciudadanas	401
13.2.	Participación ciudadana por modificación sustantiva	401
13.2.1.	Actividades de participación ciudadana	401
13.2.2.	Observaciones ciudadanas	401
13.3.	Segundo proceso de Participación ciudadana por modificación sustantiva.....	402
13.3.1.	Actividades de participación ciudadana	402
13.3.2.	Observaciones ciudadanas	402
13.4.	Evaluación técnica de las observaciones ciudadanas	402
14.	PROCESO DE CONSULTA A PUEBLOS INDÍGENAS.....	402
14.1.	Etapas, hitos y actividades del proceso de consulta a pueblos indígenas del Proyecto	403
15.	RECOMENDACIÓN DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL	407
16.	FICHAS PARA FINES DE FISCALIZACIÓN	408



INFORME CONSOLIDADO DE LA EVALUACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

“Ampliación y Mejoramiento del sistema de recolección y tratamiento de las aguas servidas de Panguipulli”

1. ANTECEDENTES DEL TITULAR

Tabla 1. Antecedentes del Titular	
Nombre o razón social	Suralis S.A.
Domicilio	Covadonga 52
Nombre(s) de representante(s) legal(es)	Alberto Andrés Manríquez Medina
Domicilio de representante(s) legal(es) (es)	Calle Covadonga número 52, Puerto Montt

2. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

Tabla 2. Antecedentes generales del proyecto o actividad	
Objetivo general	Aumentar la capacidad de diseño de la infraestructura sanitaria a 120l/s, para contener el caudal de exceso producido por el ingreso irregular de aguas lluvias al sistema de recolección de aguas servidas, logrando de esta manera evitar o en su efecto minimizar de forma significativa el uso de las descargas de emergencia tanto en el Lago Panguipulli como en el Estero Anueraque.
Descripción general del proyecto	El Proyecto que se presenta al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), a través del siguiente Estudio de Impacto Ambiental (EIA), el cual se denomina “<i>Ampliación y mejoramiento del sistema de recolección y tratamiento de las aguas servidas de Panguipulli</i>”, que tiene como objetivo aumentar la capacidad de recolección, impulsión, tratamiento y disposición del sistema de saneamiento de Panguipulli, para lograr de esta manera contener el caudal de exceso producido por el ingreso irregular de aguas lluvias al sistema de recolección de aguas servidas tanto de los espacios públicos como de la propiedad privada, y así reducir las descargas de emergencia hacia el lago Panguipulli y al Estero Anueraque. Lo anterior se propone mediante el refuerzo en la red sanitaria que involucra la implementación de una nueva Planta Elevadora de Aguas Servidas (PEAS) en el punto más bajo de la ciudad de Panguipulli, la cual recibirá la totalidad de las aguas servidas generadas en el territorio operacional de esta localidad, una modificación de la actual PEAS Carmela Carvajal a un sistema de re-elevación, una ampliación y cambio en tecnología de tratamiento de aguas servidas en la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) de Panguipulli, así como una reubicación del punto de descarga del efluente tratado. De manera complementaria, el proyecto considera la implementación de una nueva impulsión de aguas servidas que conecta la nueva PEAS con la PTAS. Esta modificación considera ampliar la capacidad de recolección, impulsión a 137 l/s como caudal máximo y, para la PTAS un caudal máximo puntual de tratamiento de 120 l/s. Se considera implementar un total de 5.000 m³ de regulación que, como unidades de seguridad asociadas al Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia, permitirá contener temporalmente los caudales que se encuentren por sobre las condiciones de diseño activando los aliviaderos de tormenta/emergencia, presentes en el proyecto ubicados en el sector de Roble Huacho y PTAS. La regulación se propone mediante la implementación de un Estanque de Seguridad de 2.000m³ ubicado en el sector de Roble Huacho y 3.000m³ en la PTAS distribuidos en dos Estanques de Seguridad de 500m³ cada uno, así como dos Estanques de Seguridad de 1.000m³ cada uno respectivamente. El Proyecto presentado corresponde a una modificación del proyecto original “Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado, Tratamiento y Disposición Final de



Tabla 2. Antecedentes generales del proyecto o actividad

Aguas Servidas de Panguipulli” el cual se encuentra aprobado ambientalmente mediante Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N°66/97. La RCA antes mencionada ha sufrido dos modificaciones, primero mediante la Resolución Exenta N°90/2000 y posteriormente mediante la Resolución Exenta N°89/2002, ambas de la Comisión Regional de Medio Ambiente de la Región de Los Lagos.

Actualmente el sistema de recolección y tratamiento de las aguas servidas producidas en la ciudad de Panguipulli impulsa las aguas servidas mediante dos (2) Plantas Elevadoras de Aguas Servidas (PEAS) hasta la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS), tal como se presenta en la siguiente Figura.

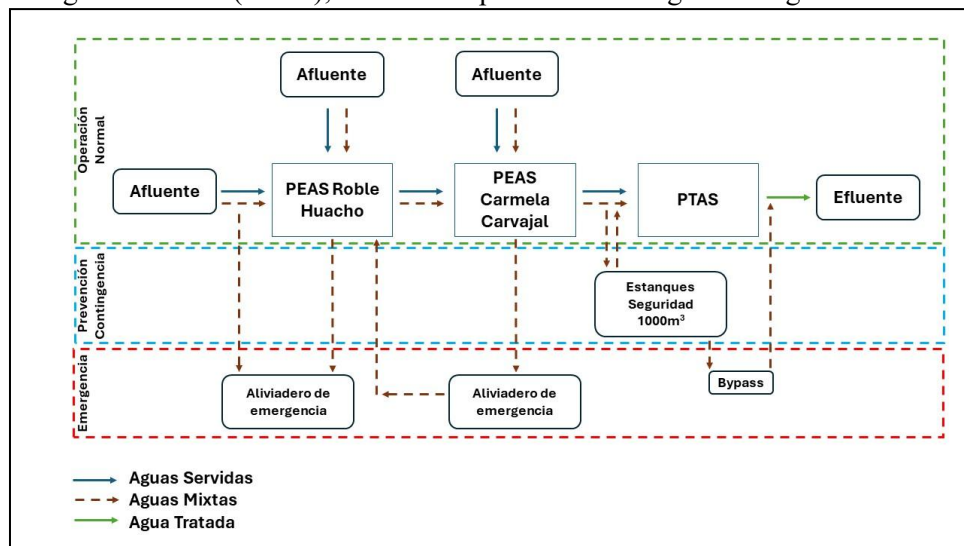


Figura 1 Esquema Sistema de Recolección Tratamiento Panguipulli.

La utilización de los aliviaderos y Bypass es sólo bajo escenario de emergencias (Ord. SISS N°3104/11), y están contruidos según lo descrito en la NCh 2.472/2000, por lo que su presencia es fundamental para el mantenimiento del sistema de tratamiento y resguardo del rebase de aguas servidas en las calles y residencias de los usuarios.

Asimismo, cabe señalar que la PTAS actual es del tipo de lodos activados en su variante de aireación extendida. La planta está compuesta por una línea de aguas constituida por las siguientes etapas:

- Pretratamiento o tratamiento preliminar.
- Tratamiento secundario.
- Desinfección mediante dosificación de UV.

Posterior y de manera secuencia, está la Línea de lodos biológicos producidos en el tratamiento secundario.

En la siguiente Figura se presenta un diagrama de flujo actual de la planta:



Tabla 2. Antecedentes generales del proyecto o actividad

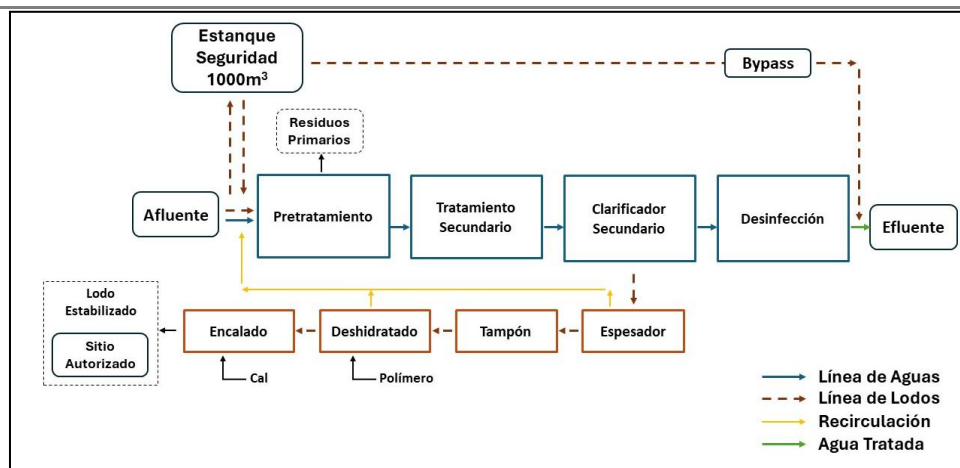


Figura 2 Flujo actual de la PTAS.

*** Cabe señalar que la utilización del By-pass es solo en situaciones de emergencia Ord. N°3104 SISS.**

A continuación, se describen brevemente las principales partes, obras o acciones de la PTAS correspondiente al proyecto original, y que da cuenta de cómo opera actualmente el proyecto que presta el servicio de tratamiento de aguas residuales de la localidad de Panguipulli, de acuerdo con lo graficado en el esquema presentado en la figura anterior:

a) Pretratamiento o tratamiento preliminar

El sistema está compuesto por un sistema de desbaste y una etapa de desarenado/desengrasado, con sus equipos accesorios, tales como compactador, transportador de residuos de desbaste, lavador de arenas, y concentrador de grasas respectivamente. Los residuos sólidos capturados tanto en el desbaste como en el desarenado/desengrasado, son depositados en contenedores ubicados al costado de estas unidades para su posterior retiro y disposición final en un sitio debidamente autorizado, estos residuos son reconocidos como residuos primarios.

- Desbaste: posee 2 canales, donde cada canal está equipado con reja mecánica. El sistema opera bajo la modalidad 1+1, pudiendo operar los dos en forma simultánea. Acá se retienen los sólidos gruesos.
- Desarenador/desengrasador aireado: el agua proveniente del proceso de desbaste ingresa a 2 unidades en paralelo, en donde las arenas extraídas desde el desarenador son bombeadas desde el fondo de la unidad hacia un clasificador/lavador de arenas el cual descarga a un contenedor para su posterior retiro. Luego, las grasas son retiradas desde la superficie para su conducción a una unidad concentradora de grasas para su descarga a un contenedor para su posterior retiro. El sistema opera en forma simultánea con las dos unidades, pudiendo operar bajo condiciones especiales con una sola unidad.

b) Tratamiento secundario

El tratamiento secundario está compuesto por dos líneas de tratamiento en paralelo, cada una provista por un reactor biológico con parrillas de difusores de burbujas finas en el fondo de cada reactor, el volumen útil total de ambos reactores es de 1.700 m³.

Es en esta etapa del proceso donde se realiza la depuración de las aguas a partir de procesos biológicos realizados por una población constante de microorganismos



Tabla 2. Antecedentes generales del proyecto o actividad

(bacterias), estos procesos son favorecidos por la incorporación de aire para mantener una concentración de oxígeno adecuado.

c) Clarificador Secundario

La etapa de clarificación consiste en la separación del lodo del agua tratada, ambos provenientes del reactor biológico. La planta cuenta con dos unidades donde cada una se encuentra adosada a cada reactor.

d) Desinfección

La desinfección del efluente de la planta se realiza mediante la aplicación de radiación ultravioleta (UV). Este sistema está compuesto por un canal de hormigón, bancos de lámparas UV y vertedero de control de caudal. El sistema dispone de dos bancos UV dispuestos en serie.

e) Línea de lodos biológicos producidos en el tratamiento secundarios

El espesado de lodos de descarte del sistema biológico se realiza mediante un espesador gravitacional rectangular de 30 m² de superficie (3,0 m x 10 m), cuyo objetivo es separar las dos fases (sólido y agua) de forma efectiva, aumentando la concentración de sólidos y así disminuir los volúmenes de fango a procesar en la etapa de deshidratación. Luego, los lodos espesados son bombeados a un estanque de acumulación con volumen útil de 50 m³ y homogenización, previo a su deshidratación.

Posteriormente, los lodos espesados son deshidratados mediante una de las dos unidades de deshidratado disponibles, ya sea el filtro banda de 0,60 m de ancho, con capacidad para deshidratar 75 kilos de sólidos en base seca por hora o mediante la centrífuga. Por último, los lodos deshidratados son conducidos mediante un tornillo hasta un contenedor de lodos donde son encalados, para su estabilización e higienización, y almacenados para su posterior retiro al punto final de disposición autorizado.

Cabe señalar que todas las etapas aquí descritas para la operación actual de la PTAS Panguipulli permite dar cumplimiento a lo establecido en la Tabla N°1 modificada del D.S. N°90/00 respecto al efluente tratado que es descargado en el cuerpo receptor, así como el D.S. 04/09 sobre lodos generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.

El presente EIA se realiza en el marco de las obligaciones que forman parte del Programa de Cumplimiento Ambiental (PdC), aprobado por la Superintendencia de Medio Ambiente mediante Resolución N°9 ROL N° D-020- 2018, de fecha 24 de julio de 2018, y sus modificaciones mediante Resolución Exenta N°11 de fecha 25 de enero de 2019 y Resolución Exenta N° 13 de fecha 05 de noviembre del 2020, a través del cual se ha dispuesto de un mecanismo y plazos para dar pleno cumplimiento de la normativa ambiental por parte de Suralis S.A. (ex - Essal). De igual modo, cabe señalar que con fecha 4 de abril de 2019 se concretó ante el Tercer Tribunal Ambiental el Acuerdo de Conciliación (AC) en el contexto del juicio de reparación por daño ambiental iniciado en octubre de 2017 en contra de ESSAL (ROL D-32-2017), por el presunto daño ambiental del lago Panguipulli, a raíz del uso de los aliviaderos de emergencia que descargan en ese cuerpo de agua producto del ingreso excesivo de forma irregular e ilegal de aguas lluvias y napas al sistema de alcantarillado. Respecto de lo anterior, es dable señalar, que producto del proceso de evaluación ambiental, algunas de las acciones asociadas al PdC y al AC, serán modificadas, lo cual será visto en sede respectiva, una vez calificado ambientalmente el proyecto en evaluación.



Tabla 2. Antecedentes generales del proyecto o actividad

	Como se ha mencionado, el Proyecto tiene como objetivo aumentar la capacidad de impulsión y tratamiento de las aguas servidas y de las aguas lluvias que ingresan en forma irregular e ilegal a la red de recolección de aguas servidas tanto en los espacios públicos como de la propiedad privada ante la falta de un sistema de recolección de aguas lluvias, cuya responsabilidad conforme a lo establecido en la ley N° 19.525, recae en el Estado de Chile (red primaria y secundaria de aguas lluvias¹). Debido a esto, se considera el aumento de la capacidad de la red de alcantarillado a una capacidad de diseño de 137 l/s y de 120 l/s como caudal máximo puntual para la PTAS Panguipulli, acompañado de la implementación de una nueva tubería de impulsión como obra de seguridad. De manera complementaria, ante caudales que superen las condiciones de diseño, se propone una capacidad de contención temporal del caudal excedente de 5.000m³. Al respecto, tal cual se expuso previamente, la RCA del actual proyecto en operación establece como límite de vertido para el efluente de la PTAS los niveles establecidos en la Tabla N°1 modificada del D.S. 90 “Norma de emisión para la regulación de contaminantes vertidos a cuerpos de aguas superficiales”, siendo los límites fijados en dicha Tabla, los más estrictos para descargar en cuerpos de agua fluviales y que se aplica a cuerpos de agua que no poseen capacidad de dilución, lo anterior se adoptó aun cuando existió un pronunciamiento de la Dirección General de Aguas que dicho cuerpo de agua poseía capacidad dilución. En función de lo anterior, inicialmente para el proyecto futuro de ampliación de la planta de tratamiento (modificación del proyecto actual) se había considerado mantener las condiciones de operación del actual proyecto y consecuentemente mantener la condición de vertido para el efluente de la PTAS (Tabla N°1 modificada del D.S. 90/00), ello en virtud de que dichas condiciones de vertido corresponden a los límites más restrictivo de la normativa ambiental vigente que regula esta materia aplicable al proyecto, no obstante, luego de efectuar la predicción y evaluación de impactos de este proyecto de ampliación (Capítulo 4 Adenda Complementaria), se advirtió que aun cumpliendo con la Tabla N°1 modificada del D.S 90 (límites más restrictivos aplicables al proyecto) el proyecto ocasionaría impactos negativos significativos al medio receptor, condición que también ocurre con el actual proyecto en operación, y en consecuencia fue necesario imponerle al proyecto futuro (a la modificación del actual proyecto), estándares de calidad de sus vertidos incluso más restrictivos que la normativa ambiental vigente, esto es un efluente de mejor calidad con niveles de emisión más bajos que los límites establecidos en la Tabla N°1 modificada del D.S. 90. Estas mejoras tecnológicas permitirán por una parte evitar que los impactos significativos se continúen presentando y, además, la recuperación del cuerpo receptor de los impactos significativos que ha ocasionado el actual proyecto en operación. Para lograr lo anterior, se incorporarán mejoras tecnológicas al proyecto que permitan incrementar los niveles de remoción de nutrientes y además, equalizar (aplanar) el caudal de vertido a lo largo del día. De este modo, la tecnología considerada para el proyecto futuro de la PTAS incorpora al actual sistema de lodos activados en su versión aireación extendida, la tecnología denominada Bardenpho

1 De acuerdo al artículo 1 de la Ley N° 19.525, que regula los sistemas de evacuación y drenaje de aguas lluvias, “el Estado velará por que en las ciudades y en los centros poblados existan sistemas de evacuación y drenaje de aguas lluvias que permitan su fácil escurrimiento y disposición e impidan el daño que ellas puedan causar a las personas, a las viviendas y, en general, a la infraestructura urbana”. Por su parte el artículo 2° preceptúa que: “Para los efectos señalados en el artículo anterior, el Ministerio de Obras Públicas desarrollará planes maestros, en los cuales se definirá lo que constituye la red primaria de sistemas de evacuación y drenaje de aguas lluvias. Dichos planes serán aprobados por decreto supremo firmado por los Ministros de Obras Públicas y de la Vivienda y Urbanismo. El resto de las redes, no contempladas dentro de la definición de red primaria, constituirán, por exclusión, la red secundaria de sistemas de evacuación y drenaje de aguas lluvias. Las redes de evacuación y drenaje de aguas lluvias que se construyan serán independientes de las redes de alcantarillado de aguas servidas y no podrán tener interconexión entre ellas”.



Tabla 2. Antecedentes generales del proyecto o actividad

	Modificado que permitirá dar cumplimiento a la Tabla N°1 modificada de la mencionada norma de emisión. Para el desarrollo de este proyecto se consideran las siguientes obras: - Sector PTAS En la PTAS se consideran obras para la operación normal del proyecto y obras asociadas de seguridad (Prevención de Contingencia) asociadas a la contención temporal del caudal recibido por sobre la capacidad máxima de diseño. Operación Normal: - Ampliación del canal de ingreso (canaleta Parshall). - Cámara recepción de Camión Limpiafosas. - Incorporación de un nuevo sistema de pretratamiento en refuerzo al existente. - Nuevos reactores biológicos (tratamiento secundario) y soluciones tecnológicas que permitirán incrementar la remoción de nutrientes. - Incorporación de tres nuevos sedimentadores secundarios o clarificadores con sus unidades complementarias (Sistema RAS/WAS de Lodos). - Incorporación de nuevo sistema de desinfección UV. - Incorporación de un espesador con sus respectivas unidades complementarias (PEAS Lodo). - Implementar una renovación del Grupo Generador de respaldo y Sala de Tableros de control - Implementar Filtros de Olor. - Construcción de una nueva tubería de descarga gravitacional de las aguas tratadas desde la salida de la PTAS hacia el Estero Anueraque (reemplaza la existente). - Reubicación del punto de descarga del efluente tratado 100 m aguas abajo del actual punto de acuerdo a lo establecido en el Acuerdo de Conciliación. Prevención de Contingencias: - Adecuación de reactores biológicos como estanques de ecualización ofreciendo 2.000m³ de seguridad. - Incorporación de dos Estanques de Seguridad de 500m³ actualmente construido y en operación de acuerdo a la Res. Ext. N°2022141013. Sector urbano: En el sector urbano existen unidades asociadas a la operación normal, tales como de recolección e impulsión, así como obras de seguridad asociadas al Capítulo 8 Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia. Operación Normal: - Construcción de PEAS Estanque. Esta unidad recibirá la totalidad de las aguas servidas generadas en la localidad de Panguipulli que formen parte de la red de alcantarillado y contará con dos sistemas de bombeo i) uno tendrá una capacidad máxima de impulsión de 1.37 l/s hacia nueva Estación re-elevadora Carmela Carvajal; ii) el otro tendrá 80 l/s para llenado de Estanque de Seguridad 2000m³. Esta unidad considera Grupo Generador y unidad de control de olores (Filtro), así como otras unidades complementarias y necesarias para su correcta operación. - Modificación actual PEAS Carmela Carvajal a Estación re-elevadora (booster). PEAS Carmela Carvajal dejará de operar como una Planta Elevadora tradicional, dejando de recibir aguas servidas de la comunidad vecina. Su operación consiste en recibir únicamente el caudal proveniente



Tabla 2. Antecedentes generales del proyecto o actividad

(impulsada) de PEAS Estanque e impulsarla hacia la PTAS Panguipulli. Capacidad máxima de elevación hacia la PTAS será de 137 l/s.

- c) Implementación de nueva tubería de impulsión que conecta PEAS Estanque, Estación re-elevadora Carmela Carvajal y Planta de Tratamiento de Aguas Servidas. Esta contará con interconexiones con la impulsión existente.

Prevención de Contingencias:

- a) Eliminación del aliviadero de emergencia ubicado en la intersección de las calles de Prat con Carrera, así como el retiro de la tubería que descarga las aguas mixtas sin tratamiento al lago Panguipulli.
- b) Implementación de Estanque de Seguridad de 2.000m³ en recinto PEAS Estanque. Este estanque opera ante superación de capacidad máxima de impulsión de PEAS Estanque (137 l/s).
- c) Implementación de interconexiones entre Impulsión original y proyectada.

En la siguiente imagen se observa la nueva configuración que tendrá el proyecto una vez se encuentren implementadas todas las obras y acciones que se consideran.

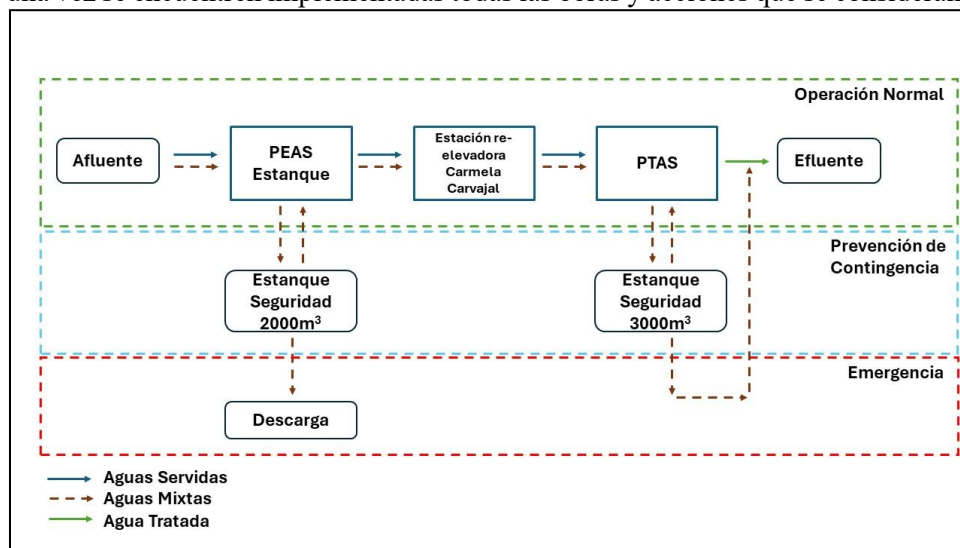


Figura 3 Ampliación PTAS Panguipulli.

* Cabe señalar que la utilización del Bypass es solo en situaciones de emergencia, y conforme lo estipulado en el Ord. SISS N°3104/11

Tipología principal, así como las aplicables a sus partes, obras o acciones

El proyecto debe someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), en conformidad a las siguientes disposiciones:

Según el artículo 10 de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, deben ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental los siguientes proyectos o actividades:

Tipología principal:

Letra o) Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de aguas o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos.



Tabla 2. Antecedentes generales del proyecto o actividad

A su vez, según el artículo 3° del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N° 40/2012 MMA) establece en la **letra o)** *Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de agua o residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos. Se entenderá por Proyectos de saneamiento ambiental al conjunto de obras, servicios, técnicas, dispositivos o piezas que correspondan a:*

- **Letra o.4)** *Planta de tratamiento de aguas de origen domiciliario, que atiendan a una población igual o mayor a dos mil quinientos (2.500) habitantes.*
- **Letra o.2)** *Sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas lluvias, cuando se interconecten con redes de alcantarillado de aguas servidas que atiendan a una población igual o mayor a diez mil (10.000) habitantes.*

Sumado a lo anterior, si bien no ha sido declarado como unidad de protección formal, la comuna de Panguipulli, a través de la Municipalidad de Panguipulli, se encuentra en proceso de declarar la bahía del Lago Panguipulli como Humedal Urbano a través del Número de Expediente MU-14-952. Pese a que no es necesaria la declaratoria oficial del humedal urbano para ser considerada dentro de la tipología de la letra s), si no que por el solo hecho de estar incluido dentro del catastro nacional de humedales y estar dentro del área urbana. De esta manera, se considera como tipología de ingreso la letra s) del Artículo 10 de la Ley N°19.300:

Letra s) *Ejecución de obras o actividades que 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, y que impliquen su relleno, drenaje, secado, extracción de caudales o de áridos, la alteración de la barra terminal, de la vegetación azonal hídrica y ripariana, la extracción de la cubierta vegetal de turberas o el deterioro, menoscabo, transformación o invasión de la flora y la fauna contenida dentro del humedal, indistintamente de su superficie.”*

Considerando el ordinario N°20229910238 publicado por el Servicio de Evaluación Ambiental con fecha 17 de enero de 2022, que “*Imparte instrucciones en relación a la aplicación de los literales p) y s) del artículo 10 de la Ley N° 19.300*”, se hizo un nuevo análisis del literal p), en donde se consideró la Zona de Interés Turístico (ZOIT) Panguipulli, la cual es considerada un área colocada bajo protección oficial, y la que considera el área de emplazamiento de las partes, obras y acciones del proyecto. De esta manera, se agrega la tipología de ingreso **letra p)** del Artículo 10 de la Ley N°19.300:

“p) Ejecución de obras, programas o actividades en parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, reservas de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas, humedales urbanos o en cualesquiera otras áreas colocadas bajo protección oficial, en los casos en que la legislación respectiva lo permita.”

Luego, según lo descrito en el artículo 2 del D.S. N°40/2012, letra g) se entiende que el presente Proyecto es una modificación debido a que implica la “*realización de obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar un proyecto o actividad, de modo tal que éste sufra cambios de consideración*”, asimismo en la letra g.3) se señala que “*Las obras o acciones tendientes a intervenir o*

² <https://sistemahumedales.mma.gob.cl/HumedalesUrbanos/DetailsPublico/95>



Tabla 2. Antecedentes generales del proyecto o actividad	
	<i>complementar el proyecto o actividad modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad”.</i>
Vida útil	Para este proyecto, debido a sus características propias, esto es consistente en un servicio básico y esencial, se define una vida útil de carácter indefinido, por lo que no se contempla fase de cierre o abandono, esto debido a que es posible realizar mejoras y reemplazo de equipos, o se considere la implementación de tecnologías de tratamiento que prolonguen la vida útil del sistema de recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas, atendiendo lo expuesto en literal m bis) del art. 2 de la Ley 19.300; si es posible identificar una vida útil en años, la que estará relacionada con el uso y desgaste de las obras, partes y equipos que forman parte del proyecto. Respecto al total de habitantes que se presenta en la tabla de proyección de demanda, es importante indicar que, si bien la población proyectada considera, entre otras variables, los valores censales, estos no necesariamente coinciden, ya que El Titular define su población de acuerdo a territorios operacionales definidos para cada localidad, según lo establecido y aprobado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). Por lo tanto, la población proyectada no se condice estrictamente con los resultados de los Censos y puede verse modificada según la población presente y proyectada en los polígonos que definen el territorio operacional. Una vez que se alcance la vida útil técnica proyectada, se evaluará el estado de las obras, partes y equipos del proyecto, a fin de determinar si corresponde su reposición o reemplazo. Al respecto, se debe aplicar y considerar el concepto de las mejores técnicas disponibles, el cual fue incorporado a la Ley N° 19.300 con la entrada en vigencia de la Ley N° 20.417 el año 2010, y se encuentra consagrado en el artículo 2 letra m bis). Este concepto señala que “la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestre la capacidad práctica de determinadas técnicas para evitar o reducir en general las emisiones y el impacto en el medio ambiente y la salud de las personas”, por lo cual, de existir mejores técnicas disponibles para la ejecución de un determinado proyecto que cuenta con RCA éstas técnicas se debieran incorporar al mismo para minimizar o reducir el impacto al medio ambiente. De esta manera las obras, partes y equipos que conforman el proyecto se irán actualizando y reponiendo a medida que el proyecto se encuentre en ejecución, aplicando las mejores técnicas disponibles a la fecha en que se haga necesaria su renovación o reposición. Finalmente, cabe destacar que cuando se alcance la capacidad de la PTAS, y sea necesaria su ampliación de acuerdo al Plan de Desarrollo vigente con la SISS, ésta se realizará cumpliendo íntegramente con la normativa ambiental vigente que le sea aplicable a la fecha de dicha modificación. En relación a lo anterior, conviene hacer presente que la empresa continuará trabajando en disminuir los ingresos de aguas lluvias al alcantarillado y a su vez conforme a que el Ministerio de Obras Públicas está trabajando en el Plan Maestro de Aguas Lluvias para la ciudad de Panguipulli, esto último permitirá resolver el problema de manejo de aguas lluvias en la ciudad de Panguipulli y de este modo reducir el ingreso ilegal de estas a la red de alcantarillado. Todo lo anterior se traduce en un aumento en la vida útil técnica del proyecto.
Monto de inversión	USD \$ 15.000.000
Gestión, acto o faena mínima, que da cuenta	En conformidad a lo indicado en el artículo 16 del D.S. N°40/2012 MMA, y teniendo en cuenta las partes, obras o acciones del Proyecto, el Titular señala que



Tabla 2. Antecedentes generales del proyecto o actividad

del inicio de la ejecución del proyecto de modo sistemático y permanente, para efectos de la caducidad de la RCA	la gestión, acto o faena mínima para dar cuenta del inicio de ejecución del proyecto será el emplazamiento de la instalación de faenas ubicado en PTAS, la que se estima se llevará a cabo durante el año 2026. La fecha antes indicada es una fecha tentativa y se corresponde estrictamente a la obtención de la RCA favorable de esta evaluación ambiental. Dicha fecha en todo caso no podrá exceder los 6 - 8 meses posteriores a la obtención de la RCA favorable. Los 6 - 8 meses propuestos responden a dos escenarios (no excluyentes entre sí): i) que la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas no sufra modificaciones respecto a lo presentado en la adenda Complementaria y; ii) que el proceso de licitación pública se encuentre resuelto, de lo contrario este plazo se puede extender hasta que la licitación pública se resuelva.		
Proyecto o actividad se desarrolla por etapas	Si	No	
		X	
Proyecto o actividad modifica un proyecto o actividad existente	Si	No	Según lo descrito en el artículo 2 del D.S. N°40/2012, letra g) se entiende que el presente Proyecto es una modificación, considerando que implica la “realización de obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar un proyecto o actividad, de modo tal que éste sufra cambios de consideración”, asimismo en la letra g.3) se establece que “Las obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad”. En conformidad a lo indicado en el artículo 12 del D.S. N°40/2012 MMA, el titular señala que el proyecto que se presenta a evaluación corresponde a una modificación de proyecto existente “Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado Tratamiento y Disposición final de Aguas Servidas de Panguipulli” aprobado ambientalmente mediante Resolución Exenta N°66 de noviembre de 1997 de la COREMA de la Región de los Lagos, y contempló principalmente la construcción de un colector interceptor y una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, cuya descarga se realiza en el Estero Anueraque. El sistema cuenta con dos Plantas Elevadores de Aguas Servidas (PEAS Roble Huacho y Carmela Carvajal), que conducen las aguas servidas a la Planta de Tratamiento localizada en el sector de Huellahue, a un costado de la carretera que une Panguipulli y Lanco.
Proyecto modifica otra(s) RCA	Si	No	La Resolución Exenta N°66/97 fue objeto de dos modificaciones posteriores, una mediante la Resolución Exenta N°90/2000 y otra mediante la Resolución Exenta N°89/2002, ambas de la Comisión Regional de Medio Ambiente de la Región de Los Lagos. La Resolución Exenta N°90/2000, entre otros aspectos, modificó el sistema de tratamiento original por un sistema de lodos activados y, además, estableció que la caracterización estacional de la calidad y caudal del cuerpo receptor debía efectuarse 20 m aguas arriba y 100 m abajo del punto de descarga; asimismo, estableció los parámetros a analizar. Por su parte, la Resolución Exenta N°89/2002, entre otros aspectos, modificó el modo en que se realizará la desinfección del efluente a través de un sistema de radiación ultravioleta (UV).
	X		



3. ANTECEDENTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

3.1. Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental

Tabla 3.1 Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental			
Nombre del documento	Nº del documento	Remitente	Fecha
Estudio de Impacto Ambiental (EIA)	NA	Suralis S.A.	29/07/2021
Resolución de admisibilidad	40	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	05/08/2021
Carta de visación del texto para radio difusión	46	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	05/08/2021
Oficio de Solicitud de Evaluación del EIA dirigido a los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental	72	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	05/08/2021
Oficio de Solicitud de Evaluación del EIA dirigido al Gobierno Regional	73	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	05/08/2021
Oficio de Solicitud de Evaluación del EIA dirigido a municipalidades	74	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	05/08/2021
Carta que invita a Reunión sólo al Titular para presentar el EIA del Proyecto.	52	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	17/08/2021



Tabla 3.1 Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental

Nombre del documento	Nº del documento	Remitente	Fecha
Acta Reunión realizada con grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas localizados en el área en que se desarrollará el proyecto, conforme a lo previsto en el artículo 86 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA)	NA	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	26/08/2021
Acreditación Aviso Radial	NA	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	30/08/2021
Solicitud de Informe Adicional	202114102124	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	06/10/2021
Solicitud de Informe Adicional	202114102125	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	06/10/2021
Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones al EIA (ICSARA)	202114103136	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	26/10/2021
Resolución de Extensión de la Suspensión de Plazo	20221400111	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	29/03/2022
Resolución de Extensión de la Suspensión de Plazo	20221400148	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	16/12/2022
Adenda	NA	Suralis S.A.	18/04/2023



Tabla 3.1 Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental

Nombre del documento	Nº del documento	Remitente	Fecha
Resolución carga masiva de archivos de gran tamaño	20231410142	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	19/04/2023
Oficio de Solicitud de Evaluación de la Adenda del EIA	20231410235	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	19/04/2023
Resolución nuevo periodo de PAC por modificaciones sustantivas	20231410146	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	10/05/2023
Solicitud Especial de Pronunciamiento	20231410249	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	16/05/2023
Solicitud de informe adicional	20231410250	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	18/05/2023
Solicitud de informe adicional	20231410251	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	23/05/2023
Solicitud de informe adicional	20231410265	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	05/06/2023



Tabla 3.1 Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental

Nombre del documento	Nº del documento	Remitente	Fecha
Solicitud de informe adicional	20231410271	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	15/06/2023
Informe Consolidado Complementario de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones Complementario al EIA (ICSARA Complementario)	20231410376	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	10/07/2023
Resolución de Extensión de Suspensión de Plazo	20231400139	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	12/09/2023
Resolución de Extensión de Suspensión de Plazo	20231410186	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	13/09/2023
Adenda Complementaria	NA	Suralis S.A.	10/09/2024
Oficio de Solicitud de Evaluación de la Adenda Complementaria	202414102135	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	10/09/2024
Resolución carga masiva de archivos de gran tamaño	202414101200	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	12/09/2024
Resolución de Ampliación de Plazo	20241400155	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	25/09/2024



Tabla 3.1 Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental

Nombre del documento	Nº del documento	Remitente	Fecha
Resolución nuevo periodo de PAC por modificaciones sustantivas	202414101237	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	04/10/2024
Oficio Reitera Solicitud de Pronunciamiento	20241400226	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	10/10/2024
Segundo Informe Consolidado Complementario de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones Complementario al EIA	202414103176	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	09/12/2024
Resolución de Extensión de Suspensión de Plazo	20251400118	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	25/04/2025
Resolución de Extensión de Suspensión de Plazo	20251400133	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	30/07/2025
Segunda Adenda Complementaria	NA	Suralis S.A.	15/10/2025
Oficio de Solicitud de Evaluación de la Segunda Adenda Complementaria	202514102143	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	16/10/2025
Oficio Reitera Solicitud de Pronunciamiento	20251400223	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	10/11/2025



3.2. Listado de los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental invitados a participar de la evaluación de impacto ambiental del proyecto

Tabla 3.2 Listado de los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental invitados a participar de la evaluación de impacto ambiental del proyecto
CONADI, Región de Los Ríos
CONAF, Región de Los Ríos
Consejo de Monumentos Nacionales
DGA, Región de Los Ríos
DOH, Región de Los Ríos
Gobernación Marítima de Valdivia
SAG, Región de Los Ríos
SEREMI de Agricultura, Región de Los Ríos
SEREMI de Bienes Nacionales, Región de Los Ríos
SEREMI de Desarrollo Social y Familia, Región de Los Ríos
SEREMI de Salud, Región de Los Ríos
SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Los Ríos
SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Los Ríos
SEREMI Medio Ambiente, Región de Los Ríos
SEREMI MOP, Región de Los Ríos
SERNAGEOMIN, Zona Sur (Región de los Ríos)
Servicio Nacional Turismo, Región de Los Ríos
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Superintendencia de Servicios Sanitarios
Ilustre Municipalidad de Panguipulli
Gobierno Regional de Los Ríos

3.3. Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que participaron de la evaluación

3.3.1. Con relación al EIA

Nº Oficio	Remitido por:	Fecha
1455	Gobierno Regional de Los Ríos	08/09/2021
810	DOH, Región de Los Ríos	09/09/2021
960	DGA, Región de Los Ríos	15/09/2021
853	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Los Ríos	15/09/2021
GM VLD N°12600/106	Gobernación Marítima de Valdivia	16/09/2021
10378	SEREMI de Salud, Región de Los Ríos	16/09/2021
126	Servicio Nacional Turismo, Región de Los Ríos	16/09/2021
22-EA/2021	CONAF, Región de Los Ríos	16/09/2021
370	SAG, Región de Los Ríos	16/09/2021
1097	Ilustre Municipalidad de Panguipulli	16/09/2021
1855	SERNAGEOMIN, Zona Sur (Región de los Ríos)	16/09/2021
183	SEREMI Medio Ambiente, Región de Los Ríos	16/09/2021
104	SEREMI de Agricultura, Región de Los Ríos	20/09/2021
565	Superintendencia de Servicios Sanitarios	20/09/2021
410	SEREMI MOP, Región de Los Ríos	20/09/2021
(D.AC.) ORD. SEIA. N° 604	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	22/09/2021
4226	Consejo de Monumentos Nacionales	24/09/2021



22489	SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Los Ríos	24/09/2021
417	SAG, Región de Los Ríos	15/10/2021
616	Superintendencia de Servicios Sanitarios	15/10/2021

3.3.2. Con relación a la Adenda

Nº Oficio	Remitido por:	Fecha
12543	SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Los Ríos	05/05/2023
0724	SERNAGEOMIN, Zona Sur (Región de los Ríos)	10/05/2023
072	SEREMI de Agricultura, Región de Los Ríos	10/05/2023
175	DGA, Región de Los Ríos	10/05/2023
5-EA/2023	CONAF, Región de Los Ríos	11/05/2023
276	SAG, Región de Los Ríos	11/05/2023
045	SEREMI MOP, Región de Los Ríos	11/05/2023
0326	SEREMI de Desarrollo Social y Familia, Región de Los Ríos	11/05/2023
819	Ilustre Municipalidad de Panguipulli	11/05/2023
148	SEREMI Medio Ambiente, Región de Los Ríos	12/05/2023
681	Gobierno Regional de Los Ríos	12/05/2023
GM VLD ORD Nº12600 51	Gobernación Marítima de Valdivia	15/05/2023
304	SAG, Región de Los Ríos	18/05/2023
68	Servicio Nacional Turismo, Región de Los Ríos	19/05/2023
2039	Consejo de Monumentos Nacionales	19/05/2023
CP 6336/2023	SEREMI de Salud, Región de Los Ríos	22/05/2023
7-EA/2023	CONAF, Región de Los Ríos	23/05/2023
195	DGA, Región de Los Ríos	23/05/2023
123	CONADI, Región de Los Ríos	24/05/2023
(D.AC.) ORD. SEIA. Nº199	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	24/05/2023
20231410255	Servicio Evaluación Ambiental, Región de Los Ríos	24/05/2023
CP7083/2023	SEREMI de Salud, Región de Los Ríos	31/05/2023
CP 7171/2023	SEREMI de Salud, Región de Los Ríos	31/05/2023
468	DOH, Región de Los Ríos	07/06/2023
203	Superintendencia de Servicios Sanitarios	12/06/2023
CP 37402/2023	SEREMI de Salud, Región de Los Ríos	23/06/2023
228	Superintendencia de Servicios Sanitarios	05/07/2023
832	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Los Ríos	07/08/2023

3.3.3. Con relación a la Adenda Complementaria

Nº Oficio	Remitido por	Fecha
1464	Gobierno Regional de Los Ríos	30/09/2024
714	SAG, Región de Los Ríos	03/10/2024
CP17301/2024	SEREMI de Salud, Región de Los Ríos	03/10/2024
21-EA/2024	CONAF, Región de Los Ríos	03/10/2024
G.M.VLD. ORD.Nº12600/115	Gobernación Marítima de Valdivia	04/10/2024
218	Servicio Nacional Turismo, Región de Los Ríos	04/10/2024
1385	Ilustre Municipalidad de Panguipulli	04/10/2024
840	DGA, Región de Los Ríos	04/10/2024
244935	SEREMI Medio Ambiente, Región de Los Ríos	04/10/2024



400	Superintendencia de Servicios Sanitarios	05/10/2024
079	SEREMI de Agricultura, Región de Los Ríos	07/10/2024
936	SEREMI de Desarrollo Social y Familia, Región de Los Ríos	07/10/2024
553	SEREMI MOP, Región de Los Ríos	07/10/2024
29153	SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Los Ríos	09/10/2024
1579	SERNAGEOMIN, Zona Sur (Región de los Ríos)	11/10/2024
(D.AC.) ORD. SEIA. N° 495	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	11/10/2024
4880	Consejo de Monumentos Nacionales	11/10/2024
1050	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Los Ríos	15/10/2024
296	CONADI, Región de Los Ríos	15/10/2024

3.3.4. Con relación a la Segunda Adenda Complementaria

N° Oficio	Remitido por	Fecha
169	Servicio Nacional Turismo, Región de Los Ríos	21/10/2025
GM VLD 12600/102	Gobernación Marítima de Valdivia	27/10/2025
6113	Consejo de Monumentos Nacionales	30/10/2025
1048	DGA, Región de Los Ríos	06/11/2025
1834	Gobierno Regional de Los Ríos	07/11/2025
0895	SEREMI de Desarrollo Social y Familia, Región de Los Ríos	07/11/2025
606	SEREMI MOP, Región de Los Ríos	07/11/2025
7164	SEREMI Medio Ambiente, Región de Los Ríos	10/11/2025
1648	Ilustre Municipalidad de Panguipulli	11/11/2025
1237	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Los Ríos	13/11/2025
(D.AC.) ORD. SEIA. N° 518	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	14/11/2025
CP N°23922	SEREMI de Salud, Región de Los Ríos	14/11/2025
1874	Gobierno Regional de Los Ríos	17/11/2025
271	CONADI, Región de Los Ríos	18/11/2025

3.4. Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que se excusaron de participar

No existieron informes de los organismos de la administración del Estado que se excusaron de participar

3.5. Referencia a los informes de los gobiernos regionales, municipalidades y autoridades marítimas

3.5.1. Pronunciamiento sobre compatibilidad territorial

Tabla 3.5.1 Pronunciamiento sobre compatibilidad territorial		
N° Oficio	Remitido por:	Fecha
1097	Ilustre Municipalidad de Panguipulli	16/09/2021
819	Ilustre Municipalidad de Panguipulli	11/05/2023
1385	Ilustre Municipalidad de Panguipulli	04/10/2024
1648	Ilustre Municipalidad de Panguipulli	11/11/2025
853	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Los Ríos	15/09/2021



832	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Los Ríos	07/08/2023
1050	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Los Ríos	15/10/2024
1237	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Los Ríos	13/11/2025

Fundamento

I. Municipalidad de Panguipulli:

- Según lo establecido por el titular en capítulo 14 del EIA, parte del proyecto “Ampliación y mejoramiento del sistema de recolección y tratamiento de las aguas servidas de Panguipulli”, se encuentra emplazado dentro del área urbana, debiendo observar lo establecido por el PRC de Panguipulli vigente. En concreto, el proyecto se emplaza dentro de cuatro (4) zonas identificadas como: R-1: Área de alto riesgo para el asentamiento humano por inundación; Z-2: Zona Z2; Z-0: Zona Z0; y R-5: Área de protección del trazado ferroviario. Sin perjuicio de lo anterior, corresponde indicar que conforme a lo establecido tanto por el artículo 2.1.29 de la OGUC, como a lo resuelto por la Circular N° 218/2009 de la DDU, los trazados de infraestructura, como lo son los de infraestructura sanitaria, se encontrarán siempre admitidos tanto el área urbana, como rural, sin que exista una incompatibilidad territorial y normativa entre el desarrollo del proyecto y la normativa urbanística.
- Por parte de la I. Municipalidad de Panguipulli se realizó una observación relativa a la ubicación del Proyecto con respecto al Plan Regulador Comunal (en adelante “PRC”) de Panguipulli, la cual fue incorporada en observación N°426 del ICSARA N° 202114103136, de fecha 26 de octubre de 2021.
- Dicha observación fue incorporada por el titular en respuesta N°426 de la Adenda y complementada con algunos antecedentes en respuesta N°255 de Adenda.
- Al respecto, la I. Municipalidad de Panguipulli no realizó observaciones sobre la materia respecto de la Adenda.
- Finalmente, la I. Municipalidad de Panguipulli, mediante Ord. N°1648 entregado con fecha 11 de noviembre de 2025 en su pronunciamiento sobre la Adenda Excepcional se pronunció conforme al Proyecto

SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Los Ríos:

Este Servicio realizó observaciones durante el proceso de evaluación relativo a la compatibilidad territorial, al respecto en su pronunciamiento a la Adenda Excepcional mediante Ord. N°1237, de fecha 13 de noviembre de 2025 se pronuncia conforme indicando:

“Finalmente, en consideración de lo establecido en el art. 4 de la LGUC, que señala “a través de las Secretarías Regionales Ministeriales, deberá supervigilar las disposiciones legales, reglamentarias administrativas y técnicas sobre construcción y urbanización e interpretar las disposiciones de los instrumentos de planificación territorial” por lo que esta SEREMI hace una revisión normativa de los proyectos, por lo que del análisis y revisión se advierte que:

- *De acuerdo con lo declarado por el titular en su respuesta a la pregunta N°120 de la presente Adenda Excepcional, se entiende la PEAS-estanque como parte de la red.*
- *En relación con las instalaciones y edificaciones ubicadas en el predio N° DE Rol 31-3 PEAS-Estanque, las obras que no forman parte de la red, ya sea instalaciones o edificaciones quedan afectas a lo estipulado en el Instrumento de Planificación Territorial vigente (PRC Panguipulli) de acuerdo con lo señalado en la DDU 218 Puntos 5, 5.1 y 5.2, además del Punto 6, letra a y b., situación que debe resolverse en la etapa de permisos”*

3.5.2. Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo regional

Tabla 3.5.2 Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo regional		
N° Oficio	Remitido por:	Fecha
1455	Gobierno Regional de Los Ríos	08/09/2021
681	Gobierno Regional de Los Ríos	12/05/2023



1464	Gobierno Regional de Los Ríos	30/09/2024
1834	Gobierno Regional de Los Ríos	07/11/2025
1874	Gobierno Regional de Los Ríos	17/11/2025
- Según lo establecido por el titular en capítulo 13 del EIA, se realiza el análisis del Proyecto respecto de Políticas, Planes y Programas de Desarrollo Regional, al respecto el titular concluye que <i>“De acuerdo a la revisión de las distintas políticas, planes y programas de desarrollo, en conformidad al artículo 13° de D.S. N°40/2013 del MMA, se puede concluir que el proyecto no interfiere negativamente al crecimiento de la región y de la comuna, esto se justifica principalmente por que el proyecto considera la ampliación y mejoramiento del sistema de recolección y tratamiento de las aguas servidas de Panguipulli, reforzando la infraestructura sanitaria actual y resguardando la puesta en valor de los recursos naturales presentes en el territorio. Por lo tanto, el proyecto busca dar solución a una problemática atingente y de relevancia tanto para las autoridades como para la ciudadanía, por lo que, se enmarca dentro de las políticas y planes debido a la relevancia de tener una infraestructura sanitaria acorde a la realidad comunal y al crecimiento de ésta.”</i>. Al respecto en su pronunciamiento sobre el EIA, el Gobierno Regional indica una serie de observaciones enmarcadas a otras temáticas distintas a la relación del Proyecto con las políticas, planes y programas de desarrollo regional. - Luego del ingreso de la Adenda, el Gobierno Regional en su pronunciamiento a la Adenda si realiza observaciones indicando la relación o no relación del Proyecto con la Estrategia de Desarrollo Regional de la Región de Los Ríos. Dichas observaciones fueron incorporadas en Capítulo XII de ICSARA Complementario. - En Capítulo XII de Adenda Complementaria el titular actualiza la información de la relación de su Proyecto con la Estrategia de Desarrollo Regional de la Región de Los Ríos. Al respecto el Gobierno Regional en su pronunciamiento a la Adenda Complementaria realiza observaciones indicando la relación o no relación del Proyecto con la Estrategia de Desarrollo Regional de la Región de Los Ríos. Dichas observaciones fueron incorporadas en Capítulo XIII de ICSARA Excepcional. - En Capítulo XIII de Adenda Excepcional el titular actualiza la información de la relación de su Proyecto con la Estrategia de Desarrollo Regional de la Región de Los Ríos. Al respecto el Gobierno Regional en su pronunciamiento a la Adenda Excepcional mediante Ord. N°271 de fecha 18 de noviembre de 2025, se pronuncia conforme a Adenda Excepcional		

3.5.3. Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo comunal

Tabla 3.5.3 Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo comunal		
N° Oficio	Remitido por:	Fecha
1097	Ilustre Municipalidad de Panguipulli	16/09/2021
819	Ilustre Municipalidad de Panguipulli	11/05/2023
1385	Ilustre Municipalidad de Panguipulli	04/10/2024
1648	Ilustre Municipalidad de Panguipulli	11/11/2025
Fundamento		
Según lo establecido por el titular en capítulo 13 del EIA, se realiza el análisis del Proyecto respecto de Políticas, Planes y Programas de Desarrollo Comunal en Particular del PLADECO de Panguipulli 2013-2017, al respecto el titular concluye que <i>“De acuerdo a la revisión de las distintas políticas, planes y programas de desarrollo, en conformidad al artículo 13° de D.S. N°40/2013 del MMA, se puede concluir que el proyecto no interfiere negativamente al crecimiento de la región y de la comuna, esto se justifica principalmente por que el proyecto considera la ampliación y mejoramiento del sistema de recolección y tratamiento de las aguas servidas de Panguipulli, reforzando la infraestructura sanitaria actual y resguardando la puesta en valor de los recursos naturales presentes en el territorio. Por lo tanto, el proyecto busca dar solución a una problemática atingente y de relevancia tanto para las autoridades como para la ciudadanía, por lo que, se enmarca dentro de las</i>		



políticas y planes debido a la relevancia de tener una infraestructura sanitaria acorde a la realidad comunal y al crecimiento de ésta.” Al respecto, por parte de la I. Municipalidad de Panguipulli se realizó una observación relativa a actualizar el PLADECO al 2018-2022 que se encontraba actualizado. Lo que fue incorporado en Observación N°424 de ICSARA N° 202114103136, de fecha 26 de octubre de 2021.

- Dicha observación fue incorporada por el titular en respuesta N°424 de la Adenda.
- Al respecto, la I. Municipalidad de Panguipulli no realizó observaciones sobre la materia respecto de la Adenda.
- Finalmente, la I. Municipalidad de Panguipulli, mediante Ord. N°1648 entregado con fecha 11 de noviembre de 2025 en su pronunciamiento sobre la Adenda Excepcional se pronunció conforme al Proyecto

3.6. Referencia a las actas del Comité Técnico

- Acta de Sesión N° 04/2021 del Comité Técnico, celebrada con fecha 13 de agosto de 2021.
- Acta de Sesión N° 09/2023 del Comité Técnico, celebrada con fecha 05 de mayo de 2023.

3.7. Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación

3.7.1. Con relación al EIA

Tabla 3.7.1 Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación al EIA

No hubo observaciones no consideradas al EIA

3.7.2. Con relación a la Adenda

Tabla 3.7.2 Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la Adenda

Observaciones que no fueron consideradas en atención a que fueron respondidas en Adenda

- *“Indicar y justificar como se obtiene el caudal de infiltración utilizado”, esto fue incorporado en respuesta 5.4 de Adenda*
- *“En caso de que el estanque de seguridad de 180 m3, supere su capacidad indicar cual sería su descarga de emergencia y/o plan de contingencia.” Lo anterior, es incorporado por el titular en tabla 3 y tabla 5 de Anexo X.2 de Adenda.*
- *“Se solicita al titular aclarar la inconsistencia de información relativa a los planos y figuras de impulsión, en particular en respuesta 56 de Adenda se indica por el titular “que la información presentada a través de los planos y figuras es la correcta”, esta inconsistencia persiste, puesto que en lámina 2 de 4 se indica que el trazado de la impulsión existente de asbesto cemento D: 300mm se encuentra en calle las Bandurrias y en plano Anexo II.15 Planos longitudinales y transversales de impulsión se encuentra trazada en variante Las Bandurrias.”. No se entiende porque se solicita nuevamente en respuesta N°56 no se observan cambios*

- I. Municipalidad de Panguipulli en su pronunciamiento a la Adenda

Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no cumplen con el requisito de ser claras, precisas y fundadas



• “En relación con el “humedal construido” que tendrá una superficie de 600 m2, se solicita al titular ampliar la información y entregar todos los permisos o acuerdos con el propietario del predio para realizar dicha obra.” No es una observación ambiental y el humedal construido no se consideró en la evaluación ambiental del proyecto. •	• SEREMI de Agricultura en su pronunciamiento a la Adenda
• “De acuerdo a lo señalado en el Anexo II.9. Actualización de Descripción del Proyecto, de la la adenda, en esta etapa de evaluación del proyecto se ha modificado el Humedal Construido (HC) y el estanque de seguridad de 1.000 m3. En el caso del HC, este será reducido de tres a una celda de aproximadamente 580 m2, con un volumen de contención de 330 m3. Lo anterior, en consideración a que dicho aumento de volumen de seguridad permite reducir, estadísticamente, el uso del aliviadero de tormenta a casi 0. De esta manera, la probabilidad de usar el HC y de que se provoquen descargas de aguas mixtas al lago Panguipulli también se reduce casi a 0 durante el año”, las observaciones relativas al humedal construido no se incorporaron ya que existía un incumplimiento normativo, el cual el titular posteriormente desistió de incorporar	• SEREMI de Medio Ambiente en su pronunciamiento a la Adenda

3.7.3. Con relación a la Adenda Complementaria

Tabla 0 Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la Adenda Complementaria

Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECA que la emitió

• “También reiteraron que el aliviadero de tormenta de la PEAS de Roble Huacho operará sólo en condiciones de emergencia, cuando el Estanque de Seguridad está sobrepasado (“situación que se estima poco probable”) y no existe la posibilidad de descarga directa desde la PEAS Estanque al Lago Panguipulli, que clasifican como “eventos de fuerza mayor en el Plan de Prevención de Contingencias Y Emergencias”, donde señalan que “es de suma relevancia destacar que el proyecto Debe garantizar ni comprometer cero descargas al lago”. Por lo anterior, se requiere eliminar el uso y las descargas directas del aliviadero de tormenta al Lago Panguipulli, y buscar otras alternativas y una solución más innovadora e integral para el principal conflicto socioambiental asociado al proyecto, considerando que no formaba parte del proyecto original aprobado favorablemente.”, según lo dispuesto por la SISS no se puede eliminar o retirar el ducto al Lago Panguipulli	• GORE Región de Los Ríos en su pronunciamiento a la ADenda Complementaria

3.7.4. Con relación a la Adenda Excepcional

Tabla 0 Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la Adenda Complementaria

Observaciones que no fueron consideradas en atención a que ya fueron abordadas en el Proceso de Evaluación



• “Esta entidad se pronuncia conforme, siempre y cuando las vías a intervenir en la comuna de Panguipulli, se realicen en media calzada, quedando una pista para la circulación de vehículos, y que la vereda para la circulación de peatones quede siempre habilitada para el tránsito de éstos”, Al respecto en respuesta 10 de Adenda Excepcional el titular informa que el corte será realizado en media calzada, quedando una pista para la circulación de vehículos, y la vereda para la circulación de peatones quedará siempre habilitada para el tránsito de éstos. Así, en el caso que la intervención sea en la calle, no habrá interrupción en las veredas, mientras que, si la intervención considera la vereda, el Titular propone la implementación de señalética que alerte a los peatones de manera adecuada, buscando prevenir cualquier accidente	• SEREMI de Transportes Región de Los Ríos en su pronunciamiento a la Adenda Excepcional

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto que se presenta al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), a través del siguiente Estudio de Impacto Ambiental (EIA), el cual se denomina “*Ampliación y mejoramiento del sistema de recolección y tratamiento de las aguas servidas de Panguipulli*”, que tiene como objetivo aumentar la capacidad de recolección, impulsión, tratamiento y disposición del sistema de saneamiento de Panguipulli, para lograr de esta manera contener el caudal de exceso producido por el ingreso irregular de aguas lluvias al sistema de recolección de aguas servidas tanto de los espacios públicos como de la propiedad privada, y así reducir las descargas de emergencia hacia el lago Panguipulli y al Estero Anueraque.

Lo anterior se propone mediante el refuerzo en la red sanitaria que involucra la implementación de una nueva Planta Elevadora de Aguas Servidas (PEAS) en el punto más bajo de la ciudad de Panguipulli la cual recibirá la totalidad de las aguas servidas generadas en el territorio operacional de esta localidad, una modificación de la actual PEAS Carmela Carvajal a un sistema de re-elevación, una ampliación y cambio en tecnología de tratamiento de aguas servidas en la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) de Panguipulli, así como una reubicación del punto de descarga del efluente tratado. De manera complementaria, el proyecto considera la implementación de una nueva impulsión de aguas servidas que conecta la nueva PEAS con la PTAS. Esta modificación considera ampliar la capacidad de recolección, impulsión a 137 l/s como caudal máximo y para la PTAS un caudal máximo puntual de tratamiento de 120 l/s.

El proyecto considera implementar un total de 5.000 m³ de regulación que, como unidades de seguridad asociadas al Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia, permitirá contener temporalmente los caudales que se encuentren por sobre las condiciones de diseño activando los aliviaderos de tormenta/emergencia, presentes en el proyecto ubicados en el sector de Roble Huacho y PTAS. La regulación se propone mediante la implementación de un Estanque de Seguridad de 2.000m³ ubicado en el sector de Roble Huacho y 3.000m³ en la PTAS distribuidos en dos Estanques de Seguridad de 500m³ cada uno, así como dos Estanques de Seguridad de 1.000m³ cada uno respectivamente.

El Proyecto presentado corresponde a una modificación del proyecto original “Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas de Panguipulli” el cual se encuentra aprobado ambientalmente mediante Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N°66/97. La RCA antes mencionada ha sufrido dos modificaciones, primero mediante la Resolución Exenta N°90/2000 y posteriormente mediante la Resolución Exenta N°89/2002, ambas de la Comisión Regional de Medio Ambiente de la Región de Los Lagos. Del mismo modo, mediante las siguientes consultas de pertinencia Carta N°58/2000, Carta N°66/2000, Carta N°1824/2001, Carta N°1896/2011, Carta N°4167/2014, Carta N°2896/2014 y Carta PERTI-2016-2822 el titular ha propuesto modificaciones menores al Proyecto original, que se detallan en la Tabla 1.



Tabla 1 Resumen de cartas de pertinencias ingresadas al SEIA		
Contenido	Resolución	Pronunciamiento
Se aprueba mejoramiento del sistema de tratamiento de las aguas servidas el que se realizará a través de lodos activados	Res. Mod. 90/2000	No requiere ingreso al SEIA
Cambio a desinfección por sistema UV	Res. Mod. 89/2002	No requiere ingreso al SEIA
Homologación de parámetros a Res. Monitoreo SISS	Ord. 1939/2007	No requiere ingreso a SEIA
Mejoramiento a sistema de estabilización de los lodos	Carta 319/2011	No requiere ingreso al SEIA
Ampliación línea de lodos	Res. Ext. 30/2014	No requiere ingreso al SEIA
Modificación Rango de Concentración de Oxígeno Disuelto	Res. Ext. 94/2014	No requiere ingreso al SEIA
Supervisión y Operación remota de la PTAS	Res. Ext. 8/2015	No requiere ingreso al SEIA
Uso Benéfico	Res. Ext. 44/2016	Requiere ingreso al SEIA
Ampliación línea de pre-tratamiento de PTAS Panguipulli	Res. Ext. 2/2017	Requiere ingreso al SEIA
Cambio de colector y refuerzo en proyecto de saneamiento ambiental de Panguipulli	Res. Ext. 95/2018	No requiere ingreso al SEIA
Instalación de rejas mecánicas en aliviaderos de tormenta y Habilitación de estanque de tormenta para contener descargas en el Lago Panguipulli	Res. Ext. 48/2019	Requiere ingreso al SEIA
Instalación Filtro de Olores PEAS Carmela Carvajal	Res. Ext. 202114101180/2021	No requiere ingreso al SEIA
Instalación Estanques de Ecuación 1000m3 en PTAS Panguipulli	Res. Ext. 2022141013/2022	No requiere ingreso al SEIA

Fuente: Tabla N°1 de Anexo ADE-I.4 Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto

4.1. Ubicación del proyecto o actividad

Tabla 4.1 Ubicación del proyecto o actividad		
División política-administrativa	político-administrativa	El proyecto “Ampliación y mejoramiento del sistema de recolección y tratamiento de las aguas servidas de Panguipulli” se ubica en la Comuna de Panguipulli, Provincia de Valdivia, perteneciente a la Región de Los Ríos.
Justificación de la localización	de la localización	Todas las obras que se consideran en este Proyecto se localizan en la comuna de Panguipulli, Región de Los Ríos. Este proyecto corresponde a una ampliación y mejora de las actuales instalaciones asociadas a la red de recolección, impulsión, tratamiento y disposición de aguas servidas presente en la localidad de Panguipulli, por lo que la ubicación del proyecto se justifica en que este busca intervenir las actuales unidades que se encuentran en operación de acuerdo a lo establecido en la RCA N°66/1997 y posteriores Resoluciones de Modificación.
Superficie		La superficie a intervenir por las obras de la ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas se realiza dentro de un predio de 2 hectáreas ubicado a aproximadamente 2 km del límite urbano de la ciudad de Panguipulli, al costado poniente de la Ruta 203, en el sector de Huellahue (área rural), el



cual cuenta con resolución de cambio de uso de suelo Res. Ex. N° 78/2014, propiedad de Suralis S.A.

Las obras referidas a la PEAS Estanque, Estación re-elevadora se realizan en dos predios, contemplando un área total a intervenir cercana a las 0,0484 hectáreas, ubicadas en la zona urbana de la ciudad de Panguipulli. Para el caso de la Impulsión se considera una superficie total aproximada de 5.172m² donde será implementada en la vía pública principalmente o en servidumbres.

A continuación, se presentan las distintas instalaciones que el proyecto considera, indicando el ROL del predio en que se desarrollan las principales obras y acciones, así como la superficie de cada predio.

Tabla 2 Superficies a intervenir y ROL asociados.

Instalación	Obra/Acción	ROL del Predio	Superficie del predio (m ²)
PTAS	Ampliación PTAS	178-371	20.600
	Modificación punto de descarga	244-896	200
	Construcción nueva tubería de descarga desde el efluente de la PTAS hacia el Estero Anueraque	244-896	693
PEAS	PEAS Estanque*	31-3	1.160
	Estación re-elevadora Carmela Carvajal	22-47	400
Obras de seguridad – Contingencia y emergencia	Construcción Estanque de Seguridad 2000m ³ *	31-3	1.160
Impulsión	Construcción de tubería de impulsión desde PEAS Estanque hasta la PTAS	NA	4.702
Colector PEAS Estanque	Construcción de nuevo colector ubicado junto a impulsión	NA	-
Total			11.503

***PEAS Estanque y Estanque de Seguridad se encuentran en el mismo recinto.**

Siguiente tabla muestra un resumen de las superficies a intervenir que considera el proyecto una vez se encuentre completamente implementado. De esta tabla se desprende qué superficie el proyecto reutiliza de las unidades que se encuentran en operación a partir de lo aprobado por RCA N°66/1997.

Tabla 3 Resumen Superficie Proyecto

Instalación	Original (m ²)	Proyectado (m ²)	Total
Estación re-elevadora Carmela Carvajal	27	24	51
IIF PEAS Estanque	-	433	433
IIF PTAS	-	433	433
Impulsión	-	4.702	4.702
PEAS Estanque	-	853	853
PTAS Panguipulli	1.269	5.734	7.003

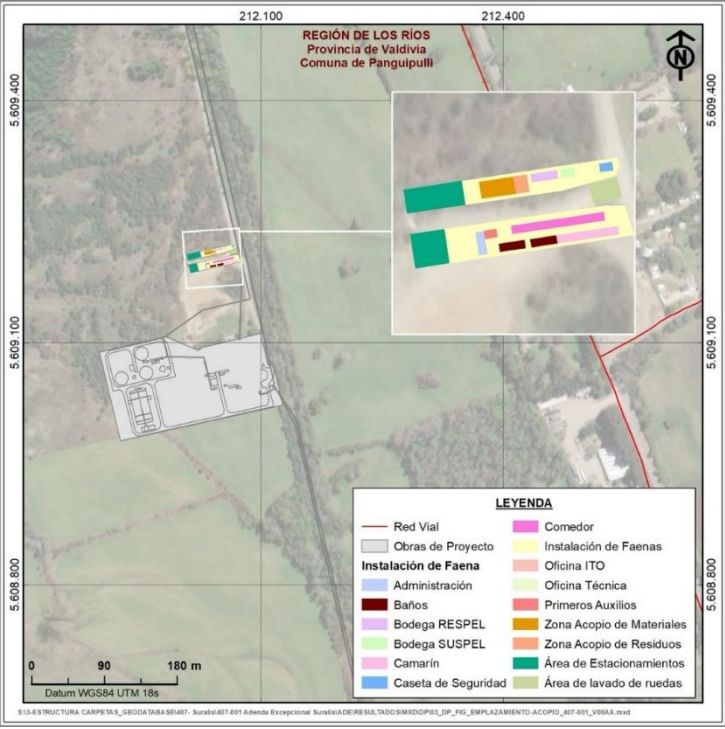


		TOTAL	13.475
Coordenadas UTM en Datum WGS84	Tabla 4 Coordenadas de referencia del Proyecto.		
	Instalaciones	Punto	Coordenadas WGS 84 – Huso 18 Sur
			Este Norte
	PTAS	Modificación y ampliación de la PTAS	727.101 5.611.111
		Obras de desconexión descarga actual	727.031 5.611.807
		Nuevo Punto de descarga PTAS	727.031 5.611.807
		Construcción tubería de descarga desde efluente de la PTAS hacia descarga en el Estero Anueraque	727.031 5.611.807
	PEAS	PEAS Estanque	729.164 5.607.991
		Estación re-elevadora Carmela Carvajal	728.005 5.608.242
	Obras de seguridad	Estanque de Seguridad 2000m ³ PEAS Estanque	729.164 5.607.991
		Estanques de Seguridad 1000m ³ PTAS	727.060 5.611.059
		Estanques de Seguridad 2000m ³ PTAS	727.121 5.611.119 727.077 5.611.113
		Eliminación de aliviadero de emergencia (Prat con Carrera)	729.286 5.608.271
	El área de emplazamiento del proyecto quedará definida al interior de 2 predios de propiedad de Suralis S.A. y en otro terreno próximo al Lago Panguipulli de propiedad de la Ilustre Municipalidad de Panguipulli, el que será facilitado en comodato a Suralis S.A para estos efectos, según consta en el Acuerdo Conciliatorio (ROL D-32-2017).		
Caminos o vías de acceso	A continuación, se presentan las vías que forman las rutas de desplazamiento del flujo de proyecto, el cual transportará trabajadores, materiales, insumos y desechos de obras, asociados a la etapa de construcción y operación de la PTAS, PEAS Estanque, Estación re-elevadora e Impulsión, dentro de la comuna de Panguipulli.		
	Las vías utilizadas en la ruta de transporte corresponden a las siguientes: • Ruta CH 203, entre Acceso a PEAS ESSAL y Ruta T-39 • Ruta T-39 (Juan Pablo II), entre Ruta CH-203 y Los Chucaos • José Miguel Carrera, entre Av. Costanera y Manuel Antonio Matta • Manuel Rodríguez, entre José Miguel Carrera y Roble Huacho • Roble Huacho, entre Gabriel González y Manuel Antonio Matta • Gabriela Mistral, entre Manuel Antonio Matta y Ruta T-39 (Juan Pablo II) • Clodomiro Figueroa, entre Roble Huacho y Ruta T-39 (Juan Pablo II) • Arturo Alessandri, entre Clodomiro Figueroa y Ruta T-39 (Juan Pablo II) • Ernesto Wilhem, entre Clodomiro Figueroa y Arturo Alessandri		



	• Carmela Carvajal, entre Ruta T-39 (Juan Pablo II) y Salvador Allende • Las Bandurrias, entre Ruta T-39 (Juan Pablo II) y Los Picaflores
Referencia al expediente de evaluación de los mapas, georreferenciación e información complementaria sobre la localización de sus partes, obras y acciones	El detalle del proyecto “Ampliación y Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de la localidad de Panguipulli”, está contenido en el Plano Layout general del proyecto, así como el archivo KMZ, adjunto en el Anexo ADE-I.4 Actualización Capítulo 1 de la adenda Excepcional.

4.2. Partes y obras del proyecto

Tabla 4.2 Partes y obras del proyecto			
Nombre	Descripción	Carácter	Fase
Obras ampliación y modificación de la PTAS – Instalación de Faena	El proyecto considera una instalación de faena para las obras a realizar en la PTAS, la nueva tubería de descarga de aguas tratadas y la modificación del punto de descarga en el Estero Anueraque, la que se emplazará al interior del predio de la PTAS, no se prevé la construcción de un acceso nuevo, sino que se utilizará el que actualmente cuenta el predio. Cabe señalar que la instalación de faena tendrá una superficie total de 1.450 m² definidos por un cerco perimetral y 450m² de sectores definidos por oficinas, estacionamiento y sector de acopio temporal. Las unidades que serán consideradas para oficinas, camarines, comedor, etc. corresponden a unidades modulares que no requieren mayores modificaciones para su instalación, tales como contenedores habilitados para cada fin. El área de emplazamiento se presenta en la siguiente imagen: Figura 4 Área de emplazamiento instalación de faenas PTAS  <i>Fuente: Figura 5 ANEXO ADE-I.4 de Adenda Excepcional</i>	Temporal	Construcción



De la figura y las unidades que componen la Instalación de Faenas presente en el recinto PTAS Panguipulli, a continuación, se presenta un detalle de las superficies que considera cada unidad.

Tabla 5 Superficies IIFF

Tabla 2 Áreas de superficies estimativas.	
Instalaciones	Área m²
Oficina Técnica	15
Oficina ITO	15
Baños	36
Comedor	60
Administración	15
Vestidores	40
Caseta de Seguridad	10
Primeros Auxilios	10
Bodega RESPEL	20
Bodega SUSPEL	10
Zona de Acopio Materiales	50
Zona de Acopio Residuos	20
Estacionamiento	220
Losa de lavado	51
Total	56821

Fuente: Página 39 ANEXO ADE-I.4 de Adenda Excepcional

Cabe destacar que las instalaciones de faenas servirán como centro de operaciones para las labores diarias, y como punto de reunión de los trabajadores.

En el Anexo 1.2 se presenta el plano de las Instalaciones de faenas, en el cual se detalla la infraestructura que contempla las instalaciones. Junto con lo anterior, en Anexo 1.2 se presenta igualmente en formato KMZ.

Finalmente, es necesario mencionar que los sitios de almacenamiento ya sean bodega de RESPEL y de SUSPEL, serán contenedores herméticos, los cuales cumplirán con lo establecido en el D.S. N°148/04 y D.S. N°43/16, ambos del MINSAL respectivamente. Por otra parte, los baños y comedores cumplirán con lo establecido en D.S. N°594/99 del MINSAL.

**Planta
Elevadora
Aguas
Servidas
Estanque
(PEAS
Estanque)**

Instalación de
Faena

Para el correcto desarrollo de las obras y acciones propuestas para el sector urbano del proyecto, se considera la implementación de una Instalación de Faenas en el sector de Roble Huacho, junto al predio considerado para PEAS Estanque.

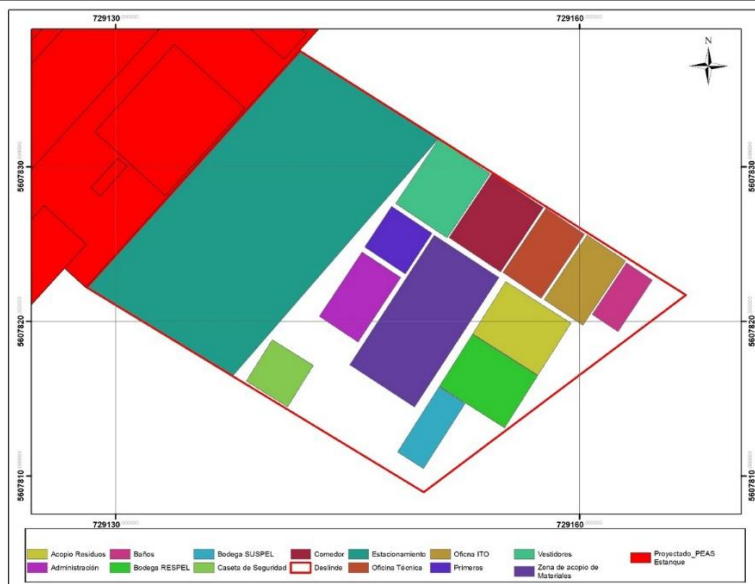
A continuación, se muestra una imagen que da cuenta de las unidades que componen esta instalación de faenas. Es importante indicar que corresponden a unidades modulares de rápida y sencilla instalación, al igual que su retiro.

Figura 5 Instalación de Faenas PEAS Estanque

Temporal

Construcción





Fuente: Figura 6 ANEXO ADE-I.4 de Adenda Excepcional

Siguiente tabla muestra la superficie que se considera para cada unidad que compone la instalación de faenas.

Tabla 6 Superficies IIFF PEAS Estanque

Tabla 6 Instalación de Faenas PEAS Estanque	
Unidad	Proyecto (m ²)
Oficina Técnica	15
Oficina ITO	15
Baños	8
Comedor	20
Administración	15
Vestidores	20
Caseta de Seguridad	10
Primeros Auxilios	10
Bodega RESPEL	20
Bodega SUSPEL	10
Zona de Acopio Materiales	50
Zona de Acopio Residuos	20
Estacionamiento	220

Fuente: Página 42 ANEXO ADE-I.4 de Adenda Excepcional

Dada la ubicación de esta instalación, se establece que el cierre perimetral propuesto corresponde a una extensión del cierre perimetral propuesto para PEAS Estanque, esto es, un cierre de 2,4m de altura que abarcará la totalidad del deslinde perimetral del terreno. Es importante indicar que, a partir de los resultados del Informe de Ruido (Anexo 3.3), no requiere de medidas adicionales para el control de emisiones de ruido. El cierre perimetral propuesto cumple principalmente un rol de control de acceso.

El acceso a dicha instalación de faenas se realizará por la Calle Roble Huacho donde se realizará una habilitación menor en ripio



	para acceder al recinto Instalación de Faenas. El proyecto no considera realizar modificaciones a esta ruta para el desarrollo de las actividades. De acuerdo a los resultados presentado en el Informe de mitigación de impacto vial (Anexo 3.21 de la Adenda Complementaria) la Fase de Construcción de este proyecto no considera una modificación significativa sobre las condiciones basales de flujo vehicular y actualmente registradas en la localidad de Panguipulli. El Titular mantendrá en buenas condiciones el tramo de ripio que conecta la Instalación de Faenas y el pavimento, sector donde transitarán los vehículos y maquinarias asociadas a esta fase del proyecto. En el Anexo 1.2 del Anexo ADE-I.4 Actualización Descripción de Proyecto se presenta el plano de las Instalaciones de faenas, en el cual se detalla la infraestructura que contempla las instalaciones. Junto con lo anterior, en el mismo anexo se presenta igualmente en formato KMZ.		
Obras ampliación y modificación de la PTAS	Para el desarrollo de las obras de ampliación y modificación de esta instalación, se contempla un plan de trabajo que permitirá ir construyendo las obras en paralelo a la operación actual del sistema de tratamiento vigente. Esto significa que el avance de las obras no interrumpe o interfiere con el actual proceso de tratamiento (Fase de Operación RCA N°66/97 y Resoluciones Modificatorias posteriores) en esta fase de construcción. A continuación, se presenta cada una de las unidades que son consideradas implementar en la PTAS Panguipulli. a) Recepción Camión Limpia fosas: Consiste en una cámara que recibe el afluente descargado desde un camión limpia fosas. Se considera la implementación de una cámara de rejas para retener sólidos presentes en este caudal. Este caudal es medido en la canaleta Parshall que se menciona a continuación. b) Medición de Caudal Afluente: Consiste en la implementación de una canaleta Parshall construida en hormigón con una garganta de tamaño suficiente que permita registrar la totalidad del caudal que es impulsado desde la ciudad de Panguipulli. c) Cámara de Distribución Caudal Afluente N°1 (CADICA N°1): Esta cámara, construida en hormigón, recibe el caudal afluente total de la planta y distribuye el flujo mediante cuatro vertederos rectangulares; 2 vertederos distribuyen al nuevo sistema de Pretratamiento Compacto, 1 vertedero distribuye al pretratamiento existente y 1 vertedero funciona como bypass general de la PTAS e interconecta con CADICA N°2. Es importante indicar que los estanques de seguridad, además de contener temporalmente los volúmenes de bypass generados, cuentan con la alternativa de ser utilizados como unidades de almacenamiento temporal del bypass, también pueden ser utilizados como ecualizadores del caudal máximo, permitiendo así acercar la operación de la Planta al caudal medio de diseño.	Permanente	Operación



	d) Bypass o aliviadero de tormenta: Como se mencionó previamente, el bypass de la planta nace en la Cámara CADICA N°2. El proyecto considera conectar los sistemas de equalización disponibles, actuales reactores biológicos de 1.000m³ cada uno y estanques de seguridad de 500m³ cada uno para contener temporalmente el caudal que se genere por un caudal afluente que supere la capacidad máxima de la PTAS (120 l/s). Estas interconexiones permiten contar con una capacidad de contención temporal de 3.000m³. e) Pretratamiento: instalación de un nuevo sistema de pretratamiento compacto, el cual incluye dos unidades gemelas independientes. Este tipo de unidades generalmente están constituidas por un tamiz tornillo, un tanque desarenador/desengrasador, un tornillo sinfín transportador inclinado para la extracción de arena y un rascador de grasas y flotantes. Esta unidad irá dispuesta sobre un radier de hormigón armado. El nuevo sistema tendrá una capacidad suficiente para tratar la totalidad de las aguas afluentes proyectadas. El pretratamiento original considera un sistema de encapsulamiento para el control de olores que incluye las nuevas unidades f) Planta Elevadora de Cabecera (PEAS Cabecera): Esta PEAS es una unidad de hormigón que cuenta con equipos de bombeo y tiene el objetivo de impulsar el afluente hasta el tratamiento secundario. La PEAS puede ser alimentada directamente por el efluente de los pretratamientos (actual y proyectado), así como también de los estanques equalizadores. Esta PEAS cuenta con un bypass en caso de existir alguna falla o imposibilidad de uso, caudal que es derivado a CADICA N°2. g) Planta Elevadora de Retornos (PEAS Retorno): Corresponde a la unidad de hormigón que cuenta con equipos de bombeo, recibe el caudal proveniente del espesador, así como de los sobrenadantes retirados desde los clarificadores secundarios para impulsarlos hacia la cámara CADICA N°3. h) Cámara de Distribución Caudal Afluente N°2 (CADICA N°2): Esta cámara está construida en hormigón y tiene el objeto de recibir los caudales provenientes del bypass generado en CADICA N°1 y PEAS Cabecera, para derivarlos al a la cámara de conexión con efluente tratado ubicado aguas abajo de la unidad de desinfección. i) Medición de Caudal Bypass: Consiste en la implementación de una canaleta Parshall construida en hormigón que permitirá medir el caudal que es descargado al cuerpo receptor través del bypass presente en la PTAS. j) Cámara de Distribución Caudal Afluente N°3 (CADICA N°3): Corresponde a la cámara que recibe el caudal impulsado por la PEAS Cabecera y que lo distribuye a cada una de las líneas que componen el tratamiento secundario.		

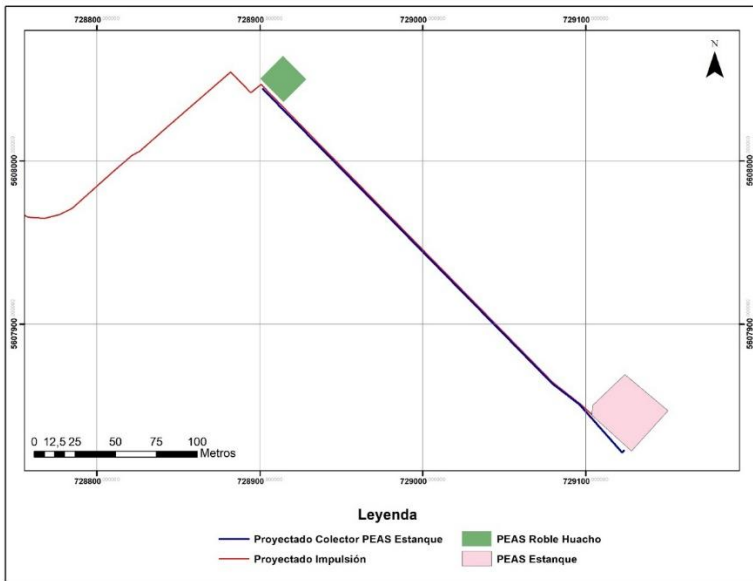


	Además, recibe el caudal impulsado por la PEAS de Retornos. Esta unidad está construida en hormigón. k) Tratamiento Biológico: Corresponde a las dos líneas de tratamiento dispuestas en paralelo donde cada una de ellas cuenta con 5 etapas secuenciales. Los reactores corresponden a unidades de hormigón. El efluente de este proceso es colectado en la cámara de reparto CADICA N°4, la cual igualmente está construida en hormigón. l) Cámara de Distribución Caudal Afluyente N°5 (CADICA N°5): corresponde a una unidad de hormigón que cuenta con una entrada y tres vertederos que alimentan cada uno de los Sedimentadores Secundarios proyectados. m) Sedimentadores Secundarios: incorporación de tres nuevos sedimentadores del tipo circular, unidades construidas en hormigón. En esta etapa el líquido clarificado (efluente), será derivado por superficie a la etapa de desinfección y los lodos sedimentados (de fondo), serán derivados a la planta de recirculación. La configuración de estas unidades permitirá operar con una u otra unidad o en forma simultánea según requerimientos operacionales. n) Planta Elevadora de lodos RAS/WAS: Se considerará la construcción de una sentina de lodos en hormigón, la cual dispondrá de equipos de bombeo para recircular los lodos desde el fondo de los clarificadores secundario hasta la cámara de distribución de entrada (RAS). Asimismo, contará con equipos de bombeo capaz de enviar la fracción de lodos que sea necesario purgar diariamente hacia el espesador de Lodos (WAS). Ambas instalaciones de bombas contarán con al menos un equipo de respaldo. o) Unidad de desinfección: se contempla la construcción de un nuevo sistema de desinfección mediante lámparas UV. Esta unidad contará con la capacidad de desinfección para el caudal máximo de la PTAS y se encuentra construida en hormigón. Junto a esto, se encuentra la cámara de monitoreo que permite verificar la calidad del efluente tratado que descarga la PTAS Panguipulli. p) Incorporación de un espesador: se contempla la construcción de un nuevo espesador gravitacional circular para el espesado de los lodos secundarios en exceso (WAS). La unidad será construida en hormigón armado, provista de rastra de fondo para la recolección de los lodos espesados hacia una tolva central, desde donde serán bombeados hacia el estanque de almacenamiento y ecualización de lodos espesados. Los lodos posteriormente son impulsados hacia el estanque Tampón mediante la Planta Elevadora de Lodos, la cual está construida en hormigón y cuenta con unidades de bombeo. El sobrenadante es enviado hacia la Planta Elevadora de Retornos. q) Tratamiento de olores: En la PTAS se proyectan dos filtros de olores para el tratamiento de olores con sus		

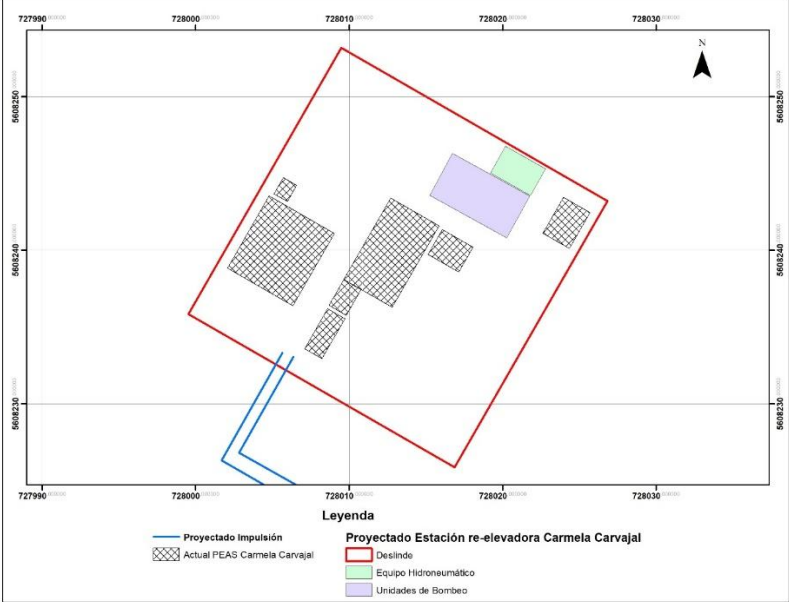


	respectivos sistemas de ventilación. Uno se encargará de tratar el aire viciado proveniente de la Sala de Deshidratado (Filtro de Banda y Centrífuga) y el galpón de encalado. El segundo sistema de tratamiento se hará cargo del aire proveniente del pretratamiento y estanque de seguridad. No obstante, los filtros podrán estar interconectados, pudiendo soportar una unidad a la otra, en periodos de mantención. r) Sala de Sopladores, Sala de Tableros Eléctricos y Sala Grupo Generador: corresponde a un galpón de lata con suelo de hormigón dividido en tres secciones. s) Bodega SUSPEL y RESPEL: corresponden a bodegas independientes en formato contenedor que requieren de un suelo compactado. t) Sistema dosificación Cloruro Férrico: corresponde a una sala cerrada con piso de hormigón que cuenta con el producto químico en formato granel y su respectivo sistema de dosificación. En el Anexo 1.2 del Anexo ADE-I.4 Actualización Capítulo 1 se presenta un plano que identifica cada una de las nuevas unidades consideradas. En Siguiente figura se presenta igualmente las unidades que se consideran construir en esta fase de construcción. Las obras y acciones aquí propuestas permiten que la operación proyectada pueda tratar un caudal máximo puntual de 120 l/s y dar cumplimiento a la Tabla N°1 modificada del D.S. N°90/00. Figura 6 Unidades permanentes que conforman las unidades de la PTAS (en rojo las obras existentes y en verde las obras proyectadas)  Fuente: Figura 4 ANEXO ADE-I.4 de Adenda Excepcional		
Nueva tubería (emisario) y Ubicación Punto descarga de Aguas Tratadas	El efluente tratado y desinfectado que sale de la PTAS será conducido a través de una nueva tubería soterrada que se implementará. Esta tubería será de HDPE PE100 con un diámetro de 450 mm y tendrá una longitud total aproximada de 740m desde su origen, el cual corresponde a la salida de la cámara de monitoreo que recibe	Permanente	Operación



	el efluente tratado con el caudal proveniente del bypass hasta la descarga en Estero Anueraque en las coordenadas UTM WGS84 18S 5.611.807 N y 727.031E. En el Anexo 1.2 del Anexo ADE-I.4 Actualización Descripción de Proyecto se presenta el plano de esta obra. Junto con lo anterior, en el mismo anexo se presenta igualmente en formato KMZ. El cambio del punto permitirá verter las aguas tratadas en un sector con mayores velocidades de escurrimiento, favoreciendo así la dilución de estas.		
Colector PEAS Estanque	Como se indicó previamente, la PEAS Estanque recibirá la totalidad de las aguas servidas generadas en Panguipulli (que sean parte de la red de alcantarillado), para esto es necesario implementar un colector que permita conectar la PEAS Roble Huacho con la PEAS Estanque con capacidad para portear el caudal gravitacionalmente. El colector propuesto corresponde a una tubería soterrada de 500mm y comprende un recorrido lineal de 320m. Esta tubería será instalada junto a la sección de la impulsión (PEAS Estanque – Estación re-elevadora Carmela Carvajal) que comprende esta distancia. Por lo anterior, es que las actividades requeridas para implementar esta obra se describen en el punto 1.5.1.6 Impulsión. En el Anexo 1.2 del Anexo ADE-I.4 Actualización Descripción de Proyecto se presenta el plano de esta obra. Junto con lo anterior, en el mismo anexo se presenta igualmente en formato KMZ. Figura 7 Colector Proyectado PEAS Estanque  Fuente: Figura 7 ANEXO ADE-I.4 de Adenda Excepcional	Permanente	Operación
Estación re-elevadora	Esta instalación comprende a una estación re-elevadora del caudal proveniente de la PEAS Estanque. Su operación es sólo de paso	Permanente	Operación



Carmela Carvajal	(tipo Booster) donde el caudal es impulsado hasta la Planta de Tratamiento de Panguipulli para recibir el tratamiento correspondiente previo a su descarga al cuerpo receptor. De esta manera, esta operación no considera el uso de una sentina como unidad requerida para la recepción de aguas servidas. - Equipo de bombeo semi-superficial con capacidad de impulsar 137 l/s - Equipos Hidroneumáticos para controlar golpe de ariete. - Renovación grupo generador de respaldo por unidad de 500 KVA. A continuación, se presenta una figura me que muestras las obras consideradas en el recinto PEAS Estanque. Figura 8 Estación re-elevadora Carmela Carvajal  Fuente: Figura 8 Estación re-elevadora Carmela Carvajal ANEXO ADE-I.4 de Adenda Excepcional		
Planta Elevadora Aguas Servidas Estanque (PEAS Estanque)	Esta unidad se encuentra en el punto de menor altura dentro de la red de recolección de aguas servidas presente en la localidad de Panguipulli, es por esto que la totalidad de aguas servidas serán colectadas en esta instalación para luego ser impulsadas hacia la PTAS Panguipulli para recibir tratamiento previo a su descarga al cuerpo receptor cumpliendo normativa. Esta instalación corresponde a una nueva Planta Elevadora de Aguas Servidas, por lo que a continuación se presentan las distintas unidades y equipos que la componen y se describen las obras y acciones requeridas de implementar para su correcta construcción. - Cámara desarenadora, corresponde a una unidad que busca remover las arenas presentes en el caudal afluente que suelen incorporarse al caudal de aguas servidas por arrastre	Permanente	Operación



	de contaminantes presentes en la vía pública. Las arenas son retenidas y almacenadas hasta su posterior retiro. - Cámara de rejillas, corresponde a un sistema de rejillas diseñado para retener sólidos gruesos presentes en el caudal afluente. Esta unidad, en conjunto con los desarenadores, buscan remover sólidos y partículas mayores que puedan dañar las unidades de impulsión. - Sentina, corresponde a la unidad donde es colectada el agua servida para su posterior impulsión a través de las bombas presentes en esta instalación. Las bombas de impulsión corresponden a unidades sumergibles y en configuración "2+2". La PEAS Estanque podrá impulsar un caudal máximo de 137 l/s. - Sentina Antigolpe de Ariete, corresponde a una unidad que busca proteger la instalación y la impulsión ante un cambio repentino en la presión presente en la tubería de impulsión. - Grupo Generador de Respaldo de 600KVA, debido a que todas las unidades operan a partir de energía eléctrica, en caso de una corte del suministro de la red pública, esta unidad actúa como unidad de respaldo para mantener operativa la impulsión y así no comprometer el servicio. - Bodega de materiales, Sala de Tableros eléctricos, Camarines y Oficina de Operador, la instalación cuenta con cuatro salas independientes que cumplirán diversas funciones requeridas para la correcta operación de la Planta. - Estanque de Seguridad de 2.000m³ el cual corresponde a una unidad cuya operación responde a una situación de riesgo descrito en el Capítulo 8 Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias ante una activación del aliviadero de emergencia presente producto de un caudal afluente por sobre las condiciones de diseño. - Planta Elevadora de Llenado Estanque de Seguridad (PEAS Llenado), corresponde a una unidad independiente que tiene la función de llenar el estanque de seguridad ante una activación del aliviadero de emergencia. Esta unidad tiene una capacidad de 80 l/s. - Filtro de olor, unidad presente que se hará cargo de brindar tratamiento tanto a la sentina de la PEAS Estanque, PEAS Llenado y Estanque de Seguridad. - Camino interior: se considera implementar un camino al interior de esta instalación que permita acceder con vehículo y camión a las distintas unidades previamente mencionadas. Como se indicó, esta PEAS recibirá la totalidad de aguas servidas de Panguipulli y tendrá una capacidad máxima de impulsión de 137 l/s, donde, en caso de recibir un caudal superior, se activará el aliviadero de emergencia presente generando el llenado del Estanque de Seguridad. En caso de que la activación del aliviadero no cese y el estanque se llene, se realizará una descarga de aguas		



sin tratamiento al lago Panguipulli. Esto se describe en el Capítulo 8 Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que acompaña la adenda Complementaria.

Es importante establecer que tanto la presencia como la utilización de los aliviaderos están contruidos según lo descrito en la NCh 2.472/2000 y su utilización responde a una condición fuera de la operación normal del proyecto. El momento en que estos serán utilizados, se establece en el Ord. N°3104/2011 SISS

A continuación, se presenta una figura me que muestras las obras consideradas en el recinto PEAS Estanque.

Figura 9 Planta Elevadora Aguas Servidas PEAS Estanque



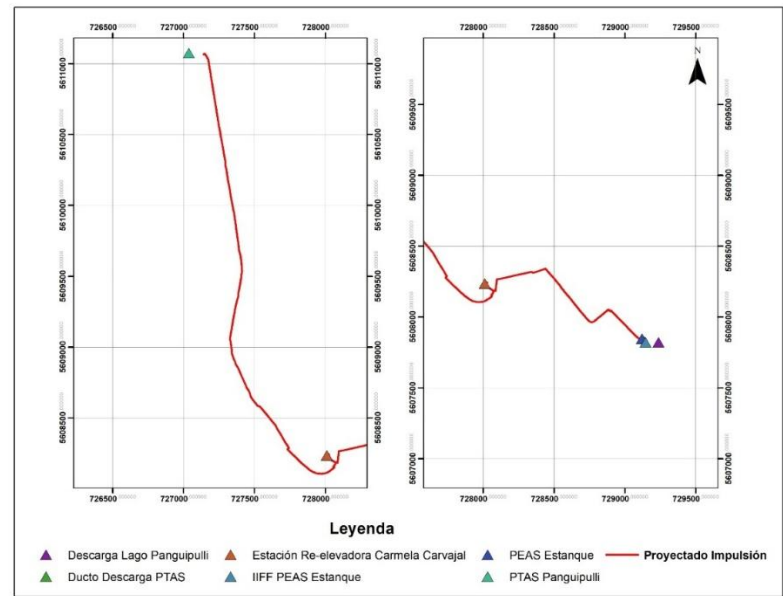
Fuente: Figura 9 ANEXO ADE-I.4 de Adenda Excepcional

Impulsión	Este proyecto considera la implementación de una nueva tubería de impulsión como obra de seguridad a la tubería existente, permitiendo así contar con dos unidades de impulsión en caso de ser necesario la reparación de alguna falla ocasionada de forma involuntaria por un tercero o ante la realización de mantenimiento, sin que esto limite o detenga la normal operación de la PTAS o sea necesario descargar las aguas al lago Panguipulli sin tratamiento. Nuevamente se hace presente que esta es una medida de seguridad excepcional por cuanto la norma general constructiva para este tipo de proyectos es que se disponga de una única línea de impulsión. Esta impulsión conectará la PEAS Estanque con la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas pasando por la Estación re-elevadora Carmela Carvajal. Esta obra tiene una longitud total aproximada de 4.701m y considera dos secciones, a continuación, se presenta el trazado completo de esta obra: - Tramo PEAS Estanque y Estación re-elevadora Carmela Carvajal con una longitud de 1.205m - Tramo Estación re-elevadora Carmela Carvajal y PTAS con una longitud de 3.496m	Permanente	Operación



Siguiente figura muestra el trazado completo de la impulsión proyectada, desde PEAS Estanque hasta PTAS Panguipulli.

Figura 10 Impulsión Proyectada



Fuente: Figura 10 Impulsión Proyectada ANEXO ADE-I.4 de Adenda Excepcional

Estanques de Seguridad 500m3, dos unidades

Se indica que los Estanques de Seguridad propuestos, los cuales corresponden a dos unidades idénticas, así como la Planta Elevadora de Llenado, se encuentran construidos y en operación de acuerdo a lo estipulado en la Res. Ext. N° 2022141013/2022 SEA Los Ríos. Estos están ubicados junto a la actual PTAS Panguipulli en operación.
Siguiente imagen corresponde a los estanques construidos durante el 2023 y puestos en operación a inicios del 2024.

Figura 11 Estanques Construidos



Fuente: Página 52 ANEXO ADE-I.4 de Adenda Excepcional

A continuación, se presenta una breve descripción de lo que correspondió la construcción estas unidades de contención temporal del bypass generado por sobrecaudal. La obra tuvo una duración de 5 meses.

Permanente

Operación



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2167409287>

	La preparación del terreno consistió en la remoción de los primeros 30cm superficiales, generando así un total aproximado de 120m3 de escarpe, el cual fue descartado en un botadero autorizado.		

4.3. Acciones del proyecto

Tabla 4.3 Acciones del proyecto

Nombre	Fase
Nueva tubería (emisario) y Ubicación Punto descarga de Aguas Tratadas	Construcción
Planta Elevadora Aguas Servidas Estanque (PEAS Estanque)	Construcción
Obras ampliación y modificación de la PTAS	
Estación re-elevadora Carmela Carvajal	Construcción
Impulsión	Construcción
Bloqueo y Retiro aliviadero Prat con Carrera	Construcción
Estanques de Seguridad 500m3, dos unidades.	Construcción
Sistema de Recolección e Impulsión	Operación
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas - Línea de Aguas	Operación
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas - Unidades complementarias Operación.	Operación

4.4. Cronología de las fases del proyecto o actividad

Tabla 4.4 Cronología de las fases del proyecto o actividad

4.4.1 Fase de Construcción	
Fecha estimada de inicio	Primer semestre 2026
Parte, obra o acción que establece el inicio	Habilitación Instalación de Faena
Fecha estimada de término	Fines del segundo semestre 2029
Parte, obra o acción que establece el término	Puesta en Marcha
4.4.2 Fase de Operación	
Fecha estimada de inicio	Respecto al cronograma de actividades de la Fase de Operación, se establece que, debido a que la operación del proyecto da respuesta a un servicio básico asociado a la recolección, impulsión, tratamiento y disposición del efluente tratado, el cual opera de manera continua sin detenciones por lo que no se establece un cronograma que indique las actividades a ejecutar durante esta fase, debido a que las partes, obras y acciones de la fase de operación se mantienen operativas de manera continua.
4.4.3 Fase de Cierre	
Fecha estimada de inicio	El proyecto, dadas sus características, no contempla fase de cierre o abandono. Esto debido a que el proyecto realizará mantenciones periódicas y reemplazo de equipamiento y unidades de manera preventiva y correctiva por lo cual el titular tendrá un plan de inversiones que contemplarán alargar la vida útil indefinidamente. Además, se considera que las instalaciones sanitarias tendrán una vida útil indefinida, producto que se realizarán reparaciones y recambios en unidades de
Parte, obra o acción que establece el inicio	
Fecha estimada de término	
Parte, obra o acción que establece el término	



impulsión, infraestructuras y bombas cuando estas cumplan su vida útil a fin de alargar el periodo de utilidad del sistema completo.

No obstante, lo anterior, de existir una fase de cierre y/o abandono del proyecto, se dará aviso oportunamente a la Superintendencia de Medio Ambiente, solicitando de manera conjunta los permisos y autorizaciones que correspondan y, en función de su mérito, incorporar una evaluación ambiental de la fase si corresponde.

4.5. Mano de obra

Tabla 4.5 Mano de obra	
Fases	Número máximo de personas
Construcción	120
Operación	5
Cierre	0
Total	125

4.6. Fase de construcción

4.6.1. Partes, obras y acciones

4.6.1.1. Partes y obras

Tabla 4.6.1.1 Partes y obras	
Nombre	
Obras ampliación y modificación de la PTAS – Instalación de Faena	
Planta Elevadora Aguas Servidas Estanque (PEAS Estanque) Instalación de Faena	

4.6.1.2. Acciones

Tabla 4.6.1.2 Acciones	
Nombre	Descripción
Nueva tubería (emisario) y Ubicación Punto de descarga de Aguas Tratadas	• Cierre perimetral Debido al recorrido que se considera para este ducto de descarga, se requiere de una correcta demarcación mediante señalética adecuada que evite riesgos toda vez que el trazado se proyecta en paralelo al camino de acceso a la PTAS. La demarcación se realizará mediante mallas o redes de 1m de altura de color llamativo. • Preparación de Terreno Para la realización de las diferentes actividades constructivas se contempla el despeje del área a intervenir dentro de los límites del predio de la PTAS, para esto se efectuará el retiro de escombros y vegetación para finalizar con el escarpe del terreno. Se considera que, para el emplazamiento la nueva tubería se requiere liberar una superficie aproximada de 740m², para lo cual se realizará remoción de la capa vegetal a una profundidad de 0,3 m, por lo que el volumen del material a retirar es de aproximadamente 230 m³. Se indica que para la sección cercana al Estero Anueraque, se requiere de la corta de vegetación la cual es considerada a través del PAS 148 presente en Anexo 10.7 de la



	Adenda Complementaria. De manera complementaria, en Anexo 10.8 y 10.9 de la Adenda Complementaria, se presentan los Permisos Ambientales Sectoriales N°156 y N°157 asociados a la implementación del nuevo punto de descarga de la Adenda Complementaria. • Movimiento de tierra Una vez realizado el escarpe antes indicado, mediante el uso de maquinaria, se profundizará hasta un metro de profundidad. Esto implica remover un volumen total aproximado de 740m³ de material, se buscará reutilizar la mayor cantidad de material posible, el resto será descartado a un botadero autorizado. • Obras Civiles La tubería, en el sector de la descarga será fijada mediante un machón de hormigón al terreno. Además, contará con una defensa de gaviones de 1x1m o 1x2m según corresponda que le dará mayor rigidez a la estructura. Se considera una longitud total del muro de gaviones de 5m donde el ducto se encuentra en la mitad, quedando una defensa aguas arriba y aguas debajo de 2.5m de longitud respectivamente. • Montaje Piping Una vez que el terreno ha sido estabilizado y preparado, se procede a la instalación de la tubería, la cual se procederá a tapar con el material que fue extraído inicialmente desde la misma excavación en zanja. Dado el tamaño de esta tubería, este trabajo será apoyado con maquinaria, ya sea un camión pluma/grúa o una retroexcavadora. • Puesta en Marcha Una vez que la tubería ha sido instalada y soterrada, se realizarán pruebas de filtración con el objetivo de garantizar que la instalación se ha ejecutado adecuadamente. Una vez realizado, se procede al cierre de la zanja habilitada para la instalación del ducto.
Obras ampliación y modificación de la PTAS	• Cierre Perimetral Respecto a las obras que se realizarán en el sector de la PTAS, todas estas se encuentran dentro de un recinto privado de propiedad del Proponente. El acceso a este recinto se encuentra controlado y limitado por un portón de acceso. Para el desarrollo de las obras que se realizarán en la PTAS se implementará un cierre perimetral por el deslinde de los predios que permitirá restringir el acceso al área de obras, además de la demarcación y señalización en donde se lleven a cabo los trabajos de construcción. Esta actividad igualmente busca la demarcación de aquellas unidades actualmente en operación para evitar cualquier accidente que pueda comprometer el tratamiento actual de las aguas servidas. En el entendido que el cierre perimetral se encuentra dentro del recinto de la PTAS se estima que este sea mediante redes de 1m de altura. • Preparación de Terreno Para la realización de las diferentes actividades constructivas se contempla el despeje del área a intervenir dentro de los límites del predio de la PTAS, para esto se efectuará el retiro de escombros y vegetación para finalizar con el escarpe del terreno. Se considera que, para el emplazamiento de las obras civiles, se requiere de una superficie escarpada de al menos 4.985m², para lo cual se realizará remoción de la capa vegetal a una profundidad aproximada de 0,3 m, por lo que el volumen del material a retirar es de aproximadamente 848m³. El valor es estimativo y podría verse modificado una vez se ejecuten las obras.



El material removido será descartado y dispuesto en un vertedero autorizado. Se evaluará su reúso en la misma obra, esto será definido conforme se avanza con la acción de escarpe.

Se indica que para algunas unidades proyectadas que componen la PTAS se requiere de la corta de vegetación, la cual es presentada a través del PAS 148 presente en Anexo 10.7 de la Adenda Complementaria.

- **Movimiento de tierras**

Posterior a la limpieza del terreno y con la instalación de faena ya operativa, se procederá a la extracción del material excedente del terreno donde se construirán las nuevas instalaciones, para luego compactar y rellenar con material adecuado si fuera necesario, buscando reutilizar la mayor cantidad de material proveniente de la misma excavación. Para la totalidad de las obras de ampliación, se realizará excavación con máquina hasta 30 cm bajo el sello de fundación de las estructuras. El material de excavación se acopiará temporalmente en un sector dentro del recinto de la PTAS hasta que se realicen las actividades de relleno y nivelación del terreno. El material excedente será utilizado para nivelar el terreno que forma parte de la superficie de la planta. En la siguiente Tabla se resumen las cantidades aproximadas del movimiento de tierras del proyecto:

Tabla 7 Estimación de volúmenes de tierra a remover.	
Material de excavación	Volumen (m³)
Escarpe	848,00
Excavación estructura	8150,00
Retiro	5.710,00
Reúso	2.440,00

Es importante indicar que estos valores pueden sufrir alguna modificación una vez que se realicen la obras, ya que se priorizará la mayor reutilización del material extraído, así como la extracción mayor o menor según condiciones del lugar a intervenir.

- **Obras Civiles**

Se refiere a las obras asociadas a la construcción de los radieres y losas que serán utilizadas para la posterior instalación y montaje de las unidades de tratamiento, maquinarias y estructuras.

Las obras civiles serán construidas luego de haber realizado las actividades de escarpe y movimiento de tierra, así como de haber logrado una correcta estabilización y compactación de cada superficie mediante el uso de material seleccionado. Se considera un volumen aproximado de 4.000m³.

Las obras que el proyecto considera implementar en la PTAS se indican a continuación:

- Infraestructura asociada al ingreso del afluente, tales como, cámara de rejillas para recepción de camión limpia fosa y canaleta Parshall para medición de caudal.
- Infraestructura asociada a Pretratamiento, tales como cámara de distribución (CADICA N°1 y N°2), Loza para Pretratamiento Compacto y sistema de encapsulamiento pretratamiento.
- Infraestructura requerida para tratamiento secundario, tales como Planta Elevadora de Cabecera, Planta Elevadora de Retorno, cámara de distribución (CADICA N°3 y N°4), tratamiento biológico compuesto por dos líneas en paralela compuestas de 5 etapas cada una.
- Infraestructura requerida para clarificación secundaria, tales como cámara de distribución (CADICA N°5), 3 clarificadores secundarios circulares, Planta



Elevadora RAS – WAS, cámaras de reunión efluente y equipo de dosificación de Cloruro Férrico.

- Infraestructura requerida para desinfección, tales como cámara de reunión de efluente proveniente de clarificadores secundarios, canal para medición de caudal y canal para instalación de sistema UV junto con la cámara de muestreo de efluente tratado.
- Infraestructura requerida para Línea de Lodos, tales como Espesador.
- Infraestructura requerida para unidades accesorias tales como, cámara de muestreo y distribución de retorno, bypass y estanques de seguridad, sala de sopladores, grupo generador de respaldo, sala de tableros eléctricos, sistema de tratamiento de olores y RESPEL.

Los principales materiales de construcción a utilizar están compuestos por hormigón, acero estructural y moldajes para la confección de los radieres, lozas y muros de las unidades enumeradas al inicio de este apartado. En la siguiente Tabla se resumen las cantidades aproximadas de los materiales de construcción requeridos para la construcción del Proyecto.

Tabla 8 Estimación de materiales a utilizar		
Material de construcción	Unidad	Cantidad*
Hormigón	m ³	2.000
Acero estructural	Ton	180
Moldajes	m ²	5.342

*Estas cantidades son estimativas y pueden verse modificadas de acuerdo a necesidades o mejoras tecnológicas, al igual que disponibilidad de materiales.

Sobre el hormigón, este será entregado principalmente mediante camiones mixer. Algunas unidades menores serán trabajadas con hormigón hecho en la misma faena. Respecto a los moldajes, sobre el 90% de estos corresponden a unidades de metal, por lo que son reutilizados posteriormente en otras obras.

Respecto a la construcción de las nuevas obras civiles proyectadas para la PTAS, es importante indicar que la construcción de éstas no interferirá, limitará o arriesgará la actual operación de la PTAS, por cuanto se debe continuar prestando un adecuado servicio de tratamiento de aguas servidas y asegurar el cumplimiento normativo respecto a la calidad del efluente.

- Construcción y Montaje de equipos.

Corresponde a la instalación de todos los equipos necesarios para la operación de la planta, incluyendo los accesorios necesarios para el montaje y buen funcionamiento de estos. La construcción de equipos hace referencia a que algunas unidades pueden venir desarmadas y requerirán ser armadas de acuerdo a las instrucciones del proveedor.

Algunas unidades que requieren ser armadas y montadas corresponden a:

- Pretratamiento Compacto
- Sopladores
- Unidades de bombeo propuestas a lo largo del proceso para Plantas Elevadoras.
- Caudalímetros
- Paneles y Tableros eléctricos
- Grupo Generador de Respaldo
- Equipo dosificación de Cloruro Férrico
- Filtro de olor
- Otros

Otras unidades requeridas corresponden a equipos requeridos tales como:



	- Rejas para tratar el afluente - Difusores de burbujas - Brazos barredores superficiales y de fondo - Otros. Cada una de estas serán construidas y montadas en sus ubicaciones definitivas siguiendo los requerimientos del proveedor para así garantizar su correcta operación. • Montaje Eléctrico Consiste en la instalación, montaje y energización del sistema eléctrico asociado al sistema de control de las unidades de tratamiento. Esta es una actividad manual que no requiere el uso de maquinarias y que se realiza una vez que los equipos y unidades se encuentran en su ubicación definitiva. El montaje eléctrico se encuentra acompañado de la puesta en operación de los paneles y tableros eléctricos, así como los programas de control requeridos en la operación. Es importante mencionar que la totalidad de las unidades que componen la operación de la PTAS hacen uso de energía eléctrica. • Montaje Piping Se considera el montaje e interconexión de cañerías, válvulas y piezas especiales, necesarias para el funcionamiento de la PTAS. Estas corresponden a instalaciones soterradas. Dependiendo de las unidades conectadas hidráulicamente, estas cañerías variarán en sus dimensiones y materialidad. Esta acción corresponde a una actividad principalmente manual, pudiendo ser asistida por maquinaria en caso de requerirse. • Puesta en marcha La etapa de puesta en marcha de la PTAS Panguipulli considera una redistribución del afluente proveniente de la localidad de Panguipulli que permita comenzar a habilitar, de manera controlada y secuencial, las distintas nuevas unidades que se acaban de implementar. Es importante establecer que este proceso no puede comprometer la calidad del efluente que es descargado al cuerpo receptor, por lo que la habilitación de la nueva instalación se debe realizar de manera controlada y en conjunto con la operación actual, garantizando así que el efluente cumple los estándares normativos. Es por lo anterior que este proceso se estima dure aproximadamente 3 meses y se entenderá por finalizado cuando se evidencie, de manera constante, la calidad comprometida en el efluente tratado que es descargado al cuerpo receptor. • Retiro de instalaciones de faena Una vez finalizada las acciones de Puesta en Marcha asociadas a la ampliación de la PTAS Panguipulli y la nueva tubería de descarga del efluente tratado, se procede a cerrar la instalación de faenas presente en el recinto PTAS. El cierre considera el retiro de todas las unidades modulares que componen este sector, así como la eliminación de residuos pendientes de ser retirados y posterior limpieza del terreno. Los residuos generados en esta etapa se consideran menores y serán dispuestos según su tipo en respectivos sitios de disposición autorizados. Es sumamente importante indicar que la instalación de faenas se encuentra al interior de un recinto privado cuyo propietario es el titular del proyecto. El acceso a este lugar es restringido y controlado mediante un portón de acceso.
Planta Elevadora	• Cierre perimetral



El cierre perimetral propuesto para la PEAS Estanque corresponde a un cierre completo, esto es por la totalidad del perímetro del predio a utilizar. Cierre considera una altura de 2,4m cuya materialidad corresponde a la establecida en el Informe de Ruido (Anexo 3.3 de la Adenda Complementaria). Esto permite controlar las fuentes emisoras consideradas para la Fase de Construcción.

El cierre perimetral, además, cumple una función de control de acceso, así como control de posible proyección de objetos al exterior de residuos generados en la construcción.

- Preparación de Terreno

Para el caso de la preparación de terreno, el cual considera el escarpe de los primeros 30cm de suelo, en el entendido que esta actividad se desarrollará en simultáneo en el sector que comprende la Instalación de Faenas, así como PEAS Estanque, se considera un volumen total de 512m³, 165 m³ para Instalación de Faenas y 347 m³ para la PEAS Estanque.

Los residuos generados en esta etapa serán descartados y dispuestos en un botadero autorizado.

- Movimiento de tierra

De manera similar a lo propuesto para preparación de terreno, tanto la Instalación de Faenas y PEAS Estanque, se desarrollarán de manera conjunta, comenzando por la Instalación de Faenas para luego continuar con la PEAS Estanque.

Se estiman los siguientes volúmenes a generar a partir del movimiento de tierra.

Tabla 9 Volumen Movimiento de Tierra

Actividad	Volumen (m ³)
Escarpe	512
Excavación estructura	8.200
Retiro	7.300
Reúso	920

Fuente:

Los valores aquí propuestos son referenciales toda vez que, una vez que se ejecuten las obras, se evaluará el reúso del material removido, así como el volumen total a remover. Esta actividad requiere del uso de maquinaria que permita ejecutar la actividad de manera eficiente. Estas son mencionadas y descritas en sección posterior de este capítulo.

- Montaje de piping

Se considera el montaje e interconexión de cañerías, válvulas y piezas especiales, necesarias para el funcionamiento de la PEAS Estanque y unidades y equipos complementarios para su operación. Estas corresponden a instalaciones soterradas. Dependiendo de las unidades conectadas hidráulicamente, estas cañerías variarán en sus dimensiones y materialidad.

Esta acción corresponde a una actividad principalmente manual, pudiendo ser asistida por maquinaria en caso de requerirse.

- Obras Civiles

Se refiere a las obras asociadas a la construcción de los radieres y losas que serán utilizadas para la posterior instalación y montaje de las unidades de tratamiento, maquinarias y estructuras.



Las obras civiles serán construidas luego de haber realizado las actividades de escarpe y movimiento de tierra, así como de haber logrado una correcta estabilización y compactación de cada superficie mediante el uso de material seleccionado.

Para el caso de la Instalación de Faenas, se indica que las unidades que la componen son modulares del tipo contenedor, por lo que las acciones requeridas para su instalación son menores.

Para el caso de la PEAS Estanque, se consideran las siguientes obras civiles, las cuales son implementadas mediante el uso de hormigón.

- Cámara Desarenadora y Cámara de Rejas, corresponde a unidades permanentes que buscar retirar del caudal sólidos y arenas que puedan dañar los equipos de bombeo.
- Sentina PEAS Estanque, corresponde a la unidad donde es colectado el caudal afluente para luego ser impulsado fuera de la instalación a través de las unidades de bombeo presente.
- Sentina PEAS Llenado, corresponde a la unidad donde es colectado el caudal proveniente del aliviadero para luego ser impulsado hacia el Estanque de Seguridad de 2000m³.
- Estanque de Seguridad 2000m³, corresponde a la unidad donde es almacenado temporalmente el caudal proveniente de la PEAS Llenado.
- Radieres y losas de hormigón, corresponde a unidades preparadas para recibir equipos y salas requeridas para la correcta operación de la PEAS Estanque, tales como Sistema Antigolpe de Ariete, Bodega, oficina y camarines, sala de tableros eléctricos, grupo generados y filtro de olor.

Los principales materiales de construcción a utilizar están compuestos por hormigón, acero estructural y moldajes para la confección de los radieres, losas y muros de las unidades enumeradas al inicio de este apartado. En la siguiente Tabla se resumen las cantidades aproximadas de los materiales de construcción requeridos para la construcción del Proyecto.

Tabla 10 Estimación de materiales a utilizar		
Material de construcción	Unidad	Cantidad*
Hormigón	m ³	1.400
Acero estructural	Ton	50
Moldajes	m ²	1.600

*Estas cantidades son estimativas y pueden verse modificadas de acuerdo a necesidades o mejoras tecnológicas, al igual que disponibilidad de materiales.

- **Construcción y Montaje de Equipos**

Corresponde a la instalación de todos los equipos necesarios para la operación de la planta elevadora, incluyendo los accesorios necesarios para el montaje y buen funcionamiento de estos. La construcción de equipos hace referencia a que algunas unidades pueden venir desarmadas y requerirán ser armadas de acuerdo a las instrucciones del proveedor.

Algunas unidades que requieren ser armadas y montadas corresponden a:

- Unidades de bombeo.
- Caudalímetros
- Paneles y Tableros eléctricos
- Grupo Generador de Respaldo
- Filtro de olor
- Otros

Otras unidades requeridas corresponden a equipos requeridos tales como:

- Rejas para tratar el afluente



	- Antigolpe de ariete - Otros. Cada una de estas serán construidas y montadas en sus ubicaciones definitivas siguiendo los requerimientos del proveedor para así garantizar su correcta operación. • Montaje eléctrico Consiste en la instalación, montaje y energización del sistema eléctrico asociado al sistema de control de las unidades de bombeo. Esta es una actividad manual que no requiere el uso de maquinarias y que se realiza una vez que los equipos y unidades se encuentran en su ubicación definitiva. El montaje eléctrico se encuentra acompañado de la puesta en operación de los paneles y tableros eléctricos, así como los programas de control requeridos en la operación. Es importante mencionar que la totalidad de las unidades que componen la operación de la PEAS Estanque hacen uso de energía eléctrica. • Puesta en marcha Corresponde al momento en que se realizan las pruebas de funcionamiento de todas las unidades. Es un proceso paulatino y controlado que permite evidenciar de manera oportuna alguna falla o desviación y tomar medidas correctivas. Entre estas pruebas, se considera el llenado y vaciado del Estanque de Seguridad presente en esta instalación. Este proceso se finaliza cuando la totalidad de las aguas servidas es impulsada de manera correcta desde la PEAS Estanque, esto considera pruebas en bajo un caudal máximo de 137 l/s, así como el llenado del estanque de seguridad a través de las PEAS Llenado, así como el vaciado de este mismo. Cualquier desvío será identificado y corregido. • Retiro de Instalación de Faenas Una vez finalizada las acciones de Puesta en Marcha asociadas a la impulsión, Estación re-elevadora Carmela Carvajal y Planta de Tratamiento, así como del llenado y vaciado del Estanque de Seguridad, se procede a cerrar la instalación de faenas presente en el sector de Roble Huacho. El cierre considera el retiro de todas las unidades modulares que componen este sector, así como la eliminación de residuos pendientes de ser retirados y posterior limpieza del terreno. Los residuos generados en esta etapa se consideran menores y serán dispuestos según su tipo en respectivos sitios de disposición autorizados.
Estación re-elevadora Carmela Carvajal	• Cierre perimetral Debido a que las unidades consideradas para esta instalación se encuentran al interior del recinto PEAS Carmela Carvajal, el cual cuenta con un cierre perimetral, el cierre propuesto considera reforzar el actual cierre con unidades que permitan controlar el ruido recibido por los receptores cercanos. Este refuerzo considera una altura de 2,4m y se propone para todo el deslinde. Las características del cierre se presentan en el Informe de Ruido (Anexo 3.3 de la Adenda Complementaria) De manera complementaria, con el objeto de proteger la operación en curso de la PEAS Carmela Carvajal, se considera la implementación de redes de 1m de altura que delimite el lugar donde se realizarán las intervenciones al interior del recinto. • Preparación de terreno Para esta actividad se estima la remoción del suelo superficial con el objeto de preparar el terreno para la posterior actividad de movimiento de tierra. Se estima que el escarpe en esta instalación sea aproximadamente 6m³. • Movimiento de tierra



Las obras y unidades que se buscan implementar en esta instalación requieren de movimiento de tierra, para lo cual se usarán las máquinas disponibles en la fase de construcción. Esta intervención se realizará dentro de la actual PEAS, por lo que no se considera la intervención de sectores que no se encuentren actualmente intervenidos. Se estima que se realizará un movimiento de tierra aproximado de 40 m³. Si bien se busca reutilizar la mayor cantidad de este material, el resto será dispuesto en un botadero con las autorizaciones respectivas.

Tabla 11 Estimación de volúmenes de tierra a remover.	
Material de excavación	Volumen (m³)
Escarpe	6
Excavación estructura	40
Retiro	33
Reúso	13

Es importante indicar que estos valores pueden sufrir alguna modificación una vez que se realicen la obras, ya que se priorizará la mayor reutilización del material extraído, así como la extracción mayor o menor según condiciones del lugar a intervenir.

- Montaje de piping

El montaje de las conexiones hidráulicas en este recinto considera la unión entre la impulsión proveniente de PEAS Estanque, así como la impulsión hacia la PTAS Panguipulli. Además, se debe instalar las respectivas conexiones con los equipos de bombeo y equipos hidroneumáticos.

Esta actividad se realiza una vez terminado el movimiento de tierra y preparado la superficie para la instalación de las respectivas tuberías.

Si bien se considera un trabajo manual, este puede requerir del apoyo de maquinarias que permitan levantar y posicionar las nuevas unidades.

- Obras civiles

Las obras civiles para esta instalación consideran principalmente la habilitación de una losa que permita sostener las nuevas unidades de bombeo semi-superficial, así como el soporte de las unidades hidroneumáticas propuestas.

Siguiente tabla muestra una cantidad aproximada de materiales requeridos para la implementación de las obras civiles.

Tabla 12 Estimación de materiales a utilizar		
Material de construcción	Unidad	Cantidad
Hormigón	m ³	70
Acero estructural	Ton	3
Moldajes	m ²	50

Se establece que los valores aquí presentados son referenciales pudiendo estos ser modificados según necesidad constructiva frente a la ejecución de la obra.

- Construcción y montaje de equipos

Corresponde al armado e instalación de todos los equipos necesarios para la operación de las Estación re-elevadora, incluyendo los accesorios necesarios para el montaje y buen



	funcionamiento de estos, se consideran la incorporación de los siguientes equipos y estructuras: - 3 Bombas semi-enterradas de tipo booster en configuración “1+2”³ - Unidades hidroneumáticas. - Renovación Grupo Generador de respaldo y Tablero eléctrico Las unidades antes mencionadas serán preparadas de acuerdo a las instrucciones entregadas por el proveedor. Es importante indicar que alguno de estos equipos o actividades requieren del uso de maquinarias para su instalación, tales como un camión pluma. • Montaje eléctrico Consiste en la instalación, montaje y energización del sistema eléctrico asociado al sistema de control de las unidades, que considera la ampliación de las salas de tableros eléctricos de control, fuerza y alumbrado para todos los sistemas eléctricos del recinto, así como para los equipos de control y telemetría. • Puesta en Marcha La puesta en marcha de esta unidad considera realizar las pruebas necesarias que permitan corroborar una correcta recepción del caudal proveniente de la PEAS Estanque, así como la adecuada impulsión de este caudal hacia la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas. Se realizarán pruebas en distintos escenarios de operación, considerando aquellos que requieran el uso del Grupo Generador de Respaldo.
Impulsión	Este proyecto considera la implementación de una nueva tubería de impulsión como obra de seguridad a la tubería existente, permitiendo así contar con dos unidades de impulsión en caso de ser necesario la reparación de alguna falla ocasionada de forma involuntaria por un tercero o ante la realización de mantenimiento, sin que esto limite o detenga la normal operación de la PTAS o sea necesario descargar las aguas al lago Panguipulli sin tratamiento. Nuevamente se hace presente que esta es una medida de seguridad excepcional por cuanto la norma general constructiva para este tipo de proyectos es que se disponga de una única línea de impulsión. Esta impulsión conectará la PEAS Estanque con la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas pasando por la Estación re-elevadora Carmela Carvajal. Esta obra tiene una longitud total aproximada de 4.701m y considera dos secciones, a continuación, se presenta el trazado completo de esta obra: - Tramo PEAS Estanque y Estación re-elevadora Carmela Carvajal con una longitud de 1.205m - Tramo Estación re-elevadora Carmela Carvajal y PTAS con una longitud de 3.496m Siguiente figura muestra el trazado completo de la impulsión proyectada, desde PEAS Estanque hasta PTAS Panguipulli.

³ El diseño y cantidad de unidades queda definido por Ingeniería de Detalle.



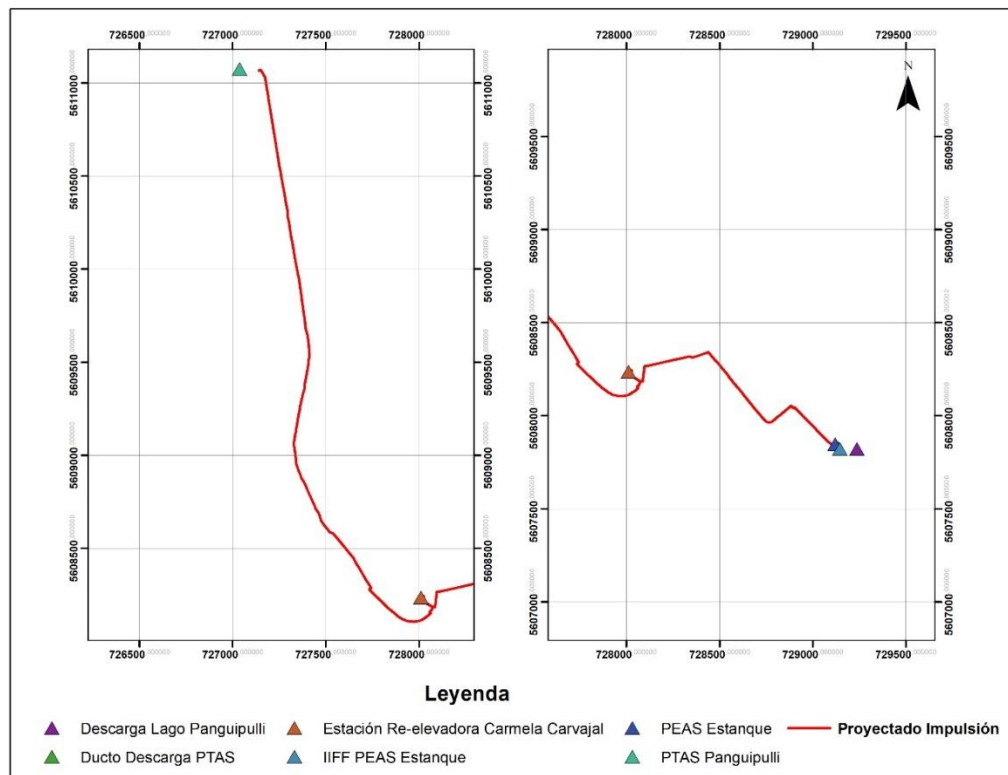


Figura 12 Impulsión Proyectada

- Cierre Perimetral

Para el cierre perimetral que se presenta a continuación, es importante recordar que las actividades constructivas corresponden a acciones temporales y acotadas, toda vez que la implementación de la impulsión corresponde a una obra lineal, por lo que la faena constructiva se encuentra en un constante avance.

El desarrollo de las obras que se realizarán para la construcción de la impulsión requiere la implementación de barreras móviles de 2,4m y 15m de longitud. Esta medida de cierre se propone como una medida de control para reducir las emisiones de ruido proveniente de las acciones requeridas para la demolición presente en el trazado propuesto, sea calzada de calles o veredas. Este tipo de cierre se considera en el trazado que inicia en la PEAS Estanque hasta el final del Pasaje Las Bandurrias. A continuación, se presenta una imagen tomada del Informe de Ruido (Anexo 3.3.1 de la Adenda Complementaria) que, de manera referencial y esquemática, da cuenta del cierre propuesto.



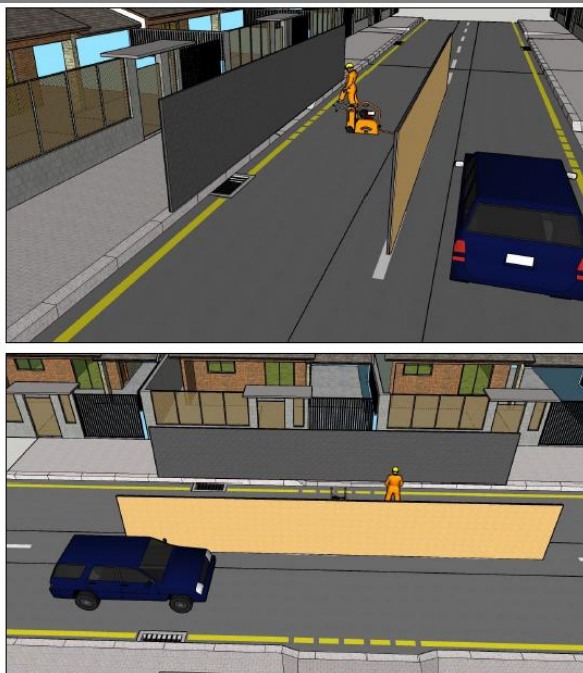


Figura 13 Medidas Control Ruido Impulsión

Las características constructivas requieren que esta barrera cuente con una densidad superficial mínima de 10 kg/m^2 y revestido internamente de material fonoabsorbente. En el entendido que esta barrera es móvil y se asocia en particular a las actividades de demolición, la cual va avanzando de manera lineal y continua por sectores, se propone que la barrera se ubique frente a cada receptor por intervalos máximo de 2 horas, pudiendo tener entre 2 – 3 intervalos en un mismo día un determinado receptor y por un máximo de 3 días seguidos. En casos excepcionales, podría extenderse por un cuarto día la presencia de las barreras en un determinado sector.

Para el caso del Pasaje Las Bandurrias, el cual tiene una longitud aproximada de 90m, se propone la misma materialidad de las barreras antes mencionadas, pero con una altura de 1,8m y longitud de 10m.

Se indica que mientras se presenten actividades constructivas que requieran las barreras antes mencionadas, y que no se encuentre cerrada la zanja habilitada para la instalación de la tubería de impulsión, se mantendrá un cierre mediante una red de 1m de altura o similar que logre una correcta demarcación del proyecto.

El trazado que comprende el término del Pasaje Las Bandurrias con la PTAS, corresponde a un sitio rural que carece de receptores cercanos, se considera un cierre mediante redes de 1m de altura que permitan demarcar de manera adecuada el sector donde se realizan las obras y acciones del proyecto.

El titular se compromete a mantener los cierres perimetrales en buen estado y el tiempo necesario para dar cumplimiento al objetivo por el cual fueron implementados. Además, y de manera complementaria, se mantendrá una limpieza constante del lugar donde se realizan las obras y acciones para evitar así aumentar el grado de molestia o incomodidad sobre las personas que circulan próximos a los cierres perimetrales.

- **Preparación de Terreno**

La preparación de terreno dependerá exclusivamente del trazado que se proyecta para la implementación de la Impulsión.

Para el sector urbano (PEAS Estanque – Pasaje Las Bandurrias) se considera que la totalidad del trazado requiere la demolición de hormigón, si bien se estima que principalmente será intervenida la vereda, una re-evaluación posterior puede determinar



intervenciones puntuales en calzada de calle ya sea en una de las calzadas que componen las calles, como el que se encuentre en veredas consideradas en el trazado propuesto. En cambio, desde el tramo Pasaje las Bandurrias hasta el ingreso a la PTAS, este se caracteriza por ser rural y carente de obras o estructuras de hormigón, por lo que aquí será necesario una actividad de escarpe de vegetación y retiro de posibles escombros presentes en el lugar. Se estima una generación aproximada de 1.500m³ de material a descartar. Todo el material que no se pueda reutilizar en la misma obra será trasladado a un botadero autorizado.

Se indica que la preparación requiere del uso de maquinarias y equipos que permitan una correcta ejecución de las acciones propuestas.

- **Demolición**

Para la implementación de la tubería en el sector urbano, será necesario la demolición y retiro del hormigón hoy presente en calles y veredas que están en el trazado descrito. Para ejecutar la demolición, será necesario el uso de herramientas y maquinarias que permitan ejecutar esta acción de manera rápida, eficiente, y que, además, permitan implementar medidas que reduzcan y controlen la afectación sobre los receptores cercanos.

El trayecto urbano considera una distancia lineal aproximada de 2.400m, por lo que se estima la generación de 700m³ de hormigón que permitirán la posterior excavación y habilitación de la zanja para instalar la nueva tubería. Este hormigón será descartado en sitio autorizado.

- **Movimiento de tierras**

Una vez realizada la remoción del material superficial, será necesario implementar el método constructivo de zanja abierta la cual considera un movimiento de tierra para la instalación correcta de la nueva tubería de impulsión.

Se estima que, para la totalidad de la obra de impulsión se moverá un volumen aproximado de 15.000 m³ de material, el cual se estima reutilizar el 30%. El resto del material será depositado en un sitio de disposición final autorizado.

Para esto, será necesario contar con maquinaria que permita realizar esta actividad de manera eficiente y ordenada.

A continuación, se presenta una tabla que resume los volúmenes propuestos:

Tabla 13 Volumen Movimiento de Tierra	
Actividad	Volumen (m³)*
Escarpe	2.400
Excavación estructura	15.000
Retiro	12.900
Reúso	4.500

***Los valores aquí presentados son estimativos y referenciales, pudiendo estos cambiar durante la Fase de Construcción.**

Los valores aquí propuestos son referenciales toda vez que, una vez que se ejecuten las obras, se evaluará el reúso del material removido, así como el volumen total a remover.

- **Obras civiles**

Para el caso de la impulsión propuesta, a diferencia de las otras obras del proyecto, esta no considera obras civiles para el levantamiento de otras unidades.

Una vez habilitada la zanja para la instalación de la tubería, la cual considera una tubería de material HDPE de 400mm de diámetro, se requiere disponer de material estabilizador que permita sostener y mantener en su lugar la tubería. Posterior a la instalación de la



tubería se realiza el llenado con el material reutilizado, así como material adquirido para este fin. Con la zanja cerrada, se procede al cierre definitivo con hormigón armado para la zona urbana.

Respecto al cierre con hormigón, es importante señalar que esta actividad se realiza una vez recepcionada la obra por parte del SERVIU Los Ríos según lo dispuesto la Resolución Exenta N°1006/2015 que “Modifica Procedimiento Permisos de Rotura y Certificación de Reposición de Pavimentos en el Servicio de Vivienda y Urbanización Región de Los Ríos”.

Como medida de seguridad especial, se proponen interconexiones que permitirán unir, en determinados puntos a lo largo de la impulsión, la nueva tubería con la tubería existente, entregando de esta manera una seguridad operacional. Además, la nueva tubería considera vías de evacuación de aire (ventosas) en determinados puntos en que existen cambios de pendientes que podrían incentivar la presencia de aire y perjudicar la impulsión.

A continuación, se presentan los insumos requeridos para habilitar la impulsión propuesta.

Tabla 14 Estimación de materiales a utilizar		
Material de construcción	Unidad	Cantidad*
Hormigón	m ³	1.200
Acero estructural	Ton	150

***Los valores propuestos son referenciales pudiendo estos cambiar.**

- Puesta en Marcha

La puesta en marcha de la impulsión proyectada es una actividad delicada y que debe ejecutarse una vez que la instalación que da origen a cada tramo indicado se encuentre con sus respectivos grupos hidroneumáticos implementados como parte de las medidas de protección contra golpes de ariete.

Una vez que la impulsión se encuentra instalada, se comenzará a impulsar el caudal de manera gradual y sin que esto afecte el servicio de recolección, impulsión y tratamiento disponible.

Además, en esta etapa se busca verificar el uso de las interconexiones con la tubería existente, con el objeto de garantizar que esta medida de seguridad se encuentra operativa. Durante la puesta en marcha de la impulsión, se busca evaluar la ejecución del proyecto en su conjunto, estos es cada PEAS operativa, inclusive las obras de seguridad. Tal cual se indica en el cronograma que define la Fase de Construcción.

Bloqueo y Retiro aliviadero Prat con Carrera

El aliviadero corresponde a una unidad que opera cuando la capacidad de porteo del colector ubicado en Prat con Carrera se ve superado por la presencia de un caudal superior al cual fue diseñado, generando así una descarga en el Lago Panguipulli.

El proyecto, a partir de las mejoras que propone mediante nuevas capacidad de recolección, impulsión y tratamiento, así como los volúmenes de contención temporal asociados al Capítulo 8 Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, propone eliminar este ducto que conduce gravitacionalmente las aguas sin tratamiento al lago mediante el bloqueo del ducto dentro de las instalaciones de Suralis, así como el retiro de una sección aproximada de 85m lineales, de los cuales considera aproximadamente 10m sumergidos.

- Cierre Perimetral

Se considera un cierre perimetral que, para el caso del sellado del ducto dentro del recinto, cumple con un estándar que permite controlar el ruido emitido por las fuentes, además de restringir el acceso al interior del lugar donde se desarrolla la actividad constructiva. Esta barrera tendrá una altura de 2,4m con material con fonoabsorbente.

Para el caso del retiro del tubo en la sección de la playa, se aplicará un cierre perimetral que permita delimitar la zona a intervenir. Este cierre será de 1m de altura y a través de redes de color llamativo que favorezca su visibilidad.



	• Preparación del Terreno Para el caso del cierre del ducto en su origen, se requiere realizar una actividad de escarpe con una superficie aproximada de $4m^2$, por lo que se estima una generación de $1,2m^3$. Para el caso del retiro del ducto que hoy se encuentra soterrado, el escarpe será de $31,5m^3$. • Movimiento de tierras Se estima un movimiento aproximado de $290m^3$, donde $10m^3$ corresponden al sello del ducto y el resto al retiro del ducto soterrado. Se estima que la totalidad del material generado en esta actividad sea reutilizado para el cierre de las excavaciones. Es por esto que tanto el material de escarpe, como el excavado será acopiado junto a la obra de manera temporal hasta ser requerido para el cierre. Se estima la necesidad de complementar con material de relleno, el cual será evaluado una vez ejecutada la actividad y su correcto dimensionamiento. Se estima que este volumen pueda ascender a $150 - 200m^3$. En virtud del pronunciamiento de la CONAF, Región de Los Ríos, mediante Of. Ord. N°21-EA, de fecha 03 de octubre de 2024, a la Adenda Complementaria, indicando lo siguiente: <i>“En el caso que se requiera material de relleno adicional (Pág 71 Adenda Complementaria Parte 2) para el cierre de las excavaciones producto del retiro del ducto soterrado, se solicita que dicho material sea tratado previo a su uso con el fin de evitar la posible proliferación de especies exóticas de hábito colonizador invasivo, que pudiera alterar el ecosistema del humedal Lago Panguipulli.”</i>. Por lo anterior, estas acciones deberán ser incorporadas en la eventualidad que se requiera material de relleno adicional • Puesta en Marcha Esta obra/acción requiere pruebas de estanqueidad y fugas ante el cierre del ducto en su inicio. Una vez que se evalúe y corrobore la completa desconexión del ducto, se dará por satisfecha esta acción.
Estanques de Seguridad $500m^3$, dos unidades.	• Preparación de terreno La preparación del terreno consistió en la remoción de los primeros 30cm superficiales, generando así un total aproximado de $120m^3$ de escarpe, el cual fue descartado en un botadero autorizado. • Movimiento de tierra El movimiento de tierra considerado para la implementación de los estanques, así como de la Planta Elevadora, comprendió un total aproximado de $440m^3$ de material. Este fue descartado y dispuesto en un botadero autorizado. • Montaje de piping Una vez habilitado el terreno, se comienza con la instalación de las conexiones hidráulicas que unen la PEAS de Llenado, con los respectivos estanques, así como las conexiones hidráulicas de estos últimos al ingreso de la PTAS. Las tuberías corresponden a unidades menores, todas soterradas y de diversos diámetros, según las secciones y unidades que estas conectan. • Obras civiles Las obras civiles consistieron en la habilitación de las superficies donde se consideró la instalación de los estanques de seguridad, así como de la sección desde donde se colecta el caudal generado por el sobrecaudal presente en el ingreso de la PTAS. A continuación, se presenta una tabla que muestra los principales materiales, así como las cantidades consideradas



Tabla 15 Estimación de materiales a utilizar		
Material de construcción	Unidad	Cantidad*
Hormigón	m ³	105
Acero estructural	Ton	7,0
Moldaje	M2	90

- Construcción y Montaje de Equipos

De manera posterior, se procede a la construcción de los respectivos estanques, los cuales son de metal, así como la construcción de las unidades de bombeo según las indicaciones provistas por los proveedores de estas unidades.

Dada las características de los estanques, se requirió el uso de maquinaria para apoyar la correcta ejecución de las obras.

- Montaje Eléctrico

Se requiere de un adecuado montaje eléctrico que permita la operación de estos equipos de manera correcta y dentro de los rangos operacionales definidos. Así como también los tableros eléctricos y los respectivos sistemas electrónicos programables (PLC).

Esta es una actividad manual y que considera que en las actividades previas se logró una correcta instalación de los distintos equipos.

- Puesta en Marcha

La puesta en marcha corresponde a una instancia en que se realizan una serie de pruebas que permiten corroborar que todas las unidades, tanto de manera independiente, así como en conjunto, operan de manera adecuada. En esta etapa se busca corregir cualquier falla o desviación evidenciada, así como también, verificar que la programación de los equipos es la adecuada y cumple su objetivo.

4.6.2. Suministros básicos

Tabla 4.6.2 Suministros básicos

Nombre	Descripción
Agua Potable	El proyecto, en su fase de construcción, requerirá de agua potable para abastecer a la totalidad de trabajadores que participarán en las faenas de construcción de la planta de tratamiento, estos estarán distribuidos tanto en las actividades asociadas a la PTAS, como en el área urbana. La provisión de agua para las obras a realizar en el radio urbano será suministrada mediante bidones y dispensadores de agua envasada, los que serán entregados por una empresa debidamente autorizada para prestar dicho servicio, pudiendo eventualmente abastecerse de la red pública de agua potable mediante un arranque de instalación de faenas u otro medio. En el caso de las obras dentro de la PTAS, se podrá utilizar el sistema de abastecimiento de agua potable que dispone la PTAS, aun cuando se prevé que este suministro se efectuará mediante el uso de bidones y dispensadores de agua potable. El agua potable será suministrada en la cantidad y calidad requerida para cumplir con lo establecido por el D.S. N° 594/1999 del MINSAL.
Servicios higiénicos	Para la Fase de Construcción de este proyecto se implementarán baños químicos que será suministrados por una empresa contratista que cuente con los permisos correspondientes



	para desarrollar dicha actividad. En el caso de las obras que se realizarán en el radio urbano, si bien se implementarán baños químicos en la instalación de faenas ubicada en recinto, podrán eventualmente efectuar las descargas de estas aguas servidas a la red de alcantarillado pública a través de instalación permanentes dispuestos en las respectivas Instalaciones de Faenas (PTAS y PEAS Estanque). La cantidad a implementar se encontrará acorde al número de trabajadores, según lo indicado y establecido en los art. 24, 25 y 26 del D.S. N° 594 de 1999 del MINSAL, sobre las “Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.																								
Energía eléctrica	Si bien en las instalaciones existentes del Titular existe suministro continuo de energía eléctrica, abastecerse de estos arranques de electricidad podría comprometer la operación normal de la PTAS, PEAS y Estación re-elevadora. Por lo anterior es que se propone la utilización de generadores de respaldo móviles según se presenta en siguiente tabla <table><tr><th colspan="4">Tabla 16 Generadores considerados por frente de trabajo</th></tr><tr><th>Instalación</th><th>Cantidad estimada</th><th>KV A</th><th>Días de Funcionamiento</th></tr><tr><td>PTAS</td><td>2</td><td>7</td><td>352</td></tr><tr><td>Estación re-elevadora Carmela Carvajal</td><td>1</td><td>7</td><td>165</td></tr><tr><td>PEAS</td><td>1</td><td>7</td><td>165</td></tr><tr><td>Impulsión</td><td>3</td><td>7</td><td>594</td></tr></table> *Los días de funcionamiento corresponde a un valor referencial, pudiendo este verse modificado una vez se defina la ingeniería de detalle y se ejecuten las obras.	Tabla 16 Generadores considerados por frente de trabajo				Instalación	Cantidad estimada	KV A	Días de Funcionamiento	PTAS	2	7	352	Estación re-elevadora Carmela Carvajal	1	7	165	PEAS	1	7	165	Impulsión	3	7	594
Tabla 16 Generadores considerados por frente de trabajo																									
Instalación	Cantidad estimada	KV A	Días de Funcionamiento																						
PTAS	2	7	352																						
Estación re-elevadora Carmela Carvajal	1	7	165																						
PEAS	1	7	165																						
Impulsión	3	7	594																						
Alimentación	El personal se alimentará en comedor ubicado en de instalación de faena, el cual cumplirá con lo dispuesto en D.S. N°594/99 del MINSAL. La alimentación es responsabilidad de cada trabajador, el proyecto no ofrece alimentación.																								
Alojamiento	El proyecto no ofrece alojamiento. Los trabajadores pernoctarán en la localidad de Panguipulli, según la disponibilidad de alojamiento que exista, no se instalará campamento, dado que la cantidad de trabajadores considerada no requiere de esta infraestructura.																								
Requerimientos viales	A continuación, se presentan las vías que forman las rutas de desplazamiento del flujo de proyecto, el cual transportará trabajadores, materiales, insumos y desechos de obras, asociados a la etapa de construcción de la PTAS, PEAS, Estanque de Seguridad 2.000m³ y Línea de Impulsión, dentro de la comuna de Panguipulli. Las vías utilizadas en la ruta de transporte corresponden a las siguientes: • Ruta CH 203, entre Acceso a PTAS y Ruta T-39 • Ruta T-39 (Juan Pablo II), entre Ruta CH-203 y Los Chucaos • Roble Huacho, entre Gabriel González y Manuel Antonio Matta • Gabriela Mistral, entre Manuel Antonio Matta y Ruta T-39 (Juan Pablo II) • Clodomiro Figueroa, entre Roble Huacho y Ruta T-39 (Juan Pablo II) • Arturo Alessandri, entre Clodomiro Figueroa y Ruta T-39 (Juan Pablo II) • Ernesto Wilhem, entre Clodomiro Figueroa y Arturo Alessandri • Carmela Carvajal, entre Ruta T-39 (Juan Pablo II) y Salvador Allende • Las Bandurrias, entre Ruta T-39 (Juan Pablo II) y Los Picaflones Cabe señalar, que el flujo que se producirá es temporal y acotado en el tiempo, correspondiendo a los 36 meses aproximados que durará la fase de construcción del proyecto. Si bien es cierto, los flujos de transporte que se generen en la construcción																								



Montaje/Retiro Instalación de Faenas	Camión Pluma	195	1	12
Movimiento tierra/Excavaciones	Retroexcavadora	217	1	30
Movimiento de tierra, áridos, etc.	Mini cargador frontal	-	1	-
Movimiento tierra/Excavaciones	Camión tolva	87	1	182
Compactación	Placa Compactadora	-	1	-
Hormigonado	Camión Mixer	130	1	144
Escarpe de superficie	Camión tolva	87	1	17
Transporte de materiales	Camión 3/4	368	1	221
Áridos	Camión tolva	130	1	34
Residuos Sólidos Domiciliarios	Camión 3/4		1	
Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos	Camión 3/4	368	1	74
Residuos líquidos Domiciliarios	Camión Limpia fosas	368	1	74
Residuos Peligrosos	Camión 3/4	368	1	3
Estación re-elevadora Carmela Carvajal				
Movimiento tierra/Excavaciones	Retroexcavadora	-	1	8
Movimiento de material	Mini Cargador Frontal	160	1	1
Compactación	Placa Compactadora	30	1	-
Movimiento tierra/Excavaciones	Camión Tolva	160	1	25
Relleno/habilitación de superficie	Camión Tolva	-	1	7
Volumen escarpe	Camión Tolva	-	1	4
Hormigonado	Camión Mixer	160	1	5
Montaje	Camión Pluma	165	1	10
Materiales	Camión 3/4	165	1	20
Impulsión				
Movimiento tierra/Excavaciones	Retroexcavadora	594	2	594
Movimiento de material	Mini Cargador Frontal	594	2	594
Compactación	Placa Compactadora	594	1	-
Movimiento tierra/Excavaciones	Camión Tolva	594	2	594
Relleno/habilitación de superficie	Camión Tolva	594	2	594
Volumen escarpe	Camión Tolva	594	1	36
Hormigonado	Camión Mixer	594	1	413



	Montaje	Camión Pluma	594	2	594
	Materiales	Camión 3/4	594	2	594
	Retiro Emisario Prat/Carrera				
	Movimiento tierra/Excavaciones	Excavadora	7	1	7
	Movimiento tierra/Excavaciones	Retroexcavadora	7	1	7
	Retiro Residuos	Camión Tolva	7	1	2
	Instalación/Habilitar IIFF PEAS Estanque				
	Transporte personal administrativo /alimentación	Camioneta	780	2	2
	Montaje Instalación de Faenas	Camión Pluma	88	1	5
	Residuos líquidos Domiciliarios	Camión Limpia fosas	780	1	156
	Transporte de materiales	Camión 3/4	10	1	8
	PEAS Estanque y Estanque 2000m³				
	Movimiento tierra/Excavaciones	Retroexcavadora	160	1	160
	Movimiento de material	Mini Cargador Frontal	160	1	260
	Compactación	Placa Compactadora	160	1	-
	Movimiento tierra/Excavaciones	Camión Tolva	160	1	400
	Relleno/habilitación de superficie	Camión Tolva	160	1	23
	Volumen escarpe obras PEAS y Estanque	Camión Tolva	160	1	3
	Hormigonado	Camión Mixer	160	1	68
	Montaje	Camión Pluma	165	1	15
	Materiales	Camión 3/4	165	2	20
	*Los valores que aquí se presentan son referenciales y muestran un escenario desfavorable. Las máquinas y vehículos que aquí se presentan son necesarios para poder desarrollar una correcta implementación de las obras que buscan modificar y ampliar la red sanitaria de la localidad de Panguipulli.				
Sustancias Peligrosas	A continuación se presenta una propuesta de Sustancias Peligrosas que podrían ser utilizadas durante la Fase de Construcción. Estos serán almacenados temporalmente en la Bodega de Sustancias Peligrosas presente en la PTAS Panguipulli. Su almacenamiento, uso y reposición será de acuerdo a las necesidades que surjan durante el desarrollo de esta Fase.				
	SUSTANCIAS PELIGROSAS - FASE DE CONSTRUCCIÓN				
	TIPO		CANTIDAD		
	Cave lat		15 litros		



	Antisol	25 litros
	Anticorrosivo	4 galones
	Diluyente	9 litros
	Galvanizado en frio	1 galón
	Latex	1 galón
	Esmalte sintetico	1 galón
	Igol deuso	3 tinetas
	Desmoldante metalico	2 tinetas
	Penebar	2 tarros
Si bien este listado corresponde a una propuesta, se indica que toda Sustancia Peligrosa que se requerida en la Fase de Construcción tendrá un manejo adecuado y de acuerdo a los criterios de seguridad propuestos en sus respectivas Hojas de Seguridad.		

4.6.3. Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

Tabla 4.6.3 Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

Nombre	Descripción
Bosque nativo	Como se ha presentado con anterioridad, para la construcción de las obras del Proyecto, en específico para el traslado del punto de descarga 100 metros aguas abajo, así como algunas unidades consideradas en la PTAS Panguipulli, será necesario realizar el despeje de la vegetación existente cumpliendo con los requisitos exigidos por la Ley N°20.283. Por lo anterior es que este proyecto considera el PAS148 “Permiso para Corta de Bosque Nativo”. Este PAS se encuentra en Anexo 10.7 de la Adenda Complementaria. La corta considerada corresponde a bosque nativo del tipo forestal siempre verde abarcando una superficie de 0,92 hectáreas.
Capa superficial del suelo	Todas las obras y acciones consideran una actividad de preparación de terreno, la cual implica principalmente la remoción (escarpe) de la capa superficial del suelo presente (0,3m). Material que será dispuesto en un botadero autorizado.

4.6.4. Emisiones y efluentes

4.6.4.1. Emisiones a la atmósfera:

Tabla 4.6.4.1 Emisiones a la atmósfera

Nombre	Descripción
Emisión de gases, polvo suspendido	Las emisiones atmosféricas más relevantes corresponden a gases generados por la combustión de vehículos y maquinarias utilizadas en el proyecto. La maquinaria utilizada durante la fase de construcción contará con revisión técnica al día cumpliendo con el D.S. N° 55/1994 MINTRATEL, Norma de Emisión Aplicables a Vehículos Motorizados Pesados. Las emisiones consideran las actividades de escarpe, excavaciones, tránsito de camiones y combustión de motores de maquinaria y vehículos utilizados por el proyecto. Se utilizará un camión pluma y una retroexcavadora de manera permanente. Considerando que los trabajos



de excavación son puntuales y no de manera permanente durante el transcurso de la jornada laboral, se considera que las emisiones serán mínimas durante las faenas.

Actividad	Emisiones ton/año						
	MPS	MP1 0	MP2 ,5	CO	NOx	SOx	COV
Demolición	0,983	0,298	0,030	---	---	---	
Escarpe	0,061	0,017	0,009	---	---	---	
Excavaciones	0,756	0,155	0,079	---	---	---	
Erosión de material en pilas	0,003	0,003	0,000	---	---	---	
Carguío y volteo de material	0,008	0,004	0,001	---	---	---	
Tránsito de vehículos por caminos no pavimentados	9,363	2,866	0,287	---	---	---	
Tránsito de vehículos por vías pavimentadas	2,953	0,323	0,078	---	---	---	
Combustión de vehículos	0,000 4	0,000 4	0,000 4	0,022 3	0,060 8	0,001 4	0,001 9
Combustión de maquinaria fuera de ruta	0,033	0,033	0,033	0,495	0,931	---	0,066
Grupos electrógenos	0,037	0,037	0,037	0,369	0,607	0,031	1,128
Total	14,19 8	3,780	0,555	0,885	1,599	0,033	1,196
Tipo emisión AÑO 1	MPS	MP1 0	MP2 ,5	CO	NOx	SOx	COV
Resuspensión	14,13	3,71	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00
Combustión	0,07	0,07	0,07	0,89	1,60	0,03	1,20
Total	14,2	3,78	0,55	0,89	1,6	0,03	1,2
Actividad	Emisiones ton/año						
	MPS	MP1 0	MP2 ,5	CO	NOx	SOx	COV
Demolición	9,667	2,929	0,293	---	---	---	---
Escarpe	0,013	0,013	0,002	---	---	---	---
Excavaciones	2,072	0,424	0,218	---	---	---	---
Erosión de material en pilas	0,004	0,004	0,001	---	---	---	---
Carguío y volteo de material	0,028	0,013	0,002	---	---	---	---
Tránsito de vehículos por caminos no pavimentados	12,70	3,888	0,389	---	---	---	---
Tránsito de vehículos por vías pavimentadas	5,129	0,984	0,238	---	---	---	---
Combustión de vehículos	0,000	0,000	0,000	0,031	0,119	0,002	0,003
Combustión de maquinaria fuera de ruta	0,058	0,058	0,058	0,892	1,644	---	0,121
Grupos electrógenos	0,054	0,054	0,054	0,539	0,888	0,046	1,650
Total	29,72 6	8,368	1,255	1,463	2,650	0,047	1,774
Tipo emisión AÑO 2	MPS	MP1 0	MP2 ,5	CO	NOx	SOx	COV
Resuspensión	29,61	8,26	1,14	0,00	0,00	0,00	0,00
Combustión	0,11	0,11	0,11	1,46	2,65	0,05	1,77
Total	29,72	8,37	1,25	1,46	2,65	0,05	1,77
Actividad	Emisiones ton/año						
	MPS	MP1 0	MP2 ,5	CO	NOx	SOx	COV
	5,094	1,544	0,154	---	---	---	---



Escarpe	0,003	0,003	0,000	---	---	---	---
Excavaciones	0,392	0,080	0,041	---	---	---	---
Erosión de material en pilas	0,002	0,002	0,000	---	---	---	---
Carguío y volteo de material	0,004	0,002	0,000	---	---	---	---
Tránsito de vehículos por caminos no pavimentados	10,075	3,084	0,308	---	---	---	---
Tránsito de vehículos por vías pavimentadas	4,757	0,913	0,221	---	---	---	---
Combustión de vehículos	0,000	0,000	0,109	0,029	0,002	0,003	0,003
Combustión de maquinaria fuera de ruta	0,046	0,046	0,046	0,711	1,301	---	0,097
Grupos electrógenos	0,054	0,054	0,054	0,539	0,888	0,046	1,650
Total	20,428	5,729	0,936	1,279	2,191	0,049	1,750
Tipo emisión AÑO 3	MPS	MP10	MP2,5	CO	NOx	SOx	
Resuspensión	20,33	5,63	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00
Combustión	0,10	0,10	0,21	1,28	2,19	0,05	1,75
Total	20,43	5,73	0,94	1,28	2,19	0,05	1,75

De acuerdo a la tasa de emisión calculada y presentada en tabla anterior, se concluye que la mayor generación de emisiones corresponde al año 2 de la fase de construcción con un valor para MPS de 29,72 ton/año, de 8,37 ton/año para MP10, en menor cantidad se registra MP2,5 con 1,25 ton/año, CO de 1,46 ton/año, NOx de 2,65 ton/año y SOx de 0,05 ton/año. Estos valores responden netamente al transporte de vehículos por la resuspensión de caminos no pavimentados, seguidos por la resuspensión de caminos pavimentados, en todos los años correspondiente a la fase de construcción.

Sin embargo, las emisiones son de corta duración y están distribuidas ampliamente en la zona de construcción, así como en los caminos de acceso al proyecto, por lo cual no se prevé la posibilidad que las emisiones atmosféricas generadas puedan impactar la calidad del aire del sector.

Al respecto, la SEREMI de Medio Ambiente, Región de Los Ríos, mediante Of. Ord. N°07164, de fecha 07 de noviembre de 2025, se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional

4.6.4.2. Emisiones líquidas o efluentes:

Tabla 4.6.4.2 Emisiones líquidas o efluentes	
Nombre	Descripción
Aguas Servidas:	Para la Fase de Construcción se considera la generación de aguas servidas provenientes de los baños químicos que serán dispuestos en las instalaciones de faenas consideradas, tanto la de la PTAS como la que se ubicará en el sector de PEAS Estanque. Además, para los sectores alejados de las instalaciones de faenas consideradas, se habilitarán baños químicos en distintos lugares cercanos a los lugares donde se encuentren las distintas faenas constructivas consideradas en la obra Impulsión. El suministro de estos baños químicos, como su manipulación, mantenimiento y retiro, estará a cargo de una empresa contratista que cuente con las autorizaciones sanitarias correspondientes para ofrecer este servicio. La cantidad de baños químicos estará se encontrará acorde a lo indicado en el D.S. N°594/99 del MINSAL.



Residuos Industriales Líquidos (RILes)	Este tipo de actividad se caracteriza por no generar residuos industriales líquidos en ninguna de sus fases.

4.6.4.3. Emisiones de Ruido

Tabla 4.6.4.3 Ruido

Nombre	Descripción					
Ruido	Para este componente ambiental se elaboró un informe de impacto acústico mediante registros in situ y modelos de predicción de niveles de ruido validados por normativa nacional vigente D.S. N°38/11 MMA y recomendados por la “Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA” (SEA, 2019), el factible impacto acústico generado por el Proyecto en la ubicación de sus receptores más sensibles, producto de las emisiones de las fuentes reguladas por el D.S. N°38/11 MMA. Para esta fase del proyecto se clasifica actividad de fuentes de ruido de acuerdo a cada actividad de la fase constructiva en cuanto a tipo de maquinaria utilizada en las distintas actividades identificadas, tales como Instalación de faena, Movimiento de Tierra, Obras civiles y Montaje, entre otras. Frente a la ubicación de los puntos críticos del Proyecto, identificados por 51 receptores, y de acuerdo al tipo de uso de suelo definido por el Instrumento de Planificación Territorial vigente en la Comuna de Panguipulli, y su respectiva homologación con normativa de referencia D.S. 38/11 MMA, se define zonificación de tipo urbana para la mayor parte de los receptores (44 de 51 receptores), cuya respectiva homologación corresponde a Zona III. En tanto, para los receptores restantes (7 de 51) se emplazan fuera del límite urbano respectivo, se define en su ubicación Área Rural. A continuación, se presenta una tabla que muestra los principales resultados de la evaluación de niveles de ruido para la fase de construcción, en particular aquellas actividades que son consideradas como las principales fuentes emisoras, tales como el movimiento de tierra, así como actividades de demolición del hormigón presente en calles y veredas que se encuentran en el trazado propuesto para la Impulsión. Los resultados se enfocan en mostrar los niveles percibidos por los receptores una vez implementadas las medidas de control de ruido que se proponen.					
	Tabla 18 Resultados Ruido Receptores					
	Actividad	Receptor	NPC Proyectado dB(A)	Límite Permissible Diurno dB(A)	Evaluación diurna D.S. N°38/11 MMA	Margen de superación, dB(A)
	Movimiento de Tierra	R02	55	65	No Supera	-
		R03	57	65	No Supera	-
		R04	56	65	No Supera	-
		R05	59	65	No Supera	-
		R06	58	65	No Supera	-
		R07	55	65	No Supera	-
		R08	59	65	No Supera	-
R09		60	65	No Supera	-	
R10		59	65	No Supera	-	
R11		46	65	No Supera	-	
Obras Civiles	R07	56	65	No Supera	-	
	R08	60	65	No Supera	-	
	R09	61	65	No Supera	-	
	R10	59	65	No Supera	-	
	R11	48	65	No Supera	-	
Retiro Prat con Carrera	R49	54	60	No Supera	-	
	R50	56	60	No Supera	-	
Obra Impulsión, demolición	R12	60/61	65	No Supera	-	
	R13	62/63	65	No Supera	-	
	R16	57/58	65	No Supera	-	



R17	59	65	No Supera	-
R18	64	65	No Supera	-
R19	67/69	65	Supera	2/4
R20	64/70	65	No Supera/Supera	0/5
R21	71	65	Supera	6
R22	65	65	No Supera	-
R23	71/73	65	Supera	6/8
R24	66	65	Supera	1
R25	62	65	No Supera	-
R26	65	65	No Supera	-
R27	66	65	Supera	1
R28	70	65	Supera	5
R29	62	65	No Supera	0
R30	67/73	65	Supera/Supera	2/8
R31	64/68	65	No Supera/Supera	0/3
R32	68	65	Supera	3
R33	63/67	65	No Supera/Supera	0/2
R34	65/71	65	No Supera/Supera	0/6
R35	63/64	65	No Supera	-
R36	61/70	65	No Supera/Supera	0/5
R37	69/71	65	Supera/Supera	4/6
R38	65/67	65	No Supera/Supera	0/2
R39	60/62	65	No Supera	-
R40	71/76	65	Supera/Supera	6/11
R41	69/71	65	Supera/Supera	4/6
R42	65	65	No Supera	-
R43	55	57	No Supera	-
R44	50	57	No Supera	-

Como se puede apreciar, para los receptores identificados en la obra de Impulsión, desde PEAS Estanque hasta Pasaje las Bandurrias, existe una superación del umbral permitido (D.S. N°38/11 MMA), donde en algunos casos la superación se evidencia en el segundo piso, y en otros en ambos pisos de los receptores. Es importante indicar que la superación del umbral corresponde a una situación puntual y no es permanente durante la fase de construcción, debido a que las obras y acciones asociadas a esta superación corresponde a actividades asociadas a la rotura o demolición del hormigón presente en las calles y veredas que se proponen intervenir. Como se describió en el punto 1.5.6.1 Cierre Perimetral de la Impulsión, se propone un cierre perimetral móvil que se desplaza en paralelo al avance de las actividades de mayor emisión sonora, como las mencionadas en este punto. Se estima que la superación del umbral se genere por intervalos de 2 horas, 2 a 3 veces en el día para cada uno de los receptores ubicados frente a la fuente emisora. Se establece que esta pueda extenderse por 3 días seguidos, pudiendo extenderse a un cuarto día según el progreso de las acciones de demolición.

Es importante indicar que la superación antes mencionada para la ejecución de la Impulsión considera la implementación de barreras como medidas de control de emisión, la cuales tendrán una altura de 2,4m y una longitud de 15m y tendrán una densidad superficial mínima de 10 kg/m² junto con un revestido interno (hacia la fuente) de material fonoabsorbente. A continuación, se presenta una imagen referencial de la medida de control propuesta.



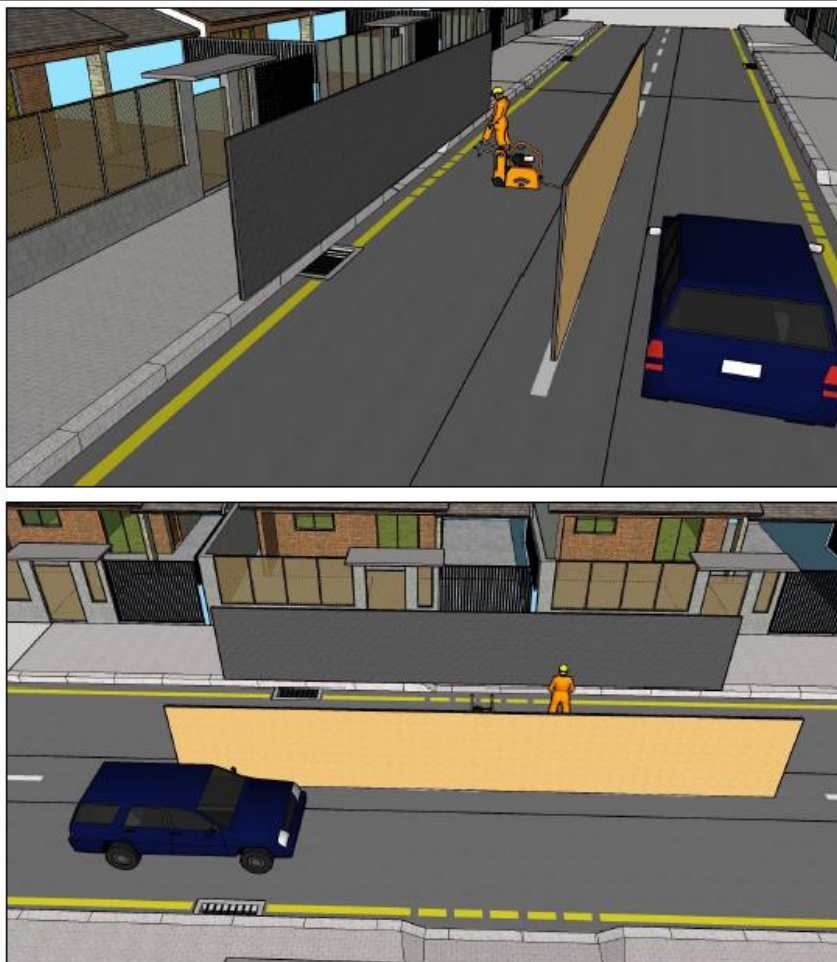


Figura 15 Medidas Control Ruido Impulsión

Respecto a las otras obras y acciones consideradas en la Fase de Construcción, se indica que con la implementación de las medias de control propuestas, no se ve superado el umbral definido por la norma D.S. N°38/11 MMA.

Para mayores detalles en cuanto a los resultados obtenidos para este componente ambiental en la Fase de Construcción, como las medidas de control propuestas, en el **Anexo 3.3.1** se adjunta Informe “Informe de evaluación de emisión de ruido”. Adicionalmente, el análisis y descarte de afectación se realiza en el Capítulo 4 de la adenda Complementaria, incluyendo la valoración de impactos.

De acuerdo a los lineamientos recomendados por el Ministerio del Medio Ambiente a través del documento “Medidas y Recomendaciones para el Control y Gestión de Ruido en Actividades de Construcción (MMA 2023), el proyecto considera un Compromiso Ambiental Voluntario denominado *Plan de Comunicación y Vinculación con la Comunidad* que tiene por objetivo un adecuado relacionamiento temprano y oportuno con los receptores del proyecto que permita informar sobre las actividades asociados a la Fase de Construcción (Capítulo 11 Compromisos Ambientales Voluntarios), así como evidenciar requerimientos adicionales que sean necesarios implementar para minimizar y reducir las molestias temporales que puede ocasionar la ejecución de este proyecto.

Al respecto, la SEREMI de Salud, Región de Los Ríos se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional del Proyecto mediante Of. Ord. N° CPN°23922, de fecha 07 de noviembre de 2025.

4.6.4.4. Otras Emisiones

Tabla 4.6.4.4 Otras emisiones

Nombre	Descripción



4.6.5. Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente

4.6.5.1. Residuos no peligrosos

Tabla 4.6.5.1 Residuos no peligrosos

Nombre	Descripción										
Residuos Asimilables a Domésticos	Los residuos sólidos no peligrosos generados en la fase de construcción serán almacenados transitoriamente en contenedores estancos dispuestos dentro de los diferentes frentes de trabajo donde se desarrolla el Proyecto, alejados de cursos de agua, fuentes de agua para consumo humano, viviendas, establecimientos educacionales, de atención de salud y cualquier otro de carácter sensible. Estos serán debidamente rotulados y se mantendrán tapados para evitar la generación de olores y la atracción y propagación de vectores. El retiro se realizará con una frecuencia adecuada por una empresa autorizada y su disposición final será en un recinto autorizado sanitariamente, lo cual impida la excesiva acumulación de residuos. El transporte de los residuos se desarrollará de acuerdo con lo dispuesto en el D.S. N° 75/1987 MINTRATEL. Dentro de la instalación de faenas se mantendrá una zona de almacenamiento transitorio de residuos no peligrosos considerando para ello un área debidamente delimitada e identificada para tales efectos. El acceso será restringido, pudiendo ingresar solamente el personal responsable de su operación, retiro y reposición, su almacenamiento será ordenado y no se obstruirán vías de acceso. Cabe destacar que, se contará con dos (2) instalaciones de faenas durante la Fase de Construcción, la primera ubicada en la PTAS y la segunda en las dependencias de la PEAS Estanque, esta última ubicada en el radio urbano. Las cantidades estimadas de residuos domiciliarios y asimilables corresponden aproximadamente a 0,4 kg diarios por trabajador, esto considerando la producción diaria de un habitante en Chile de 1,1 kg y que cada trabajador está en obra alrededor del 30% del día. Esto significa que se generaría aproximadamente 400 kg mensuales de residuos, y como máximo 700 kg mensuales, correspondientes principalmente a plásticos, latas, papeles, cartones y restos de frutas. Dadas las características de estos residuos, y las cantidades estimadas, se presenta el PAS 140 en Anexo 10.5 que da cuenta del manejo y disposición.										
Residuos sólidos no peligrosos (inertes).	Como resultados de la faena de construcción se desecharán madera, escombros, materiales de hormigón, despuntes metálicos, paneles, etc., estos serán almacenados en contenedores estancos cuando correspondan a residuos de menor tamaño, así como acopiados en un sector acondicionado para los residuos de mayor tamaño. Su retiro será coordinado por un tercero llevado a un vertedero o sitio de disposición final autorizado por la autoridad competente. <table border="1" data-bbox="722 1686 1271 1892"> <tr> <th colspan="2">Tabla 19 Residuos sólidos no peligrosos en fase de construcción.</th></tr> <tr> <th>Residuos</th><th>Cantidad</th></tr> <tr> <td>Hormigón</td><td>3.700 ton</td></tr> <tr> <td>Acero</td><td>2,3 ton</td></tr> <tr> <td>Geotextil</td><td>45 kg</td></tr> </table>	Tabla 19 Residuos sólidos no peligrosos en fase de construcción.		Residuos	Cantidad	Hormigón	3.700 ton	Acero	2,3 ton	Geotextil	45 kg
Tabla 19 Residuos sólidos no peligrosos en fase de construcción.											
Residuos	Cantidad										
Hormigón	3.700 ton										
Acero	2,3 ton										
Geotextil	45 kg										



	Plásticos	45 kg
*Los valores aquí presentados son estimativos y referenciales, pudiendo estos cambiar durante la Fase de Construcción. Dadas las características de estos residuos, y las cantidades estimadas, se presenta el PAS 140 en Anexo 10.5 de la Adenda Complementaria que da cuenta del manejo y disposición.		

4.6.5.2. Residuos peligrosos

Tabla 4.6.5.2 Residuos peligrosos

Nombre	Descripción																
Envases de pintura, aceites, diluyentes y material absorbente con sustancias químicas	En la fase de construcción habrá generación de residuos peligrosos, principalmente por envases de pintura, aceites, diluyentes y material absorbente con sustancias químicas. En base a lo anterior se presentan la cuantificación estimada de los residuos peligrosos: <table border="1"> <caption>Tabla 20 Residuos peligrosos generados en fase de construcción.</caption> <thead> <tr> <th>Residuos</th><th>Cantidad (kg/año)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Envases de Pintura</td><td>50</td></tr> <tr> <td>Aceites usados, minerales y sintéticos</td><td>30</td></tr> <tr> <td>Envases de Diluyentes</td><td>30</td></tr> <tr> <td>Envases spray</td><td>15</td></tr> <tr> <td>Tubos fluorescentes</td><td>5</td></tr> <tr> <td>Tóner y cartuchos de tinta usados</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Material Absorbente con sustancias peligrosas</td><td>20</td></tr> </tbody> </table> *Los valores aquí presentados son estimativos y referenciales, pudiendo estos cambiar durante la Fase de Construcción. Para la Fase de Construcción, se implementará una bodega de Residuos Peligrosos temporal en ambas Instalaciones de Faenas consideradas en este proyecto. El retiro de estos residuos será semestral y a cargo de una empresa contratista que cuente con los permisos por parte de la autoridad competente en esta materia. El titular del proyecto se preocupará que estos residuos sean descartados adecuadamente en un sitio de disposición final autorizado. Los antecedentes asociados a las bodegas temporales de Residuos Peligrosos (RESPEL) se presentan en el PAS 142 (Anexo 10.6 de la Adenda Complementaria).	Residuos	Cantidad (kg/año)	Envases de Pintura	50	Aceites usados, minerales y sintéticos	30	Envases de Diluyentes	30	Envases spray	15	Tubos fluorescentes	5	Tóner y cartuchos de tinta usados	2	Material Absorbente con sustancias peligrosas	20
Residuos	Cantidad (kg/año)																
Envases de Pintura	50																
Aceites usados, minerales y sintéticos	30																
Envases de Diluyentes	30																
Envases spray	15																
Tubos fluorescentes	5																
Tóner y cartuchos de tinta usados	2																
Material Absorbente con sustancias peligrosas	20																

4.6.5.3. Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente

Tabla 4.6.5.3 Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente

Nombre	Descripción



No se generarán otras sustancias que puedan afectar al medio ambiente

4.7. Fase de operación

4.7.1. Partes obras y acciones

4.7.1.1. Partes y obras

Tabla 4.7.1.1 Partes y obras	
Nombre	
Obras ampliación y modificación de la PTAS	
Nueva tubería (emisario) y Ubicación Punto descarga de Aguas Tratadas	
Colector PEAS Estanque	
Estación re-elevadora Carmela Carvajal	
Planta Elevadora Aguas Servidas Estanque (PEAS Estanque)	
Impulsión	
Estanques de Seguridad 500m ³ , dos unidades	

4.7.1.2. Acciones

Tabla 4.7.1.2 Acciones	
Nombre	Descripción
Sistema de Recolección e Impulsión	El sistema de recolección de las aguas servidas es un proceso que se realiza de manera gravitacional a través de toda la red de alcantarillado presente en el territorio operacional del Titular para la localidad de Panguipulli. De esta manera es que se diseña y ubican las instalaciones que se harán cargo de colectar estas aguas servidas y enviarlas a un lugar distinto donde serán tratadas. En la ciudad de Panguipulli se dispone de las siguientes unidades que se encargan de colectar e impulsar las aguas servidas a la PTAS para recibir tratamiento. - PEAS Estanque - Estación re-elevadora Carmela Carvajal - Impulsión Cada una de estas unidades, y su función en la respectiva operación, será descrita a continuación. • Planta Elevadora de Aguas Servidas PEAS Estanque Como se indicó previamente, el sistema de recolección de las aguas servidas, una vez estas son generadas por cada uno de los usuarios del servicio prestado, se diseña haciendo uso de la fuerza de gravedad la cual mueve, a través de la red de alcantarillado disponible, las aguas al punto más bajo presente en la red. Es en este punto donde se encuentra la PEAS Estanque, donde el ingreso de aguas servidas (afluente) se realiza gravitacionalmente. Es así entonces que esta PEAS recibe e impulsa la totalidad de aguas servidas que se generan y forman parte de la red de alcantarillado de la localidad de Panguipulli. Una vez este caudal ingresa a la instalación, se hará remoción de arenas y sólidos gruesos mediante una cámara desarenadora y una cámara de rejillas disponible para estos efectos respectivamente, librando así sólidos que puedan dañar los sistemas de impulsión dispuestos en esta unidad. La impulsión de las aguas servidas se realiza mediante un sistema de bombas sumergibles en configuración “2+2”, donde el agua es conducida a



través del ducto/tubería de impulsión hacia la siguiente estación, la cual corresponde a la Estación re-elevadora Carmela Carvajal. El caudal máximo de impulsión de PEAS Estanque corresponde a 137 l/s.

La correcta operación de esta PEAS Estanque implica contar con unidades complementarias, tales como un sistema de golpe de ariete, así como bodega de materiales, sala de tableros eléctricos y oficina con baño para el personal que opera y visita regularmente esta instalación.

Junto con lo anterior, en esta instalación se encuentra disponible un Grupo Generador de respaldo de 600 KVA, el cual entrará en operación ante un eventual corte del suministro eléctrico proveniente de la red pública. Esta situación de riesgo se encuentra descrita en el Capítulo 8 Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias. En el mismo capítulo, se presenta y establece como unidad de respaldo, mantener la PEAS Roble Huacho en las mismas condiciones operacionales como se encuentra descrita en RCA N°66/1997 y posteriores modificaciones de acuerdo a Consultas de Pertinencia que describe la operación actual.

En la instalación PEAS Estanque, se encuentra disponible un Estanque de Seguridad con capacidad para albergar temporalmente un volumen de 2.000 m³, situación de riesgo identificada y descrita en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (Capítulo 8). El llenado del mencionado Estanque de Seguridad se logra mediante el uso de bombas sumergibles en configuración “1+1”, teniendo una capacidad de llenado de 80 l/s. El vaciado del estanque se realiza gravitacionalmente.

La PEAS Estanque cuenta con un sistema de tratamiento de olores, el cual se hará cargo de colectar y tratar los gases odorantes proveniente de la Sentina, así como del Estanque de Seguridad, previo a que estos sean liberados al ambiente.

- Estación re-elevadora Carmela Carvajal

Esta instalación corresponde a una Estación re-elevadora (tipo booster) de aguas servidas. A diferencia de la PEAS Estanque, esta unidad sólo cuenta con un afluente, el cual corresponde al caudal impulsado desde la PEAS Estanque. Lo anterior implica que esta planta no cuenta con una sentina que reciba gravitacionalmente aguas servidas de usuarios cercanos.

Debido a la diferencia de cota que existe entre la PEAS Estanque, en donde ocurre el origen de la impulsión, con la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, se requiere de una unidad intermedia que cumpla la función fundamental de impulsar el caudal hasta la PTAS para recibir tratamiento.

Esta instalación cuenta con 4 unidades de bombeo en configuración “2+2” y tendrá la capacidad de impulsar un caudal máximo de 137 l/s.

Junto con lo anterior, en esta instalación se encuentra disponible un Grupo Generador de respaldo de 500 KVA, el cual entrará en operación ante un eventual corte del suministro eléctrico proveniente de la red pública. Esta situación de riesgo se encuentra descrita en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (Capítulo 8). En el mismo capítulo, se presenta y establece como unidad de respaldo, mantener la PEAS Carmela Carvajal en las mismas condiciones operacionales como se encuentra descrita en RCA N°66/1997 y posteriores modificaciones de acuerdo a Consultas de Pertinencia que permite la operación actual.

- Impulsión

La impulsión corresponde a la tubería soterrada que conecta PEAS Estanque con PTAS Panguipulli, pasando por Estación re-elevadora Carmela Carvajal. Esta unidad tiene una longitud aproximada de 4.700m y cuenta con el rol de contener y dirigir el caudal evitando pérdidas a lo largo del trayecto.

Debido a que la localidad de Panguipulli cuenta con una impulsión según lo establecido en la RCA N°66/1997, con la operación de esta nueva impulsión, el sistema de impulsión presente en Panguipulli contará con dos unidades, siendo la nueva impulsión, descrita en



	el presente proyecto, como la unidad principal, y la original como unidad de respaldo. Esto se reconoce y describe como situación de riesgo, por lo que se presenta en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (Anexo ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias).
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas - Línea de Aguas	El sistema de tratamiento de aguas servidas propuesto para este proyecto consiste en una planta de lodos activados del tipo Bardenpho Modificado, proceso que permite una remoción de nutrientes tales como Fósforo y Nitrógeno a concentraciones menores que las plantas convencionales. De igual manera, esta planta cuenta con una línea de lodos que se inicia con el caudal afluente desde la localidad de Panguipulli para terminar con el caudal descargado en el cuerpo receptor cumpliendo estándares normativos más restrictivos que los aplicables a este proyecto, así como una línea de lodos que se inicia con la purga de lodos desde el clarificador para terminar con un lodo estabilizado según lo establecido en el D.S. 4/2009. A continuación, se presenta un esquema que busca representar las principales etapas que forman parte del tratamiento biológico que se realiza para lograr una correcta depuración de las aguas servidas. Figura 16 Esquema Operación PTAS Panguipulli • Afluente y Pretratamiento El afluente proveniente de Panguipulli, previo al ingreso a la PTAS Panguipulli, es conducido a través de una canaleta Parshall que permite medir el caudal total que recibe la planta (caudalímetro). En esta unidad se podrá, también, instalar el equipo correspondiente para tomar las muestras de calidad de afluente según lo definido en el programa de monitoreo establecido por la SISS, el cual se indica más adelante en este capítulo. Junto a la canaleta Parshall mencionada, se propone una unidad receptora de Camión Limpia Fosas con su respectiva cámara de rejillas. Este caudal se incorpora al afluente y es medido en el caudalímetro antes mencionado. Una vez medido el caudal, este es derivado a una Cámara de Distribución de Caudal Afluente (CADICA N°1), la cual cuenta con cuatro vertederos o salidas y se encarga de distribuir este caudal a los dos Pretratamiento Compactos, al Pretratamiento Original, y el cuarto y último vertedero actúa como aliviadero de emergencia (by-pass). El uso de este último vertedero corresponde a una situación de riesgo reconocido y descrito en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (Anexo ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias). Respecto a la etapa de pretratamiento, la PTAS cuenta con tres unidades, dos de estas corresponden a unidades compactas y la tercera al pretratamiento original descrito en RCA N°66/1997 y posterior Resoluciones Modificatorias. En cada uno de los pretratamientos o líneas de pretratamiento se ejecuta la remoción de sólidos gruesos, desarenado y



desengrasado, donde cada línea a su vez cuenta con equipos accesorios, a saber, transportador/compactador de residuos primarios, sistema lavador de arenas y un concentrador de grasas. Los residuos generados en esta etapa se denominan Residuos Primarios y se almacenan temporalmente en recipientes cerrados para luego disponerse en un sitio de disposición final autorizado mediante un tercero autorizado.

El caudal que abandona la etapa de Pretratamiento es derivado a una cámara de salida para ser dirigido a la PEAS Cabecera de la planta, la cual tiene la función de impulsar el caudal pretratado hacia los reactores biológicos (tratamiento secundario), como se describirá a continuación. Esta PEAS, además, tiene la capacidad de recibir los caudales provenientes de los distintos estanques ecualizadores presentes en la PTAS, tal como se describe en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (Capítulo 8). La unidad cuenta con tres bombas sumergibles en configuración “2+1” pudiendo elevar el caudal máximo de diseño de la PTAS que corresponde a 120 l/s hacia la Cámara CADICA N°3.

- **Tratamiento Secundario (Reactores Biológicos)**

El caudal impulsado por PEAS Cabecera es recibido en la Cámara de Distribución de Caudal Afluyente CADICA N°3, la cual, junto con este caudal, recibe el lodo recirculado proveniente de la unidad RAS que se describe más adelante.

Esta cámara cuenta con la capacidad de distribuir el caudal a las dos líneas de tratamiento biológico que componen la PTAS Panguipulli.

La depuración de las aguas servidas se realiza a través del sistema de lodos activados en su modalidad Bardenpho Modificado de cinco etapas, sistema que se caracteriza por su elevada capacidad en la remoción conjunta de Nitrógeno y Fósforo mediante procesos biológicos, a partir de la combinación de diferentes reactores en serie con distintas concentraciones de oxígeno disuelto que permiten llevar a cabo procesos de Nitrificación – Desnitrificación para la remoción de nitrógeno, así como procesos de bioacumulación de fósforo para la eliminación de este nutriente.

De manera secuencial, los reactores que componen cada una de las dos líneas se presentan a continuación:

- **Estanque Anaeróbico:** Volumen útil de 147 m³ por línea. Eliminación biológica de fósforo, las bacterias acumulan polímeros de fosfato como reserva el cual es eliminado posteriormente a través de la purga de lodos. Este estanque cuenta con un agitador mecánico, lo que permite garantizar un flujo completamente mezclado
- **Estanque Anóxico 1:** Volumen útil de 277 m³ por línea. En esta unidad se realiza la remoción de nitrógeno mediante proceso de desnitrificación. Recibe el caudal proveniente de Estanque Anaeróbico y la recirculación del Estanque Aeróbico 1. Esta etapa cuenta con un agitador mecánico para garantizar la correcta mezcla.
- **Estanque Aeróbico 1:** Volumen útil 882 m³ por línea. En este reactor ocurre proceso de nitrificación. Este estanque está equipado con difusores de burbuja y medición de O₂ disuelto, concentración facilitada a través de los sopladores presentes en sala de sopladores. En este punto existe una recirculación interna hacia Estanque Anóxico 1 la cual se logra a través de una PEAS de recirculación interna.
- **Estanque Anóxico 2:** Volumen útil 315 m³ por línea. Nuevo proceso de remoción de nitrógeno a partir de desnitrificación.
- **Estanque Aeróbico 2:** Volumen útil 105 m³ por línea. Este estanque está equipado con difusores de burbuja y medición de O₂ disuelto, concentración facilitada a través de los sopladores presentes en sala de sopladores.

A continuación, de manera general, se presenta el balance de masa para los principales parámetros, tales como Demanda Biológica de Oxígeno (DBO), Nitrógeno Total (NT) y Fósforo Total (PT), y las eficiencias de remoción esperadas en condiciones de Caudal Medio para el sistema de tratamiento en condiciones de operación estival e invernal.

Balance de Masa



Periodo Estival	DBO	NT	PT
Qmed Afluente (l/s)	39,92		
Conc. (mg/l)	250	50	10
Tratamiento biológico			
Qmed Efluente (l/s)	39,92		
Conc. (mg/l)	35	10	2
Eficiencia tratamiento			
%	86%	80%	80%

Periodo Invernal	DBO	NT	PT
Qmed Afluente (l/s)	36,18		
Conc. (mg/l)	101	20	4
Tratamiento biológico			
Qmed Efluente (l/s)	36,18		
Conc. (mg/l)	35	10	2
Eficiencia tratamiento			
%	65%	50%	50%

Luego del estanque Aeróbico 2, el caudal proveniente de las dos líneas de tratamiento es descargado a la Cámara de Distribución CADICA N°4, desde donde es derivado a la Cámara de Distribución CADICA N°5 para posteriormente ingresar a los respectivos Sedimentadores Secundarios.

Posterior a la Cámara CADICA N°4 y previo a la Cámara CADICA N°5, al caudal tratado se le incorpora Cloruro Férrico (FeCl_3) a partir de un sistema de dosificación que cuenta con dos bombas en configuración “1+1”, logrando así una precipitación de fósforo en los clarificadores secundarios.

- Sedimentador Secundario (Clarificador)

El caudal proveniente de la cámara CADICA N°4 ingresa a la cámara CADICA N°5, desde donde se distribuye este caudal, a través de los vertederos con que esta cuenta, a los tres sedimentadores secundarios que se encuentran disponibles.

Esta etapa de la línea de aguas considera tres clarificadores secundarios idénticos de 15m de diámetro. En esta etapa del proceso, se logra la separación del lodo del efluente tratado, donde el primero, a partir de las condiciones brindadas en los sedimentadores secundarios, decanta al fondo de cada unidad, y el segundo, el cual corresponde al agua tratada es posteriormente derivada a la unidad de desinfección. Cada unidad cuenta con un brazo barredor superficial que se encarga de colectar lodo sobrenadante o espuma para ser enviada a la Planta Elevadora de Retornos y posteriormente a la cabecera de la planta y así ser incorporada nuevamente al tratamiento.

El lodo decantado es colectado desde el fondo y enviado al pozo húmedo de la Planta Elevadora RAS – WAS desde donde se logra la recirculación de una porción del lodo (RAS), así como la purga de la porción restante (WAS), dando origen así a la línea de lodos. El lodo recirculado (RAS) es impulsado a la cámara CADICA N°3. Junto al pozo húmedo se encuentra el pozo seco, donde se encuentran las bombas encargadas de impulsar el lodo. Para la recirculación (RAS) la Planta cuenta con tres bombas en configuración “3+1” y, a su vez, para la purga (WAS) el proyecto cuenta con dos bombas en configuración “1+1”.

- Desinfección

El sobrenadante proveniente de cada uno de los sedimentadores secundarios es colectado en un cámara de reunión, donde posteriormente el caudal total es medido a través de un caudalímetro y luego hace ingreso a la unidad de desinfección. El caudal aquí medido corresponde al caudal del efluente tratado que es descargado.



		El sistema de desinfección es mediante radiación ultravioleta (UV) a través tres bancos en serie donde cada banco cuenta con 12 lámparas, estableciendo así un total de 36 lámparas UV. Se encuentra disponible un panel de control que permite verificar el estado del sistema. En esta unidad se encuentra la cámara de muestreo del efluente tratado, desde donde se realiza el monitoreo de calidad que permite corroborar el cumplimiento comprometido previo a la descarga al cuerpo receptor (Estero Anueraque). • Descarga de efluente tratado Una vez que el caudal tratado y desinfectado abandona la PTAS Panguipulli, recorre gravitacionalmente una distancia aproximada de 770m hasta el punto de descarga ubicado en el Estero Anueraque mediante la tubería de descarga que se encuentra soterrada y dentro del predio del Titular. Como se ha mencionado previamente, debido a que la operación de la PTAS Panguipulli corresponde a un servicio básico que responde a la generación de aguas servidas provenientes de la localidad de Panguipulli, la planta cuenta con una descarga permanente durante todos los días del año, variando el caudal durante el día, siendo el caudal máximo puntual de diseño (120 l/s) el máximo caudal de efluente tratado que puede descargar la PTAS Panguipulli.
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas - Unidades complementarias Operación.	de de -	Para lograr un correcto tratamiento de las aguas servidas de la localidad de Panguipulli, y dar cumplimiento a la calidad del efluente tratado las unidades previamente descritas para las líneas de agua y lodo, se requiere contar con unidades complementarias que permiten la operación previamente descrita dentro de rango operacionales adecuados. • Operación Sala de Sopladores La planta de tratamiento cuenta con dos salas de sopladores, la primera de ellas entrega la aireación requerida a las unidades de pretratamiento (Unidades Compactas y Original), así como también al Estanque Tampón. Esta sala corresponde a los equipos del proyecto original que mantienen su operación en esta nueva fase de operación. Esta sala considera 3 sopladores en configuración “2+1”. La segunda sala entrega la aireación requerida en los distintos reactores que componen las líneas de tratamiento biológico previamente descritas, en particular los reactores aeróbicos. Esta sala considera 3 sopladores en configuración “2+1”. Ambas salas corresponden a unidades cerradas e insonorizadas, por lo que la emisión de ruido es menor y controlada, tal como se describe en Anexo 3.3.1 de la Adenda Complementaria. • Operación Oficina Operador y Sala de Control La operación de la planta considera la presencia de un operador por lo que esta cuenta con instalaciones adecuadas para que el operador pueda desarrollar sus actividades de manera segura y confortable, así como también tener control sobre las distintas unidades que requieren supervisión. La oficina del operador cuenta con las condiciones adecuadas para dar cumplimiento al D.S. N°594/1999 MINSAL. • Operación Sala tableros eléctricos En el entendido que todas las unidades que componen la operación de la PTAS requieren de un suministro eléctrico, es en esta sala donde se ubican los tableros de fuerza y control eléctricos que permiten la operación de cada equipo. En esta unidad se presentan igualmente los sistemas electrónicos programables de la PTAS (PLC) Esta sala es una unidad cerrada y protegida del clima, cuenta con piso de hormigón. • Sistema de control de olores



	Se han definidos dos unidades de tratamiento de olores para la fase de operación de la PTAS, los cuales estarán integrados entre sí. La primera atenderá los requerimientos de los galpones de encalado y deshidratado; y la segunda, los requerimientos del estanque ecualizador y unidades asociadas, además de las unidades de pretratamiento. Respecto al pretratamiento original, se indica que este se encontrará encapsulado, con el objetivo de controlar y direccionar el aire viciado hacia el filtro de olores. Cada unidad de tratamiento de olores consiste en un contenedor marítimo de 40 pies modificado, donde el medio filtrante del biofiltro estará compuesto de un 100% de viruta de madera seleccionada o similar. Se realizará además la humidificación del medio mediante una red interna de aspersores, donde es controlada la humedad, el pH y la temperatura mediante instrumentación de campo, de manera que el biofiltro cuente con una humedad y condiciones favorables para la conservación del medio. El aire será conducido a partir de ventiladores que tendrán la doble función de extraer el aire viciado de las fuentes emisoras e impulsarlo a cada unidad de tratamiento. Se estima que ambas unidades cuentan con una eficiencia de remoción del 90%, eficiencia que ha sido considerada en el Estudio de Impacto Odorante presente en Anexo 3.23. En un contenedor secundario se proyectan los tableros de fuerza y control, así como los sistemas electrónicos programables (PLC). Se indica que los filtros de olor aquí propuestos podrían ser modificados por unidades que presenten una mejora tecnológica, tanto en la reducción de superficie utilizada, así como eficiencia en el tratamiento de gases odorante. De esta manera, el titular estará en permanente revisión de disponibilidad de mejoras tecnológicas que signifiquen una mejora respecto a la tecnología aquí propuesta.

4.7.2. Suministros básicos

Tabla 4.7.2 Suministros básicos

Nombre	Descripción									
Agua potable	El agua para requerimiento sanitario y consumo humano se extrae directamente de las instalaciones sanitarias presente en cada unidad que compone este proyecto (PEAS Estanque, Estación re-elevadora Carmela Carvajal y PTAS). Tanto en calidad como en cantidad se dará cumplimiento al D.S. N°594/1999 MINSAL.									
Servicios Higiénicos	Para la fase de operación, la planta cuenta con servicios higiénicos para abastecer los requerimientos sanitarios de los trabajadores. La cantidad se desarrollará cumpliendo los requisitos señalados en los artículos 24 y siguientes del D.S. N°594/1999 MINSAL.									
Energía Eléctrica	Los requerimientos de energía necesarios para la operación serán suministrados por la conexión a la red del sistema eléctrico con la cual cuenta el proyecto. Ahora bien, cada recinto o instalación contará con un equipo de respaldo con capacidad suficiente para mantener operativo tanto el proceso de depuración como de recolección e impulsión. <table><tr><th colspan="3">Tabla 21 Generadores de respaldo por instalación.</th></tr><tr><th>Recinto</th><th>Cantidad</th><th>Potencia KVA</th></tr><tr><td>PEAS Estanque</td><td>1</td><td>600</td></tr></table>	Tabla 21 Generadores de respaldo por instalación.			Recinto	Cantidad	Potencia KVA	PEAS Estanque	1	600
Tabla 21 Generadores de respaldo por instalación.										
Recinto	Cantidad	Potencia KVA								
PEAS Estanque	1	600								



	<table><tr><td>Estación re-elevadora Carmela Carvajal</td><td>1</td><td>500</td></tr><tr><td>PTAS Panguipulli</td><td>1</td><td>825</td></tr></table>	Estación re-elevadora Carmela Carvajal	1	500	PTAS Panguipulli	1	825																					
Estación re-elevadora Carmela Carvajal	1	500																										
PTAS Panguipulli	1	825																										
Alimentación	Cada trabajador se hará cargo de su alimentación. Esta no es entregada por el titular.																											
Alojamiento	No se contempla proveer de alojamiento a los trabajadores que participen en este proyecto.																											
Requerimientos viales	Los flujos de transporte de la Fase de Operación del proyecto estarán dados principalmente por los operadores de las distintas instalaciones. El operador de la PTAS se mueve entre la localidad de Panguipulli y la Planta a través de la Ruta N°203. Para el caso del operador de redes (PEAS Estanque y Estación re-elevadora Carmela Carvajal), se traslada principalmente en zona urbana, visitando diariamente las estas instalaciones. Ambos operadores cuentan con vehículos menores del tipo furgón o camioneta. Además, se consideran viajes de menor frecuencia, tales como la entrega de insumos en la PTAS Panguipulli, así como el retiro de residuos. Ambas actividades son realizadas por terceros que cuentan con autorizaciones para realizar los respectivos transportes. Todos los viajes serán realizados por caminos habilitados, sin la necesidad de generar nuevas rutas. A continuación, se presenta una tabla que aproxima el flujo vehicular estimado para la Fase de Operación. <table><tr><th colspan="4">Tabla 22 Frecuencia de retiro de residuos por instalación</th></tr><tr><th>Recinto</th><th>Actividad</th><th>Tipo de Vehículo utilizado</th><th>Total, de Viajes (ida y vuelta) Anual</th></tr><tr><td rowspan="6">PTAS</td><td>Transporte Operador</td><td>Camioneta</td><td>480</td></tr><tr><td>Alimentación</td><td>Camioneta</td><td>480</td></tr><tr><td>Residuos peligrosos</td><td>Camión 3/4</td><td>4</td></tr><tr><td>Traslado de Insumos PTAS</td><td>Camión 3/4</td><td>48</td></tr><tr><td>Transporte de Lodos PTAS</td><td>Camión Tolva</td><td>192</td></tr><tr><td>Transporte de Residuos Primarios</td><td>Limpiafosas</td><td>48</td></tr></table>	Tabla 22 Frecuencia de retiro de residuos por instalación				Recinto	Actividad	Tipo de Vehículo utilizado	Total, de Viajes (ida y vuelta) Anual	PTAS	Transporte Operador	Camioneta	480	Alimentación	Camioneta	480	Residuos peligrosos	Camión 3/4	4	Traslado de Insumos PTAS	Camión 3/4	48	Transporte de Lodos PTAS	Camión Tolva	192	Transporte de Residuos Primarios	Limpiafosas	48
Tabla 22 Frecuencia de retiro de residuos por instalación																												
Recinto	Actividad	Tipo de Vehículo utilizado	Total, de Viajes (ida y vuelta) Anual																									
PTAS	Transporte Operador	Camioneta	480																									
	Alimentación	Camioneta	480																									
	Residuos peligrosos	Camión 3/4	4																									
	Traslado de Insumos PTAS	Camión 3/4	48																									
	Transporte de Lodos PTAS	Camión Tolva	192																									
	Transporte de Residuos Primarios	Limpiafosas	48																									



	<table><tr><td>PEAS Estanque y Estación re-elevadora</td><td>Transporte Operador</td><td>Camioneta</td><td>480</td></tr></table>	PEAS Estanque y Estación re-elevadora	Transporte Operador	Camioneta	480
PEAS Estanque y Estación re-elevadora	Transporte Operador	Camioneta	480		
	El Estudio de Movilidad que acompaña la adenda Complementaria en Anexo 3.21 de la Adenda Complementaria describe en detalle los requerimientos viales propuestos para la Fase de Operación del Proyecto indicando que estos son menores respecto al flujo vehicular de la localidad de Panguipulli, sin que exista una afectación en los tiempos de desplazamiento. Es importante indicar que los insumos que aquí se mencionan son utilizados solamente en la PTAS Panguipulli, descartando así que las PEAS Estanque, así como en Estación re-elevadora sean necesarios.				
Insumos operación	A continuación, se indican los insumos requeridos para la fase de operación, estableciendo cantidades aproximadas. En Anexo 1.4 de la Adenda Complementaria se presentan las respectivas hojas de seguridad de cada uno de estos productos químicos. - Polímero Corresponde a una sustancia utilizada en la unidad de deshidratado, el cual promueve la remoción de agua logrando un lodo con mejor porcentaje de humedad. La presentación actual de este producto es en sacos de 25 kg. Se estima un uso aproximado de 1,6 Ton/año. Su almacenamiento será en la bodega de sustancias peligrosas (SUSPEL) y se estimada que la PTAS reciba un cargamento al menos 4 veces al año según requerimientos operacionales. El residuo de las bolsas es manipulado como Residuo no Peligroso. - Cloruro Férrico Este insumo se manipula a granel, por lo que se mantiene un estanque donde es rellenado directamente por un proveedor autorizado. Se estima una visita trimestral por parte del proveedor. Este insumo se administra en formato a granel y es contenido en un sistema de almacenamiento antiderrame de 5m3 Este producto químico no genera residuos debido al formato que se trabaja en la PTAS. - Hidróxido de Calcio (Cal) Se estima un consumo aproximado de 128 kg/día. Su almacenamiento será en el galpón de encalado y se estimada que la PTAS reciba un cargamento al menos 4 veces al año según requerimientos operacionales. Este insumo se manipula mediante bolsas de 25 kg. Las bolsas residuales son manipuladas como Residuo no Peligroso. - Hipoclorito de Calcio Se almacenará hasta 1.000 kg en la Bodega de Sustancias Peligrosas (Bodega SUSPEL), que se distribuirá en entregas según necesidad. Su uso ocasional según requerimientos operacionales puntuales y corresponde a un insumo requerido para la limpieza de las instalaciones.				



	Su presentación es mediante bidones que en su interior el químico está envuelto en bolsa plástica, pudiendo variar según modificaciones en el proveedor del insumo. La bolsa es descartada como Residuo Peligroso, el contenedor externo, si no tiene contacto con la sustancia peligros, se descarta como residuo no peligroso. - Ácido Fosfórico El ácido se ocupa para la limpieza y mantenimiento preventivo de las lámparas UV. Se estima un consumo aproximado de 5-10 l/mes. Su presentación es en baldes o bidones de 1 o 5 litros. La presentación puede variar a partir de modificaciones realizadas por el proveedor del producto. Su almacenamiento será en la Bodega de Sustancias Peligrosas (Bodega SUSPEL). El residuo es considerado peligroso, por lo que su manejo y disposición es a través de la Bodega RESPEL presente en la PTAS descrita más adelante. Se indica que el Titular puede incorporar algún otro insumo o reemplazar a alguno de los aquí mencionados, si el proceso operacional lo requiere si esto no modifica la calidad del efluente tratado propuesto.

4.7.3. Productos generados

Tabla 4.7.3 Productos generados

Nombre	Descripción
Efluente Tratado	Es sumamente importante indicar que el efluente de la PTAS Panguipulli corresponde a aguas tratadas y que estas cumplirán con los parámetros definidos por el D.S. N°90/2000 que define la calidad de este tipo de descargas sobre cuerpos receptores; para este Proyecto, el Estero Anueraque corresponde al cuerpo receptor. Este proyecto propone dar cumplimiento a la Tabla N°1 modificada del citado decreto. Para la Fase de Operación de este Proyecto se pueden diferenciar dos caudales de descarga según la temporada del año, donde, para la temporada de lluvias, se estima que el caudal de descarga de la PTAS ascienda puntualmente al Caudal Máximo de diseño que corresponde a 120 l/s y, para la temporada seca (periodo estival), El Caudal Máximo esperado producto de la población flotante es de 94,95 l/s. Ahora bien, la planta está preparada para tratar un caudal máximo de 120 l/s tanto en invierno como en verano. Una vez que el agua servida que ingresa a la PTAS termina el proceso de depuración, esta es conducida gravitacionalmente mediante un ducto soterrado hasta el nuevo punto de descarga en el cuerpo receptor de acuerdo a lo propuesto en el PAS 156 y PAS 157 que se encuentran descritos en el Anexo 10.8 y 10.9 respectivamente de la Adenda Complementaria.
Lodo Estabilizado	Se generarán lodos Clase B desde el proceso descrito en el punto 1.6.1 del Anexo ADE-I.4 Actualización Capítulo 1, el cual dará cumplimiento al D.S. N°4/2009 Reglamento para el Manejo de Lodos Generados en PTAS. Se estima una generación de lodos de 180 Ton/año a ser retirado de la PTAS Panguipulli. El retiro es semanal. Este lodo, de acuerdo a lo establecido en la actualización del PAS 126 (Anexo ADE-V.3 de la Adenda Excepcional-), cuenta como primera alternativa de eliminación el Uso Benéfico o aplicación al suelo y, como segunda alternativa, su disposición final en Sitio de Disposición Final autorizado.



4.7.4. Actividades de mantención y conservación

Tabla 4.7.4 Productos generados

Nombre	Descripción																																									
Programa de mantenimiento para la Fase de Operación	Es importante indicar que las actividades de mantenimiento preventivo se coordinan y programan de tal manera que no impliquen una detención de la instalación, logrando de esta manera que la recolección, impulsión y tratamiento no se vea comprometida.																																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th><th>Frecuencia</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Desarenadores</td></tr> <tr> <td>Inspección visual al realizar la limpieza</td><td>Trimestral</td></tr> <tr> <td colspan="2">Ducto descarga Estero Anueraque</td></tr> <tr> <td>Inspección visual en tubería de descarga</td><td>Anual</td></tr> <tr> <td>Inspección visual en el punto de descarga (gaviones y coraza en lecho de río)</td><td>Trimestral</td></tr> <tr> <td colspan="2">Sopladores</td></tr> <tr> <td>Revisar funcionamiento y operación del equipo</td><td>Anual</td></tr> <tr> <td>Inspección de tablero de fuerza y control</td><td>Anual</td></tr> <tr> <td>Realizar detención del motor, desenergizar (bajar automático equipo), chequear con multitester equipo desenergizado, instalar bloqueo eléctrico</td><td>Anual</td></tr> <tr> <td>Limpieza completa del equipo incluye motor</td><td>Anual</td></tr> <tr> <td>Realizar cambio de filtro de aire</td><td>Anual</td></tr> <tr> <td>Realizar cambio de aceite</td><td>Anual</td></tr> <tr> <td>Realizar cambio de correas</td><td>Anual</td></tr> <tr> <td colspan="2">Grupo Generador</td></tr> <tr> <td>Revisión e inspección del grupo generador, cables, canalizaciones, puesta a tierra de la estructura, anclajes del equipo.</td><td>Anual</td></tr> <tr> <td>Revisar la batería(as), nivel de carga, relleno si corresponde con agua destilada.</td><td>Anual</td></tr> <tr> <td>Verificar la carga de la batería realizada por el mantenedor de baterías, verificar el estado y limpieza de sus bornes.</td><td>Anual</td></tr> <tr> <td>Revisar el nivel del líquido refrigerante, si el nivel es bajo, rellenar a nivel normal.</td><td>Anual</td></tr> <tr> <td>Realizar limpieza del filtro decantador de agua en línea de combustible.</td><td>Anual</td></tr> <tr> <td>Inspeccionar funcionamiento de calefactor de línea de refrigeración y si existen fugas en las líneas-mangueras.</td><td>Anual</td></tr> </tbody> </table>	Nombre	Frecuencia	Desarenadores		Inspección visual al realizar la limpieza	Trimestral	Ducto descarga Estero Anueraque		Inspección visual en tubería de descarga	Anual	Inspección visual en el punto de descarga (gaviones y coraza en lecho de río)	Trimestral	Sopladores		Revisar funcionamiento y operación del equipo	Anual	Inspección de tablero de fuerza y control	Anual	Realizar detención del motor, desenergizar (bajar automático equipo), chequear con multitester equipo desenergizado, instalar bloqueo eléctrico	Anual	Limpieza completa del equipo incluye motor	Anual	Realizar cambio de filtro de aire	Anual	Realizar cambio de aceite	Anual	Realizar cambio de correas	Anual	Grupo Generador		Revisión e inspección del grupo generador, cables, canalizaciones, puesta a tierra de la estructura, anclajes del equipo.	Anual	Revisar la batería(as), nivel de carga, relleno si corresponde con agua destilada.	Anual	Verificar la carga de la batería realizada por el mantenedor de baterías, verificar el estado y limpieza de sus bornes.	Anual	Revisar el nivel del líquido refrigerante, si el nivel es bajo, rellenar a nivel normal.	Anual	Realizar limpieza del filtro decantador de agua en línea de combustible.	Anual	Inspeccionar funcionamiento de calefactor de línea de refrigeración y si existen fugas en las líneas-mangueras.
Nombre	Frecuencia																																									
Desarenadores																																										
Inspección visual al realizar la limpieza	Trimestral																																									
Ducto descarga Estero Anueraque																																										
Inspección visual en tubería de descarga	Anual																																									
Inspección visual en el punto de descarga (gaviones y coraza en lecho de río)	Trimestral																																									
Sopladores																																										
Revisar funcionamiento y operación del equipo	Anual																																									
Inspección de tablero de fuerza y control	Anual																																									
Realizar detención del motor, desenergizar (bajar automático equipo), chequear con multitester equipo desenergizado, instalar bloqueo eléctrico	Anual																																									
Limpieza completa del equipo incluye motor	Anual																																									
Realizar cambio de filtro de aire	Anual																																									
Realizar cambio de aceite	Anual																																									
Realizar cambio de correas	Anual																																									
Grupo Generador																																										
Revisión e inspección del grupo generador, cables, canalizaciones, puesta a tierra de la estructura, anclajes del equipo.	Anual																																									
Revisar la batería(as), nivel de carga, relleno si corresponde con agua destilada.	Anual																																									
Verificar la carga de la batería realizada por el mantenedor de baterías, verificar el estado y limpieza de sus bornes.	Anual																																									
Revisar el nivel del líquido refrigerante, si el nivel es bajo, rellenar a nivel normal.	Anual																																									
Realizar limpieza del filtro decantador de agua en línea de combustible.	Anual																																									
Inspeccionar funcionamiento de calefactor de línea de refrigeración y si existen fugas en las líneas-mangueras.	Anual																																									



	Revisar y chequear estado de las correas y verificar tensión de ellas.	Anual
	Revisar nivel de aceite, de encontrar nivel bajo, rellenar con aceite (15W40) a nivel que indique la varilla.	Anual
	Verificar el estado de los estanques de combustible propio y externo si contiene.	Anual
	Inspeccionar funcionamiento del motor (filtraciones, aceite, agua, combustible, ductos de refrigeración y escape).	Anual
	Centrifuga	
	Inspección de tornillo, bowl, extremos y caja de transmisión.	Anual
	Cambio de rodamientos principales y del tornillo.	Anual
	Control de ruidos en rodamientos del motor principal y back drive.	Anual
	Cambio de aros sello.	Anual
	Cambio de juntas y o´rings.	Anual
	Cambio de protectores de erosión.	Anual
	Cambiar filtro de Aire.	Anual
	Inspección del tubo de alimentación y de protección, tubo de descarga y correas en V.	Anual
	Cambio de aceite y filtro de aceite.	Anual
	Inspección/reemplazo de soportes de rodamiento en ambos extremos.	Anual
	Lubricación de todos los rodamientos.	Anual
	Caja de transmisión, cambio de aceite.	Anual
	Encaladora	
	Revisar funcionamiento y operación del equipo	Anual
	Inspección de tablero de fuerza y control	Anual
	Registrar medición de parámetros eléctricos actual (voltajes y corriente)	Anual
	Realizar desarme de todos los componentes del sistema de encalado	Anual
	Realizar limpieza de todos los componentes del sistema	Anual
	Realizar cambio de rodamientos	Anual
	Realizar cambio de soportes	Anual
	Realizar cambio de aceite a reductores	Anual
Mantenimiento PEAS Estanque y Estación re-elevadora Carmela Carvajal	Respecto al mantenimiento de la PEAS Estanque y Estación re-elevadora Carmela Carvajal, a continuación, se presenta una pauta de mantenimiento propuesta que indica las acciones a seguir para realizar un trabajo de mantenimiento preventivo a las unidades de bombeo presente, sean estas del tipo sumergidas o superficial.	
	Nombre	Frecuencia
	Motobomba Sumergible	
	Desconexión de la fuerza del equipo para medir resistencia y aislación de las bobinas.	Anual



	Levantar equipo para inspección, limpieza e inspección de los cables de alimentación.	Anual
	Levantamiento y registro de los datos del equipo, apoyo fotográfico.	Anual
	Separar carcasa de la bomba y revisar holgura entre anillo del rodete y el anillo de desgaste.	Anual
	Revisión de cámara de aceite y estado del fluido.	Anual
	Reconexión del equipo.	Anual
	Inspección de guías y cadenas de levante.	Anual
	Bajada del equipo y comprobación de calce con codo patín.	Anual
	Puesta en marcha y medición de parámetros con carga.	Anual
	Motobomba Superficial	
	Levantamiento de datos de placa motor y bomba, apoyo fotográfico de ambos equipos.	Anual
	Verificación de los parámetros operacionales (Presión y Caudal)	Anual
	Verificación estado general exterior equipo, registrar anomalías.	Anual
	Medición de resistencia de bobinas y aislación.	Anual
	Verificación de alineación del conjunto bomba-motor.	Anual
	Revisión acoplamiento y cubierta de protección.	Anual
	Verificación visual de los anclajes del conjunto.	Anual
	Inspección del soporte de rodamiento y carcasa.	Anual
	Inspección de la tapa de presión.	Anual
	Análisis de temperatura de en 4 puntos. (motor y bomba)	Anual
	Análisis de vibraciones en 4 puntos. (motor y bomba)	Anual
	Reconexión del equipo.	Anual
	Comprobación de sentido de giro	Anual
	Puesta en marcha y medición de parámetros con carga.	Anual
	Generación de planillas de control y datos eléctricos.	Anual
	Informe de inspección.	Anual
Se indica que tanto la PEAS Estanque como la Estación re-elevadora Carmela Carvajal cuentan con Grupos Generadores de respaldo que están incorporados en el programa de mantenimiento descrito para la PTAS. En Anexo 1.3 Pautas Mantenimiento del Anexo ADE-I.4 Actualización Capítulo 1 de la Adenda Excepcional, se presenta una pauta detallada de las acciones asociadas al mantenimiento preventivo de las distintas unidades que forman parte de la operación del proyecto.		

4.7.5. Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

Tabla 4.7.5 Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

Nombre	Descripción
No se contempla la extracción o explotación de recursos naturales renovables.	

4.7.6. Emisiones y efluentes

4.7.6.1. Emisiones a la atmósfera

Tabla 4.7.6.1 Emisiones a la atmósfera



Nombre	Descripción																																																						
Emisiones Operación	Las emisiones atmosféricas más relevantes en la fase de operación corresponden a gases generados por la circulación de vehículos en ruta y de los grupos electrógenos de respaldo ubicados en cada una de las instalaciones del proyecto, los cuales operarán solo en caso de falla del suministro eléctrico según lo descrito en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (Capítulo 8).																																																						
	Los vehículos utilizados durante la fase de operación contarán con revisión técnica al día, cumpliendo así con el D.S. N° 55/1994 MINTRATEL, Norma de Emisión Aplicables a Vehículos Motorizados Pesados.																																																						
	Las emisiones consideran las actividades de tránsito de camiones y combustión de motores de vehículos utilizados en obras, considerando que la circulación de vehículos se realiza mayoritariamente por caminos pavimentados y dadas las condiciones de humedad y pluviometría de la zona, hacen que los caminos no presenten material relevante para resuspender, por lo cual se considera que las emisiones serán mínimas durante esta fase del proyecto.																																																						
	A continuación, se presentan los resultados de la estimación de emisiones para la Fase de Operación del proyecto indicando el tipo de actividad (fuente emisora).																																																						
	Tabla 23 Estimación de emisiones para la Fase de Operación <table><tr><th rowspan="2">Actividad</th><th colspan="7">Emisión (t/año)</th></tr><tr><th>MPS</th><th>MP10</th><th>MP2,5</th><th>CO</th><th>NOx</th><th>SOx</th><th>COV</th></tr><tr><td>Tránsito de vehículos por caminos no pavimentados</td><td>0,363</td><td>0,111</td><td>0,011</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td></tr><tr><td>Tránsito de vehículos por vías pavimentadas</td><td>0,691</td><td>0,133</td><td>0,032</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td></tr><tr><td>Combustión de vehículos</td><td>0,000</td><td>0,000</td><td>0,000</td><td>0,011</td><td>0,014</td><td>0,000</td><td>0,001</td></tr><tr><td>Grupos electrógenos</td><td>0,075</td><td>0,075</td><td>0,073</td><td>0,358</td><td>1,519</td><td>0,060</td><td>0,090</td></tr><tr><td>Total</td><td>1,912</td><td>0,558</td><td>0,140</td><td>0,369</td><td>1,533</td><td>0,061</td><td>0,091</td></tr></table>	Actividad	Emisión (t/año)							MPS	MP10	MP2,5	CO	NOx	SOx	COV	Tránsito de vehículos por caminos no pavimentados	0,363	0,111	0,011	---	---	---	---	Tránsito de vehículos por vías pavimentadas	0,691	0,133	0,032	---	---	---	---	Combustión de vehículos	0,000	0,000	0,000	0,011	0,014	0,000	0,001	Grupos electrógenos	0,075	0,075	0,073	0,358	1,519	0,060	0,090	Total	1,912	0,558	0,140	0,369	1,533	0,061
Actividad	Emisión (t/año)																																																						
	MPS	MP10	MP2,5	CO	NOx	SOx	COV																																																
Tránsito de vehículos por caminos no pavimentados	0,363	0,111	0,011	---	---	---	---																																																
Tránsito de vehículos por vías pavimentadas	0,691	0,133	0,032	---	---	---	---																																																
Combustión de vehículos	0,000	0,000	0,000	0,011	0,014	0,000	0,001																																																
Grupos electrógenos	0,075	0,075	0,073	0,358	1,519	0,060	0,090																																																
Total	1,912	0,558	0,140	0,369	1,533	0,061	0,091																																																
	Siguiente tabla muestra los valores estimados por tipo de emisión.																																																						
	Tabla 24 tipo de emisión <table><tr><th rowspan="2">Tipo emisión</th><th colspan="7">Emisión (t/año)</th></tr><tr><th>MPS</th><th>MP10</th><th>MP2,5</th><th>CO</th><th>NOx</th><th>SOx</th><th>COV</th></tr><tr><td>Resuspensión</td><td>1,84</td><td>0,48</td><td>0,07</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr><tr><td>Combustión</td><td>0,08</td><td>0,08</td><td>0,07</td><td>0,37</td><td>1,53</td><td>0,06</td><td>0,09</td></tr><tr><td>Total</td><td>1,92</td><td>0,56</td><td>0,14</td><td>0,37</td><td>1,53</td><td>0,06</td><td>0,09</td></tr></table>	Tipo emisión	Emisión (t/año)							MPS	MP10	MP2,5	CO	NOx	SOx	COV	Resuspensión	1,84	0,48	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	Combustión	0,08	0,08	0,07	0,37	1,53	0,06	0,09	Total	1,92	0,56	0,14	0,37	1,53	0,06	0,09															
Tipo emisión	Emisión (t/año)																																																						
	MPS	MP10	MP2,5	CO	NOx	SOx	COV																																																
Resuspensión	1,84	0,48	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00																																																
Combustión	0,08	0,08	0,07	0,37	1,53	0,06	0,09																																																
Total	1,92	0,56	0,14	0,37	1,53	0,06	0,09																																																
	Para mayores detalles, en Anexo 3.1.1 de la Adenda Complementaria se presenta tanto la Cálculo Estimación de Emisiones, así como los resultados de la Modelación de Emisiones que dan cuenta del bajo aporte que este proyecto tiene sobre la comuna de Panguipulli.																																																						

4.7.6.2. Emisiones líquidas o efluentes

Tabla 4.7.6.2 Emisiones líquidas

Nombre	Descripción
Aguas servidas	Las emisiones líquidas que se generarán durante la operación del proyecto corresponderán a las aguas servidas de los operadores de la planta de tratamiento de aguas servidas, PEAS Estanque y Estación re-elevadora Carmela Carvajal. Los caudales generados forman parte del afluente que



hace ingreso a la PTAS Panguipulli para ser tratadas en esta instalación y posteriormente descargadas en el cuerpo receptor cumpliendo los estándares de calidad definidos en el D.S. N°90/00.

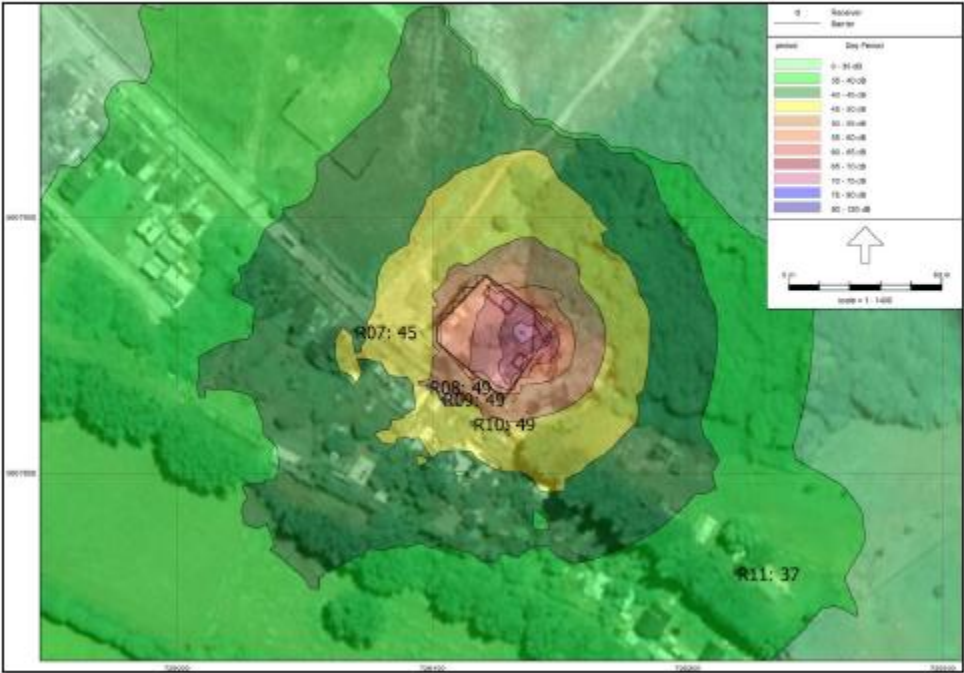
Se estima un consumo diario de 100 l/d por operador, considerando que son dos operadores permanentes en jornada diurna, unos en la PTAS y otro en el área urbana (PEAS Estanque y Estación re-elevadora Carmela Carvajal), el proyecto genera 53 m³/año aproximadamente.

4.7.6.3. Emisiones de Ruido

Las emisiones acústicas evaluadas en esta fase consideran las tres instalaciones que forman parte del proyecto, estas son PEAS Estanque, Estación re-elevadora y PTAS Panguipulli, las cuales se describen a continuación.

Es importante indicar que los resultados que se muestran a continuación consideran el peor escenario, el cual corresponde a la evaluación de la principal fuente emisora, donde, para el caso de las tres instalaciones, corresponde al uso del grupo generador de respaldo, el cual, de acuerdo al Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (Capítulo 8) su uso es esporádico y como respuesta a la situación de riesgo “Falla de suministros eléctricos por corte de electricidad ”. La operación normal de estas instalaciones implica emisiones menores, toda vez que las fuentes se encuentran dentro de casetas insonorizadas, como es el caso de sopladores, así como bombas sumergidas, descartando así que la operación normal del proyecto implique una generación de ruido por sobre los umbrales normativos.

Tabla 4.7.6.3 Ruido

Nombre	Descripción
Ruido en PEAS Estanque	A partir de los resultados del estudio de Ruido Fuentes Fijas (Anexo 3.3.1 de la Adenda Complementaria), se presenta la siguiente figura que muestra la proyección de niveles de ruido. Estos resultados consideran las medidas de control implementadas, tales como un cierre perimetral de al menos 1,8m de altura. Figura 18 proyección de niveles de ruido PEAS Estanque Ilustración 90. Proyección de niveles de ruido fase operacional PEAS Estanque (incluye cierre perimetral de 1,8 m de altura)  Al evaluar la condición en los receptores cercanos, tanto a nivel diurno como nocturno, se evidencia el cumplimiento normativo (D.S. N°38/2011 MMA). Siguiente figura, tomada del

citado documento, muestra los distintos receptores cercanos, el nivel proyectado, así como el límite definido por el horario evaluado.

Tabla 83. Evaluación de niveles de ruido Fase Operacional PEAS Estanque, periodo diurno

Punto de Evaluación (Receptor)	Nivel proyectado diurno, dB(A)	Límite Permisible Diurno, dB(A)	Evaluación diurna D.S. N°38/11 MMA
R07	45	65	No Supera
R08	49	65	No Supera
R09	49	65	No Supera
R10	49	65	No Supera
R11	37	65	No Supera

Tabla 84. Evaluación de niveles de ruido Fase Operacional PEAS Estanque, periodo nocturno

Punto de Evaluación (Receptor)	Nivel proyectado nocturno, dB(A)	Límite Permisible Nocturno, dB(A)	Evaluación nocturna D.S. N°38/11 MMA
R07	45	50	No Supera
R08	49	50	No Supera
R09	49	50	No Supera
R10	49	50	No Supera
R11	37	50	No Supera

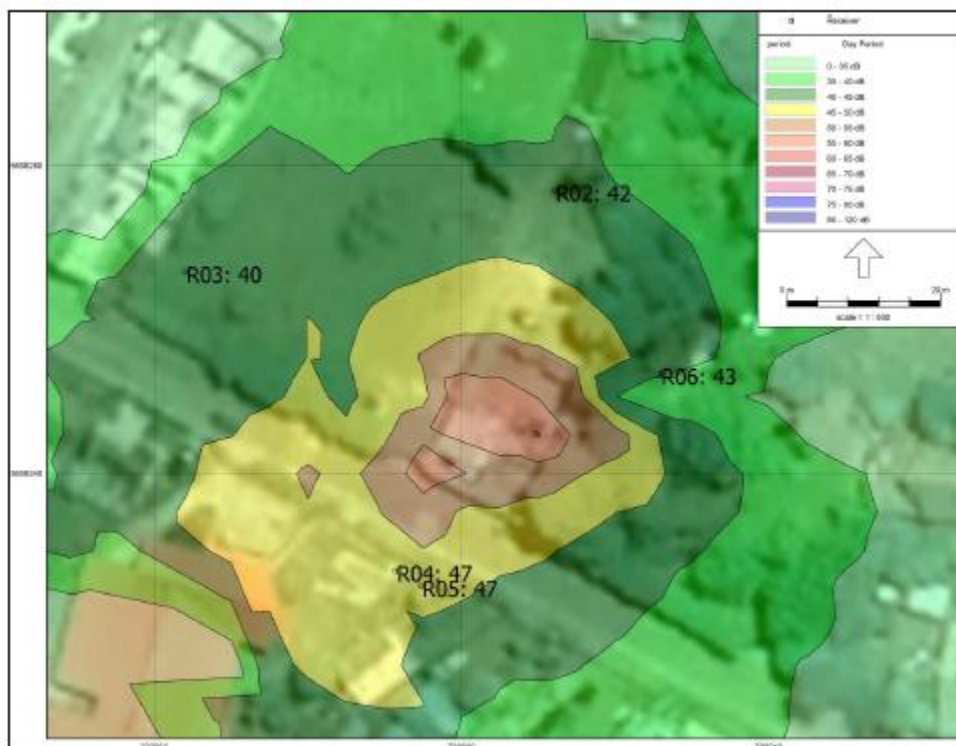
Estación re-levadora Carmela Carvajal

Para el caso de la estación re-elevadora, al igual que para PEAS Estanque, los niveles de presión sonora proyectados, tanto para el periodo diurno, como nocturno, muestran dar cumplimiento de la normativa aplicable en todos los receptores cercanos. Los resultados que se muestran a continuación forman parte del Anexo 3.3.1 de la Adenda Complementaria.

Figura 19 proyección de niveles de ruido Carmela Carvajal



Ilustración 89. Proyección de niveles de presión sonora de fase operacional futura de Estación Re-Elevadora Carmela Carvajal



Siguiente figura, que corresponde a tablas con resultados obtenidos del citado informe técnico, muestra los niveles de presión sonora estimados para la fase de operación.



Tabla 81. Evaluación de niveles de presión sonora de fase operacional futura de Estación Re-Elevadora Carmela Carvajal, periodo diurno

Punto de Evaluación (Receptor)	NPC Proyectado diurno, con ampliación dB(A)	Límite Permisible Diurno, dB(A)	Evaluación diurna D.S. N°38/11 MMA
R02	42	65	No Supera
R03	40	65	No Supera
R04	47	65	No Supera
R05	47	65	No Supera
R06	43	65	No Supera

Tabla 82. Evaluación de niveles de presión sonora de fase operacional futura de Estación Re-Elevadora Carmela Carvajal, periodo nocturno

Punto de Evaluación (Receptor)	NPC Proyectado nocturno, con ampliación dB(A)	Límite Permisible Nocturno, dB(A)	Evaluación nocturna D.S. N°38/11 MMA
R02	42	50	No Supera
R03	40	50	No Supera
R04	47	50	No Supera
R05	47	50	No Supera
R06	43	50	No Supera

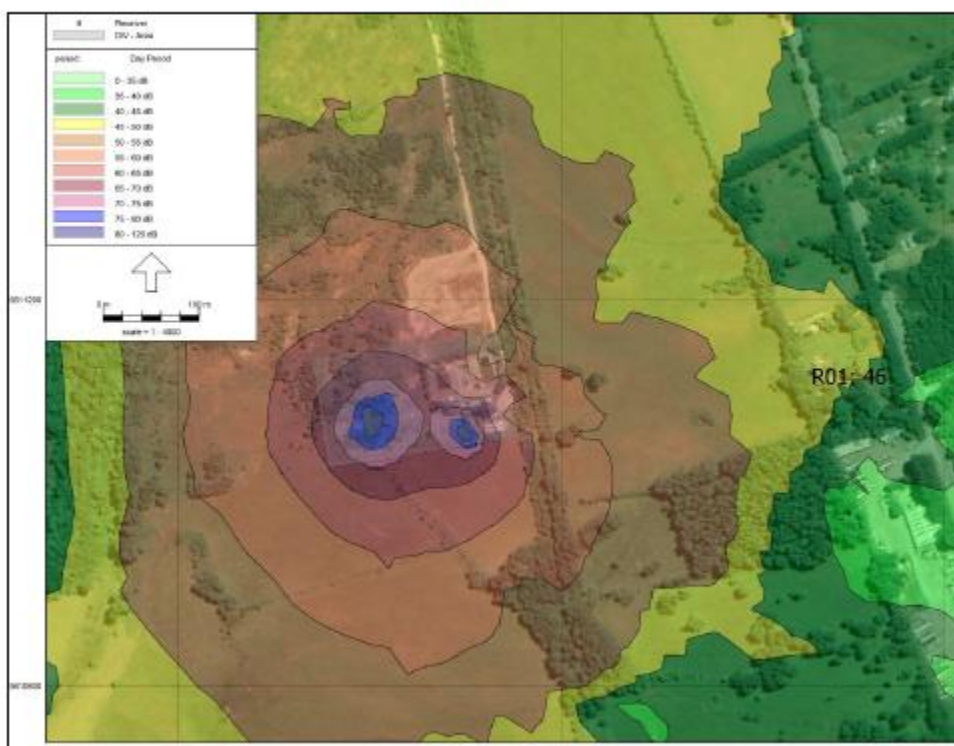
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS)

A continuación, se presenta el resultado obtenido para esta instalación. A diferencia de las instalaciones previas, la PTAS Panguipulli se encuentra en una zona rural y con baja presencia de receptores. Siguiendo figura muestra la proyección de niveles de presión sonora, mostrando que las concentraciones más elevadas se encuentran localizadas y concentradas al interior de la PTAS.

Figura 20 proyección de niveles de ruido PTAS



Ilustración 88. Proyección de niveles de presión sonora de fase operacional futura de PTAS



Al evaluar los niveles de presión sonora sobre el receptor más cercano, se evidencia que los niveles estimados se encuentran bajo los umbrales de afectación definidos por el D.S. N°38/11 MMA.

Tabla 79. Evaluación de niveles de presión sonora de fase operacional futura de PTAS, periodo diurno

Punto de Evaluación (Receptor)	Nivel proyectado diurno, con ampliación dB(A)	Límite Permissible Diurno, dB(A)	Evaluación diurna D.S. N°38/11 MMA
R01	46	63	No Supera

Tabla 80. Evaluación de niveles de presión sonora de fase operacional futura de PTAS, periodo nocturno

Punto de Evaluación (Receptor)	Nivel proyectado nocturno, con ampliación dB(A)	Límite Permissible Nocturno, dB(A)	Evaluación nocturna D.S. N°38/11 MMA
R01	46	50	No Supera

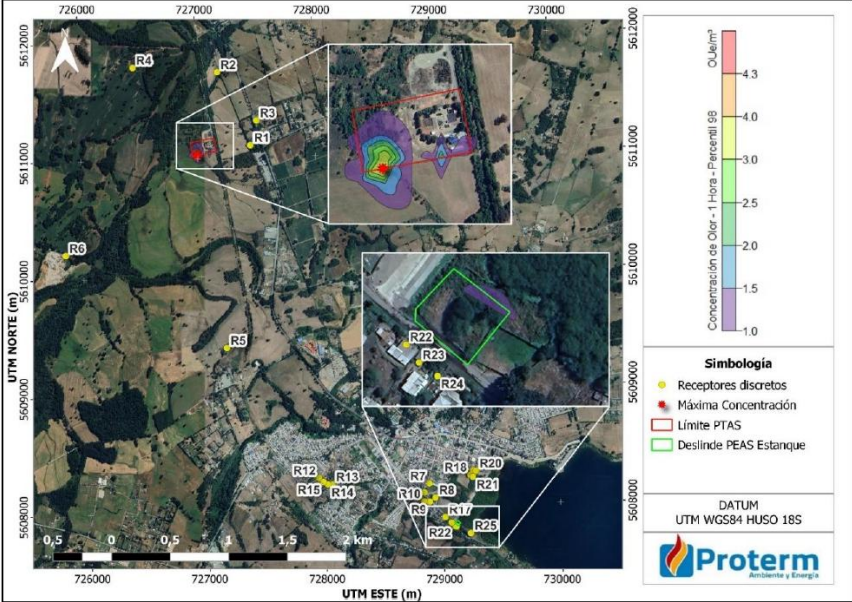
Para mayores detalles sobre emisiones acústicas generadas por el proyecto en la Fase de Operación, en el Anexo 3.3.1 de la Adenda Complementaria, se adjunta Informe “Informe de Evaluación de Emisión de Ruido Según D.S. N°38/11 MMA”.

Al respecto, la SEREMI de Salud, Región de Los Ríos se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional del Proyecto mediante Of. Ord. N° CPN°23922, de fecha 07 de noviembre de 2025.



4.7.6.4. Otras emisiones

Tabla 4.7.6.4 Otras emisiones

Nombre	Descripción
Emisiones odorantes	La Fase de Operación del proyecto considera dos instalaciones como fuentes emisoras, siendo la PEAS Estanque y la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Panguipulli. La siguiente figura obtenida del Estudio de Impacto Odorante (EIO) disponible en Anexo ADE-II.1 de la Adenda Excepcional, muestra las distintas isodoras que forman parte de la pluma de dispersión estimada, así como también muestra los receptores cercanos. Figura 21 curvas isodoras que forman parte de la pluma de dispersión estimada  Se puede apreciar el área de influencia definida para este componente ambiente, el cual, de acuerdo a lo establecido por la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Olor en el SEIA (SEA 2017), corresponde a la isodora de 1 OU_e/m³. Si bien hay receptores al interior del polígono definido por esta concentración, se descarta una afectación de acuerdo a los límites definidos por la norma de referencia utilizada. El proyecto considera la implementación de unidades de control a cargo de tratar los gases odorantes provenientes de estas instalaciones, logrando así mejorar la calidad de estos previo a su liberación al medio. En el caso de la PEAS Estanque, se considera un filtro que realizará el tratamiento, tanto a la sentina y sus unidades, así como el Estanque de Seguridad de 2000m³. Para el caso de la PTAS Panguipulli, se consideran dos filtros de olor a cargo de tratar los gases generados en las unidades que componen el pretratamiento, así como unidades de la línea de lodos, tales como sala de deshidratado y encalado.
Vibraciones	En virtud de Anexo 3.3.3 de Adenda Complementaria, de acuerdo a los registros obtenidos en la caracterización vibratoria de la condición operacional actual de PTAS y PEAS Carmela Carvajal, se indica que la emisión de las principales fuentes de vibración operacionales del Proyecto



	no genera una alteración significativa del nivel basal de vibración a 7,6 m de estas, presentando valores inferiores al umbral de perceptibilidad humana (alrededor de 65 VdB). Considerando que en la fase de operación futura del Proyecto no se contempla la integración de ninguna fuente de vibración de distinta tipología o de mayor nivel de emisión a las ya existentes, ya sea en las modificaciones de las plantas actuales o en la operación de las plantas e instalaciones nuevas, se indica que la fase de operación del Proyecto presenta conformidad con los estándares permisibles de documento FTA, tanto en criterio de molestia a las personas como daño a estructuras, ya que en esta etapa no se prevén fuentes de vibración significativas. Tal como se indica en tabla 31 del Anexo 3.3.3 en ningún receptor se supera la evaluación de molestia a las personas.
Al respecto, la SEREMI de Salud, Región de Los Ríos se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional del Proyecto mediante Of. Ord. N° CPN°23922, de fecha 07 de noviembre de 2025.	

4.7.7. Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar al medio ambiente

4.7.7.1. Residuos no peligrosos

Tabla 4.7.7.1 Residuos no peligrosos		
Nombre	Descripción	
Residuos Sólidos Asimilables a Domiciliarios	En relación a la fase de operación, se estima que la generación de desechos será de 48 kg/mes, los que serán almacenados en contenedores de basura, con capacidad aproximada de 1 m ³ , con tapa y sistema de ruedas con freno, para su posterior retiro y envío a disposición final en lugares autorizados por la Autoridad Sanitaria.	
Residuos Primarios (Pretratamiento):	Corresponden a sólidos mayores (papeles, cabellos, restos de comida, entre otros), arenas y grasas provenientes de la línea de impulsión de las aguas servidas que entran a la planta y que son retenidas por el sistema de pretratamiento antes del ingreso al tratamiento secundario. Si bien la generación de estos residuos es variable y depende exclusivamente del uso que se le da a la red de alcantarillado por parte de los usuarios, se estima una generación media mensual de 13 m³, los cuales son almacenados temporalmente en contenedores cerrados ubicados junto a las unidades de pretratamiento disponible en la PTAS Panguipulli. El PAS 140, presente en Anexo 10.5 de la Adenda Complementaria hace alusión al almacenaje temporal y disposición de estos residuos. Estos residuos son retirados de la PTAS dos a cuatro veces al mes a través de un tercero que cuenta con las autorizaciones correspondientes. Estos residuos son dispuestos en sitio de disposición final autorizado.	

4.7.7.2. Residuos peligrosos

Tabla 4.7.7.2 Residuos peligrosos		
Nombre	Descripción	
Envases vacíos de productos químicos, tubos fluorescentes y lámparas UV entre otros	Durante la Fase de Operación, se prevé una baja generación de residuos peligrosos los cuales serán principalmente envases vacíos de productos químicos, tubos fluorescentes y lámparas UV entre otros (revisar siguiente Tabla), los que serán almacenados transitoriamente en la bodega de residuos peligrosos y manejados de acuerdo con lo establecido en el	



D.S. N°148/03 del MINSAL. Los antecedentes de la Bodega RESPEL se presentan en el PAS 142 (Anexo 10.6 de la Adenda Complementaria)

Tabla 25

Residuo	Cantidad	Almacenamiento temporal	Destino final
Pilas	5 kg/año	Bodega RESPEL	Sitio autorizado
Tóner y cartuchos de tinta	2 kg/año		
Residuos contaminados con hidrocarburos	15 kg/año		
Residuos de mantención de equipos contaminados con aceites o grasas	25 kg/año		
Tubos fluorescentes	18 lámparas/año		
Bidón de ácido fosfórico	12 - 24 Bidón/año		
Bolsa Hipoclorito de Calcio	40 bolsas/año		
Lámparas UV	36 lámparas/año		

Los RESPEL almacenados en la bodega serán retirados semestralmente. Su retiro será coordinado oportunamente y ejecutado por un tercero que cuenta con las autorizaciones respectivas para ejecutar esta actividad.

4.7.7.3. Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente

Tabla 4.7.7.3 Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente

Nombre	Descripción
No se generarán productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente durante esta fase	

4.8. Fase de cierre

El proyecto, dadas sus características, no contempla fase de cierre o abandono. Esto debido a que el proyecto realizará mantenciones periódicas y reemplazo de equipamiento y unidades de manera preventiva y correctiva por lo cual el titular tendrá un plan de inversiones que contemplarán alargar la vida útil indefinidamente.

Además, se considera que las instalaciones sanitarias tendrán una vida útil indefinida producto que se realizarán reparaciones y recambios en unidades de impulsión, infraestructuras y bombas cuando estas cumplan su vida útil a fin de alargar el periodo de utilidad del sistema completo.

No obstante, lo anterior, de existir una fase de cierre y/o abandono del proyecto, se dará aviso oportunamente a la Superintendencia de Medio Ambiente, solicitando de manera conjunta los permisos y autorizaciones que correspondan y, en función de su mérito, incorporar una evaluación ambiental de la fase si corresponde. Por tanto, si bien el proyecto no considera una fase de cierre, de acuerdo a lo establecido en la letra c.7) del



artículo 18 del RSEIA, en caso improbable de que ello aconteciera, se procederá de la manera descrita a continuación:

4.8.1. Partes, obras y acciones

4.8.1.1. Partes y obras

Planta Elevadora PEAS Estanque	
Nombre	Descripción
Desmantelamiento o de aseguramiento de infraestructura	Se indica que el proyecto no considera un desmantelamiento de las obras civiles que componen esta instalación. En caso de existir el cierre o abandono, se considera el bloqueo del afluente a esta instalación. Al no contar con un afluente, esta unidad queda fuera de uso, por lo que las aguas servidas y mixtas que se encuentren presente serán elevadas a la Estación re-elevadora Carmela Carvajal, de acuerdo a la operación normal. Las estructuras han sido construidas cumpliendo la normativa vigente en Chile, lo que garantiza su estabilidad en el tiempo. Una vez terminado el proceso de limpieza descrito en el punto tres de esta tabla, todas las unidades electromecánicas serán removidas y reutilizadas en otras instalaciones de la empresa. Se bloqueará el efluente de la PEAS.
Restauración	No se considera una restauración del terreno, toda vez que no se propone un desmantelamiento de las obras civiles.
Prevención de futuras emisiones	Previo al cierre definitivo, la sentina, rejas y unidades que estén en contacto con aguas servidas serán lavados internamente para que no quede ningún residuo que pueda originar una emisión, en este caso, de olores molestos. Las aguas residuales generadas en el proceso de limpieza serán elevadas a la Estación re-elevadora Carmela Carvajal y posteriormente a la PTAS Panguipulli para recibir un tratamiento. De ser necesario, se realizará un trabajo adicional de retiro de aguas residuales mediante camión limpia fosas, el cual posteriormente trasladará el contenido a la PTAS Panguipulli para recibir tratamiento.
Mantenimiento, conservación y supervisión	Se propone un monitoreo de olores en periodo estival al cabo de 12 meses del cierre o abandono para supervisar emisiones.

Estación re-elevadora Carmela Carvajal	
Nombre	Descripción
Desmantelamiento o de aseguramiento de infraestructura	Se indica que el proyecto no considera un desmantelamiento de las obras civiles que componen esta instalación. En caso de existir el cierre o abandono, se considera el bloqueo del afluente a esta instalación. Al no contar con un afluente, esta unidad queda fuera de uso, por lo que las aguas servidas y mixtas que se encuentren presente serán elevadas a la PTAS Panguipulli, de acuerdo a la operación normal. Las estructuras han sido construidas cumpliendo la normativa vigente en Chile, lo que garantiza su estabilidad en el tiempo.



Estación re-elevadora Carmela Carvajal	
Nombre	Descripción
	Una vez terminado el proceso de limpieza descrito en el punto tres de esta tabla, todas las unidades electromecánicas serán removidas y reutilizadas en otras instalaciones de la empresa. Se bloqueará el efluente de la PEAS.
Restauración	No se considera una restauración del terreno, toda vez que no se propone un desmantelamiento de las obras civiles.
Prevención de futuras emisiones	Previo al cierre definitivo, la sentina, rejas y unidades que estén en contacto con aguas servidas serán lavados internamente para que no quede ningún residuo que pueda originar una emisión, en este caso, de olores molestos. Las aguas residuales generadas en el proceso de limpieza serán elevadas a la Estación re-elevadora Carmela Carvajal y posteriormente a la PTAS Panguipulli para recibir un tratamiento. De ser necesario, se realizará un trabajo adicional de retiro de aguas residuales mediante camión limpia fosas, el cual posteriormente trasladará el contenido a la PTAS Panguipulli para recibir tratamiento.
Mantenimiento, conservación y supervisión	Se propone un monitoreo de olores en periodo estival al cabo de 12 meses del cierre o abandono para supervisar emisiones.

Estanque de Seguridad de 2000m ³ y PEAS Llenado	
Nombre	Descripción
Desmantelamiento o de aseguramiento de infraestructura	Se indica que el proyecto no considera un desmantelamiento de las obras civiles que componen esta instalación. En caso de existir el cierre o abandono, se considera el bloqueo del afluente proveniente de la PEAS Estanque a esta instalación. Al no contar con un afluente, esta unidad queda fuera de uso, por lo que las aguas servidas y mixtas que se encuentren presente serán descargadas a PEAS Estanque para ser impulsadas a PTAS. Las estructuras han sido construidas cumpliendo la normativa vigente en Chile, lo que garantiza su estabilidad en el tiempo. Una vez terminado el proceso de limpieza descrito en el punto tres de esta tabla, todas las unidades electromecánicas serán removidas y reutilizadas en otras instalaciones de la empresa.
Restauración	No se considera una restauración del terreno, toda vez que no se propone un desmantelamiento de las obras civiles.
Prevención de futuras emisiones	Previo al cierre definitivo, la sentina, rejas y unidades que estén en contacto con aguas servidas serán lavados internamente para que no quede ningún residuo que pueda originar una emisión, en este caso, de olores molestos. Las aguas residuales generadas en el proceso de limpieza serán elevadas a la PTAS Panguipulli para recibir un tratamiento. De ser necesario, se realizará un trabajo adicional de retiro de aguas residuales mediante camión limpia fosas, el cual posteriormente trasladará el contenido a la PTAS Panguipulli para recibir tratamiento.



Estanque de Seguridad de 2000m ³ y PEAS Llenado	
Nombre	Descripción
Mantenición, conservación y supervisión	Se propone un monitoreo de olores en periodo estival al cabo de 12 meses del cierre o abandono para supervisar emisiones.

Impulsión	
Nombre	Descripción
Desmantelamiento o de aseguramiento de infraestructura	El proyecto no considera el retiro de la tubería de impulsión, toda vez que esta se encuentra enterrada y no visible. Esta unidad se encontrará vacía, debido a que sus extremos serán bloqueados, evitando así el ingreso de aguas residuales.
Restauración	No se considera una restauración del terreno, toda vez que no se propone un desmantelamiento de las obras civiles.
Prevención de futuras emisiones	Esta unidad no es considerada una fuente de emisiones toda vez que corresponde a una tubería soterrada.
Mantenición, conservación y supervisión	No aplica.

Planta de Tratamiento de Aguas Servidas	
Nombre	Descripción
Desmantelamiento o de aseguramiento de infraestructura	Se indica que el proyecto no considera un desmantelamiento de las obras civiles que componen esta instalación. La PTAS será la última unidad en cerrar o ser abandonada y esto se realizará mediante el cierre del afluente a la PTAS. Es importante indicar que, como se presentó en esta misma sección, y dado los flujos hidráulicos del sistema de recolección e impulsión, la PTAS recibe el agua proveniente de la Plana re-elevadora Carmela Carvajal, por lo que el afluente final será el caudal final impulsado por esta instalación. Una vez recibido y tratado estos caudales, la PTAS será vaciada secuencialmente, de tal manera que las aguas residuales generadas en la limpieza reciban un tratamiento y sean descargadas en el cuerpo receptor cumpliendo la normativa vigente. Los residuos provenientes de la línea de lodos serán colectados y dispuestos de un sitio de disposición final o mediante uso benéfico según corresponda. La tubería presente en el punto de descarga será removida y descartada en un sitio de disposición final autorizado. Los gaviones que componen el punto de descarga serán retirados y dispuestos al interior de la PTAS Panguipulli.
Restauración	Se considera un proceso de restauración de la sección intervenida que compone el punto de descarga en el Estero Anueraque. La restauración propuesta consiste en una revegetación, tanto en especies como densidad, de acuerdo a la que se encuentre presente en los alrededores a dicho punto, con el objetivo de lograr una continuidad en el ecosistema.



Planta de Tratamiento de Aguas Servidas	
Nombre	Descripción
Prevención de futuras emisiones	Para evitar futuras emisiones de olores molestos, se propone un lavado de todas las unidades que se encuentran en contacto con aguas residuales, tanto en la línea de aguas como de lodos. El lavado será apoyado mediante camiones limpia fosas los cuales, posteriormente serán derivados a la instalación más cercana que pueda disponer correctamente estas aguas y cuente con las autorizaciones correspondientes para hacerlo, garantizando así que estas recibieron así un adecuado tratamiento y disposición final.
Mantenición, conservación y supervisión	Se propone un monitoreo de olores al cabo de 12 meses de realizado el cierre o abandono de la instalación en cuestión.

4.8.2. Con relación a la Segunda Adenda Complementaria

Tabla 3.6.4. Observaciones con relación a la Segunda Adenda Complementaria que no fueron consideradas en el Informe Consolidado de Evaluación (ICE)

Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECA que la emitió

• “Gestión de emisiones odoríficas” el GORE indica que debe cumplir una futura norma de olores, la cual no existe. • “Monitoreo calidad bacteriológica”, el GORE indica que debe incorporar una detección de coliformes fecales, además de que no es materia de su competencia se encuentran una serie de seguimientos abordados en capítulo 9 del presente ICE.	• GORE Región de Los Ríos en su pronunciamiento a la Adenda Excepcional

Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se refieren a temas ambientales relacionados con el proyecto o actividad

• “Cumplimiento de compromisos ambientales [...]” el GORE indica que debe dar cumplimiento al acuerdo conciliatorio en el Tercer Tribunal Ambiental, lo anterior no corresponde a materias de la presente evaluación ambiental.	• GORE Región de Los Ríos en su pronunciamiento a la Adenda Excepcional

5. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

En base a los antecedentes presentados en el EIA, Adenda, Adenda Complementaria, y Segunda Adenda Complementaria se identifican 9 impactos significativos, dado que el Proyecto genera o presenta los efectos, características o circunstancias del literal a) c) y d) del artículo 11 de la Ley precisados en los artículos 5, 7 y 8 del RSEIA, respectivamente.

A continuación, se listan los impactos significativos y no significativos del Proyecto.

5.1. Impactos Significativos

5.1.1. Riesgo para la salud de la población



Tabla 5.1.1 Emisiones Odoríficas

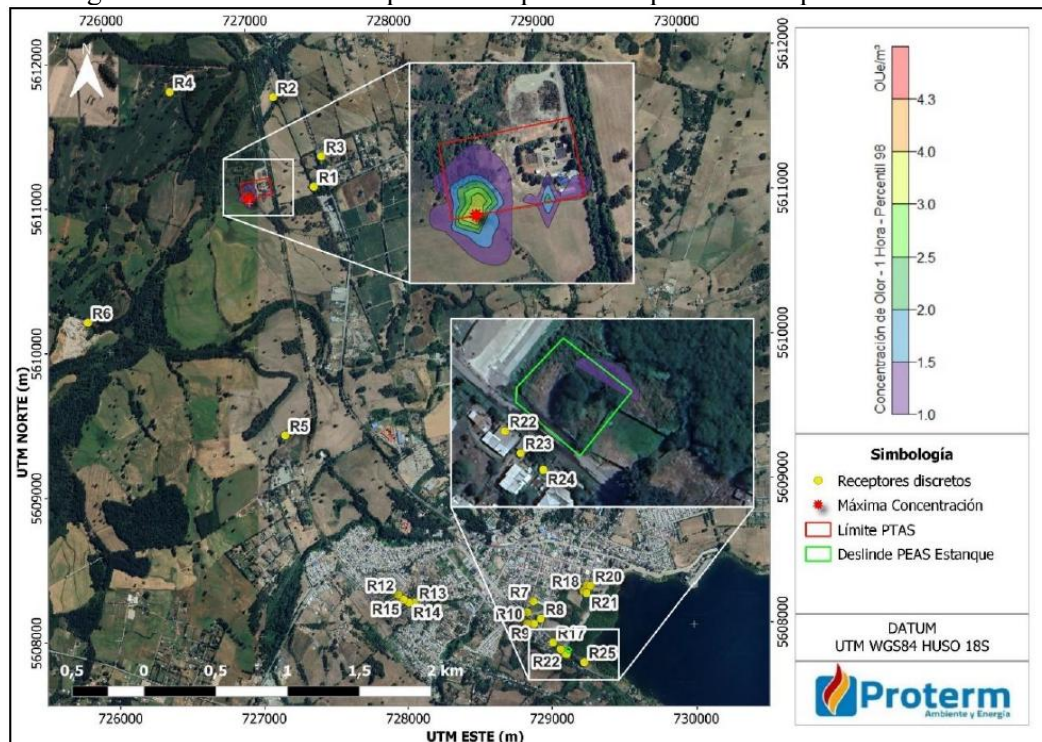
Impacto ambiental Significativo 1

Impacto ambiental

Riesgo para la salud de la población por emisiones odorantes – PTAS Panguipulli

Tal como se detalla en capítulo 4.7.6 del presente ICE la Fase de Operación del proyecto considera dos instalaciones como fuentes emisoras, siendo la PEAS Estanque y la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Panguipulli. Siguiendo figura obtenida del Estudio de Impacto Odorante (EIO) disponible en Anexo ADE-II.1 de la Adenda Excepcional, muestra las distintas isodoras que forman parte de la pluma de dispersión estimada, así como también muestra los receptores cercanos.

Figura 22 Curvas isodoras que forman parte de la pluma de dispersión estimada



Parte, obra o acción que lo genera

PTAS Panguipulli

Fase en que se presenta

Operación actual (situación anterior)

5.1.2. Recursos Naturales

5.1.2.1. Agua

Tabla. 5.1.2.1.1 Calidad de las aguas

Impacto ambiental Significativo 2

Impacto ambiental

Alteración de nutrientes en la calidad del agua, por magnitud y duración de la operación proyecto
La operación actual de la planta de tratamiento, si bien presenta un cumplimiento de la Tabla N°1 del D.S. N°90/00, tiene un impacto significativo sobre la calidad de las aguas del Estero Anueraque. Dicho componente en su condición basal presenta un estado trófico con condiciones de alto aporte orgánico natural, por otro lado, luego



	de la descarga de aguas servidas tratadas, se incorpora al curso de agua un aporte orgánico externo, el cual se ha realizado desde la puesta en marcha de la planta, producto del tratamiento continuo de las aguas servidas de la localidad de Panguipulli, influenciando de esta forma la calidad de agua del estero Anueraque aguas debajo de la descarga en condiciones de la fase de operación del proyecto actual.
Parte, obra o acción que lo genera	Descarga de aguas tratadas
Fase en que se presenta	Operación
Tabla. 5.1.2.1.2Calidad de las aguas	
Impacto ambiental Significativo 3	
Impacto ambiental	Alteración de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) y Oxígeno Disuelto (OD), que afecten los requisitos para la vida acuática, por magnitud y duración de la operación proyecto La operación actual de la planta de tratamiento tiene un impacto significativo sobre la calidad de las aguas del cuerpo receptor considerando el parámetro oxígeno disuelto, dicho componente se encuentra previamente influenciado por la descarga de aguas servidas tratadas que se ha realizado en el tiempo, producto del tratamiento continuo de las aguas servidas de la localidad e Panguipulli. En cuanto a las cantidades y límites de descarga, según lo establecido en Tabla “ADE-79” de Adenda Excepcional, se indica que valor máximo operación actual corresponde a 35,00 mgO²/L, asimismo el mismo valor corresponde al valor máximo para la operación futura
Parte, obra o acción que lo genera	Descarga de aguas tratadas
Fase en que se presenta	Operación
Tabla. 5.1.2.1.3Calidad de los sedimentos	
Impacto ambiental Significativo 4	
Impacto ambiental	Alteración de la calidad de los sedimentos, por magnitud y duración de la operación proyecto Debido a la descarga del proyecto en el cuerpo receptor se generarán impactos en la calidad de sedimentos, los cuales se ve significativamente afectada por la operación actual de la descarga de la PTAS. En cuanto al impacto en la calidad de sedimentos en su Área de Influencia (AI), la actual fase de operación registra un impacto en los sedimentos en toda la extensión del AI debido al continuo ingreso de material sedimentable, aumentando así, la carga de materia orgánica, lo que se ve reflejado en altas concentraciones de MOT, NT, PT y el indicador COT/NT
Parte, obra o acción que lo genera	Descarga de aguas tratadas
Fase en que se presenta	Operación

5.1.2.2. Biota Acuática

Tabla. 5.1.2.2.1Biota Acuática

Impacto ambiental Significativo 5



Impacto ambiental	Alteración de la biota acuática por magnitud y duración de la operación proyecto receptor. En relación con la actual operación del proyecto, y en específico, a la descarga de aguas servidas tratadas en el Estero Anueraque de 120 L/s, de debe destacar que existen efectos adversos sobre la biota acuática, de acuerdo con los resultados obtenidos mediante las caracterizaciones efectuadas desde el año 2019 a la fecha. En dichas caracterizaciones se detectó una comunidad de macroinvertebrados acuáticos desequilibrada, constituida principalmente por especies tolerantes a la contaminación, especialmente en el tramo relacionado con la zona de descarga (Esterio Anueraque), en donde es evidente el predominio de taxa bioindicadores de contaminación (Familia <i>Tubificidae</i>). Además, entendiendo que los valores de oxígeno disuelto (OD) registrados en el estero Anueraque se mantuvieron dentro de los rangos normales esperados para cuerpos de agua dulce, lo cual indica condiciones favorables para el desarrollo de la vida acuática. En general, las concentraciones de OD se encontraron por sobre el umbral crítico de 5 mg/l, nivel mínimo recomendado para sostener comunidades biológicas saludables; por lo que la biota se verá afectada por el proyecto.
Parte, obra o acción que lo genera	Descarga de aguas tratadas
Fase en que se presenta	Operación

5.1.3. Sistemas de Vida y Costumbre de los Grupos Humanos

Tabla 5.3.1.1 Subcomponente - Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	
Impacto ambiental Significativo 6	
Impacto ambiental	Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales por emisiones de olor. Dificultad para el ejercicio de actividades tradicionales, debido a la operación de la planta durante el periodo de operación actual, tanto para el sector de Panguipulli Urbano, como en la Extensión Pasaje las bandurrias y en el sector Rural-PTAS
Parte, obra o acción que lo genera	Retiro de lodos estabilizados Operación de PEAS Estanque y Planta re-elevadora Carmela Carvajal Tratamiento de Aguas Servidas Descarga Efluente Tratado
Fase en que se presenta	Operación actual
Tabla 5.3.1.2 Impacto ambiental significativo 7	
Impacto ambiental	Dificultad para el ejercicio de actividad hotelera del Hotel Boutique Ecoterraverde por emisiones de olor. Este impacto se ha identificado en particular para la actividad correspondiente al Hotel Ecoterraverde (Receptor R2 del EIO) y principal sustento económico del Grupo Humano, considerando que, en base a la información recolectada en las campañas de terreno, se pudo identificar una afectación a los servicios ofrecidos de trekking por el Hotel, producto de la emanación de olores desde



	la Planta de Tratamiento (ver anexos ADE-II.1 Estudio de Impacto Odorante y anexo ADE-II.7 Informe de evaluación de molestias de olores mediante encuestas de la Adenda Excepcional).
Parte, obra o acción que lo genera	Retiro de lodos estabilizados Operación de PEAS Estanque y Planta re-elevadora Carmela Carvajal Tratamiento de Aguas Servidas Descarga Efluente Tratado
Fase en que se presenta	Operación actual

5.1.4. Sistemas de Vida y Costumbre y sentimientos de arraigo de los GHPPI

Tabla 5.1.4.1 Subcomponente - Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.

Impacto ambiental Significativo 8	
Impacto ambiental	Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales GHPPI La operación actual del sistema de tratamiento, generan un impacto significativo sobre los grupos humanos indígenas identificados en el área de influencia, correspondientes a la familia Monsalve Namuncura y Laureana Catrilaf, específicamente en la dificultad de realizar ejercicios tradicionales o de interés cultural en el río Leufucade.
Parte, obra o acción que lo genera	Tratamiento de Aguas Servidas Descarga Efluente Tratado
Fase en que se presenta	Operación Actual

Tabla 5.1.4.2 Impacto ambiental significativo 9

Impacto ambiental	Alteración a uso de RRNN utilizado como estrategia de subsistencia de los GHPPI Se asocia principalmente al efecto de la descarga en el estero Anueraque y río Leufucade y en la posibilidad potencial afectación a la salud del ganado que utiliza estos cuerpos de agua como bebederos naturales y con ello, afectar la práctica de crianza de ganado de parte de los Grupos Humanos indígenas Monsalva Namuncura y Laureana Catrilaf
Parte, obra o acción que lo genera	Tratamiento de Aguas Servidas Descarga Efluente Tratado
Fase en que se presenta	Operación Actual

Tabla 5.1.4.3 Impacto ambiental significativo 10

Impacto ambiental	Alteración a uso de RRNN utilizado como uso medicinal, espiritual y/o cultural para los GHPPI Impacto significativo sobre los grupos humanos indígenas Monsalve Namuncura y Laureana Catrilaf en base a la operación actual del sistema de tratamiento, específicamente en la dificultad de realizar ejercicios tradicionales o de interés cultural en el río Leufucade.



Parte, obra o acción que lo genera	Tratamiento de Aguas Servidas Descarga Efluente Tratado
Fase en que se presenta	Operación Actual

5.2. Impactos No Significativos

5.2.1. Riesgo para la salud de la población

5.2.1.1. Calidad de Aire

Tabla 5.2.1.1 Emisiones Atmosféricas	
Impacto ambiental no significativo 1	
Impacto ambiental	Riesgo para la salud de la población por emisiones atmosféricas Fase Construcción El impacto de las obras y actividades evaluadas se relaciona principalmente con las emisiones de gases de combustión y material particulado producto de las actividades del proyecto, tanto dentro y fuera del núcleo urbano.
Parte, obra o acción que lo genera	Cierre Perimetral Preparación del terreno Instalación de Faena Movimiento de Tierra Obras Civiles Construcción y montaje de equipos Grupos generadores Transporte de materiales Transporte de residuos Transporte personal Retiro de Instalación de Faena
Fase en que se presenta	Construcción
Tabla 5.2.1.2 Emisiones Atmosféricas	
Impacto ambiental no significativo 2	
Impacto ambiental	Riesgo para la salud de la población por emisiones atmosféricas Fase Operación El impacto de las obras y actividades evaluadas se relaciona principalmente a las emisiones de gases de combustión del tránsito vehicular, tanto dentro y fuera del núcleo urbano.
Parte, obra o acción que lo genera	Transporte de Insumos Transporte de personal Transporte de residuos sólidos Transporte RESPEL Retiro de lodos estabilizados
Fase en que se presenta	Operación

5.2.1.2. Emisiones Acústicas

Tabla 5.2.1.2.1 Emisiones Acústicas	
Impacto ambiental no significativo 3	
Impacto Ambiental	Riesgo para la salud de la población por aumento de la presión sonora de fuentes fijas fase construcción El proyecto debido a sus partes, obras y acciones genera emisiones acústicas, lo anterior se sustenta en los resultados presentados en el



	Informe de evaluación de emisiones de ruido (Anexo 3.3.1. de Adenda Complementaria). Existe una superación de la normativa vigente (D.S. 38/11 MMA) en momentos puntuales y acotados durante la Fase de Construcción asociado a la obra de Impulsión, la cual corresponde a una obra lineal de permanente avance, por lo que los receptores inmediatos a la obra verán una superación del límite umbral de afectación por periodos acotados de tiempo mientras la faena constructiva se encuentre frente a su residencia, la metodología aplicada permite descartar el grado de significancia para este impacto.
Parte, obra o acción que lo genera	Cierre Perimetral Preparación del terreno Instalación de Faena Movimiento de Tierra Obras Civiles Construcción y montaje de equipos Grupos generadores
Fase en que se presenta	Construcción
Tabla 5.2.1.2.2 Emisiones Acústicas	
Impacto ambiental no significativo 4	
Impacto Ambiental	Riesgo para la salud de la población por aumento de la presión sonora de fuentes móviles Según lo antes expuesto, el impacto para las obras y actividades evaluadas es bajo y no genera un impacto significativo, lo anterior se sustenta en los resultados presentados en el Informe de evaluación de emisiones de ruido (Anexo 3.3.2 de la Adenda complementaria). Como se indicó en el indicador de Certidumbre, existe una baja probabilidad de que se manifieste el impacto derivado de los márgenes de error propios de la modelación y la medición en terreno.
Parte, obra o acción que lo genera	Transporte de Insumos Transporte de personal Transporte de residuos sólidos Transporte RESPEL
Fase en que se presenta	Construcción
Tabla 5.2.1.2.3 Emisiones Acústicas	
Impacto ambiental no significativo 5	
Impacto Ambiental	Riesgo para la salud de la población por aumento de la presión sonora- fuentes fijas fase operación Se considera un impacto bajo, con valoración de impacto No Significativo. Según como se indica en el informe técnico de ruido frente a la Fase de Operación luego de construida la ampliación del Proyecto, se indica exigencia de aplicación de medidas de control de ruido en ambas Plantas de elevación de aguas servidas. se prevé en su implementación estado de conformidad con estándar permisible estipulados en normativa vigente D.S. N°38/11 MMA.
Parte, obra o acción que lo genera	Operación PEAS Estanque y Estación re-elevadora Carmela Carvajal Retiro de lodos estabilizados
Fase en que se presenta	Operación



5.2.1.3. Vibraciones

Tabla 5.2.1.3.1 Vibraciones

Impacto ambiental no significativo 6	
Impacto Ambiental	Riesgo para la salud de la población por aumento del nivel de vibraciones El impacto para las obras y actividades evaluadas corresponde a Bajo, lo anterior se sustenta en los resultados presentados en el Informe de evaluación de emisiones de vibraciones en el cual se concluye que los niveles de vibración se encuentran dentro de rangos establecidos por la normativa de referencia.
Parte, obra o acción que lo genera	Preparación de terreno Instalación de faenas Movimiento de tierras Construcción y montaje de equipos Obras civiles Obras ampliación y modificación de la PTAS Colector PEAS Estanque Estación re-elevadora Carmela Carvajal Planta Elevadora Aguas Servidas Estanque (PEAS Estanque) Impulsión
Fase en que se presenta	Construcción y operación

5.2.1.4. Olores

Tabla 5.2.1.4.1 Olores

Impacto ambiental no significativo 7	
Impacto Ambiental	Riesgo para la salud de la población por emisiones odorantes – área urbana El impacto se genera según los resultados del estudio de impacto odorante presentado en la evaluación del proyecto. Además, se considera un área de impacto odorante de extensión reducida a los emplazamientos de la PEAS Estanque y Estación re-elevadora Carmela Carvajal. Se debe de indicar que el proyecto contempla la implementación de medidas de control con la finalidad de mantener dentro de los límites establecido en el criterio de calidad definido para la operación del proyecto.
Parte, obra o acción que lo genera	Operación PEAS Estanque y Estación re-elevadora Carmela Carvajal
Fase en que se presenta	Operación

5.2.2. Recursos naturales renovables

5.2.2.1. Suelo

Tabla 5.2.1.1 Suelo

Impacto ambiental no significativo 8	
Impacto Ambiental	Modificación de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo



	La construcción del proyecto considera extracción de suelo y el uso de maquinaria pesada, lo que generará un cambio en la condición basal de las propiedades físicas del suelo, tales como: estructura, porosidad, capacidad de almacenamiento de agua y aire. Esta acción podría generar indirectamente otros efectos en diferentes componentes como plantas, animales silvestres, napa freática, entre otros. No obstante, esta intervención será puntual, y considerará medidas de manejo como la reposición del suelo en los lugares de extracción a modo de disminuir potenciales efectos negativos, y afectar en menor medida las propiedades químicas y biológicas gracias a su alta capacidad de recuperación. Importante señalar que dado el elevado contenido de materia orgánica de los suelos del área de estudio su resiliencia y capacidad de reponer funciones como capacidad de almacenamiento y agua es mayor en relación a otro tipo de suelos. Cabe destacar que la mayor cantidad de obras asociadas al proyecto se ubican dentro del límite urbano de Panguipulli. Finalmente, no se consideran suelos con características intrínsecas o de bajas representatividad nacional pues, debido a su clasificación y composición, los suelos derivados de cenizas volcánicas se encuentran dentro de los grupos de suelo más abundantes en el centro sur de Chile.
Parte, obra o acción que lo genera	Preparación del terreno Movimiento de Tierra Obras Civiles
Fase en que se presenta	Construcción
Tabla 5.2.1.2 Suelo	
Impacto ambiental no significativo 9	
Impacto Ambiental	Pérdida de las condiciones que otorgan al suelo la facultad de producir y arraigar especies vegetales y sustentar vida El movimiento de suelo y el uso de maquinarias generarán una pérdida de las condiciones del suelo, tanto productiva como ambiental. Ahora bien, como se evidencia en el informe técnico (Anexo 3.8), la superficie considerada a intervenir por el proyecto se ubica en lugares que presentan un alto grado de intervención, reduciendo así el valor ambiental del lugar. Además de ser una superficie acotada de solo 1,3 hectáreas.
Parte, obra o acción que lo genera	Preparación del terreno Movimiento de Tierra Obras Civiles
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.2.2. Calidad Aire

Tabla 5.2.2.2.1 Calidad Aire	
Impacto ambiental no significativo 10	
Impacto Ambiental	Alteración del recurso natural renovable; aire Fase Construcción



	El impacto se genera principalmente para las obras y actividades se relaciona a la construcción del proyecto, tanto dentro como fuera del radio urbano.
Parte, obra o acción que lo genera	Cierre Perimetral Preparación del terreno Instalación de Faena Movimiento de Tierra Obras Civiles Construcción y montaje de equipos Grupos generadores Transporte de Materiales Transporte de Residuos Transporte Personal Retiro de Instalación de Faena
Fase en que se presenta	Construcción

Tabla 5.2.2.2.2 Calidad Aire

Impacto ambiental no significativo 11

Impacto Ambiental	Alteración del recurso natural renovable; aire Fase Operación Según lo antes expuesto, el impacto para las obras y actividades evaluadas corresponde a Bajo. Las actividades generadoras de impacto solo corresponden al tránsito vehicular y el manejo de lodos.
Parte, obra o acción que lo genera	Transporte de Insumos Transporte de personal Transporte de residuos sólidos Transporte RESPEL Retiro de lodos estabilizados
Fase en que se presenta	Operación

5.2.2.3. Calidad del aguas superficiales

Tabla 5.2.2.3.1 Calidad del aguas superficiales

Impacto ambiental no significativo 12

Impacto Ambiental	Alteración de la calidad de las aguas superficiales Al momento de la construcción se generarán impactos sobre las aguas superficiales debido a las partes y obras del proyecto, lo anterior, asociado a las obras y maquinarias de construcción empleadas en la modificación del punto de descarga, es decir, en el Estero Anueraque, siendo una actividad puntual con una duración menor a 12 meses.
Parte, obra o acción que lo genera	Preparación del terreno Movimientos de tierra Obras civiles
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.2.4. Calidad de las aguas subterráneas

Tabla 5.2.2.4 Calidad de Agua subterráneas

Impacto ambiental no significativo 13



Impacto Ambiental	Variación En La Cantidad De Agua Subterránea Durante La Construcción Del Estanque De Seguridad En El Sector PEAS Estanque La construcción de esta obra se llevará a cabo durante la fase de construcción del Proyecto, donde, dada la superficialidad del nivel freático, se deberá drenar durante un periodo de 120 días un caudal entre 0,5 a 0,7 l/s desde la excavación antes mencionada. Logrando así, el abatimiento local del nivel freático y evitando el contacto de las aguas subterráneas con las partes y obras. El método constructivo para llevar a cabo este proceso consiste en la implementación de drenaje mediante motobomba directa desde el fondo de la excavación, que consta en la instalación de una bomba sumergible o autocebante en el punto más profundo de una excavación, desde donde se extrae el agua que ingresa por infiltración directa o escurrimiento subterráneo. Una de sus principales ventajas es su simplicidad operativa, dado que no requiere perforaciones previas ni instalación de sistemas periféricos, no necesitando de mayores intervenciones. El recurso drenado será dirigido al sistema de alcantarillado de aguas servidas de la localidad de Panguipulli para luego ser tratado en la PTAS Panguipulli, sin afectar la calidad de las aguas.
Parte, obra o acción que lo genera	Construcción estanque de seguridad en el sector PEAS Estanque
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.2.5. Flora y Vegetación

Tabla 5.2.2.5.1 Plantas

Impacto ambiental no significativo 14

Impacto Ambiental	Pérdida de individuos o ejemplares de flora y vegetación Se debe de considerar, que las obras del proyecto provocarán una remoción de vegetación, afectando la cantidad de individuos o ejemplares de la siguiente manera: El levantamiento de flora vascular dentro del Área de Influencia registró un total de 166 especies, pertenecientes a 140 géneros y 67 familias. De estos resultados, se registró un total de 9 especies en categoría de conservación, estando todas catalogadas como Preocupación Menor de acuerdo a los procesos de clasificación de especies vigente. Las obras y acciones del proyecto implican la remoción de vegetación en algunos lugares del área de influencia, principalmente en el sector de PTAS y Punto de Descarga. El total de superficie a intervenir que implica la remoción de bosque, se aborda a través de la PAS N°148 de la adenda, indicando que la superficie total a intervenir es de 0,92 ha, lo que corresponde al 2,2% de la superficie que comprende la unidad Bosque Nativo. En caso de que el funcionamiento del proyecto no permita la regeneración natural de especies forestales en el sector, éste será reemplazado por vegetación herbácea, evitando así la erosión del suelo.
Parte, obra o acción que lo genera	Preparación del terreno Movimiento de Tierra Obras Civiles



Fase en que se presenta	Construcción
Tabla 5.2.2.5.2 Hongos y/o líquenes	
Impacto ambiental no significativo 15	
Impacto Ambiental	Pérdida de abundancia de hongos y/o líquenes Se considera la alteración del recurso durante la Fase de Construcción asociado a actividades de escarpe y excavaciones en cada una de las obras que el proyecto considera ejecutar. Debido a la presencia de Hongos y Líquenes tal como se detalla en Anexo 3.10 Adenda Complementaria generará una pérdida de su abundancia y en consecuencia una susceptibilidad de afectación
Parte, obra o acción que lo genera	Cierre perimetral Preparación del terreno Movimientos de tierra Obras civiles
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.2.6. Fauna

Tabla 5.2.2.6.1 Fauna	
Impacto ambiental no significativo 16	
Impacto Ambiental	Pérdida de abundancia de la fauna silvestre por la presencia humana y ruido Fase Construcción Las partes, obras y acciones junto con la presencia humana a causa de las obras de ampliación de la planta de tratamiento y las mejoras del sistema de impulsión de aguas servidas generarán pérdida de abundancia de la fauna, sin embargo, se debe considerar que el área de influencia en donde se encuentra emplazado el Proyecto es un sector ya intervenido, con una baja proporción de ambientes naturales, tanto para el sector de la infraestructura sanitaria, así como el radio urbano de la ciudad de Panguipulli, en donde el nivel de intervención antrópica es alto.
Parte, obra o acción que lo genera	Cierre perimetral Preparación del terreno Instalación de faena Movimientos de tierra Obras civiles. Transporte de materiales Transporte de personal Transporte de residuos
Fase en que se presenta	Construcción
Tabla 5.2.2.6.2 Impacto ambiental no significativo 17	
Impacto Ambiental	Pérdida y fragmentación del hábitat Debido a la intervención por las partes, obras y acciones del proyecto, la modificación del hábitat es acotada y menor dentro del área de influencia toda vez que el proyecto se propone en un sector con alto nivel de intervención antrópica.
Parte, obra o acción que lo genera	Cierre perimetral



	Preparación del terreno Instalación de faena Movimientos de tierra Obras civiles. Transporte de materiales Transporte de personal Transporte de residuos
Fase en que se presenta	Construcción

Tabla 5.2.2.6.3 Impacto ambiental no significativo 18

Impacto Ambiental	Pérdida de la biodiversidad Debido a la intervención por las partes, obras y acciones del proyecto, la modificación del hábitat es acotada y menor dentro del área de influencia toda vez que el proyecto se propone en un sector con alto nivel de intervención antrópica, con baja biodiversidad
Parte, obra o acción que lo genera	Cierre perimetral Preparación del terreno Instalación de faena Movimientos de tierra Obras civiles.
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.2.6.4 Impacto ambiental no significativo 20

Impacto Ambiental	Perturbación de fauna nativa por presencia humana y ruido Fase Operación Se generará perturbación por presencia humana a la fauna presente en el área de influencia debido a la operación del proyecto y su transporte .. Respecto de las especies encontradas, la caracterización del componente arroja solamente una especie en categoría de amenaza (<i>Eupsophus roseus</i>) (VU), con una abundancia relativa de 7 ejemplares, distribuidas tanto en los ambientes de bosque nativo (Descarga PTAS) y PEAS Estanque (Aliviadero). La proporción del resto de las especies corresponde, de las 21 especies clasificadas en categoría de conservación, 16 se encuentran como Preocupación Menor, tres Casi Amenazadas y una con Datos Insuficiente. De esta manera, se considera el componente posee una baja proporción de especies singulares y/o amenazadas. Asimismo, los hábitats de relevancia o áreas singulares registradas poseen una baja calidad basal a causa de su grado de intervención antrópica.
Parte, obra o acción que lo genera	Transporte de Insumos Transporte de personal Transporte de residuos sólidos Transporte RESPEL Retiro de lodos estabilizados
Fase en que se presenta	Operación

5.2.2.7. Biota Acuática

Tabla 5.2.2.7.1 Impacto ambiental no significativo 22



Impacto Ambiental	Cambio en la biota acuática por modificación del punto de descarga de la PTAS Las partes y obras asociadas a la modificación del punto de descarga no modificarán significativamente la biota acuática presente en el Estero Anueraque, lo anterior, debido a que las potenciales alteraciones (arrastre de sedimentos) no alcanzarán la totalidad del área de influencia, dado que se tratará solo de sedimentación transitoria, acotada a la zona en donde se construirá el ducto de descarga, estimándose de este modo la inexistencia de efectos prolongados y/o extensos sobre la biota acuática.
Parte, obra o acción que lo genera	Preparación de terreno Movimiento de tierras
Fase en que se presenta	Construcción

Tabla 5.2.2.7.2 Impacto ambiental no significativo 23

Impacto Ambiental	Alteración de comunidad de especies de vegetación ribereña En la Fase de Construcción, no se generarán impactos significativos debido a la intervención del proyecto, particularmente sobre la vegetación ribereña caracterizada toda vez que la sección a intervenir es menor y sobre un tipo foresta Siempreverde, ya que la extensión es puntual 0,16 ha puesto que las obras de instalación del ducto de descarga se limitan a la sección ribereña que será intervenida (sector de descarga), sin extenderse a otras secciones del estero, ocupando una pequeña porción del área de influencia del proyecto. Considerando las características de las obras descritas, las potenciales alteraciones no alcanzarán la totalidad del área de influencia en el estero Anueraque, dado que se tratará solo de una pequeña sección del borde ribereño, la que no tendrá efectos prolongados y/o extensos
Parte, obra o acción que lo genera	Preparación de terreno Movimiento de tierras
Fase en que se presenta	Construcción

Tabla 5.2.2.7.3 Impacto ambiental no significativo 24

Impacto Ambiental	Cambio en la calidad de los sedimentos en el estero Anueraque La calidad de los sedimentos del cuerpo receptor se encuentra previamente alterada, considerando la descarga de aguas servidas tratadas que se ha realizado en el tiempo, producto del tratamiento continuo de las aguas servidas de la localidad de Panguipulli. En consecuencia, la condición basal del proyecto que corresponde desde la puesta en marcha del proyecto exhibe una condición delicada, ambientalmente hablando; sin embargo, las obras consideradas en la construcción del ducto de descarga (emisario) no se estima que la ejecución de las obras y acciones asociadas a la modificación del punto de descarga impliquen un impacto significativo sobre este componente ambiental. El ducto de descarga (emisario) será instalado sobre una defensa de gaviones que darán rigidez a la estructura, lo que generará variaciones menores, en el debido al arrastre de sedimentos, en baja cantidad, producto de las obras menores que se buscan ejecutar.
Parte, obra o acción que lo genera	Preparación de terreno Movimiento de tierras
Fase en que se presenta	Construcción



Tabla 5.2.2.7.4 Impacto ambiental no significativo 25

Impacto Ambiental	Cambio en la calidad del agua en el estero Anueraque El proyecto no generará impactos debido a la instalación del emisario, el cual corresponderá a una tubería HDPE PE100 de 400 mm de diámetro, la que será instalada sobre una defensa de gaviones que darán rigidez a la estructura. Toda la estructura será construida en la ribera del estero, sin intervenir directamente el curso de agua (emisario), existiendo la factibilidad que producto de las obras ingresen sedimentos al agua del estero; sin embargo debido a la condición basal producto de la operación actual de la planta la intervención será mínima y puntual en el tiempo siendo una actividad menor.
Parte, obra o acción que lo genera	Preparación de terreno Movimiento de tierras
Fase en que se presenta	Construcción

Tabla 5.2.2.7.5 Impacto ambiental no significativo 26

Impacto Ambiental	Alteración transitoria de las condiciones de calidad del agua, en el Lago Panguipulli, sector bahía Panguipulli. El proyecto generará una intervención menor en el lago Panguipulli debido al retiro del ducto en el lago, tomando las consideraciones señaladas en capítulo 4.6 de este ICE
Parte, obra o acción que lo genera	Preparación de terreno Movimiento de tierras
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.3. Sistemas de vida y Costumbre de los grupos humanos

5.2.3.1. Subcomponente Sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos

Tabla 5.2.3.1.1 Subcomponente - Sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos**Impacto ambiental no significativo 27**

Impacto ambiental	Variación en los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos en el área de influencia durante la fase de construcción Las obras y actividades consideradas durante la fase de construcción demandarán el traslado de maquinarias, trabajadores e insumos, lo cual implica un aumento en el número de vehículos y viajes asociados a las rutas que utilizará el Proyecto, por lo que se consideran una variación en los tiempos de desplazamiento de los usuarios que utilizan las vías involucradas.
Parte, obra o acción que lo genera	Cierre Perimetral Preparación del terreno Instalación de Faena Movimiento de Tierra Obras Civiles Construcción y montaje de equipos Transporte de Materiales Transporte de Residuos Transporte Personal Retiro de Instalación de Faena Puesta en Marcha



Impacto ambiental no significativo 28	
Impacto ambiental	Alteración de las dinámicas de desplazamiento de los grupos humanos que habitan la Extensión Pasaje Las Bandurrias durante la fase de construcción Durante la fase de construcción, el tránsito de los residentes del sector interactuará con las actividades del Proyecto a través del camino de acceso al campamento, escenario que modifica temporalmente su uso habitual (menos de un año).
Parte, obra o acción que lo genera	Cierre Perimetral Preparación del terreno Instalación de Faena Movimiento de Tierra Obras Civiles Construcción y montaje de equipos Transporte de Materiales Transporte de Residuos Transporte Personal Retiro de Instalación de Faena Puesta en Marcha
Tabla 5.2.3.1.2 Impacto ambiental no significativo 29	
Impacto ambiental	Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales de los grupos humanos en el área de influencia, durante la fase de construcción del proyecto Dificultad para el ejercicio de actividades tradicionales de manera acotada en el tiempo (1 a 5 años), debido a las obras proyectadas tanto para el sector de Panguipulli Urbano, como en la Extensión Pasaje las bandurrias y en el sector Rural-PTAS.
Parte, obra o acción que lo genera	Cierre Perimetral Preparación del terreno Instalación de Faena Movimiento de Tierra Obras Civiles Construcción y montaje de equipos Transporte de Materiales Transporte de Residuos Transporte Personal Retiro de Instalación de Faena Puesta en Marcha
Tabla 5.2.3.1.3 Impacto ambiental no significativo 30	
Impacto ambiental	Interrupción en el acceso de servicios y equipamiento existentes en el área de influencia durante la fase de construcción El impacto ha sido determinado para las actividades de obras civiles, transporte de materiales, transporte de residuos y transporte de personal.
Parte, obra o acción que lo genera	Transporte de Materiales Transporte de Residuos Transporte personal



Tabla 5.2.3.1.4 Impacto ambiental no significativo 31	
Impacto ambiental	Alteración a la calidad de servicios y equipamiento existen en el área de influencia durante la fase de construcción Las obras y actividades consideradas durante la fase de construcción demandarán el traslado y uso de maquinarias, lo cual implica un aumento acotado en el tiempo (menos de 1 año) en la generación de ruido y emisiones, lo cual podría alterar la calidad de servicios y equipamiento existente.
Parte, obra o acción que lo genera	Transporte de Materiales Transporte de Residuos Transporte Personal
Tabla 5.2.3.1.5 Impacto ambiental no significativo 32	
Impacto ambiental	Dificultad para el ejercicio de oferta de servicios complementarios del Hotel Boutique Ecoterraverde, durante la fase de operación futura El funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y su descarga en el cuerpo receptor podría eventualmente dificultar el ejercicio de la oferta de servicios complementarios del Hotel Boutique Ecoterraverde
Parte, obra o acción que lo genera	Tratamiento de Aguas Servidas
Tabla 5.2.3.1.6 Impacto ambiental no significativo 33	
Impacto ambiental	Alteración sobre la Calidad de Derechos de Agua otorgado a terceros, durante la fase de operación actual. El funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y su descarga en el cuerpo receptor podría eventualmente los derechos de agua de terceros presentes en el área de influencia
Parte, obra o acción que lo genera	Transporte de Insumos Transporte de personal Transporte de residuos sólidos Transporte RESPEL Retiro de lodos estabilizados Operación de PEAS Estanque y Planta re-elevadora Carmela Carvajal Tratamiento de Aguas Servidas Descarga Efluente Tratado
Tabla 5.2.3.1.7 Impacto ambiental no significativo 34	
Impacto ambiental	Alteración a uso de RRNN utilizado como estrategia de subsistencia y recreación por los grupos humanos durante la fase de operación futura. Corresponde a la actividad de descarga de aguas tratadas en el Estero Anueraque, y a su posible impacto en actividades ganaderas que realiza el grupo humano cercano a planta de tratamiento
Parte, obra o acción que lo genera	Operación de PEAS Estanque y Planta re-elevadora Carmela Carvajal Tratamiento de Aguas Servidas Descarga Efluente Tratado



5.2.3.2. Sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas

Tabla 5.2.3.2.1 Subcomponente - Sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas	
Impacto ambiental no significativo 35	
Impacto ambiental	Variación en los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos indígenas en el área de influencia durante la fase de construcción Obras civiles y requerimiento vial o uso de rutas durante la fase de construcción del proyecto.
Parte, obra o acción que lo genera	Transporte de Materiales Transporte de Residuos Transporte Personal
Tabla 5.2.3.2.2 Impacto ambiental no significativo 36	
Impacto ambiental	Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales de los grupos humanos indígenas en el área de influencia durante la fase de construcción Dificultad para el ejercicio de actividades tradicionales de manera acotada en el tiempo (1 a 5 años), debido a las obras proyectadas en el sector Rural-PTAS.
Parte, obra o acción que lo genera	Transporte de Materiales Transporte de Residuos Transporte Personal
Tabla 5.2.3.2.3 Impacto ambiental no significativo 37	
Impacto ambiental	Interrupción en el acceso de servicios y equipamiento existentes en el área de influencia durante la fase de construcción de los grupos humanos indígenas El impacto ha sido determinado para las actividades de obras civiles, transporte de materiales, transporte de residuos y transporte de personal, por un periodo de tiempo entre 1 a 5 años.
Parte, obra o acción que lo genera	Transporte de Materiales Transporte de Residuos Transporte personal
Impacto ambiental no significativo 38	
Impacto ambiental	Alteración a la calidad de servicios y equipamiento existen en el área de influencia durante la fase de construcción para los grupos humanos indígenas Las obras y actividades consideradas durante la fase de construcción demandarán el traslado y uso de maquinarias, lo cual implica un aumento acotado en el tiempo (menos de 1 año) en la generación de ruido y emisiones, lo cual podría alterar la calidad de servicios y equipamiento existente.
Parte, obra o acción que lo genera	Transporte de Materiales Transporte de Residuos Transporte personal



5.2.4. Valor Ambiental del Territorio

5.2.4.1. Humedal Urbano Bahía Panguipulli

Tabla 5.2.4.1.1 Humedal Urbano Bahía Panguipulli	
Impacto ambiental no significativo 39	
Impacto Ambiental	Afectación sitio bajo protección oficial – humedal urbano Si bien el proyecto se localiza al interior del Humedal Urbano Bahía Panguipulli., el retiro del ducto será una actividad menor en el lago que solo consistirá en retirar esta obra, tal como se detalla en capítulo 4.6 del ICE
Parte, obra o acción que lo genera	Preparación de terreno Movimiento de tierras Obras Civiles
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.4.2. ZOIT Panguipulli

Tabla 5.2.4.2.1 ZOIT Panguipulli	
Impacto ambiental no significativo 40	
Impacto Ambiental	Afectación sitio bajo protección oficial – zona de interés turístico El proyecto en la Fase de Construcción tiene distintos frentes de trabajo y si bien cada frente tiene una intervención acotada, ninguno se sobrepone con otro, por lo que el efecto es acotado y reducido respecto a la totalidad del área bajo protección.
Parte, obra o acción que lo genera	Cierre perimetral Preparación de terreno Instalación de Faena Movimiento de tierras Obras Civiles Construcción y montaje de equipos Transporte de materiales Generación de residuos solidos Generación de RESPEL Transporte de materiales Transporte de personal Transporte de residuos Retiro de instalaciones de faena
Fase en que se presenta	Construcción
Tabla 5.2.4.2.2 ZOIT Panguipulli 41	
Impacto ambiental no significativo 42	
Impacto Ambiental	Afectación sitio bajo protección oficial – zona de interés turístico Panguipulli Existe una baja probabilidad que las obras necesarias para la operación del proyecto durante la Fase de Operación puedan ejercer efectos relevantes o de consideración sobre toda la extensión de la ZOIT en la cual se enmarca el área de influencia del proyecto.
Parte, obra o acción que lo genera	Transporte de Insumos Transporte de personal Transporte de residuos sólidos Transporte RESPEL



	Retiro de lodos estabilizados Tratamiento de Aguas Servidas Descarga Efluente Tratado Operación PEAS Estanque y Estación re-elevadora Carmela Carvajal
Fase en que se presenta	Operación

5.2.5. Paisaje y Turismo

5.2.5.1. Valor Paisajístico

Tabla 5.2.5.1.1 Paisaje	
Impacto ambiental no significativo 43	
Impacto Ambiental	Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico Si bien el proyecto tendrá partes y obras que se construirán, una vez terminada la Fase de Construcción se removerán cierres perimetrales y otros que pudiesen alterar el paisaje.
Parte, obra o acción que lo genera	Cierre perimetral Preparación del terreno Instalación de faenas Movimiento de tierras
Fase en que se presenta	Construcción
Tabla 5.2.5.1.2 Paisaje	
Impacto ambiental no significativo 44	
Impacto Ambiental	Obstrucción de la visibilidad de una zona con valor paisajístico construcción Si bien el proyecto tendrá partes y obras que se construirán, una vez terminada la Fase de Construcción se removerán cierres perimetrales y otros que pudiesen alterar el paisaje., y si bien habrá obstrucción de la visibilidad en la Fase de Construcción, esta no será total y tampoco afectará a toda el área de influencia.
Parte, obra o acción que lo genera	Cierre perimetral Preparación del terreno Instalación de faenas Movimiento de tierras
Fase en que se presenta	Construcción
Tabla 5.2.5.1.3 Paisaje	
Impacto ambiental no significativo 45	
Impacto Ambiental	Obstrucción a la visibilidad de una zona con valor paisajístico operación El paisaje ya se encuentra intervenido y las nuevas estructuras no tendrán una dimensión en términos de tamaño que pueda afectar significativamente el paisaje en el área de emplazamiento permanente. Particularmente en la zona urbana se implementarán distintas obras, pero la principal que genera una alteración del paisaje es el estanque de seguridad de 2.000 m ³
Parte, obra o acción que lo genera	Descarga de aguas tratadas Operación PEAS Estanque y Planta re-elevadora Carmela Carvajal



	Sistema de impulsión y recolección (particularmente un Estanque de Seguridad con capacidad para albergar temporalmente un volumen de 2.000 m ³)
Fase en que se presenta	Operación
Tabla 5.2.5.1.4 Paisaje	
Impacto ambiental no significativo 46	
Impacto Ambiental	Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico En el sector urbano no generarán grandes alteraciones al paisaje, puesto, una vez terminada la Fase de Construcción se removerán cierres perimetrales y otros que pudiesen alterar el paisaje y la zona se encuentra ya intervenida.
Parte, obra o acción que lo genera	Descarga de aguas tratadas Operación PEAS Estanque y Planta re-elevadora Carmela Carvajal
Fase en que se presenta	Operación

5.2.5.2. Valor Turístico

Tabla 5.2.5.2.1 Valor Turístico	
Impacto ambiental no significativo 47	
Impacto Ambiental	Alteración al atractivo turístico de carácter cultural Paras el análisis de este impacto se considera las actividades asociadas, el tiempo de la Fase de Construcción, la ubicación de las obras respecto al atractivo turístico (ciudad de Panguipulli) y la categoría de este, el cual es otorgado por el Servicio Nacional de Turismo. Las partes, obras y acciones del proyecto son puntuales y acotadas en el tiempo.
Parte, obra o acción que lo genera	Cierre Perimetral Preparación del terreno Instalación de Faena Movimiento de Tierra Obras Civiles Construcción y montaje de equipos Montaje Eléctrico Instalación del Piping Generación de residuos solidos Generación de RESPEL Transporte de Materiales Transporte de Residuos Retiro de Instalación de Faena Puesta en Macha
Fase en que se presenta	Construcción
Tabla 5.2.5.2.2 Valor Turístico	
Impacto ambiental no significativo 48	
Impacto Ambiental	Alteración a los servicios y atractivos turísticos Los servicios y actividades brindados por los operadores turísticos no se verán interrumpidos por las obras y actividades del proyecto ya que estas se realizarán en predios pertenecientes al titular y municipalidad de Panguipulli, descartando la intervención en predios



	de los operadores en el área de influencia. Por lo cual, los servicios que ofrecen los operadores del área de influencia no se verán alterados por las obras, partes y acciones del proyecto.
Parte, obra o acción que lo genera	Cierre Perimetral Preparación del terreno Instalación de Faena Movimiento de Tierra Obras Civiles Construcción y montaje de equipos Montaje Eléctrico Instalación del Piping Generación de residuos solidos Generación de RESPEL Transporte de Materiales Transporte de Residuos Retiro de Instalación de Faena Puesta en Macha
Fase en que se presenta	Construcción

Tabla 5.2.5.2.3 Valor Turístico

Impacto ambiental no significativo 49

Impacto Ambiental	Alteración al acceso a los servicios y atractivos turísticos Los resultados del estudio de impacto vial dan cuenta que, si bien existen algunos puntos que presentan alta demora, congestión y saturación, principalmente en verano, estos no son atribuibles al proyecto, ya que se originan en las situaciones bases (sin proyecto). Respecto a la intervención de las vías como consecuencia de la construcción de la tubería de impulsión, serán intervenidas aceras peatonales y calzadas vehiculares, teniendo siempre el cuidado de no cortarlas completamente, dejando alternativas de desplazamiento peatonal y vehicular en el mismo sector, sin necesidad de generar desvíos hacia otras vías. Asimismo, se mantendrán los accesos vehiculares y peatonales despejados en caso de existir. Todos los detalles son presentados en el Estudio de impacto vial Proyecto “ampliación y mejoramiento del sistema De recolección y tratamiento de las aguas Servidas de Panguipulli”.
Parte, obra o acción que lo genera	Transporte de Materiales Transporte de Residuos Transporte Personal Retiro de Instalación de Faena
Fase en que se presenta	Construcción

Tabla 5.2.5.2.4 Valor Turístico

Impacto ambiental no significativo 50

Impacto Ambiental	Alteración al acceso de los visitantes y turistas hacia los servicios y atractivos turísticos Ninguna de las actividades del proyecto impide o restringe el acceso de los visitantes y turísticas hacia los servicios turísticos del área de influencia, sin embargo, las condiciones viales y el movimiento de maquinaria podría generar una obstrucción temporal en los espacios donde se brinda los servicios turísticos en el área de influencia, lo



	que será abordado a través de medidas operacionales que facilitarán todo momento la libre circulación.
Parte, obra o acción que lo genera	Transporte de Materiales Transporte de Residuos Transporte Personal Retiro de Instalación de Faena
Fase en que se presenta	Construcción
Tabla 5.2.5.2. Valor Turístico	
Impacto ambiental no significativo 51	
Impacto Ambiental	Alteración al atractivo turístico de carácter cultural Si bien la comuna de Panguipulli está calificada como ZOIT, los sectores dónde se levantarán las obras se encuentran alejados del casco urbano con mayor valor cultural.
Parte, obra o acción que lo genera	Transporte de Insumos Transporte de personal Transporte de residuos sólidos Transporte RESPEL Retiro de lodos estabilizados Tratamiento de Aguas Servidas Descarga Efluente Tratado Operación PEAS Estanque y Estación re-elevadora Carmela Carvajal
Fase en que se presenta	Operación
Tabla 5.2.5.2.6 Valor Turístico	
Impacto ambiental no significativo 52	
Impacto Ambiental	Alteración a los servicios y atractivos turísticos Si bien el proyecto se encuentra en una zona con atractivos turísticos debido a que la operación del proyecto reconoce las principales fuentes emisoras (olores y ruidos) y las controla mediante la implementación de medidas de control a través la implementación de tecnología específica para este fin. Principalmente las acciones que generan este impacto son la PEAS Estanque y la Estación re-elevadora de Carmela Carvajal
Parte, obra o acción que lo genera	Transporte de Insumos Transporte de personal Transporte de residuos sólidos Transporte RESPEL Retiro de lodos estabilizados Tratamiento de Aguas Servidas Descarga Efluente Tratado Operación PEAS Estanque y Estación re-elevadora Carmela Carvajal
Fase en que se presenta	Operación
Tabla 5.2.5.2.7 Valor Turístico	
Impacto ambiental no significativo 53	
Impacto Ambiental	Alteración del flujo de visitantes y turistas Respecto a los flujos de visitantes y turistas, debido a que la operación del proyecto reconoce las principales fuentes emisoras



	(Ruido y olores) y las controla mediante la implementación de medidas de control a través de la implementación de tecnología específica para este fin. Principalmente las acciones que generan este impacto son la PEAS Estanque y la Estación re-elevadora de Carmela Carvajal, junto con el transporte del proyecto.
Parte, obra o acción que lo genera	Transporte de Insumos Transporte de personal Transporte de residuos sólidos Transporte RESPEL Retiro de lodos estabilizados Tratamiento de Aguas Servidas Descarga Efluente Tratado Operación PEAS Estanque y Estación re-elevadora Carmela Carvajal
Fase en que se presenta	Operación

6. ANÁLISIS DE LOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY

6.1. Análisis de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley que dan origen a la necesidad de generar un estudio de impacto ambiental

6.1.1. *Sobre el riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos*

Tabla 6.1.1 Sobre el riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos	
Impacto ambiental significativo	Riesgo para la salud de la población por emisiones odorantes – PTAS Panguipulli
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 5 del RSEIA:	
a) La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento.	- Olores: Cabe señalar que en la actualidad no se cuenta a nivel nacional con una normativa asociada a las emisiones odorantes. En relación con el impacto generado por los olores, de acuerdo con lo señalado en el artículo 11 del RSEIA, se establecen los países con las normas de referencia: • <i>Artículo 11.- Normas de referencia Las normas de calidad ambiental y de emisión que se utilizarán como referencia para los efectos de evaluar si se genera o presenta el riesgo indicado en la letra a) y los efectos adversos señalados en la letra b), ambas del artículo 11 de la Ley, serán aquellas vigentes en los siguientes Estados: República Federal de Alemania, República Argentina, Australia, República Federativa del Brasil, Canadá, Reino de España, Estados Unidos Mexicanos, Estados Unidos de América, Nueva Zelandia, Reino de los Países Bajos, República Italiana, Japón, Reino de Suecia y Confederación Suiza. Para la utilización de las normas de referencia, se priorizará aquel Estado que posea similitud en sus componentes ambientales,</i>



con la situación nacional y/o local, lo que será justificado razonablemente por el proponente.

Al no contar con un criterio de calidad para evaluación de impactos por olor en Chile, se consideró como referencia principal la resolución vigente N° 1.541 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, cuyo valor límite es 3 [ou_E/m³] para actividades asociadas al rubro en estudio. Los detalles de la justificación en la elección del criterio de calidad son presentados en el Anexo ADE-VI.2 Plan de Gestión de Olores, de la adenda Excepcional. De manera complementaria, y a partir de lo solicitado en el mismo proceso de evaluación ambiental, se considera la Guía de Lombardía⁴, la cual, a diferencia de la mencionada norma de Colombia, hace una distinción entre proyectos que se encuentran en operación, definiendo umbrales de afectación según la distancia en que se encuentre cada receptor respecto del proyecto y proyectos futuros, donde define un criterios de afectación de acuerdo al uso del suelo, tales como residencial, comercial e industrial, donde, para este proyecto se define el umbral más conservador de 2 [ou_E/m³] correspondiente a suelos de uso residencial.

Con lo anterior, para este componente ambiental realiza el análisis de afectación sobre la salud de la población haciendo la distinción entre el área urbana, y el área rural. En la primera se consideran los receptores cercanos a las instalaciones asociadas a la recolección e impulsión de las aguas servidas y, para el segundo, los receptores identificados cerca de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Panguipulli.

De esta manera, a continuación, se realiza el análisis según los grupos humanos identificados en cada sector

- Receptores Urbanos.

Respecto a estos receptores, los cuales se identifican cercanos a las instalaciones propuestas para el sector urbano del proyecto, siendo estas la PEAS Estanque y Estación re-elevadora Carmela Carvajal, se indica que la operación actual, según los resultados presentados en el Anexo ADE-II.1 Estudio de Impacto Odorante, permiten descartar impacto sobre esta comunidad toda vez que los resultados obtenidos nos superan los valores umbrales de afectación establecidos previamente.

En el Anexo ADE-VII.1 Actualización del Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impacto se presenta el impacto denominado “Riesgo para la Salud de la Población por emisiones odorantes - ‘Área urbana”, definiendo, a través de los resultados presentados en el Anexo 3.23 y la metodología propuesta, que la emisión de olores estimada para la Fase de Operación del proyecto no es significativa, descartando que sea un riesgo de afectación para la salud de la población.

Lo anterior se confirma a través del Anexo 3.24 que presenta los resultados del trabajo de Panel de Campo desarrollado en enero 2024, el cual permite determinar la percepción de olor que tienen los receptores cercanos identificados en el área de influencia. A continuación, se presenta una imagen que da cuenta de los sectores que fueron monitoreados a partir de la metodología propuesta en este trabajo, permitiendo así evidenciar el esfuerzo de muestreo sobre las unidades actualmente en operación.

⁴ Cusano, G.; Licotti, C.; Sironi, S.; Capelli, L.; Rossi, A.; Il Grande, M. (2010): Odour regulation in Italy: the regional guidelines on odour emissions in Lombardia. Chemical Engineering Transactions Volume 23, 2010.



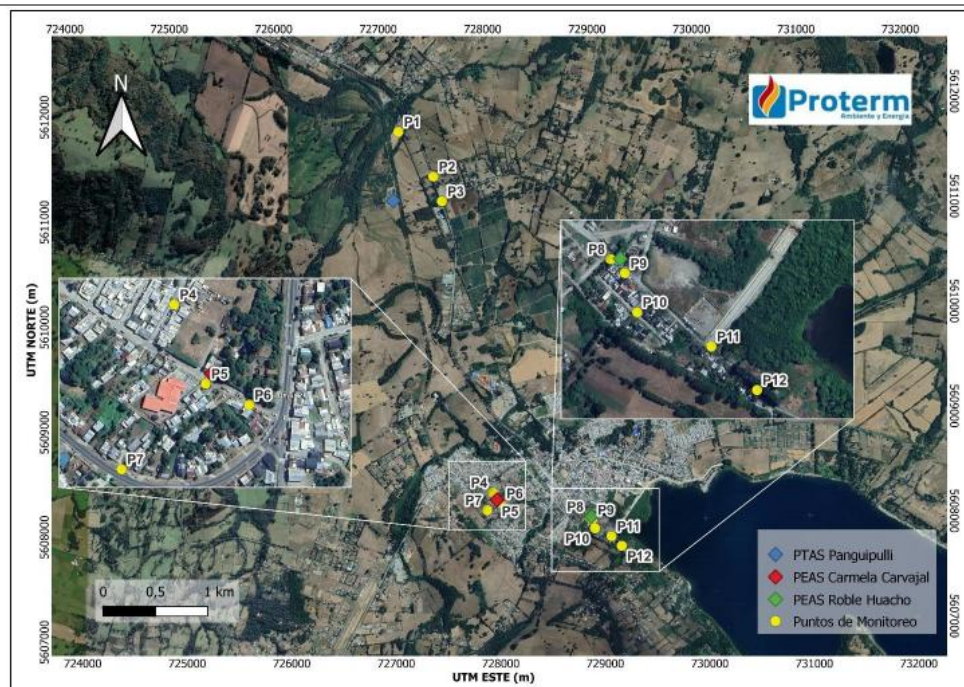


Figura 23 Figura tomada de Anexo 3.24 Panel de Campo – Estudio de Olores

Los resultados indican que, en la PEAS Roble Huacho detectó olores a alcantarillado y combustibles, pero se descartó que provengan de la instalación según la dirección del viento. Los estudios estacionales confirman que no se superan los umbrales de las normas de referencia (Colombia y Lombardía).

Además, según lo establecido en el PGO, se realizarán monitoreos periódicos de gases odorantes a los sistemas de tratamiento de olores que permitan identificar de manera oportuna desviaciones respecto a la correcta operación y gestionar las reparaciones pertinentes.

- **Receptores PTAS Panguipulli**

Respecto a la emisión de olores generado por la PTAS Panguipulli, es importante reconocer tres momentos diferentes, donde, en cada uno de ellos se analiza el impacto ambiental denominado “Riesgo para la salud de la población por emisiones odorantes – PTAS Panguipulli”, presentando un nivel de afectación significativo para uno de ellos, según se describe a continuación.

La PTAS Panguipulli cuenta con una Resolución de Calificación Ambiental favorable N°66/1997 y dos resoluciones modificatorias obtenidas en el 2000 y 2002 que configuran la operación actual del proyecto. Posterior a esto, a partir de la entrada en vigencia de diferentes cuerpos legales aplicables al proyecto, se realizaron modificaciones principalmente en la línea de lodos del proyecto, tales como la implementación de un estanque homogenizador (Tampón), así como la incorporación del sistema de encalado de lodos para lograr su estabilización según lo establecido en el D.S. N°4/2009 que regula el manejo de lodos generados en PTAS.

Con lo anterior, a partir del proceso de evaluación ambiental, y los requerimientos que surgen de este proceso, el año 2023 se realizó una actualización del componente olor en el periodo estival, entregando así una caracterización de las fuentes emisoras bajo el peor escenario, altas temperaturas y estabilidad climática.

Los resultados obtenidos a partir de este monitoreo dan cuenta de un área de influencia extensa, donde, el análisis de la normativa de referencia, tanto la norma de Colombia,



como la Guía de Lombardía, permite reconocer una afectación de carácter significativo sobre el impacto evaluado en el Anexo ADE-VII.1 Actualización Capítulo 4. A continuación, se presenta una imagen que da cuenta del área de influencia para este escenario modelado:

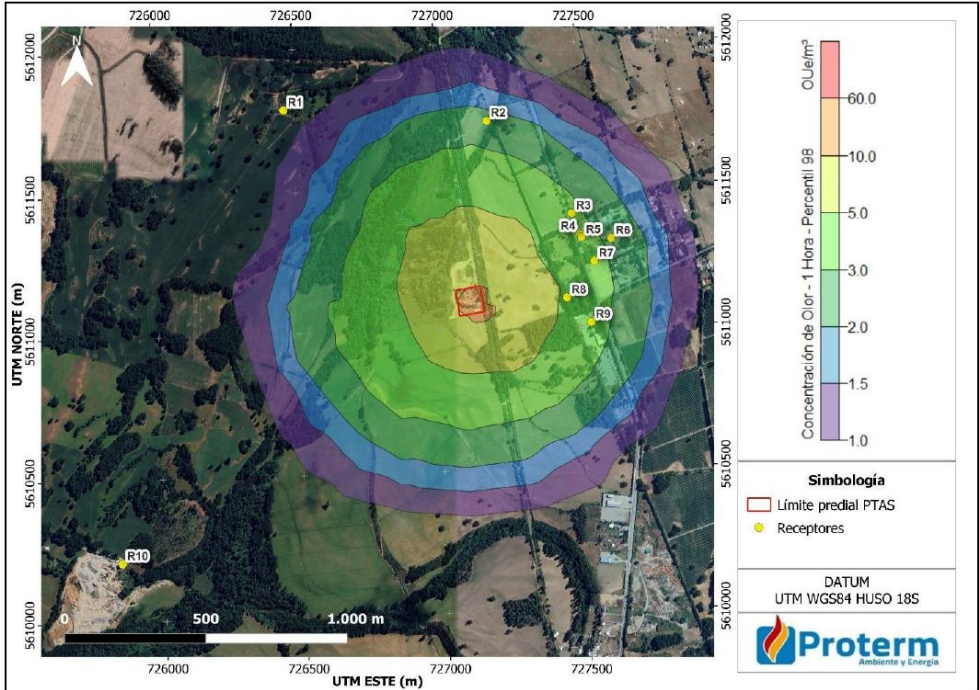


Figura 24 Figura tomada de Anexo ADE-II.1 Estudio de Impacto Odorantes, de la Adenda Excepcional

La figura aquí presentada da cuenta del área de influencia considerada para el escenario sin medidas operacionales. El área de influencia se determina a partir de lo establecido por la Guía del SEA 2017 en la isodora 1 OUE. De la misma figura se puede apreciar distintas concentraciones, permitiendo identificar el umbral de afectación establecido por la Norma de Referencia de Colombia. Para el caso de Lombardía, esta hace la distinción a partir de la distancia que presenta cada receptor respecto al deslinde le proyecto. Respecto a los receptores identificados en la figura, a continuación, se presenta información sobre el tipo de receptor y la distancia a la que se encuentra respecto al deslinde del proyecto.

Tabla 26: Escenario Actual – Medidas Operacionales

Receptor	Proyección UTM Huso 18S		Descripción	Distancia al límite predial (m)	Concentración de Inmisión (OUE/m³)	Superación de Umbral	
	Datum WGS84					Norma Colombia	Guía Lombardía
	Este (m)	Norte (m)					
R1	726.465	5.611.787	Receptor Humano	878	0,72	-	Supera
R2	727.183	5.611.730	Hotel Ecoterra Verde	578	2,28	-	Supera
R3	727.475	5.611.399	En Ruta CH203	415	3,32	Supera	Supera
R4	727.501	5.611.325	En Ruta CH203	398	3,45	Supera	Supera
R5	727.507	5.611.313	En Ruta CH203	400	3,42	Supera	Supera
R6	727.612	5.611.307	En Ruta CH203	495	2,74	-	Supera
R7	727.551	5.611.228	En Ruta CH203	415	3,44	Supera	Supera



R8	727.450	5.611.102	En Ruta CH203	295	4,72	Supera	Supera
R9	727.534	5.611.013	En Ruta CH203	378	3,72	Supera	Supera

Con lo anterior, se confirma que la operación en curso de la PTAS Panguipulli, implica una superación de los umbrales de afectación, por lo que el impacto “Riesgo para la salud de la población por emisiones odorantes – PTAS Panguipulli” se identifica como significativo.

A partir de los resultados obtenidos, en el Anexo VII.1 de la Adenda, se presenta una nueva versión del Estudio de Impacto Odorante, en el Anexo ADE-II.1 de la adenda Excepcional, donde, para la situación actual, los resultados han considerado mejoras operacionales, tales como el encapsulamiento del Tampón y la Cámara de Llegadas, unidades con elevadas tasas de emisión, tal como se indica en la página 9 del citado documento presentando un resultado que, en comparación a la condición sin medida, es favorable respecto a emisión y percepción por parte de los receptores.

Los resultados presentados en el anexo muestran una mejora en términos de emisión, descartando así una superación de los umbrales de afectación, situación que se confirma en el Anexo ADE-II.1 correspondiente al Estudio de Impacto Odorante presente en la adenda Excepcional.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para los mismos receptores, así como la imagen que da cuenta de las isodoras.

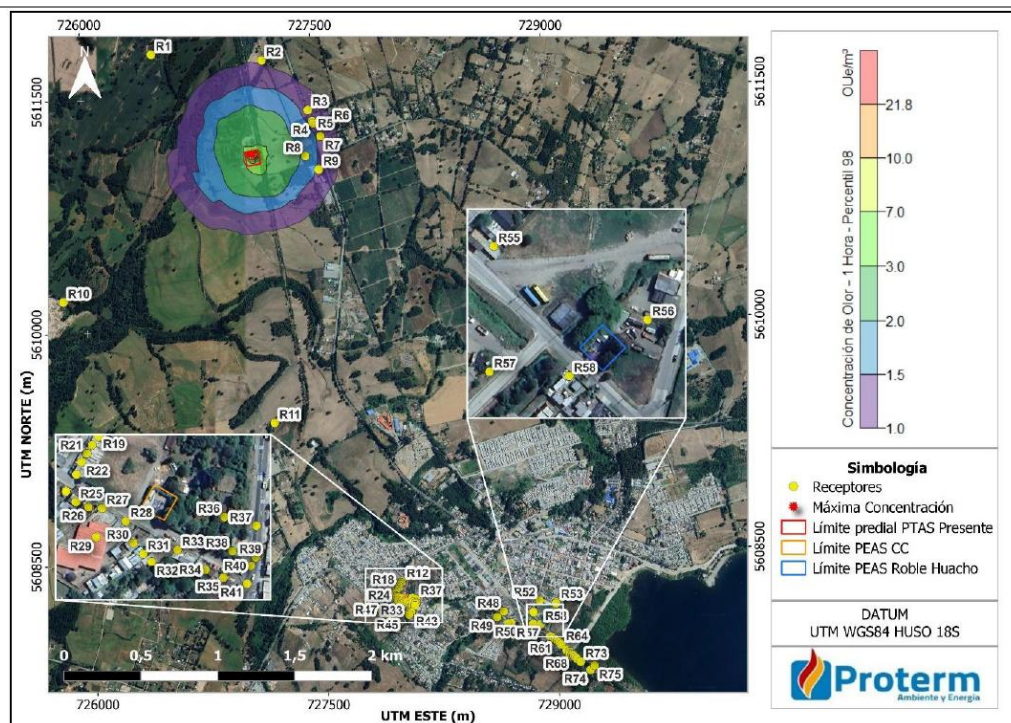
Tabla 27: Escenario Actual – Medidas Operacionales

Receptor	Concentración de inmisión (OU _E /m ³)	Norma Colombia		Guía Lombardía y Guía de Trento		
		Máxima concentración permitida (OU _E /m ³)	Superación Umbral	Distancia al deslinde de Planta (m)	Máxima concentración permitida (OU _E /m ³)	Superación Umbral
R1	0,3	3	No	878	1	No
R2	0,92	3	No	578	1	No
R3	1,29	3	No	415	2	No
R4	1,37	3	No	398	2	No
R5	1,38	3	No	400	2	No
R6	1,09	3	No	495	2	No
R7	1,38	3	No	415	2	No
R8	1,85	3	No	295	2	No
R9	1,42	3	No	378	2	No

La siguiente figura muestra los resultados para el escenario actual una vez implementado las medidas de seguridad operacionales que permiten reducir y controlar las actuales fuentes en operación presente en la PTAS Panguipulli.

Figura 25 Escenario Actual, con medidas de operacionales implementadas.





De esta manera, a partir del análisis acá presentado, se establece que respecto a este Artículo, el componente ambiental, para la situación operacional basal, se identifica una afectación significativa debido que se observó una superación de los umbrales de afectación definidos por los estándares de afectación de la Norma de Olor de Colombia, así como también la Guía de Olores de Trento y la Guía de Olores de Lombardía.

b) La superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento.

No aplica

c) La exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones y efluentes sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en caso que no sea posible evaluar el riesgo para la salud de la población de acuerdo a las letras anteriores.

No aplica

d) La exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales

No aplica



renovables, incluidos el suelo, agua y aire.	

6.1.2. Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire

Tabla 6.1.2 Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire

Impacto Ambiental Significativo	- Alteración de nutrientes en la calidad del agua, por magnitud y duración de la operación proyecto - Alteración de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) y Oxígeno Disuelto (OD), que afecten los requisitos para la vida acuática, por magnitud y duración de la operación proyecto - Alteración de la calidad de los sedimentos, por magnitud y duración de la operación proyecto - Alteración de la biota acuática por magnitud y duración de la operación proyecto
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, específicamente, sobre el literal b) del artículo 6 del Reglamento del RSEIA:	
a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes	No aplica
b) La superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie. Para la evaluación del impacto se deberá considerar la diversidad biológica, así como la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación o la existencia de un plan de recuperación, conservación y gestión de dichas	No aplica



especies, de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley 19.300.																																																
c) La magnitud y duración del impacto del Proyecto o actividad sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base.	Para el caso particular de la magnitud y duración de los impactos significativos sobre la calidad de aguas y la calidad de los sedimentos, corresponde señalar que, para la descripción de los impactos actuales, producto de la operación del proyecto existente, se prevén que son significativos a causa de la descarga del efluente. Lo anterior, puesto que componente en su condición basal presenta un estado trófico con condiciones de alto aporte orgánico natural, por otro lado, luego de la descarga de aguas servidas tratadas, se incorpora al curso de agua un aporte orgánico externo, el cual se ha realizado por un periodo de tiempo, producto del tratamiento continuo y necesario de las aguas servidas de la localidad de Panguipulli, influenciando de esta forma la calidad de agua del estero Anueraque aguas debajo de la descarga en condiciones de la fase de operación del proyecto actual, en consecuencia, la condición basal del proyecto exhibe un ecosistema acuático alterado. La Tabla a continuación resume lo anteriormente señalado: Tabla28 Identificación de objetos de protección, impacto, fuente de impacto, fase del proyecto y categoría del impacto, según la valorización de los mismos. <table> <tr> <th rowspan="3">Objeto de protección</th><th rowspan="3">Componente</th><th rowspan="3">Impacto</th><th rowspan="3">Fuente de impacto</th><th colspan="2">Fase Operación actual</th><th colspan="2">Fase Operación futura</th></tr> <tr> <th colspan="2">Categoría</th><th colspan="2">Categoría</th></tr> <tr> <th>Valoración</th><th>Impacto</th><th>Valoración</th><th>Impacto</th></tr> <tr> <td rowspan="4">Ecosistemas acuáticos continentales</td><td rowspan="2">Calidad de las aguas</td><td>Alteración de nutrientes en la calidad del agua, por magnitud y duración de la operación proyecto</td><td rowspan="4">Descarga efluente</td><td>Alto</td><td>Significativo</td><td>Medio</td><td>No significativo</td></tr> <tr> <td>Alteración de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) y Oxígeno Disuelto (OD), que afecten los requisitos para la vida acuática, por magnitud y duración de la operación proyecto</td><td>Alto</td><td>Significativo</td><td>Medio</td><td>No significativo</td></tr> <tr> <td>Calidad de los sedimentos</td><td>Alteración de la calidad de los sedimentos, por magnitud y duración de la operación proyecto</td><td>Alto</td><td>Significativo</td><td>Medio</td><td>No significativo</td></tr> <tr> <td>Biota</td><td>Alteración de la biota acuática por magnitud y duración de la operación proyecto</td><td>Alto</td><td>Significativo</td><td>Medio</td><td>No significativo</td></tr> </table>							Objeto de protección	Componente	Impacto	Fuente de impacto	Fase Operación actual		Fase Operación futura		Categoría		Categoría		Valoración	Impacto	Valoración	Impacto	Ecosistemas acuáticos continentales	Calidad de las aguas	Alteración de nutrientes en la calidad del agua, por magnitud y duración de la operación proyecto	Descarga efluente	Alto	Significativo	Medio	No significativo	Alteración de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) y Oxígeno Disuelto (OD), que afecten los requisitos para la vida acuática, por magnitud y duración de la operación proyecto	Alto	Significativo	Medio	No significativo	Calidad de los sedimentos	Alteración de la calidad de los sedimentos, por magnitud y duración de la operación proyecto	Alto	Significativo	Medio	No significativo	Biota	Alteración de la biota acuática por magnitud y duración de la operación proyecto	Alto	Significativo	Medio	No significativo
Objeto de protección	Componente	Impacto	Fuente de impacto	Fase Operación actual		Fase Operación futura																																										
				Categoría		Categoría																																										
				Valoración	Impacto	Valoración	Impacto																																									
Ecosistemas acuáticos continentales	Calidad de las aguas	Alteración de nutrientes en la calidad del agua, por magnitud y duración de la operación proyecto	Descarga efluente	Alto	Significativo	Medio	No significativo																																									
		Alteración de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) y Oxígeno Disuelto (OD), que afecten los requisitos para la vida acuática, por magnitud y duración de la operación proyecto		Alto	Significativo	Medio	No significativo																																									
	Calidad de los sedimentos	Alteración de la calidad de los sedimentos, por magnitud y duración de la operación proyecto		Alto	Significativo	Medio	No significativo																																									
	Biota	Alteración de la biota acuática por magnitud y duración de la operación proyecto		Alto	Significativo	Medio	No significativo																																									



Para una Mejor Comprensión se desarrollará la evaluación separando los antecedentes por los componentes señalados en la tabla precedente:

Componente Calidad de Aguas

En relación a la **fase de operación** del proyecto, que se refiere a la descarga de la PTAS en el estero Anueraque, (Anexo 3.26 Adenda Complementaria), tal como se observa en la tabla precedente se observa un impacto significativo debido a la alteración en la calidad del agua debido a la descarga actual del proyecto desde la operación de la planta de tratamiento; lo anterior a generado una alteración sobre la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) y Oxígeno Disuelto (OD), que han afectado los requisitos para la vida acuática, por magnitud y duración de la operación proyectos. En relación con la evaluación de este impacto, se realizó un total de 13 campañas desde el año 2018 hasta 2025 las campañas se centraron en el análisis de parámetros fisicoquímicos tanto de la calidad del agua como de los sedimentos de cauce. Inicialmente, se establecieron 11 estaciones de monitoreo, donde se observó una variación de los parámetros tanto en la cantidad como en la distribución de estos puntos de monitoreo, adaptándose a las necesidades y hallazgos de cada etapa de estudio.

La siguiente tabla presenta el listado de las campañas de monitoreo realizadas, la fecha de ejecución, estacionalidad representada y número de muestras obtenidas.

Tabla29: Campañas de monitoreo realizadas

ID Campaña	Fecha	Periodo
Campaña N°1	2018 Diciembre	Estiaje
Campaña N°2	2019 Marzo	Estiaje
Campaña N°3	2019 Junio	Húmedo
Campaña N°4	2019 Julio	Húmedo
Campaña N°5.1	2021 Marzo	Estiaje
Campaña N°5.2	2021 Marzo	Estiaje
Campaña N°6.1	2021 Abril	Estiaje
Campaña N°6.2	2021 Abril	Estiaje
Campaña N°7	2021 Mayo	Húmedo
Campaña N°8	2022 Enero	Estiaje
Campaña N°9	2023 Enero	Estiaje
Campaña N°10	2023 Septiembre	Húmedo
Campaña N°11	2025 Enero	Estiaje
Campaña N°12	2025 Febrero	Estiaje
Campaña N°13	2025 Abril	Estiaje

Teniendo en cuenta la diversidad de parámetros recogidos en el estudio de la calidad del agua, se ha procedido a clasificarlos en las siguientes categorías:

- Parámetros generales, perceptibles y medibles en terreno
- Parámetros químicos de tipo nutrientes
- Parámetros bioquímicos de calidad de agua
- Parámetros químicos de tipo metales
- Otros elementos químicos de calidad de agua

El análisis espacial y temporal de los resultados se centró en aquellos parámetros relevantes para caracterizar la temporalidad y/o extensión de la pluma de contaminantes. Este análisis se realizó con base en parámetros de calidad de agua, conforme a criterios normativos, con el objetivo de facilitar una interpretación más precisa del comportamiento del sistema.



Dicho esto, se analizó en profundidad el resultado de los siguientes parámetros de calidad ambiental del cuerpo de agua: alcalinidad, conductividad eléctrica, coliformes fecales, demanda bioquímica de oxígeno, nitrato, nitrógeno orgánico y total, oxígeno disuelto, pH y fósforo orgánico, inorgánico y total.

- **Análisis de Estado trófico**

En cuanto al estado trófico, determinada a través de las concentraciones de Fósforo total, Nitrógeno total y de Clorofila A (Smith et. Al. 1999), para los años 2018 y 2019, 2022 y 2023, las concentraciones de Clorofila A, Fósforo y Nitrógeno totales determinaron que el estero Huellahue en su totalidad se destaca por condiciones oligotróficas, los cuales presentan una baja concentración de nutrientes y alta transparencia del agua, con escasa producción biológica. Suelen albergar comunidades especializadas de flora y fauna, adaptadas a ambientes con poca disponibilidad de nutrientes.

De esta manera, en cuanto a calidad de agua, en particular, se destaca una importante carga de nutrientes y materia orgánica que contribuye de manera considerable a la eutrofización de las aguas. Este estado se refleja en las elevadas concentraciones de fósforo total ($>75 \text{ mg/m}^3$), nitrógeno total ($>1500 \text{ mg/m}^3$) y clorofila a ($>30 \text{ mg/m}^3$), indicando un proceso de eutrofización severo. Además de la carga de nutrientes, se observan fluctuaciones en otros parámetros como el oxígeno disuelto y la DBO5, que en ciertos puntos superan los límites normativos, lo que evidencia un deterioro en la calidad del agua. La concentración de metales como cromo, cobre, y zinc se mantuvo generalmente dentro de los límites aceptables, aunque se detectaron picos en ciertas campañas que deben ser investigados y controlados. Estos hallazgos subrayan la necesidad de implementar mejoras en las estrategias de gestión y tratamiento, incluyendo la optimización de los procesos actuales de la PTAS, dado que se advierte un impacto significativo en análisis del estado trófico a raíz de la descarga de la PTAS y alteración de los parámetros

En conclusión, los efectos de la descarga de acuerdo con la modelación efectuada, muestran una extensión máxima de 4.560 m, considerándose este límite como el área de influencia de la descarga del proyecto; detectándose la mayor perturbación en la estación 150DD.

Con lo anterior, el proyecto identifica dos impactos sobre Calidad de Agua, “Alteración de Nutrientes en la Calidad del Agua, por Magnitud y Duración de la Operación del Proyecto” y “Alteración de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), y Oxígeno Disuelto (OD) que afecten los requisitos para la vida acuática por magnitud y duración de la Operación del Proyecto”, donde, para ambos impactos, se identifica una afectación de carácter significativo.

Frente a esto, el titular propone dos medidas para hacerse cargo de este impacto ambiental significativo, las cuales corresponden a “Oxigenación de la columna de agua del Estero Anueraque” y “Aireación bentónica del Estero Anueraque”, las que corresponden a medidas de reparación, las cuales se hacen cargo de los impactos ambientales significativos identificados y se indican en la sección 7 del presente ICE.

Componente Calidad de Sedimentos

El análisis espacial y temporal de los resultados se realizó sobre aquellos parámetros que sobrepasaron los límites establecidos por normativa y/o que puedan ser un buen indicador para predefinir la temporalidad y/o extensión de la pluma de contaminantes.

Dicho esto, se analizó en profundidad el resultado de los siguientes parámetros de calidad ambiental del cuerpo de agua: coliformes fecales, conductividad eléctrica, alcalinidad, DBO5, fósforo orgánico, fósforo total, nitrógeno orgánico, nitrógeno total, y pH.

Respecto a los demás parámetros, se realizó un análisis general de sus resultados, buscando correlacionar sus concentraciones con la calidad ambiental del Objeto de Protección.



En lo referente a la calidad de los sedimentos, los análisis de macroelementos y parámetros orgánicos, como el nitrógeno y el fósforo total, refuerzan el impacto significativo que tiene la descarga de la PTAS en la acumulación de materia orgánica y nutrientes en el lecho acuático. Las concentraciones de fósforo en los sedimentos aguas abajo de la PTAS alcanzan valores de hasta 5.153 mg/kg, mientras que los niveles de Nitrógeno total varían entre 809 mg/kg y 1.392 mg/kg, con un claro incremento en los puntos cercanos a la descarga. Esta acumulación puede propiciar procesos anóxicos, afectando la biodiversidad y acelerando la degradación del ecosistema acuático.

Es importante destacar que, aunque el aumento de nutrientes en el agua y los sedimentos acuáticos se atribuye en gran medida a la descarga de la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) en las cercanías de su descarga. Esta influencia se aprecia claramente que ocurre en sus cercanías y en algunos parámetros (como el nitrógeno), esta se extiende hasta el punto 1000DD o 1700DD, dependiendo de la estacionalidad de la campaña (invierno y verano, respectivamente). A partir de dicha longitud, donde la concentración de los parámetros fisicoquímicos tiende a comportarse distinto a lo esperado de acuerdo con una influencia exclusivamente de la descarga de la PTAS. Este comportamiento podría deberse a s fuentes externas que podrían estar contribuyendo a esta carga de nutrientes, sin embargo, en terreno no se evidenció la presencia de otras descargas, por tanto, el aporte podría ser difuso provenientes de la agricultura que se realiza en sectores cercanos, la presencia de ganado y/o aportes esporádicos de pequeñas quebradas que se activan en época de lluvia.

Con lo anterior, el proyecto propone evaluar un impacto sobre Calidad de Sedimento, “Alteración de la calidad de los sedimentos, por magnitud y duración de la operación del proyecto” donde se identifica una afectación de carácter significativo.

Al respecto, en cuanto al impacto en la calidad de sedimentos en su Área de Influencia (AI), la actual fase de operación registra un impacto en los sedimentos en toda la extensión del AI debido al continuo ingreso de material sedimentable, aumentando así, la carga de materia orgánica, lo que se ve reflejado en altas concentraciones de MOT, NT, PT y el indicador COT/NT. En cuanto a la duración, la actual fase de operación exhibe un impacto de larga duración en los sedimentos (>5 años) debido a la continua descarga de aguas residuales que alteran la condición del fondo y sedimento, principalmente respecto a la acumulación de materia orgánica.

Las condiciones del sistema de descarga de la operación actual producen impactos en los sedimentos en el área de estudio posterior a la descarga del proyecto. Considerando, que los sedimentos poseen naturaleza conservativa, en comparación a la naturaleza más hidrodinámica de la columna de agua, requieren de acciones correctivas para revertir el grado de alteración que presenta el sedimento principalmente respecto al grado de oxigenación de fondo y de acumulación de materia orgánica. Sin embargo, es posible revertir este impacto, a partir de las medidas futuras.

La alta tasa de sedimentación de material orgánico en el sedimento ha alterado la su condición basal en el área de estudio, modificando significativamente la cantidad de materia orgánica y sus componentes.

Respecto de la calidad de los sedimentos, ésta es fundamental para mantener la condición de hábitat necesaria para la biodiversidad presente, incluyendo en ello especies importantes en términos de ecológicos y de conservación (ictiofauna). Dicho de otro modo, la calidad de los sedimentos del Estero Anueraque provee servicios ecosistémicos relevantes para la biodiversidad local.

Con todo lo anterior, se genera un efecto adverso significativo sobre este componente.

Frente a esto, el titular propone además de las dos medidas indicadas anteriormente “Oxigenación de la columna de agua del Estero Anueraque” y “Aireación bentónica del Estero Anueraque”, proponen la medida de reparación “Reforestación de la zona ripariana” la que se encuentra detallada en capítulo 7 del presente ICE



Componente Biota Acuática

En cuanto a la biota acuática, se realizó un total de 5 campañas entre Diciembre 2018 y Enero 2022 para caracterizar, de manera adecuada este componente ambiental (mayores detalles revisar Anexo 3.13 de Adenda Complementaria). En dicha campaña se analizaron los siguientes parámetros biológicos: Ictiofauna; Fitobentos; Macroinvertebrados; Índice Biótico de Familia; Fitoplancton y Zooplancton.

De los resultados obtenidos, se tiene que el área de influencia para la perturbación de la comunidad de macroinvertebrados es mayor en las estaciones PD y 150DD, se debe hacer notar que, en las campañas 1 y 3, los índices bióticos expresaron alteraciones en la estación 20AD (calidades malas y muy malas), ubicada antes de la descarga actual del proyecto. Para el caso de la ictiofauna se consideró a modo de referencia, la Directiva 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de la UE, que establece directrices de calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de ictiofauna. Dicho documento establece los límites de aceptabilidad de las concentraciones de OD que aseguran la calidad requerida, aplicadas en dos grupos de peces: salmónidos y ciprínidos. A modo de guía, la directiva citada establece que se cumplen con los requerimientos al registrarse concentraciones de OD ≥ 9 mg/L, en el 50 % de las muestras obtenidas, o bien concentraciones ≥ 7 mg/L, en el 100 % de las muestras obtenidas. En el caso presente, se cumplen en general los dos criterios o estándares, en la totalidad de las muestras y periodos de muestreos caracterizados. Se registraron algunas excepciones a lo anterior, vinculadas específicamente a algunas estaciones del Estero Anueraque, siendo registros exclusivos de las campañas 2, 5 y 6. Sin embargo, las mediciones efectuadas durante la campaña 7, indica que la mayoría de los registros no superaron los 7,0 mg/L, en todos los cuerpos fluviales caracterizados. En relación con esto, se debe tener en consideración que prácticamente todos los sectores fluviales caracterizados exhiben aportes importantes de material alóctono, y en muchos de ellos se registraron “empozamientos” y poco flujo de agua (especialmente durante los periodos estivales), en donde es muy probable medir bajas concentraciones de oxígeno.

Asimismo se establecieron puntos de muestreo aguas arriba como control para evaluar la calidad hídrica y la fauna íctica debido a la variabilidad natural de los ríos, mientras que la presencia de zooplancton en el Estero Anueraque, se vincula directamente al incremento previo de fitoplancton como base alimenticia destacando que no existe un patrón taxonómico constante en el sistema fluvial aunque se registró una alta abundancia de *Chroococcus spp* durante el periodo estival lo cual es característico de ecosistemas con bajo caudal y condiciones lénticas en el sur de Chile.

Durante la evaluación ambiental se realizó una a través del Software Qualk 2k (Anexo ADE VII 3 de Adenda Excepcional) la que consideró la evaluación de 4 escenarios de caudal del Estero Anueraque, centrados en los periodos de mínimo caudal observados durante la estación seca o de estiaje, a fin de evaluar los efectos sobre la biota analizada (Ictiofauna; Fitobentos; Macroinvertebrados; Índice Biotico de Familia; Fitoplancton y Zooplancton). Los escenarios analizados mediante el proceso de modelación consideraron el peor escenario posible a fin de proporcionar resultados que abarquen cualquier comportamiento extremo del sistema analizado, esto es en presencia de escaso y muy bajo caudal y en el peor escenario de operación. Se destaca el Escenario N°4, en el cual los caudales del estero Anueraque y Huellahue consideran un bajo caudal con una probabilidad de excedencia extrema (baja probabilidad de ocurrencia), junto a un caudal de descarga extremo (peor escenario), correspondiente este último a una condición solo observada en periodos de alta precipitación. Para ello se consideró una descarga máxima de 120 l/s desde la PTAS la que ocurre únicamente en escenarios de alta pluviosidad con eventos de infiltración significativos al sistema de alcantarillado, particularmente frente a tormentas con periodos de retorno entre 10 y 100 años para duraciones de 24 horas (Anexo ADE-VI.4 Probabilidad de Ocurrencia de Escenarios de Adenda Excepcional). Los resultados de los distintos análisis y levantamientos de datos generados, muestran en la modelación, un área de influencia de 4.560 m desde el actual punto de descarga.



Esta distancia corresponde a la máxima distancia que podrá ser afectada por los distintos analitos que conforman la descarga en estudio. De acuerdo con lo presentado en los estudios de modelación, realizados mediante la herramienta QUAL2K, los parámetros DBO5 y NH4 resultan ser aquellos con mayor alcance en términos de la variación de su concentración con respecto a los niveles de los parámetros registrados en la línea de base, aguas arriba del punto de descarga (Estaciones 100 y 150 antes de la descarga en el Estero Anueraque).

Durante la evaluación ambiental en Adenda Excepcional, se presentó un nuevo modelo (Anexo ADE VII 3 de Adenda Excepcional) que generó resultados de simulación que muestran un área de influencia de menor longitud comparativa, condición que se explica por la actualización a límites de detección (LD) de menor magnitud, permitiendo contar con mediciones más precisas del estero Anueraque, facilitando que las nuevas condiciones de borde resulten más ajustadas respecto de la calidad del agua del estero aguas arriba de la descarga. En el caso del analito DBO5, los resultados de los modelos elaborados muestran que las condiciones de línea base para este parámetro se recuperan a una distancia de 3.670 m para el escenario 4, considerado como el más restrictivo.

Con todo lo anterior, se observa en los resultados de modelación, para el caso del escenario más exigente (Escenario N°4), un ámbito de influencia menor, en términos de porcentaje del área de influencia alcanzada, al descrito para el parámetro de mayor influencia (NH4). Los parámetros asociados al nitrógeno se aproximan a la distancia asociada al nitrógeno amoniacal en porcentajes de 58,6% para el nitrógeno Total (59,4% para el parámetro NTK). El parámetro más cercano a esta distancia es el Fosforo Inorgánico, el cual alcanza una distancia de solo 53,9% del área de influencia. En el caso de los resultados para el resto de los parámetros modelados, es de relevancia consignar el alcance del área afectada por Coliformes Fecales, el cual es de 500 m (11% del área de influencia propuesta).

En conclusión, los efectos de la descarga de acuerdo con la modelación efectuada, muestran una extensión máxima de 4.560 m desde la descarga, considerándose este límite como el área de influencia de la descarga del proyecto. En relación a los efectos sobre la biota, en este caso sobre macroinvertebrados, se observa que debido a las bajas concentraciones detectadas de oxígeno se generó una alteración significativa sobre la densidad y presencia de especies lo que conforme los índices bióticos calculados expresan baja calidad del agua (índices IBF, EPT y SIGNAL) lo que se repitió en diferentes medidas en todas las campañas de caracterización.

Por otro lado, se presentó una alta densidad de Anélidos en el Estero Anueraque, (Oligoquetos e Hirudíneos), cuya alta densidad se asocia generalmente a sistemas con baja concentración de oxígeno, producto de enriquecimiento orgánico (Figueroa *et al.*, 2003; Figueroa *et al.*, 2007). Lo que evidencia el estado trófico y biótico del ambiente muestreado y baja calidad del agua que muestra el estero Anueraque en particular en las estaciones PD y 150DD. En dicho tramo, dominaron taxa que se caracterizan por poseer gran tolerancia ante condiciones adversas, tales como el exceso de nutrientes y bajas concentraciones de oxígeno. Entre dichos taxa destacan en particular los Anélidos (oligoquetos e hirudíneos), que registraron altas densidades en el tramo del Estero Anueraque citado, en todos los periodos caracterizados. La alta densidad de dichos organismos, y el consecuente desequilibrio comunitario (baja riqueza, alta dominancia, baja diversidad), sugieren el enriquecimiento orgánico del sistema, dado que los oligoquetos e hirudíneos exhiben gran tolerancia a la contaminación, siendo capaces de habitar, por extensos periodos, en aguas con concentraciones muy bajas de oxígeno (Figueroa *et al.*, 2003).

En el mismo orden de ideas, la comunidad de macroinvertebrados en el cuerpo fluvial se mostró desequilibrada en todas las campañas de muestreo, especialmente en el Estero Anueraque, mayoritariamente en el tramo comprendido entre las estaciones PD y 150DD, debido particularmente por la alta densidad de anélidos presentes en las muestras, tal como ya se señaló.

En cuanto al fitobentos, por su lado, igualmente se registró predominancia de taxa que se reconocen como indicadores de enriquecimiento orgánico, dado que son heterótrofas de nitrógeno (Jiménez-Pérez *et al.*, 2014), tales como: Naviculales, Nitzschia, y Gomphonema. Por otro lado, cabe destacar que durante la campaña 3, se determinó la presencia de



	<i>Didymosphenia geminata</i>, específicamente en la estación 250DD, en baja densidad. Esta diatomea unicelular ha sido foco de seguimiento desde que fue detectada en Chile, dado que se considera plaga al momento de detectarse la fase “Didymo” (masa mucosa). Si bien no afecta la salud humana, puede alcanzar a cubrir hasta un 100% de los sustratos, afectando la salud de los ecosistemas y su estética (SUBPESCA). Considerando los resultados de la Línea de Base Limnológica (Anexo 3.11.1 del EIA, Anexo IV.2 de la Adenda y Anexo 3.13. Adenda Complementaria), quedan en evidencia perturbaciones y alteraciones en el medio fluvial, especialmente en el tramo que se encuentra entre las estaciones PD y 150DD, en el Estero Anueraque. Dichas alteraciones se detectaron en todos los periodos de caracterización, y mayormente fueron expresadas por dos variables generales: Biota y Nutrientes. Considerando lo anterior, y teniéndose en cuenta que las aguas residuales en general suelen ser ricas en materias orgánicas, nutrientes y aceites y grasas, entre otros contaminantes (Cerdeira <i>et al.</i>, 2010), se asume que la descarga actual ha generado en el tiempo cambios en las condiciones naturales del curso de agua receptor (Esterio Anueraque), generando impactos significativos sobre la biota sensible identificada (macroinvertebrados). En efecto, las perturbaciones detectadas, no solo han sido expresadas por la composición taxonómica de macroinvertebrados; también se ha podido dilucidar a partir del análisis de las concentraciones de nitrógeno total y fósforo total, las que expresan estados tróficos que tienden a la eutroficación, independiente de las variaciones estacionales. Las mayores concentraciones de nitrógeno total se registraron en el Estero Anueraque, específicamente en el tramo PD-150DD, asumiéndose que dicha condición es producto de la descarga actual de aguas servidas tratadas. Lo anterior, da cuenta que producto de la descarga actual de las aguas servidas sobre el estero Anueraque se han generado impactos significativos sobre la biota sensible (macroinvertebrados) y que es indicadora de la salud y calidad del agua, la que según los muestreos realizados es pobre en oxígeno y con altas concentraciones de nitrógeno. Con lo anterior, se identificó un impacto significativo sobre la Biota Acuática, “Alteración de la biota acuática por magnitud y duración de la operación del proyecto”, debido a la descarga actual del proyecto y la alteración de los parámetros que hace posible el desarrollo de la biota. Debido a esto el proponente presenta tres medidas de reparación que buscan restaurar el ecosistema a una calidad similar previa a la generación del impacto ambiental significativo, dichas medidas corresponden a “Oxigenación de la columna de agua del Estero Anueraque”, “Aireación bentónica del Estero Anueraque” y “Reforestación de la zona ripariana” las que se encuentran detalladas en capítulo 7 del presente ICE. Adicionalmente, en la eventualidad de que el titular utilice el aliviadero de tormenta y Bypass de la PTAS deberá cumplir con las Exigencias establecidas en el Ord. N°3.104/2011 de la SISS, en particular: -El aliviadero de tormenta y bypass, sólo operará en situaciones de fuerza mayor en las que se incorporen aguas lluvias que superen sus respectivas capacidades máximas de diseño. El aliviadero de tormenta y bypass, en el caso de uso por lluvias, no funcionará más allá de 72 horas después de finalizada una lluvia. -Todo mantenimiento, que por interrupciones en el servicio o restricciones programadas implique el uso inevitable de los aliviaderos y la descarga de aguas servidas a cursos o masas de agua, será previamente solicitado, para contar con la autorización de la autoridad competente. -Se mantendrá un registro tanto de las especificaciones técnicas del aliviadero, como de las descargas que, en los casos permitidos por la normativa, se realicen a través del aliviadero de tormentas o de emergencias.
d) La superación de los valores de las concentraciones	No aplica



establecidos en las normas secundarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las normas vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento. En caso que no sea posible evaluar el efecto adverso de acuerdo a lo anterior, se considerará la magnitud y duración del efecto generado sobre la biota por el proyecto o actividad y su relación con la condición de línea de base	
e) La diferencia entre los niveles estimados de ruido con Proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.	No aplica
f) El impacto generado por la utilización y/o manejo de productos químicos, residuos, así como cualesquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables.	No aplica



g) El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales. La evaluación de dicho impacto deberá considerar siempre la magnitud de la alteración en: g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles. g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles. g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas. g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales. g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse.	No aplica
h) Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o	No aplica



en áreas, zonas o ecosistemas determinados.	

6.1.3. Sobre el reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos

Tabla 6.1.3 Sobre alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos

Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad genera o presenta alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 7 del RSEIA:

a) La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.	Acorde a los antecedentes presentados, para el sector rural asociado al proyecto, donde se emplaza la PTAS Panguipulli actualmente en operación de acuerdo a lo establecido en la RCA N°66/1997 y posteriores Resolución de Modificación, durante el proceso de evaluación ambiental se ha podido constatar la ocurrencia de un impacto significativo asociado al presente literal, correspondiente a la <i>“Dificultad para el ejercicio de actividad hotelera del hotel Boutique Ecoterraverde”</i>. Al respecto, durante el proceso de evaluación, se solicitó al titular profundizar en el funcionamiento actual de la planta (etapa de operación actual) y sus implicancias en la actividad hotelera del hotel boutique Ecoterraverde, receptor que se encuentra dentro del área de influencia de la pluma de olores, la cual según la normativa ambiental se evidencia una superación de la norma (más detalles ver Anexo 3.33, correspondiente al Estudio de Impacto Odorante de la Adenda Complementaria) Como resultado, se realiza un análisis cuantitativo para determinar la significancia de cada uno de los impactos determinados para el objeto de protección y para este literal en particular, por medio del cruce de la información recolectada para la Línea Base de Medio Humano y los antecedentes presentados en el EIA y trabajos posteriores que permitieron complementar la caracterización del medio humano presente en el área de influencia. Mediante el levantamiento de información, se pudo constatar que, el Hotel Ecoterraverde inició su funcionamiento el año 2007 al menos 7 años después de la instalación de la Planta de Tratamiento. Corresponde a una construcción de aproximadamente 384 m2 predominantemente de madera. Consta de 9 habitaciones con capacidad para 4 personas, por lo que tiene una capacidad máxima de 36 personas. El Hotel funciona durante todo el año y es atendido por 3 personas en invierno y 4 en verano,



considerando al dueño quien realiza labores administrativas. Además, el hotel se encuentra equipado con una cocinería donde se entregan servicios de alimentación a los huéspedes durante el verano.

En base a la información levantada y del análisis realizado, se pudo constatar un historial de malos olores desde que se instaló la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, hasta hace 2 años aproximadamente, eventos que generaron molestias por parte de los usuarios que se hospedaban en el Hotel Ecoterraverde. Lo anterior, sin perjuicio de que en la actualidad no se han vuelto a producir.

Dado lo anterior, el Titular realizó una actualización de su evaluación de impacto, identificando una afectación histórica producto de la superación de la norma por olores, lo que generó en el pasado una afectación sobre su actividad económica debido a malestares que la emanación de olores molestos generó sobre los residentes que hospedaban en el Hotel.

Puntualmente, en base a la información levantada y del análisis realizado, se descarta que la presencia de la planta de tratamiento haya generado una reducción en la demanda del hotel y, por consiguiente, una afectación en su actividad económica. Sin embargo, la información recopilada permite acreditar que la presencia de la Planta ha permeado los servicios que ofrece el Hotel Ecoterraverde, debido a que se le ha impedido el poder ofrecer los servicios de treking producto del estado en que se encuentran actualmente las aguas en el sector cercano al punto de descarga actual de la planta de tratamiento:

“Entonces, ustedes comprenderán que yo sí tengo huéspedes acá y que me dicen oye sabes que queremos ir a hacer un treking, acompáñanos. Yo no los puedo llevar ahí, o sea, es algo absolutamente para mí, que me afecta negativamente, o sea, yo no puedo definitivamente ahora, distinto sería cierto si eso ahí no estuviera, el agua estuviera, aun cuando tuviera un poquito de olor, pero fuera un agua corriente, pero hoy día no es eso, hoy día ahí hay agua acumulada, ustedes la vieron, esta, hay un lodo ahí. Entonces, que es claramente condición digamos de traer el agua, entonces yo no puedo, porque ustedes que saben y que andamos en esto, saben lo que es, y a mi cuando me pregunten que les voy a decir, no es caca. Entonces no puedo, para mi realmente me, me complica muchísimo, por lo menos esa actividad yo definitivamente la elimine, no puedo, no puedo” (pág. 191, Adenda Complementaria parte 2).

Al respecto, como medida de compensación se ha presentado la medida denominada “Programa de fortalecimiento de la actividad hotelera del Hotel Boutique Ecoterraverde”, cuyo objetivo es promover y fortalecer el desarrollo turístico del Hotel Boutique Ecoterraverde afectado por la operación de la PTAS. Siendo esta informada y validada por parte del propietario del Hotel (ver detalles en el capítulo 7 del presente documento, relativo a las



	Medidas de Mitigación, Reparación y compensación. Puntualmente el punto 7.9 donde se detalla la presente medida). Finalmente, respecto a la etapa de operación futura, cabe señalar que el presente proyecto, considera la implementación de sistemas de control y abatimiento de las principales fuentes emisoras de gases odorantes, que logran reducir la emisión producto del encapsulamiento de estas mediante la implementación de sistemas de tapado de la superficie de emisión, así como su consideración al interior de galpones cerrados, así como también se propone la implementación de sistemas de tratamiento de olores que permitirán tratar los gases odorantes de las principales fuentes emisoras, previo a que estos sean liberados al medio ambiente. Lo anterior permite dar cumplimiento a los estándares de afectación definidos por las distintas normas de referencia consideradas en este proyecto.
b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.	Los antecedentes presentados permiten acreditar que las partes, obras y acciones del proyecto no generan un impacto significativo asociado a la obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, más antecedentes en el capítulo 6.2.3 del presente documento.
c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.	Los antecedentes presentados permiten acreditar que las partes, obras y acciones del proyecto no generan un impacto significativo asociado a la alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica, más antecedentes en el capítulo 6.2.3 del presente documento.
d) La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.	Respecto a este punto, se informa que el proyecto presenta como parte de su análisis la constatación del impacto significativo denominado <i>“Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales de los grupos humanos en el área de influencia”</i> durante la etapa de operación del proyecto. Al respecto, es importante hacer la distinción entre la operación actual del proyecto, la cual responde a las condiciones definidas por la RCA N°66/1997 y posteriores Resolución de Modificación, de la Fase de Operación proyectada (operación futura) para el proyecto. Respecto a esta distinción se obtiene que, al considerar la operación actual, existe una afectación significativa sobre los grupos humanos presentes en el área de influencia de la PTAS Panguipulli, lo que, a su vez, genera las modificaciones respecto al sistema de tratamiento de aguas servidas; correspondiendo a la principal medida de Mitigación presentada por el Titular. Estos impactos se relacionan con la susceptibilidad de afectación al ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales ejercidos por los grupos humanos en los sectores del área de influencia donde operará el proyecto, específicamente en el sector Rural-Planta de Tratamiento de Aguas Servidas. De esta manera, el impacto se relaciona entre la afectación sobre las actividades realizadas por los grupos humanos en el estero Anueraque.



	En primera instancia, es importante contextualizar las actividades e intereses de los grupos humanos sobre los lugares donde se identificaron los impactos. Durante el proceso de evaluación ambiental, se presentaron antecedentes que permiten reconocer el estero Anueraque y río Leufucade como espacios de significación histórica y cultural por los grupos humanos residentes en la localidad de Huellahue, de acuerdo con su relato, ambos cuerpos de agua eran utilizados para fines recreacionales y abastecimiento de agua, sin embargo, estas prácticas fueron mermadas y luego desaparecieron debido a la disponibilidad de agua en los predios de los habitantes, primero, por medio de instalación de una extensa manguera que canalizó el agua de vertiente que brotaban desde el cerro Huellahue y, en segundo, con la llegada del Agua Potable Rural (APR) en Huellahue, todo esto previo a la construcción y operación de la PTAS. Sin perjuicio de lo anterior, estas prácticas fueron disminuyendo hasta desaparecer producto de la entrada en operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas. Actualmente, las actividades realizadas por los grupos humanos forman parte del recuerdo colectivo, principalmente personas adultas. Al respecto, junto con las medidas de mejoramiento operacional consideradas en el presente proyecto, cuyo objetivo es implementar mejoras tecnológicas en la PTAS y en toda su red permitiendo así una mejor calidad de las descargas realizadas a los cuerpos receptores; como parte del proceso de evaluación ambiental se han establecido las siguientes medidas de compensación (detalladas íntegramente en el capítulo 7 del presente documento, relativo a las Medidas de Mitigación, Reparación y compensación): - Aporte monetario Parque Huellahue – Convenio JJVV Huellahue - Perforación Pozo Profundo – Convenio APR Huellahue - Apoyo económico para el desarrollo del proyecto “Parque Huellahue” - Hermoseamiento y mejoramiento de la ribera del Río Leufucade que colinda con la Escuela de Huellahue. Cabe señalar, que el conjunto de medidas de compensación fue informado y validado por las diferentes organizaciones involucradas. Finalmente, cabe señalar que la SEREMI de desarrollo Social y Familia de la Región de Los Ríos se ha pronunciado conforme, mediante el Oficio Ordinario N°202514102143 de fecha 16 de octubre de 2025.
Para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, además de las circunstancias señaladas precedentemente, se considerará la duración y/o magnitud de la alteración en sus formas de organización social particular.	Durante el proceso de evaluación ambiental fue posible identificar y caracterizar 2 grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas: Comunidad Indígena Laureana Catrilaf y el grupo humano indígena Monsalve Namuncura; sobre los cuales se acreditó la ocurrencia de un total de tres (3) impactos significativos asociados a la etapa de operación actual de la planta:



- Alteración a uso de RRNN utilizado como estrategia de subsistencia de los GHPPI
- Alteración a uso de RRNN utilizado como uso medicinal, espiritual y/o cultural para los GHPPI
- Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales de los GHPPI

Al respecto, en cuanto a la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf, mediante un proceso de recopilación de antecedentes, los miembros de la Comunidad entrevistados dan cuenta de la puesta en valor de los recursos naturales de la zona que habitan, a través del uso histórico del Río Leufucade y el Estero Anueraque; recordando actividades tradicionales en torno al río como lavar lanas y frazadas o ir a recolectar agua para consumo cotidiano. Actualmente, el río es también usado como bebedero para animales. Eso les ha traído ciertas complicaciones para el trabajo ganadero, ya que como se menciona que el río se encuentra contaminado, han tenido que hacer más frecuente la desparasitación de sus animales.

Expresan que hace décadas que el río se encuentra contaminado, comenzó a traer más sedimentos, el agua cambió de colores y ciertas plantas dejaron de crecer. De forma que muchas de las prácticas relativas al río fueron mermadas por esta contaminación, describiéndolas ahora como recuerdos de antaño. Tal como el lavado de lana y frazadas junto a sus abuelos, cuentan también del recuerdo de la experiencia estética sensible por el paisaje limpio del río que sentían y ciertos animales que lo rodeaban

Asimismo, el río fue un lugar recreativo no solo por la pesca deportiva, sino también por el juego que realizaban en el verano con la “artesa” de madera. Una especie de batea que se utilizaba para lavar ropa y cuando niños la usaban como bote. De esta forma, el río aunaba diferentes prácticas recreativas que fueron mermando por la contaminación y la disminución del río.

En cuanto al Grupo Humano Indígena Monsalve Namuncura, en base a la información recolectada mediante fuentes primarias, es posible señalar que los miembros del grupo familiar mantienen recuerdos sobre el uso del estero, tales como baños de forma recreacional con la familia o el uso del agua del estero para lavar ropa y lana. También, se utilizaba para abastecer de agua a los animales que trabajaban antiguamente los diferentes miembros del grupo familiar. Sin embargo, desde hace décadas que no se puede hacer uso del agua del estero dado su estado de contaminación.

Sobre un uso intangible del medioambiente que los rodea, los entrevistados declaran que el pasar tiempo en torno al estero y hualve les produce una satisfacción de tipo espiritual por la conexión con la tierra, el agua y los árboles. Asimismo, esta conexión produce una relación ancestral que los conecta con sus antepasados familiares.



A partir de lo anteriormente señalado, durante el proceso de evaluación ambiental el titular presenta las mismas medidas destinadas a los grupos humanos presentes en el área de influencia como medidas de mitigación para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas; es decir:

- Aporte monetario Parque Huellahue – Convenio JJVV Huellahue
- Perforación Pozo Profundo – Convenio APR Huellahue
- Apoyo económico para el desarrollo del proyecto “Parque Huellahue”
- Hermoseamiento y mejoramiento de la ribera del Río Leufucade que colinda con la Escuela de Huellahue.

Al respecto, con fecha 17 de octubre de 2023, mediante la Resolución Exenta N° 202314101110 de la Dirección Regional de Los ríos, se dio por iniciado un proceso de consulta indígena para abordar los impactos significativos relacionados con la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf y el grupo humano indígena Monsalve Namuncura.

Durante el proceso de consulta indígena, una vez presentadas las medidas de compensación propuestas por el titular, si bien ambos grupos humanos reconocen el valor de ellas para la comunidad en general, aclaran que poca relación tienen con las prácticas y costumbres de ellos como grupo familiar. Dado lo anterior, y en el contexto de los impactos que dieron curso a la consulta indígena, se propusieron las siguientes medidas de compensación:

- GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e Hijas

Mediante Carta SEA Los Ríos N°2024141039 de fecha 11 de enero de 2024, el GHPPI realiza el siguiente requerimiento, *“habilitación de un pozo u otro mecanismo que permita garantizar la disponibilidad de agua para el consumo animal y actividad agrícola al interior del predio”*.

Ante este requerimiento, Suralis responde mediante Carta N°948 de fecha 23 de enero de 2025 que acepta el requerimiento. Finalmente, como resultado del proceso, la manera en que se da cumplimiento a esta propuesta se detalla como una medida de compensación, la cual se ha denominado “Habilitación de un sistema de disponibilidad de agua para el consumo animal y actividad agrícola al interior del predio”.

Al respecto, es importante indicar que dicho acuerdo alcanzado fue debidamente formalizado mediante la firma del “Protocolo de Acuerdo Final (PAF) entre el GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e Hijas y el titular del, firmado con fecha 20 de noviembre de 2024.

- Comunidad Indígena Laureana Catrilaf

Mediante Carta SEA Los Ríos N°20241410310 de fecha 11 de enero de 2024, la Comunidad Indígena realiza el siguiente



	requerimiento, “<i>habilitación y dotación de un punto de agua potable para el consumo humano y animal en el predio</i>”. Ante este requerimiento el Titular responde mediante Carta N°949 de fecha 23 de enero de 2025 que acepta el requerimiento. Finalmente, como resultado del proceso, la manera en que se da cumplimiento a esta propuesta se detalla como una medida de compensación, la cual se ha denominado “Habilitación Agua Potable para el consumo humano C.I. Laureana Catrilaf”. Al respecto, al igual que con el GHPPI anterior, es importante indicar que dicho acuerdo alcanzado fue debidamente formalizado mediante la firma del “Protocolo de Acuerdo Final (PAF) entre la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf y el titular del, firmado con fecha 19 de marzo de 2025.

6.1.4. Sobre la localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar

Tabla 6.1.4 Sobre la localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar	
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad se localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar, en consideración a lo dispuesto en el artículo 8 del RSEIA.	
Susceptibilidad de afectar poblaciones protegidas, considerando la extensión, magnitud o duración de la intervención en áreas donde ellas habitan.	Durante el proceso de evaluación ambiental fue posible identificar y caracterizar 2 grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas en el área de influencia del proyecto: Comunidad Indígena Laureana Catrilaf y el grupo humano indígena Monsalve Namuncura; sobre los cuales se acreditó la ocurrencia de un total de tres (3) impactos significativos asociados a la etapa de operación actual de la planta: - Alteración a uso de RRNN utilizado como estrategia de subsistencia de los GHPPI - Alteración a uso de RRNN utilizado como uso medicinal, espiritual y/o cultural para los GHPPI - Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales de los GHPPI Al respecto, en cuanto a la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf, mediante un proceso de recopilación de antecedentes, los miembros de la Comunidad entrevistados dan cuenta de la puesta en valor de los recursos naturales de la zona que habitan, a través del uso histórico del Río Leufucade y el Estero Anueraque; recordando actividades tradicionales en torno al río como lavar lanas y frazadas o ir a recolectar agua para consumo cotidiano. Actualmente, el río es también usado como bebedero para animales. Eso les ha traído ciertas complicaciones para el trabajo ganadero, ya que como se menciona que el río se encuentra



contaminado, han tenido que hacer más frecuente la desparasitación de sus animales:

“Yo acompañaba a mi abuela a lavar lana y frazadas (1966), con mi abuela era un estero que se veía la arena abajo, amarillo, lo más profundo pozón, agua corriente y donde meter los pies. Veníamos dos a buscar agua con chuico de vidrio (garrafa) y de... (62-63) con el papá. El año 78 llegó agua a Huellahue. Al Estero iban más, a un pozón (balneario), mi hermana, con cartas y manzanas verdes. Con mis hermanos menores. El río perdió una función cuando llegó el agua a Huellahue, quedó para que tomaran los animales. Las cámaras la remataron, el río iba verde, horrible, cuando abrían las compuertas. El río está muy reducido, ha disminuido”. (Entrevista mujer, adulta mayor, Comunidad Laureana Catrilaf y Directiva. Octubre 2022)

Expresan que hace décadas que el río se encuentra contaminado, comenzó a traer más sedimentos, el agua cambió de colores y ciertas plantas dejaron de crecer. De forma que muchas de las prácticas relativas al río fueron mermadas por esta contaminación, describiéndolas ahora como recuerdos de antaño. Tal como el lavado de lana y frazadas junto a sus abuelos, cuentan también del recuerdo de la experiencia estética sensible por el paisaje limpio del río que sentían y ciertos animales que lo rodeaban

Asimismo, el río fue un lugar recreativo no solo por la pesca deportiva, sino también por el juego que realizaban en el verano con la “artesa” de madera. Una especie de batea que se utilizaba para lavar ropa y cuando niños la usaban como bote. De esta forma, el río aunaba diferentes prácticas recreativas que fueron mermando por la contaminación y la disminución del río.

En cuanto al Grupo Humano Indígena Monsalve Namuncura, en base a la información recolectada mediante fuentes primarias, es posible señalar que los miembros del grupo familiar mantienen recuerdos sobre el uso del estero, tales como baños de forma recreacional con la familia o el uso del agua del estero para lavar ropa y lana. También, se utilizaba para abastecer de agua a los animales que trabajaban antiguamente los diferentes miembros del grupo familiar. Sin embargo, desde hace décadas que no se puede hacer uso del agua del estero dado su estado de contaminación.

““Y resulta que ese estero, ya con los años, ya no se podía, yo cuando niña yo me bañaba en ese estero, ya, nosotros nos veníamos a bañar con mi hermana, veníamos a visitar a nuestras tías y nos bañábamos. Se lavaba la ropa igual en ese estero, la gente hacia eso ya, pero después ya a través del tiempo ese estero empezó a contaminarse”.

“No, cuando yo me bañaba todavía era accesible, porque la gente inclusive lavaba ropa, mi tía lavaba ropa en ese estero y todo, pero ya...

H: ya se contamina ese estero...



Ya después, inclusive ya para lo mismo de esto de los animales no se pudo ya seguirles dando, por el mismo hecho que uno, uno no... H: 94 en adelante”.

Sobre un uso más simbólico, la organización destaca el hualve del predio por una valoración espiritual de esta fuente de agua. Este ecosistema humedal es valorado por poseer agua y estar rodeado de árboles que son importantes para la cosmovisión mapuche, como el canelo por su rol protector.

“Ella iba ahí y se conectaba con el hualve y me decía a mi po, y bueno, nosotros cuando mi mamá heredó estas tierras, ella siempre tuvo animales acá, ya, ella vivía en Panguipulli. Y ella tuvo animales aquí, y nosotros veníamos con los niños acá, y ella nos decía”.

“O sea, usted acompañaba a su mamá al hualve

Si po

¿Y que hacia su mamá en el hualve?

No po, ella venía a ver a sus animales, y ella me decía que, cuando ellos eran jóvenes, ellos hacían contacto con la tierra

H: que conserváramos eso

Y que conserváramos eso, que eso era un hecho que venía de los ancestros, ya, y que tratáramos de conservarlo tal y cual como lo dejaron todo

Ya, entonces, ese es un lugar para ir a estar, para ir a conectar, no es un lugar ni para ir a hacer comer a los animales, no es un lugar para ir a cocinar, no es un lugar para ir a hacer fiesta, no, es un lugar para conectar

Para conectarse energéticamente y liberar...”. (Entrevista representante del GHPPI. Pág. 137, Anexo ADE-VII Adenda Excepcional)

Sobre un uso intangible del medioambiente que los rodea, los entrevistados declaran que el pasar tiempo en torno al estero y hualve les produce una satisfacción de tipo espiritual por la conexión con la tierra, el agua y los árboles. Asimismo, esta conexión produce una relación ancestral que los conecta con sus antepasados familiares.

A partir de lo anteriormente señalado, durante el proceso de evaluación ambiental el titular presenta las mismas medidas destinadas a los grupos humanos presentes en el área de influencia como medidas de mitigación para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas; es decir:

- Aporte monetario Parque Huellahue – Convenio JJVV Huellahue
- Perforación Pozo Profundo – Convenio APR Huellahue
- Apoyo económico para el desarrollo del proyecto “Parque Huellahue”
- Hermoseamiento y mejoramiento de la ribera del Río Leufucade que colinda con la Escuela de Huellahue.

Al respecto, con fecha 17 de octubre de 2023, mediante la Resolución Exenta N° 202314101110 de la Dirección Regional de Los ríos, se dio por iniciado un proceso de consulta indígena para abordar los impactos significativos relacionados con la



	Comunidad Indígena Laureana Catrilaf y el grupo humano indígena Monsalve Namuncura. Durante el proceso de consulta indígena, una vez presentadas las medidas de compensación propuestas por el titular, si bien ambos grupos humanos reconocen el valor de ellas para la comunidad en general, aclaran que poca relación tienen con las prácticas y costumbres de ellos como grupo familiar. Dado lo anterior, y en el contexto de los impactos que dieron curso a la consulta indígena, se propusieron las siguientes medidas de compensación: - GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e Hijas Mediante Carta SEA Los Ríos N°2024141039 de fecha 11 de enero de 2024, el GHPPI realiza el siguiente requerimiento, <i>“habilitación de un pozo u otro mecanismo que permita garantizar la disponibilidad de agua para el consumo animal y actividad agrícola al interior del predio”</i>. Ante este requerimiento, el Titular responde mediante Carta N°948 de fecha 23 de enero de 2025 que acepta el requerimiento. Finalmente, como resultado del proceso, la manera en que se da cumplimiento a esta propuesta se detalla como una medida de compensación, la cual se ha denominado <i>“Habilitación de un sistema de disponibilidad de agua para el consumo animal y actividad agrícola al interior del predio”</i>. Al respecto, es importante indicar que dicho acuerdo alcanzado fue debidamente formalizado mediante la firma del “Protocolo de Acuerdo Final (PAF) entre el GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e Hijas y el titular del, firmado con fecha 20 de noviembre de 2024. - Comunidad Indígena Laureana Catrilaf Mediante Carta SEA Los Ríos N°20241410310 de fecha 11 de enero de 2024, la Comunidad Indígena realiza el siguiente requerimiento, <i>“habilitación y dotación de un punto de agua potable para el consumo humano y animal en el predio”</i>. Ante este requerimiento, Suralis responde mediante Carta N°949 de fecha 23 de enero de 2025 que acepta el requerimiento. Finalmente, como resultado del proceso, la manera en que se da cumplimiento a esta propuesta se detalla como una medida de compensación, la cual se ha denominado <i>“Habilitación Agua Potable para el consumo humano C.I. Laureana Catrilaf”</i>. Al respecto, al igual que con el GHPPI anterior, es importante indicar que dicho acuerdo alcanzado fue debidamente formalizado mediante la firma del “Protocolo de Acuerdo Final (PAF) entre la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf y el titular del, firmado con fecha 19 de marzo de 2025.



Susceptibilidad de afectar recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental, se considerará la extensión, magnitud o duración de la intervención de sus partes, obras o acciones, así como de los impactos generados por el proyecto o actividad, teniendo en especial consideración los objetos de protección que se pretenden resguardar.	No aplica

6.2. Análisis de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley que no dieron origen a la necesidad de generar un estudio de impacto ambiental

6.2.1. *Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos*

Tabla 6.2.1 Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos	
Impacto Ambiental	- Riesgo para la salud de la población por emisiones atmosféricas Fase Construcción - Riesgo para la salud de la población por emisiones atmosféricas Fase Operación - Riesgo para la salud de la población por aumento de la presión sonora de fuentes fijas fase construcción - Riesgo para la salud de la población por aumento de la presión sonora de fuentes móviles - Riesgo para la salud de la población por aumento de la presión sonora- fuentes fijas fase operación - Riesgo para la salud de la población por aumento del nivel de vibraciones - Riesgo para la salud de la población por emisiones odorantes – área urbana -
Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto no genera o presenta riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 5 del RSEIA.	
a) La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento	- Emisiones atmosféricas: En las diferentes fases del proyecto se generan gases propios de la combustión interna de los motores de vehículos livianos y pesados. Al respecto, se destaca que la maquinaria utilizada para efectos de transporte contará con revisión técnica al día, cumpliendo con la “Norma de Emisión Aplicables a Vehículos Motorizados Pesados”, D.S. N°55/1994 MINTRATEL. Asimismo, cabe señalar que el proyecto no se emplaza en zonas saturadas o latentes, por lo que no existe normativa asociada de este tipo de emisiones. Adicionalmente, la generación de emisiones se realizará principalmente en la fase de construcción, en donde se han establecido una serie de medidas para su control: - Los camiones que transporten materiales mantendrán su carga cubierta; - Los caminos de servicio y acceso a las obras se mantendrán libres de residuos o basuras; - Los camiones tendrán velocidad restringida dentro de obra (20 a 30 km/h); - Los vehículos estacionados se mantendrán con su motor apagado;



- El titular velará porque el o los contratistas a cargo de la construcción realicen la mantención permanente de vehículos y maquinarias y exigencia de revisión técnica al día;
- Durante el período en que se realicen las faenas de relleno y excavaciones, el terreno se humectará en forma oportuna y suficiente, a excepción en los días de lluvias; Esta humectación se realizará de manera diaria en caso de ser necesario, en períodos secos.
- La obra se mantendrá aseada con la colocación de recipientes recolectores, convenientemente identificados y ubicados.

Del análisis anterior, queda claro que el Proyecto cumplirá con cada una de las exigencias legales establecidas para el control de emisiones atmosféricas y para la calidad del aire, y que, a su vez, se cumplirán las condiciones que esta normativa exige, tal como se detalla en capítulos 4.6 y 4.7 del presente ICE.

De igual forma, de acuerdo con los resultados del modelo Calpuff, modo Screening, para los compuestos MP_{10} y $MP_{2,5}$, se puede concluir que las emisiones generadas por la implementación del proyecto no superan los límites establecidos en las normas establecidas en el D.S. N°59/1998 del MINSEGPRES y D.S N°12/2012 del MMA. Lo anterior, se respalda en el informe de modelación de calidad de aire del **Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria**, el cual, a su vez, considera un Cálculo de estimación de Emisiones y una Modelación de Calidad de Aire para las obras y acciones consideradas en este proyecto.

De esta forma es posible afirmar que no se generarán impactos ambientales significativos en lo que se refiere a la calidad del aire por emisiones de material particulado y gases de combustión que pueda generar el proyecto.

- **Vibración:**

Para este componente ambiental, el proyecto considera el impacto denominado “Riesgo para la Salud de la Población por aumento del nivel de vibraciones” descartando que esto sea significativo de acuerdo a los antecedentes que se presentan a continuación:

De acuerdo a los resultados presentados en el Anexo 3.3.3 que corresponde al Informe de Vibraciones, a partir del análisis desarrollado que considera las fuentes emisoras principales, las cuales se presentan principalmente en la Fase de Construcción, muestran que no se prevé una afectación sobre los receptores cercanos, descartando una superación de los estándares permisibles en términos de molestia a personas como de daño a estructuras, de acuerdo al documento “Transit Noise and Vibration Impact Assessment” FTA. 2018.

Es importante indicar que el proyecto, en el Anexo ADE-XIV.1 Actualización Capítulo 11 Compromisos Ambientales Voluntarios propone un compromiso denominado Plan de Comunicación y Vinculación con la Comunidad que tiene por objetivo mantener informada a la comunidad respecto a los avances de las obras consideradas por el proyecto, lo cual permitirá, de manera temprana y oportuna, informar a los receptores cercanos a la Impulsión respecto del momento en que las faenas constructivas se ejecuten cercano a sus viviendas. Además, se propone realizar un Monitoreo de Vibración durante la Fase de Construcción que permitirá evidenciar y corroborar los valores proyectados presentados en el informe técnico, así como revisar y corregir las medidas de control indicadas.

Olores:

A partir de los resultados obtenidos, en el Anexo VII.1 de la Adenda, se presenta una nueva versión del Estudio de Impacto Odorante, en el Anexo ADE-II.1 de la adenda Excepcional, donde, para la situación actual, los resultados han considerado mejoras operacionales, tales como el encapsulamiento del Tampón y la Cámara de Llegadas, unidades con elevadas tasas de emisión, tal como se indica en la página 9 del citado



documento presentando un resultado que, en comparación a la condición sin medida, es favorable respecto a emisión y percepción por parte de los receptores.

Los resultados presentados en el anexo muestran una mejora en términos de emisión, descartando así una superación de los umbrales de afectación, situación que se confirma en el Anexo ADE-II.1 correspondiente al Estudio de Impacto Odorante presente en la adenda Excepcional.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para los mismos receptores, así como la imagen que da cuenta de las isodoras.

Tabla30: Escenario Actual – Medidas Operacionales

Receptor	Concentración de inmisión (OU _E /m ³)	Norma Colombia		Guía Lombardía y Guía de Trento		
		Máxima concentración permitida (OU _E /m ³)	Superación Umbral	Distancia al deslinde de Planta (m)	Máxima concentración permitida (OU _E /m ³)	Superación Umbral
R1	0,3	3	No	878	1	No
R2	0,92	3	No	578	1	No
R3	1,29	3	No	415	2	No
R4	1,37	3	No	398	2	No
R5	1,38	3	No	400	2	No
R6	1,09	3	No	495	2	No
R7	1,38	3	No	415	2	No
R8	1,85	3	No	295	2	No
R9	1,42	3	No	378	2	No

La siguiente figura muestra los resultados para el escenario actual una vez implementado las medidas de seguridad operacionales que permiten reducir y controlar las actuales fuentes en operación presente en la PTAS Panguipulli.

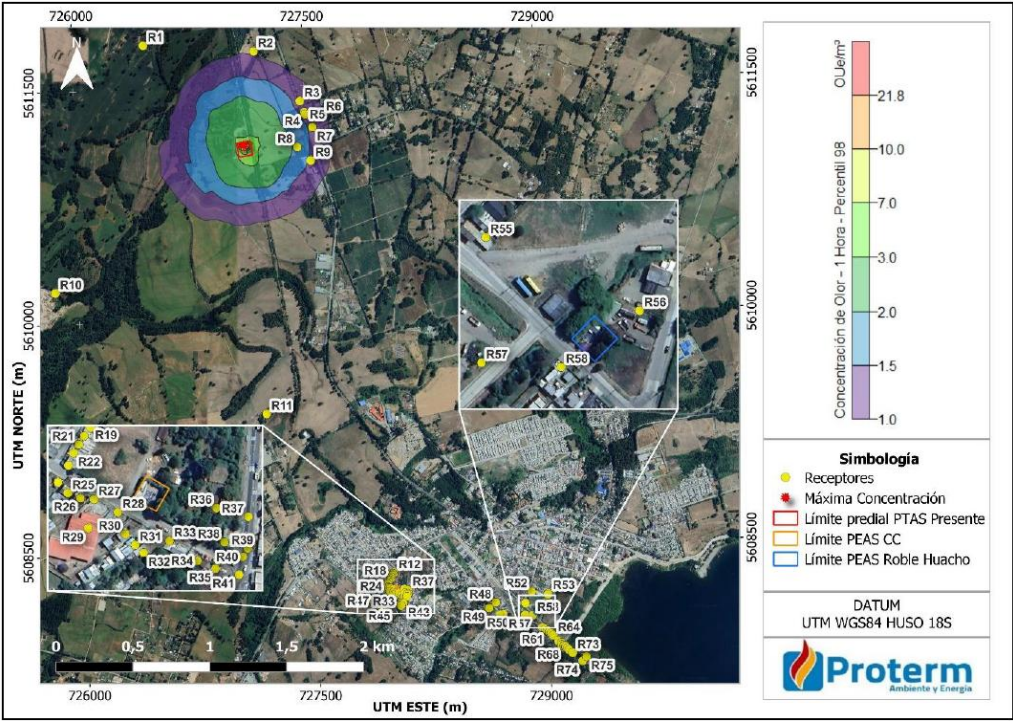


Figura 26 Escenario Actual. Figura tomada de Anexo ADE-II.1 Estudio de Impacto Odorantes, de la Adenda Excepcional

Con lo anterior, se puede descartar una afectación sobre los receptores cercanos debido a que estos no se encuentran dentro de los umbrales de afectación significativa definidos para el análisis de este componente ambiental.

La evolución de los resultados aquí presentado se condice con los antecedentes recopilados en terreno, en particular del Receptor R2 que cuenta, como se verá más adelante en este Capítulo que desde hace unos años se ha percibido una mejora respecto la emanación de olores molestos en el sector por parte de la PTAS Panguipulli.

Al igual que para el sector urbano, el proyecto consideró un monitoreo de percepción de olor a través de un Panel de Campo (Anexo ADE-II.2 Adenda Excepcional) el cual indica, para los tres receptores identificados, que de acuerdo a los resultados previos del Estudio de Impacto Odorante, se encuentran dentro del rango de afectación significativa, no hubo notas de olor identificadas asociadas a los olores característicos de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, confirmando así que a partir de las medidas operacionales implementadas en la operación actual, se ha logrado una reducción respecto a la emisión de olor para el escenario actual.

Respecto al escenario proyectado, el proyecto considera la implementación de sistemas de control, asociados principalmente al encapsulamiento de las principales fuentes odorantes, tales como Pretratamiento, Tampón, Galpón Deshidratado, Galpón de Encalado entre otros, así como la implementación de sistema de tratamiento de olores que realizarán un tratamiento de los gases odorantes generados previo a su liberación al medio ambiente. Siguiendo figura muestra los resultados obtenidos para el escenario proyectado.

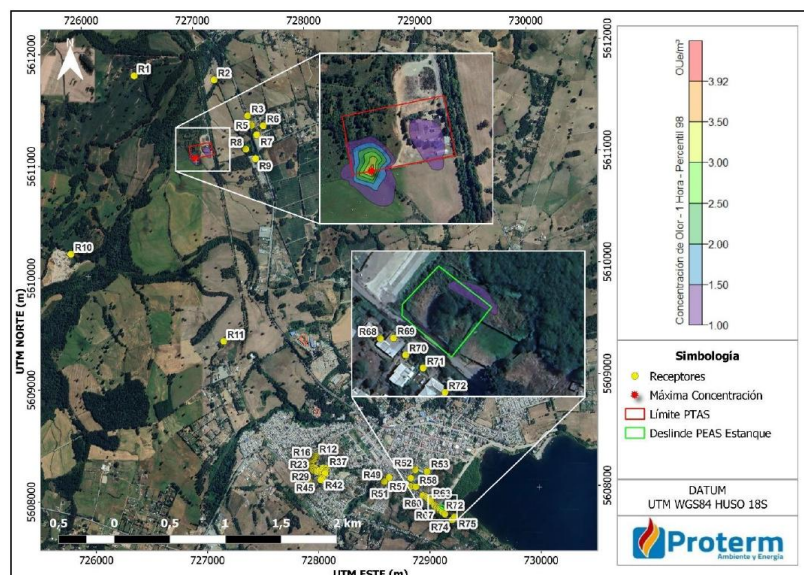


Figura 27 Escenario Proyectado. Figura tomada de Anexo ADE-II.1 Estudio de Impacto Odorantes, de la Adenda Excepcional

Respecto a los resultados proyectados para cada receptor, siguiente tabla muestra la concentración de inmisión estimada, mostrando que para cada uno de ellos se prevé un cumplimiento de las normas de referencia.

Tabla31: Resultados normas de referencia



	Receptor	Concentración de inmisión (OU _E /m ³)	Norma Colombia		Guía Lombardía y Guía de Trento			
			Máxima concentración permitida (OU _E /m ³)	Superación Umbral	Distancia al deslinde de Planta (m)	Máxima concentración permitida Trento (OU _E /m ³)	Máxima concentración permitida Lombardía (OU _E /m ³)	Superación Umbral
	R1	0,10	3	No	878	1	2	No
	R2	0,23	3	No	578	1	2	No
	R3	0,32	3	No	415	2	2	No
	R4	0,34	3	No	398	2	2	No
	R5	0,34	3	No	400	2	2	No
	R6	0,24	3	No	495	2	2	No
	R7	0,33	3	No	415	2	2	No
	R8	0,43	3	No	295	2	2	No
	R9	0,30	3	No	378	2	2	No

b) La superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento.	La evaluación de este literal consideró el impacto “Riesgo para la salud de la población por aumento de la presión sonora”, el cual, a partir del análisis desarrollado a partir de la información disponible en el Anexo 3.3.1 Informe de Ruido, permitió descartar una afectación significativa de acuerdo a los antecedentes que se presentan a continuación. Luego de realizada la campaña de mediciones y proyecciones de niveles de presión sonora del Proyecto y en acuerdo con la evaluación de ruido ambiental y su futura ampliación, se concluye lo siguiente: - De acuerdo a su cercanía al Proyecto, se definen 50 puntos receptores comunitarios, identificados como puntos críticos frente a la evaluación del Proyecto. De acuerdo al tipo de usos de suelo definido por el Instrumento de Planificación Territorial vigente en la Comuna de Panguipulli y su respectiva homologación con normativa de referencia D.S. N°38/11 MMA, se define zonificación de tipo urbana en la ubicación de 44 receptores, cuya respectiva homologación corresponde a Zona II, Zona III y Zona IV detalladas en Tabla 42 y Tabla 43. En tanto, para receptores R01, R43, R44, R45, R46, R47 y R48 emplazados fuera del límite urbano respectivo, se define en su ubicación Zona Rural. - Respecto al escenario operacional actual del Proyecto, se indica condición de CONFORMIDAD con estándar permisible estipulados en normativa vigente D.S. N°38/11 MMA en todos los puntos receptores comunitarios de PEAS Carmela Carvajal y PTAS. - Frente a la Fase de Operación futura, luego de concluida la fase de construcción del Proyecto, se indica estado de CONFORMIDAD con estándar permisible estipulados en normativa vigente D.S. N°38/11 MMA en todo rango horario para la totalidad de puntos receptores comunitarios del Proyecto. - Respecto a la Fase de construcción del Proyecto, se indica exigencia de implementación de medidas de control de ruido para las obras asociadas a la



Estación Re-Elevadora Carmela Carvajal, PEAS Estanque, Sellado de aliviadero y Retiro de emisario, frente a cuya implementación se prevé CONFORMIDAD con estándares permisibles estipulados en normativa vigente D.S. N°38/11 MMA.

- En particular, para las obras asociadas a la construcción de la línea de impulsión, las que constituyen un frente de ruido transitorio con utilización de maquinaria móvil, se indican medidas de control de ruido que consiguen reducir la propagación sonora hacia los puntos receptores críticos, previendo en la condición más desfavorable que considera la mínima distancia fuente-receptor una superación del límite permisible de norma D.S. N°38/11 MMA en un margen máximo de 11 dB(A), frente a lo se indican medidas de relación con la comunidad para mantener una debida comunicación, coordinación de obras e información previa. Cabe destacar que, debido a la característica móvil del frente de ruido, se contempla una exposición al ruido por parte de los receptores comunitarios de baja temporalidad, con un tiempo máximo de 2 horas seguida, por lo tanto, el eventual impacto se remite a esta duración.

Como se indicó previamente, para este componente ambiental se prevé una superación de la Norma de Ruido para los receptores cercanos a la obra Impulsión, en particular para las acciones de demolición y excavación (por ejemplo, Sector las bandurrias). Ahora bien, como se indicó en este informe, así como en el Capítulo 1 Descripción de Proyecto, las acciones asociadas a la implementación de la Impulsión corresponden a actividades de un avance constante debido a que esta obra es de carácter lineal y de intervención puntual en cada lugar del trazado producto a que es móvil.

El desarrollo de las obras que se realizarán para la construcción de la impulsión requiere la implementación de barreras móviles de 2,4m y 15m de longitud. Las características constructivas requieren que esta barrera cuente con una densidad superficial mínima de 10 kg/m² y revestido internamente de material fonoabsorbente. Esta medida de cierre se propone como una medida de control para reducir las emisiones de ruido proveniente de las acciones requeridas para la demolición presente en el trazado propuesto, sea calzada de calles o veredas. Este tipo de cierre se considera en el trazado que inicia en la PEAS Estanque hasta el inicio del Pasaje Las Bandurrias. A continuación, se presenta una imagen tomada del Informe de Ruido (Anexo 3.3.1. Adenda Complementaria) que, de manera referencial y esquemática, da cuenta del cierre propuesto.

Para abordar específicamente el posible impacto sobre las viviendas que poseen segundos piso, en donde existe incumplimiento aun considerando las barreras, dada la altura de la construcción, se debe considerar lo siguiente:

- La medida de control de ruido aplicada está sujeta a un rendimiento acústico máximo de 10 dB(A), en acuerdo con lo señalado en la sección 6.2.2 de la guía del SEA “Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA”.
- Para las obras asociadas a la construcción de la línea de, se destaca que los niveles de ruido más altos se presentarían por breves periodos, estimados en un máximo de 2 horas por punto receptor. Esta característica móvil implica una exposición de baja temporalidad para los receptores comunitarios, por lo que la afectación a los segundos pisos también es acotada en el tiempo.

En conjunto, estas acciones permiten asegurar que los niveles de ruido generados durante las obras, incluso en condiciones adversas, se gestionen adecuadamente para evitar afectaciones significativas a la calidad de vida de las personas, dado que el impacto se descarta producto de su corta duración y la reversibilidad del mismo principalmente.



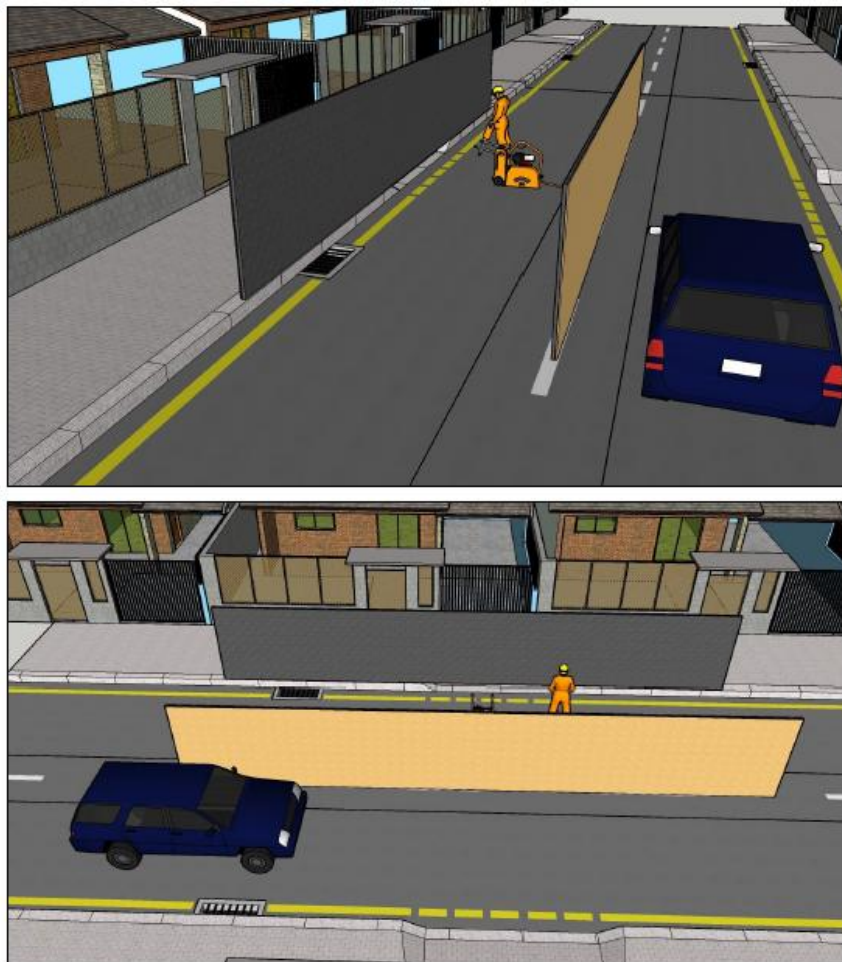


Figura28: Medidas Control Ruido Impulsión

En el entendido que esta barrera es móvil y se asocia en particular a las actividades de demolición, la cual va avanzando de manera lineal y continua por sectores, se propone que la barrera se ubique frente a cada receptor por intervalos máximo de 2 horas, pudiendo tener entre 2 – 3 intervalos en un mismo día un determinado receptor y por un máximo de 3 días seguidos. En casos excepcionales, podría extenderse por un cuarto día la presencia de las barreras en un determinado sector.

Para el caso del Pasaje Las Bandurrias, el cual tiene una longitud aproximada de 90m, se propone la misma materialidad de las barreras antes mencionadas, pero con una altura de 1,8m y longitud de 10m. Debido a que esta sección de la Impulsión no cuenta con superficie de hormigón, se descarta la actividad de demolición.

El trazado que comprende el término del Pasaje Las Bandurrias con la PTAS, corresponde a un sitio rural que carece de receptores cercanos, se considera un cierre mediante redes de 1m de altura que permitan demarcar de manera adecuada el sector donde se realizan las obras y acciones del proyecto.

El titular se compromete a mantener los cierres perimetrales en buen estado y el tiempo necesario para dar cumplimiento al objetivo por el cual fueron implementados. Además, y de manera complementaria, se mantendrá una limpieza constante del lugar donde se realizan las obras y acciones para evitar así aumentar el grado de molestia o incomodidad sobre las personas que circulan próximos a los cierres perimetrales.

En capítulo 12 del Presente ICE se presenta el CAV “Plan de Comunicación y Vinculación con la Comunidad” que tiene por objetivo mantener informada a la comunidad respecto a



	los avances de las obras consideradas por el proyecto, lo cual permitirá, de manera temprana y oportuna, informar a los receptores cercanos a la Impulsión respecto del momento en que las faenas constructivas se ejecuten cercano a sus viviendas. Además, se propone realizar un Monitoreo de Ruido durante la Fase de Construcción que permitirá evidenciar y corroborar los valores proyectados presentados en el informe técnico, así como revisar y corregir las medidas de control indicadas. Debido los argumentos antes señalados, y los antecedentes técnicos del Proyecto, lo evaluado por el titular, ubicación de puntos críticos, distancia asociada entre fuente – punto receptor, rango horario de actividad de faenas, caracterización de proceso operacional y los resultados obtenidos de la modelación matemática de proyección de ruido el Proyecto no genera impactos significativos en ninguna de sus fases.						
c) La exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones y efluentes sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en caso que no sea posible evaluar el riesgo para la salud de la población de acuerdo a las letras anteriores.	El proyecto en cada una de sus fases realizará un manejo adecuado de sus residuos, razón por la que no existirá exposición a contaminantes sobre los recursos naturales renovables involucrados en su ejecución. Asimismo, cabe señalar que se generarán residuos sólidos del tipo asimilable a doméstico, industriales no peligrosos y residuos peligrosos, los que serán recolectados, almacenados de forma transitorio (según corresponda) y enviados a disposición final en lugar autorizado por la SEREMI de Salud, de acuerdo con las características de cada residuo a disponer y en conformidad a la legislación aplicable vigente.						
d) La exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.	Residuos sólidos asimilables a domésticos: Para la Fase de Construcción, las cantidades estimadas de residuos domiciliarios y asimilables corresponden aproximadamente a 0,4 kg diarios por trabajador, esto considerando la producción diaria de un habitante en Chile de 1,1 kg y que cada trabajador está en obra alrededor del 30% del día. Esto significa que se generaría aproximadamente 400 kg mensuales de residuos, y como máximo 700 kg mensuales, correspondientes principalmente a plásticos, latas, papeles, cartones y restos de frutas. Por otra parte, durante la fase de operación del Proyecto se producirán bajas cantidades de residuos sólidos asimilables a domésticos, debido que para la operación y mantención de la PTAS y las PEAS serán máximo 3 personas lo que se traduce a cerca de 48 kg/mes, dichos residuos serán recolectados y dispuesto en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable. Para el manejo de estos residuos, el proyecto considera la implementación de contenedores específicos, los cuales se describen en el PAS140 presente en Anexo 10.5 de la Adenda Complementaria. Residuos sólidos industriales no peligrosos: Como resultados de la faena de construcción se desecharán madera, escombros, materiales de hormigón, despieces metálicos, paneles, etc., estos serán almacenados en contenedores estancos cuando correspondan a residuos de menor tamaño, así como acopiados en un sector acondicionado para los residuos de mayor tamaño. Su retiro será coordinado por un tercero llevado a un vertedero o sitio de disposición final autorizado por la autoridad competente. Tabla32: Resumen de residuos no peligrosos en construcción <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Residuos sólidos no peligrosos en fase de construcción.</th></tr> <tr> <th>Residuos</th><th>Cantidad</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hormigón</td><td>3.700 ton</td></tr> </tbody> </table>	Residuos sólidos no peligrosos en fase de construcción.		Residuos	Cantidad	Hormigón	3.700 ton
Residuos sólidos no peligrosos en fase de construcción.							
Residuos	Cantidad						
Hormigón	3.700 ton						



Acero	2,3 ton
Geotextil	45 kg
Plásticos	45 kg

***Los valores aquí presentados son estimativos y referenciales, pudiendo estos cambiar durante la Fase de Construcción.**

Durante la fase de operación Corresponden a sólidos mayores (papeles, cabellos, restos de comida, entre otros), arenas y grasas provenientes de la línea de impulsión de las aguas servidas que entran a la planta y que son retenidas por el sistema de pretratamiento antes del ingreso al tratamiento secundario.

Si bien la generación de estos residuos es variable y depende exclusivamente del uso que se le da a la red de alcantarillado por parte de los usuarios, se estima una generación media mensual de 13 m³, los cuales son almacenados temporalmente en contenedores cerrados ubicados junto a las unidades de pretratamiento disponible en la PTAS Panguipulli. El PAS 140, presente en Anexo 10.5 hace alusión al almacenaje temporal y disposición de estos residuos.

Estos residuos son retirados de la PTAS dos a cuatro veces al mes a través de un tercero que cuenta con las autorizaciones correspondientes. Estos residuos son dispuestos en sitio de disposición final autorizado.

Para el caso de lodos estabilizados generados en el PTAS Panguipulli, producto de la línea de lodos descrita en el Anexo ADE-I.4 Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto, se generarán lodos Clase B desde el proceso descrito en el punto 1.6.1 de este capítulo el cual dará cumplimiento al D.S. N°4/2009 Reglamento para el Manejo de Lodos Generados en PTAS.

Se estima una generación de lodos de 180 Ton/año a ser retirado de la PTAS Panguipulli. El retiro es semanal. Este lodo, de acuerdo a lo establecido en el PAS 126 (Anexo ADE-V.3 de la Adenda Excepcional), cuenta como primera alternativa de eliminación el Uso Benéfico o aplicación al suelo y como segunda alternativa, su disposición final en Sitio de Disposición Final autorizado.

Residuos peligrosos:

En la fase de construcción habrá generación de residuos peligrosos, principalmente por envases de pintura, aceites, diluyentes y material absorbente con sustancias químicas. En base a lo anterior se presentan la cuantificación estimada de los residuos peligrosos:

Tabla33: Resumen de residuos peligrosos en construcción

Residuos peligrosos generados en fase de construcción.	
Residuos	Cantidad (kg/año)*
Envases de Pintura	50
Aceites usados, minerales y sintéticos	30
Envases de Diluyentes	30
Envases spray	15
Tubos fluorescentes	5
Tóner y cartuchos de tinta usados	2
Material Absorbente con sustancias peligrosas	20

***Los valores aquí presentados son estimativos y referenciales, pudiendo estos cambiar durante la Fase de Construcción.**



Para la Fase de Construcción, se implementará una bodega de Residuos Peligrosos temporal en ambas Instalaciones de Faenas consideradas en este proyecto. El retiro de estos residuos será semestral y a cargo de una empresa contratista que cuente con los permisos por parte de la autoridad competente en esta materia. El titular del proyecto se preocupará que estos residuos sean descartados adecuadamente en un sitio de disposición final autorizado.

Los antecedentes asociados a las bodegas temporales de Residuos Peligrosos (RESPEL) se presentan en el PAS 142 (Anexo 10.6).

Durante la Fase de Operación, se prevé una baja generación de residuos peligrosos los cuales serán principalmente envases vacíos de productos químicos, tubos fluorescentes y lámparas UV entre otros (revisar siguiente Tabla), los que serán almacenados transitoriamente en la bodega de residuos peligrosos y manejados de acuerdo con lo establecido en el D.S. N°148/03 del MINSAL. Los antecedentes de la Bodega RESPEL se presentan en el PAS 142 (Anexo 10.6).

Tabla34 Resumen de residuos peligrosos en operación

Residuo	Cantidad*	Almacenamiento temporal	Destino final
Pilas	5 kg/año	Bodega RESPEL	Sitio autorizado
Tóner y cartuchos de tinta	2 kg/año		
Residuos contaminados con hidrocarburos	15 kg/año		
Residuos de mantención de equipos contaminados con aceites o grasas	25 kg/año		
Tubos fluorescentes	18 lámparas/año		
Bidón de ácido fosfórico	12 - 24 Bidón/año		
Bolsa Hipoclorito de Calcio	40 bolsas/año		
Lámparas UV	36 lámparas/año		

***Los valores aquí presentados son estimativos y referenciales, pudiendo estos cambiar durante la Fase de Operación.**

Los RESPEL almacenados en la bodega serán retirados semestralmente. Su retiro será coordinado oportunamente y ejecutado por un tercero que cuenta con las autorizaciones respectivas para ejecutar esta actividad.

6.2.2. Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire

Tabla 6.2.2 Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire

Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en consideración a lo dispuesto en el artículo 6 del Reglamento del RSEIA:

Impactos ambientales no significativos	- Modificación de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo - Pérdida de las condiciones que otorgan al suelo la facultad de producir y arraigar especies vegetales y sustentar vida - Alteración del recurso natural renovable; aire Fase Construcción



	- Alteración del recurso natural renovable; aire Fase Operación - Alteración de la calidad de las aguas superficiales - Variación En La Cantidad De Agua Subterránea Durante La Construcción Del Estanque De Seguridad En El Sector PEAS Estanque - Pérdida de individuos o ejemplares de flora y vegetación - Pérdida de abundancia de hongos y/o líquenes - Pérdida de abundancia de la fauna silvestre por la presencia humana Fase Construcción - Pérdida y fragmentación del hábitat - Pérdida de la biodiversidad - Perturbación de fauna nativa por ruido Fase Construcción - Perturbación de fauna nativa por presencia humana Fase Operación - Perturbación de fauna nativa por ruido Fase Operación - Cambio en la biota acuática por modificación del punto de descarga de la PTAS - Alteración de comunidad de especies de vegetación ribereña - Cambio en la calidad de los sedimentos en el estero Aanueraque - Cambio en la calidad del agua en el estero Anueraque - Alteraciones transitoria de las condiciones de calidad del agua, en el Lago Panguipulli, sector bahía Panguipulli.
a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.	El área de influencia del proyecto para el objeto de protección ambiental suelo es de 1,3 hectáreas (superficie de intervención) o bien 13.041 m² correspondientes a la Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Recolección de las Aguas Servidas de Panguipulli. Los suelos presentes en el área de estudio en su mayoría pertenecen a los Andisoles, que corresponden a suelos derivados de cenizas volcánicas. En particular a las series de suelo Huellahue y Los Lagos que presentan propiedades andicas en a lo menos el 60% del perfil del suelo, además de zonas de Terrazas Aluviales que, si bien son suelos derivados de cenizas volcánicas, no corresponden al orden Andisol. Para el área de influencia del proyecto y en consideración del origen geomorfológico de los suelos se definieron 4 unidades homogéneas de suelos, denominadas Terraza Aluvial, Terraza Remanente, Depresión intermedia y Radio urbano. A su vez, y dadas las características encontradas en terreno, se determinaron dos fases para las unidades homogéneas de suelo denominadas depresión intermedia y terraza remanente. Si bien estas presentan un mismo origen formador de suelo, las diferencias en las fases son dadas por las características que varían en cuanto a profundidad y parámetros químicos de suelo tales como pH y contenido de materia orgánica. De la superficie total del área de influencia, un 32,5% presenta una Clase de Capacidad de Uso de Suelo VI (CCUS), ubicado espacialmente dentro del radio urbano de la ciudad de Panguipulli. Un 56,1% presenta una CCUS III mientras que un 11,4% presenta una CCUS IV. Los suelos presentes en el radio urbano que representan más de un 70% de los suelos del área de influencia presentan altos niveles de P-Olsen, suma de bases de intercambio, valores de Al int muy bajos y un pH de suelo ligeramente ácido. Es posible suponer que dada la cercanía con la población urbana puedan existir fuentes que aporten nutrientes a la zona estudiada. Debido al alto contenido de materia orgánica de los suelos del área de estudio es posible señalar que estos poseen una gran resiliencia frente a estreses mecánicos tales como la compactación. De acuerdo a lo observado en terreno, el 100% de los suelos estudiados no presentan signos de erosión aparente. En cuanto al riesgo de erosión actual determinado a partir del documento de Evaluación de Impactos de Riesgos de Activación de Procesos Erosivos para el área de influencia un 32,5% posee un riesgo de erosión actual muy alto y un 67,5% un riesgo medio.



	Mientras que en cuanto al riesgo de erosión potencial un 32,5% de la superficie del área de influencia presenta un riesgo de erosión potencial muy alto y un 67,5% de la superficie un riesgo de erosión potencial alto. Ahora bien, es importante indicar que las obras se proyectan sobre terrenos que hoy cuentan con un alto grado de intervención antrópica, ya sea por encontrarse dentro del área urbana, o junto a sectores altamente intervenidos por el mismo titular producto de la implementación del actual sistema de recolección, impulsión y tratamiento de aguas servidas asociado a la RCA N°66/1997 y posteriores Resolución Modificatoria, descartando el potencial riesgo de erosión identificado para las superficie a intervenir en particular la superficie a intervenir es de 1,3 Ha. De acuerdo con las singularidades del componente edafológico, no se evidencian singularidades ambientales, debido principalmente a que corresponden a superficies con alto grado de intervención antrópica. A partir del análisis asociado a los impactos sobre el área de influencia en las distintas fases del proyecto, se identificaron impactos relacionados a “Modificación de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo” y “Pérdida de las condiciones que otorgan al suelo la facultad de producir y arraigar especies vegetales y sustentar vida”. Basado en los antecedentes presentados, los impactos se categorizaron como no significativos debido a los antecedentes antes expuestos en el presente punto en análisis y son complementado en la Línea de Base de edafología presentado en el Anexo 3.8 del presente Estudio de Impacto Ambiental.
b) La superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie. Para la evaluación del impacto se deberá considerar la diversidad biológica, así como la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación o la existencia de un plan de recuperación, conservación y gestión de dichas especies, de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley 19.300.	Caracterización de la Vegetación En cuanto al componente flora, al igual que para Fauna Silvestre, el proyecto consideró una serie de campañas de monitoreo del área de influencia que se inician el año 2028 hasta el 2022. Durante las campañas de terreno efectuadas entre primavera del 2018 y otoño del 2019 y entre otoño de 2020 y verano de 2021, se registró un total de 97 especies de flora vascular, de las cuales 50 de ellas son nativas de Chile y 47 especies son introducidas. De las especies nativas, 9 de ellas presentan carácter endémicas. A su vez, respecto de las formas de crecimiento, el tipo biológico con mayor representación son las herbáceas con un 34%. De estas especies nativas, siete se encuentran en alguna categoría de conservación: seis en Preocupación Menor (LC) y una como Casi Amenazada (NT). En cuanto a las singularidades, se identificaron cuatro: presencia de formaciones vegetales remanentes, presencia de especies vegetales que están bajo protección oficial, presencia de especies clasificadas como amenazadas incluyendo la categoría “casi amenazada” y presencia de especies endémicas. A partir del análisis de las unidades vegetacionales identificadas, la totalidad de estas singularidades se concentraron en la unidad de Bosque nativo. No obstante, la intervención del bosque es acotada (ver PAS 148 en Anexo 10.7 de Adenda Complementaria) y en ningún caso se menoscaba las singularidades antes señaladas. Respecto a las campañas más recientes, las cuales consideran una superficie diferente, se presentan los principales resultados: El 91,6% de las formaciones de vegetación fueron clasificadas in situ, extrapolando sólo un 3% de las unidades cartográficas presentes en el Área de Influencia (AI). Esto permite proveer un alto grado de representatividad de la caracterización vegetacional del AI, lo que sumado al alto nivel de detalle que posibilita el uso de una escala de trabajo de 1:10.000, entrega una visión que logra capturar la heterogeneidad y diversidad de formaciones y comunidades vegetacionales del AI del Proyecto. El 75,59% del AI evaluada en ambas campañas está localizada en zonas con vegetación, siendo las principales formaciones correspondientes a bosque con el 41,4% de la superficie, seguido de la pradera con el 23,0% del AI y matorral con el 6,6%. Las



áreas sin vegetación corresponden principalmente a áreas urbanas e industriales, cubren una superficie equivalente al 22,8% y 1,3% del total, respectivamente.

En particular, el tipo de vegetación presente corresponde principalmente a remanentes de la vegetación original del lugar, representadas por los tipos vegetacionales bosque caducifolio (32,9% del AI), bosque siempreverde (6,3%) y el bosque hidrófilo (4,9%), presentando estos dos últimos tipos características de bosques altamente alterados, encontrándose floreados y con propiedades más bien de bosques secundarios. Tanto el bosque de exóticas (2,2% del AI), el matorral ruderal (6,6%), como la pradera ruderal (23,0%), son áreas donde la vegetación original fue sustituida, habilitándolas en el caso del matorral y la pradera a un uso silvoagropecuario principalmente. Según lo indicado en página 8 del PAS 148 (Anexo 10.7 de Adenda Complementaria la Superficie de corta total será de 0,92 ha)

De acuerdo a lo señalado por Donoso (1981), se reconocen dos (2) tipos forestales en el AI correspondientes a Roble-Raulí-Coihue con 58,8 ha y al tipo forestal Siempreverde con 7,6 ha.

Caracterización de la Flora Vascular

En términos florísticos, y considerando ambas campañas, se identificó una riqueza total de 135 especies de plantas vasculares, mayoritariamente nativas (41,6%), con un bajo nivel de endemismo (9,0%) respecto del total de la flora de Chile (39,2%, Rodríguez et al., 2018). Se registraron 66 especies introducidas (39,8%), indicando un alto grado de antropización de la flora registrada. Si bien la riqueza fue mayor en la campaña de otoño, el muestreo de primavera permitió complementar la caracterización alcanzando una riqueza total mayor luego de la campaña de primavera.

La escasa variación en la riqueza florística entre campañas puede explicarse por varios factores, considerando que el muestreo fue complementario en superficies, enfocando la caracterización en ambientes con vegetación natural arbórea, además de que, por tratarse de una etapa temprana de la primavera, buena parte de las hierbas observadas se encontraron en estado vegetativo (sin estructuras reproductivas) lo que dificultó su distinción e identificación.

En términos taxonómicos, la familia con mayor riqueza en el AI es Asteraceae, representada por dieciséis (16) especies (9,6%), seguida de Poaceae con quince (15) especies (9,0%), luego Fabaceae con trece (13) especies (7,8%) y Plantaginaceae y Apiaceae con seis (6) especies cada una (3,6%). De acuerdo con Rodríguez et al. (2018), se registró un total de 18 hábitos para las plantas vasculares observadas en terreno, siendo la más representativa las hierbas perennes con 57 especies (34,3%), seguido de árbol con 25 especies (15,1%) y arbusto con 20 especies (12,0%).

En cuanto a los elementos florísticos singulares, se registraron quince (15) especies endémicas y nueve (9) especies en categorías de conservación, todas clasificadas como “Preocupación menor” (LC).

En virtud de lo anterior, no se generarán efectos, características y/o circunstancias relativas a flora y vegetación debido a que la intervención será acotada en cuanto a superficie, ya que corresponden solo a actividades menores correspondientes a solo donde sea necesariamente requerido por las obras del proyecto. El proyecto considera intervenir un total aproximado de 11,429 m², de las cuales aproximadamente 3.700 m² corresponden a sectores urbanos altamente intervenido y de bajo valor ambiental. La mayor intervención, como unidad individual, se concentra en el sector de la PTAS, la cual considera intervenir un total de 0,62 ha. y sin intervenir de manera significativa especies en categoría de conservación

Singularidades

En el AI se identificaron 23 unidades de vegetación que reúnen los requisitos para calificar en alguna tipología de acuerdo con lo establecido en la Ley N° 20.283 sobre



Recuperación del bosque nativo y fomento forestal. En particular, 6 unidades calificarían como bosque nativo, 17 como bosque nativo de conservación y protección. De las especies registradas en el AI, nueve (9) se encuentran en categorías de conservación (Preocupación menor), de acuerdo con los decretos supremos de clasificación de especies según categoría de conservación.

Se registra la presencia de la especie *Lapagerea rosa* dentro del AI, la cual se encuentra protegida por el Decreto 129/1971 que prohíbe la corta, arranque, transporte, tenencia y comercio de copihues.

Se identificada la presencia de 15 especies endémicas a nivel nacional y 3 especies cuyo límite de distribución latitudinal se encuentra en la región de Los Ríos.

Por último, es relevante considerar la presencia dentro del AI de formaciones vegetales remanentes correspondientes al tipo vegetacional bosque caducifolio con 51,2 ha, equivalentes al 32,9% de la superficie del AI.

Respecto de la especie “*Lapagerea rosa*”, si bien no será intervenida el titular deberá cumplir con todas las exigencias establecidas en el Decreto 129/1971 del Ministerio de Agricultura que prohíbe la corta, arranque, transporte, tenencia y comercio de copihues

Hongos y Líquenes

Finalmente, con relación al componente Hongos y Líquenes (Anexo 3.10 Adenda Complementaria), durante la campaña de terreno llevada a cabo en primavera del año 2018 se pudieron detectar y registrar 18 taxones fúngicos, de los cuales 4 se identificaron a nivel de especie y 10 a nivel de género. De acuerdo a la identificación, la mayor parte de las especies correspondieron a hongos de la división Basidiomycota y al orden Agaricales. Cabe mencionar que en esta campaña no se registraron especies de hongos en el área de ampliación PTAS. De acuerdo con los resultados de otoño 2019, A5 y A6 presentaron la mayor abundancia y diversidad tanto de hongos como de líquenes. Esto debido principalmente al tipo de vegetación que presentaron ambos polígonos. La familia que presenta mayor número de taxones presentes en ambas campañas es *Mycenaceae*.

Las especies con mayores frecuencias identificadas en las campañas del año 2020 correspondieron a *Stereum hirsutum* y *Trametes versicolor*, con presencia en un 34% y 13% del total de puntos visitados. Así mismo, se evidenciaron diferencias en el número de especies identificadas entre la campaña de invierno y primavera, siendo la primera la que mayor número de especies arrojó en el estudio. A pesar de que el número de especies liquenáceas identificadas en el área de influencia del proyecto fue menor al de especies fúngicas, la prevalencia de al menos tres especies en más de 10 puntos de muestreo, demuestran características favorables para el desarrollo de estas. Por otra parte, las especies liquénicas no presentaron diferencias significativas entre las campañas de invierno y primavera, esto debido a que este tipo de organismos no presentan en muchos casos estacionalidad.

De acuerdo con el Reglamento de Clasificación de Especies del MMA, se identificó la especie fúngica *Mycena subulifera* en categoría de “Casi amenazada” (D.S. N° 38/2015 MMA) y la especie de liquen *Teloschistes chrysophthalmus* en categoría de “Preocupación Menor” (D.S. N° 79/2018 MMA) identificada en la campaña de invierno 2020.

Dentro de la diversidad de especies fúngicas encontradas en el área de influencia del proyecto, cabe destacar que estas no presentan características que permitan su utilización como alimentación o uso medicinal por parte de comunidades aledañas. Principalmente, debido a que estas especies corresponden a hongos saprofitos cosmopolitas, por lo tanto, no existe una apropiación o conocimiento ancestral en la utilización de estas especies por parte de comunidades nativas de la zona, así mismo, la literatura inclusive informa la toxicidad de alguna de ellas.



Fauna:

Respecto de la fauna terrestre, la línea de base (**Anexo 3.10 EIA**) presenta los resultados obtenidos durante las campañas realizadas en primavera 2018, 2019 (verano, otoño e invierno) y 2020-2021. Para el primer periodo, 2018-2019, durante la campaña de primavera 2018, se registraron 42 especies de vertebrados silvestres, las que correspondieron a dos especies de mamíferos, 39 especies de aves y 1 especie de reptil. Durante la campaña de verano 2019 la riqueza fue de 44 especies, correspondientes a 3 especies de anfibios, 2 reptiles, 34 aves y 5 mamíferos. En la campaña de otoño la riqueza fue de 43 especies en donde 38 especies corresponden a aves, 1 especies de anfibio y 4 especies de mamíferos, por otro lado, durante la campaña de invierno la riqueza fue de 33 especies en donde 30 especies corresponden a aves y 3 corresponden a mamíferos. Para el segundo periodo (2020-2021), durante la campaña de otoño, se registraron 21 especies, correspondientes solo a la Clase Aves. En la campaña de invierno se registró 1 especie de reptil, 25 especies de aves y 3 mamíferos, dando un total de 29 especies para esta campaña. En primavera, los resultados nos señalan una mayor cantidad de aves, con un total de 24 especies, seguido de 5 especies de mamíferos y solo 1 especie de reptil. Cabe señalar que no se registraron anfibios durante esta campaña. En verano, los registros nos evidencian un total de 29 especies, con 3 especies de herpetofauna (2 reptiles y 1 anfibio), 24 aves y 2 mamíferos.

En cuanto al estado de conservación, de las 68 especies registradas, 17 se encuentran en alguna categoría de conservación de acuerdo a los diferentes procesos de Clasificación contenidos en el D.S. N° 151/2007, D.S. N° 50/2008, D.S. N°51/2008, D.S. N°23/2009, del MINSEGPRES; y D.S. N°33/2012, D.S. N°41/2012, D.S. N°42/2012, D.S. N°19/2013, D.S. N°13/2013, D.S. N° 52/2014, D.S. N° 38/2015, D.S. N° 16/2016, D.S. N° 6/2017, D.S. N°79/2018, D.S. N°23/2019 y D.S. N°16/2020 del MMA. Además, se consultó el Reglamento de la Ley de Caza (D.S. N° 5/1998 del MINAGRI). De las 17 especies con alguna categoría de conservación, tres son anfibios, una es reptil, diez son aves y tres son mamíferos.

Tal como se indicó en la línea de base, para efectos de evaluación y seguimiento ambiental, se le da énfasis a las especies que se encuentren incluidas en las “**categorías amenazadas**” (ver siguiente **Figura**), siendo estas “En Peligro Crítico”, “En Peligro” y “Vulnerable”. Esto se debe a que las especies presentes en esta categoría son objetivos de relevancia (SEA 2015)

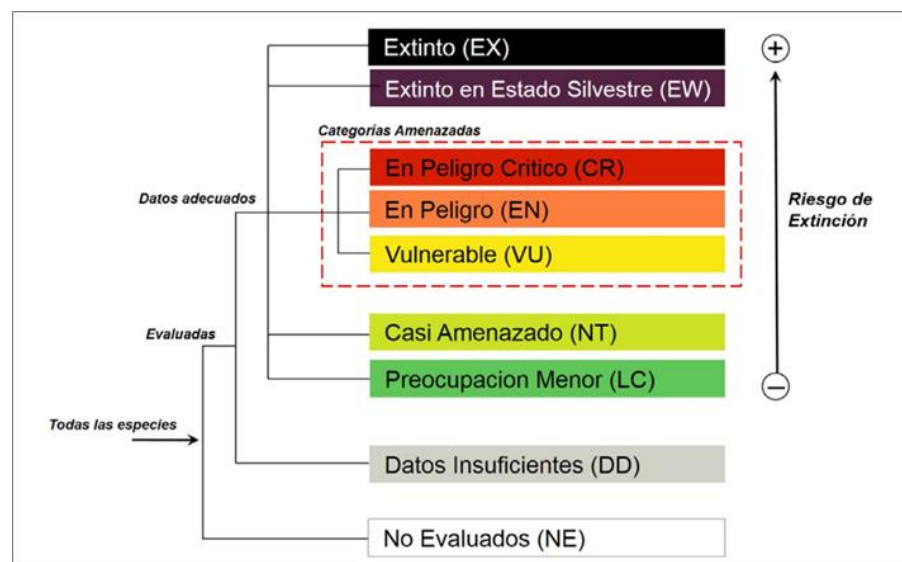


Figura 29: Estructura de las categorías de conservación (Fuente: UICN (2012)).



Dentro de las especies amenazadas, se registró 1 especie que se encuentran clasificadas como En Peligro, huillín (*Lontra provocax*);

Además, se identificaron 3 especies casi amenazadas, correspondientes a concón (*Strix rufipes*), cuervo del pantano (*Plegadis chihi*) y sapo de 4 ojos (*Pleurodema thaul*) y 1 especie como vulnerable que corresponde a la Guiña (*Leopardus guigna*).

En términos generales, la fauna descrita en el área de influencia del Proyecto para todas las campañas realizadas, no se constituye como del tipo singular en cuanto a su composición y abundancia. Como fue señalado anteriormente, se registró la presencia de diecisiete (17) especies consideradas en algún estado de conservación, las que corresponden a tres anfibios, diez especies de aves, un reptil y tres especies de mamíferos. Todas ellas corresponden al 25% del total de especies registradas en el estudio. Una especie descrita para la zona de influencia tiene categoría de endemismo a nivel nacional (*Enicognathus leptorhynchus*). del mismo modo, en el área de influencia del proyecto se registraron siete especies de vertebrados terrestres con poblaciones reducidas, correspondientes todas a la clase aves (9 especies), dentro de estas especies, la garza cuca (*Ardea cocoi*) y el cuervo del pantano (*Plegadis chihi*), se encuentran clasificadas como En Peligro (D.S. N° 5/1998 MINAGRI).

Para el subcomponente de Quirópteros y Rapaces nocturnas (Anexo 3.9 EIA) considerando las tres primeras campañas de terreno realizadas en primavera del año 2018 y verano-invierno del año 2020 se detectaron cuatro especies de quirópteros dentro del área del proyecto, correspondientes al murciélago común (*Tadarida brasiliensis*), murciélago oreja de ratón del sur (*Myotis chiloensis*), murciélago colorado (*Lasiurus varius*) y murciélago ceniciento (*Lasiurus cinereus*). Cabe mencionar que la totalidad de especies de quirópteros registrados son nativos del país, de alta movilidad y se encuentran clasificados en alguna categoría de conservación.

Se evidenció la presencia del murciélago común (*Tadarida brasiliensis*) y el murciélago oreja de ratón del sur (*Myotis chiloensis*). Para las otras especies registradas no es posible un rango de actividad claro ya que se registraron un bajo número de pases de ultrasonido en conformidad de la metodología de muestreo utilizada.

En el caso de los quirópteros, los impactos asociados a este Proyecto son básicamente el mejoramiento de las obras ya instaladas y la construcción de la línea de impulsión, los cuales son bajos a nulos debido a que no existe riesgo de colisión o barotrauma como sucede en obras asociadas a líneas de transmisión o parques eólicos. En el caso de las obras de este Proyecto, sólo se consideran remociones de terreno y vegetación (corta de bosque en el sector de descarga), la cual es en su mayoría de especies exóticas u ornamentales. Cabe mencionar que en sectores aledaños al sector del Proyecto es posible identificar disponibilidad de ambiente y refugio para el emplazamiento, reproducción y alimentación de especies de quirópteros.

En cuanto a las aves rapaces nocturnas considerando las cinco campañas de terreno realizadas, se detectó la presencia de cuatro especies de aves rapaces dentro del área del proyecto, correspondientes al chuncho (*Glaucidium nana*), concón (*Strix rufipes*), lechuza (*Tyto alba*) y tucúquere (*Bubo magellanicus*), además de la gallina ciega (*Systellura longirostris*) que, si bien no es rapaz, tiene hábitos nocturnos. Todas las especies son nativas del país y una de ellas posee categoría de conservación nacional, correspondiente a *S. rufipes* catalogado como “Casi amenazado, NT” (DS. N° 16/2016 MMA).

Las especies ya mencionadas se describen con altas movilidades y no son especialistas de hábitat, a excepción de *S. rufipes* que se considera especialista de hábitat de bosques densos y maduros desde el nivel del mar hasta los 2.000 metros de altitud (Martínez & González 2004).



Respecto a las campañas realizadas durante el año 2022, las cuales tuvieron un objetivo de complementar los trabajos realizados previamente la riqueza total de especies registradas para el AI representa un 61,1% del listado de especies potenciales totales, donde se destaca la alta similitud de las proporciones entre la riqueza de los distintos grupos de fauna, así como también del origen. También se destaca que las 93 especies registradas se encontraban ya incluidas en el listado de especies potenciales, con excepción de algunas especies domésticas, que por dicha condición no se incluyeron en el listado potencial. En este sentido, es importante resaltar que, de las 93 especies registradas, 90 se consideraron como “comunes” en el listado potencial (96,7% del total), dos (2) se consideraron como “ocasionales”, y sólo una (1) especie se consideró como “poco probable”. Con estos antecedentes, se puede interpretar de forma más clara la relación entre el listado de fauna potencial con el listado de especies registradas en ambas campañas, y donde se lograron registrar 93 especies totales de 110 especies potenciales más probables o “comunes”, lo que equivale al 84,5% del listado potencial más probable.

Del total de especies registradas durante las campañas de verano y primavera 2022, 69 (74,1%), corresponden al grupo de las aves, 17 especies (18,2%) son parte de los mamíferos, cuatro (4) especies corresponden a anfibios (4,3%) y, por último, tres (3) especies pertenecen al grupo de reptiles (3,2%) En cuanto a su origen, 81 de ellas (87,0%) corresponden a especies nativas, mientras que 10 de ellas son especies exóticas (10,7%) y 2 especies (2,1%) son de origen endémico.

Respecto a sus categorías de conservación, del total de especies registradas en el AI, 21 de ellas (22,5%) se encuentran clasificadas en alguna categoría de conservación. Al respecto, destacan tres especies clasificadas como “Casi Amenazada”; dos anfibios (Rana de antifaz; Sapito de cuatro ojos) y un ave (Concón), y una especie de anfibio clasificada como “Vulnerable” (Sapo rojo). Estas especies se registran tanto en ambientes intervenidos (sapito de cuatro ojos) como más nativos (rana de antifaz, concón). Del mismo modo, 16 especies se clasifican como “Preocupación Menor”; compuestas por seis especies de mamíferos y aves, tres reptiles y un anfibio, y una especie de mamífero se clasifica con “Datos Insuficientes”.

Respecto a la presencia de especies sensibles, los resultados descartan la existencia de poblaciones estables de *Lontra provocax* en el AI del proyecto, no registrando evidencias directas o indirectas en ambas campañas realizadas. No obstante, al estar el huillín presente en el río Cruces, no se descarta la posibilidad de que eventualmente algún individuo de esta especie pueda acercarse al sector del estudio dentro de algún recorrido exploratorios por río Leufucade.

Por consiguiente, se prevé los siguientes impactos asociados para el componente fauna según las diferentes fases:

En líneas generales, las especies registradas en el área de influencia del proyecto presentan una amplia distribución geográfica (González-Acuña et al. 2008; Iriarte 2008; Rabanal & Núñez 2008; Couve et al. 2016; Demangel 2016). De las especies clasificadas En Peligro registradas en las campañas previas al 2022, 3 corresponden a la Clase Aves, las cuales fueron registradas en sectores de orilla del Lago Panguipulli. Siguiendo lo anterior, durante el proceso de evaluación ambiental, y las líneas de base elaboradas entre el año 2018 y 2022 se han realizado trabajos para determinar la presencia del Huillín (*Lontra provocax*) la especie podría encontrarse en el sector debido a resultados bibliográficos, por lo que no se descarta su presencia y se presenta el Anexo 11.1 Adenda Complementaria que indica un plan de acción ante posible hallazgo de la especie en el área de construcción del proyecto.



	Se prevé que el proyecto no generaría un impacto significativo a la fauna silvestre presente tanto en el área de construcción del proyecto en ninguno de sus frentes de trabajo, como en su fase de operación. De esta manera, a partir de los antecedentes presentados, se descarta que el proyecto presente una afectación de carácter significativo sobre la superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie. Para la evaluación del impacto se deberá considerar la diversidad biológica, así como la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación o la existencia de un plan de recuperación, conservación y gestión de dichas especies, de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley. Con lo anterior, y a partir de los antecedentes que forman parte de los informes técnicos y líneas de base, se sometió a evaluación los siguientes impactos: “Pérdida de vegetación terrestre”, “Pérdida de líquenes y algas”, “Pérdida de la diversidad de hongos”, “Pérdida de abundancia de la fauna silvestre por la presencia humana”, “Pérdida y fragmentación del hábitat”, “Pérdida de la biodiversidad” y “Perturbación de fauna nativa por Ruido”, donde los resultados indican que para todos estos impactos, la afectación del proyecto a través de sus obras y acciones no implican una afectación sobre este literal del Art. 6°. Con todo lo anterior, el SAG, Región de Los Ríos, mediante Of. Ord. N°714, de fecha 02 de octubre de 2024, se pronuncia conforme a la Adenda Complementaria, y la SEREMI de Medio Ambiente, Región de Los Ríos, mediante Of. Ord. N°07164, de fecha 07 de noviembre de 2025, se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional
c) La magnitud y duración del impacto del proyecto o actividad sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base.	Suelo El área de influencia del proyecto para el objeto de protección ambiental suelo es de 1,3 hectáreas o bien 13.041 m² (área a intervenir) correspondientes a la Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Recolección de las Aguas Servidas de Panguipulli. Los suelos presentes en el área de estudio en su mayoría pertenecen a los Andisoles, que corresponden a suelos derivados de cenizas volcánicas. En particular a las series de suelo Huellahue y Los Lagos que presentan propiedades andicas en a lo menos el 60% del perfil del suelo, además de zonas de Terrazas Aluviales que, si bien son suelos derivados de cenizas volcánicas, no corresponden al orden Andisol. Para el área de influencia del proyecto y en consideración del origen geomorfológico de los suelos se definieron 4 unidades homogéneas de suelos, denominadas Terraza Aluvial, Terraza Remanente, Depresión intermedia y Radio urbano. A su vez, y dadas las características encontradas en terreno, se determinaron dos fases para las unidades homogéneas de suelo denominadas depresión intermedia y terraza remanente. Si bien estas presentan un mismo origen formador de suelo, las diferencias en las fases son dadas por las características que varían en cuanto a profundidad y parámetros químicos de suelo tales como pH y contenido de materia orgánica. De la superficie total del área de influencia, un 32,5% presenta una Clase de Capacidad de Uso de Suelo VI (CCUS), ubicado espacialmente dentro del radio urbano de la ciudad de Panguipulli. Un 56,1% presenta una CCUS III mientras que un 11,4% presenta una CCUS IV. Los suelos presentes en el radio urbano que representan más de un 70% de los suelos del área de influencia presentan altos niveles de P-Olsen, suma de bases de intercambio, valores de Al muy bajos y un pH de suelo ligeramente ácido. Es posible suponer que dada la cercanía con la población urbana puedan existir fuentes que aporten nutrientes a la zona estudiada. Debido al alto contenido de materia orgánica de los suelos del área de estudio es posible señalar que estos poseen una gran resiliencia frente a estreses mecánicos tales como la compactación.



De acuerdo a lo observado en terreno, el 100% de los suelos estudiados no presentan signos de erosión aparente.

En cuanto al riesgo de erosión actual determinado a partir del documento de Evaluación de Impactos de Riesgos de Activación de Procesos Erosivos para el área de influencia un 32,5% posee un riesgo de erosión actual muy alto y un 67,5% un riesgo medio. Mientras que en cuanto al riesgo de erosión potencial un 32,5% de la superficie del área de influencia presenta un riesgo de erosión potencial muy alto y un 67,5% de la superficie un riesgo de erosión potencial alto. Ahora bien, es importante indicar que las obras se proyectan sobre terrenos que hoy cuentan con un alto grado de intervención antrópica, ya sea por encontrarse dentro del área urbana, o junto a sectores altamente intervenidos por el mismo titular producto de la implementación del actual sistema de recolección, impulsión y tratamiento de aguas servidas asociado a la RCA N°66/1997 y posteriores Resolución Modificatoria, descartando el potencial riesgo de erosión identificado para las superficie a intervenir en particular.

En relación a los resultados obtenidos, es importante hacer presente que los riesgos de erosión actual y riesgo de erosión potencial clasificados como muy alto, se emplazan dentro del radio urbano de la ciudad de Panguipulli. Esto es de gran relevancia, toda vez que el área por donde se realizará el trazado de las tuberías de impulsión y las plantas elevadoras, poseen grandes modificaciones de origen antrópico, destacando en especial que gran parte de dicha superficie ya se encuentra cubierta por cemento, debido a la urbanización de la ciudad. Si bien los cálculos de erosión se realizaron teniendo en consideración zonas de suelo descubierto, en la práctica gran parte de la superficie ya se encuentra impermeabilizada con pavimento. Es importante señalar además que las obras asociadas a la instalación de tuberías se desarrollan en un margen de tiempo muy acotado. Es así que en la medida que se va realizando el trazado, en un margen de no más de 24 horas este se encuentra nuevamente cubierto. Por otra parte, si bien se estima un riesgo de erosión actual y potencial alto y medio en la zona ubicada fuera del radio urbano, es importante considerar a escala de paisaje, que la superficie a intervenir será muy reducida, por lo que su impacto potencial sobre la componente suelo propiamente tal, es reducida y muy acotada al área donde se desarrollaran las obras. Cabe hacer presente que el área de intervención de la componente ambiental suelo es de 1,3 hectáreas.

Adicionalmente, se propone la Medida de Reparación “Reforestación de la zona ripariana”, detallada en capítulo 7 del presente ICE, en la que su objetivo es proporcionar un sistema de rizosfera fuertes y extenso, que facilite el crecimiento de biofilm, contener la erosión y arrastre de sedimento que permita dar conectividad al ambiente terrestre y acuático para el flujo de energía.

De acuerdo con las singularidades del componente edafológico, no se evidencian singularidades ambientales, debido principalmente a que corresponden a superficies con alto grado de intervención antrópica. Por otro lado, las áreas a intervenir son considerablemente pequeñas (1,3 ha) en comparación al total del suelo representado. Si bien los cálculos de erosión se realizaron teniendo en consideración zonas de suelo descubierto, en la práctica gran parte de la superficie ya se encuentra impermeabilizada con pavimento. A su vez, actualmente el recurso suelo se emplaza sobre una zona que cuenta con una Resolución de Calificación Ambiental favorable en el área de influencia del proyecto.

Además, las obras asociadas a la instalación de tuberías de impulsión se desarrollan en un margen de tiempo muy acotado. Es así que en la medida que se va realizando el trazado, en un margen de no más de 24 horas este se encuentra nuevamente cubierto.



Por otra parte, se considerarán medidas de manejo como la reposición del suelo en los lugares de extracción que sea necesario a modo de disminuir potenciales efectos negativos, y afectar en menor medida las propiedades químicas y biológicas del mismo y su capacidad de arraigar especies vegetales y sustentar vida. Si bien la ejecución del proyecto puede generar compactación del recurso modificando la capacidad de almacenamiento de agua y clase de drenaje. El resto de los parámetros medibles y utilizados para la clasificación de suelos no se verá alterada. Estos parámetros corresponden a profundidad, textura, pendiente, pedregosidad superficial y subsuperficial. Además, las características intrínsecas del suelo, y en particular el alto contenido de materia orgánica del suelo, permiten que, a pesar de la pérdida de algunas funciones del suelo, esto no sea significativo en relación al cambio de especies que pueda albergar.

Con todo lo anterior, no se generarán efectos, características y/o circunstancias relacionadas al artículo 6 del RSEIA respecto del Componente suelo.

Agua Superficial

Con respecto a la intervención que se realizará al estero Anueraque en la **fase de construcción**, particularmente las actividades de construcción del emisario de descarga, se puede señalar que estas generarán un cambio (acotado) a la calidad del agua del cuerpo receptor. A saber, el emisario corresponderá a una tubería HDPE 450mm, la que será instalada sobre una defensa de gaviones que darán rigidez a la estructura. Toda la estructura será construida en la ribera del estero, sin intervenir directamente el curso de agua (emisario aéreo). A lo más, se generará arrastre acotado de sedimentos al agua, en baja cantidad, producto de las obras propiamente tal (alteración indirecta). A mayor abundamiento, las obras consideradas en la construcción del emisario de descarga no intervendrán directamente el curso de agua, estimándose solo una cantidad reducida de sedimentación, por un corto periodo de tiempo, producto de las actividades propias de la obra en el borde ribereño.

De igual forma, la duración de las obras relacionadas con la instalación del emisario, se llevarán a cabo dentro de un plazo aproximado de 10 semanas, pudiendo acortarse o extenderse según el desarrollo de la faena, y cualquier efecto sobre la calidad del agua, producto de la sedimentación local, será acotado en el tiempo. En relación a lo mismo, se debe tener presente la capacidad de autodepuración que posee el estero Anueraque, que se logró evidenciar durante el desarrollo de la línea de base limnológica. La autodepuración es el proceso de recuperación natural, que acontece después de un episodio de contaminación orgánica, en que los compuestos orgánicos son diluidos y transformados progresivamente por la descomposición bioquímica, aumentando su estabilidad. La capacidad de autodepuración es propia del recurso natural de agua, siendo un proceso en donde participan todos sus componentes biológicos (bacterias, microorganismos, macroinvertebrados, ictiofauna, plantas acuáticas, etc.), puntualmente en la reducción o dilución de contaminantes.

Una vez finalizadas las obras de instalación del emisario, se estima que la ribera del río se adecuará naturalmente a la presencia del emisario, regenerándose con relativa rapidez la vegetación ribereña que potencialmente sea afectada. Respecto de la sedimentación que pueda afectar la calidad del agua, será rápidamente revertida por la dinámica y autodepuración propia del curso de agua.

La operación futura de la planta y la consecuente descarga ha considerado, en el caso de la operación futura modificaciones en la descarga que son relevantes para la autodepuración del cuerpo receptor. Parámetros como el fósforo muestran una mejora significativa al disminuir su aporte mediante la descarga, pasando desde valores de 10



mg/l a 2 mg/l. Asimismo, se aprecia que la operación futura ha considerado el cumplimiento de un valor de 10 mg/l para el Nitrógeno Total. Al respecto, es relevante observar que los valores anteriores de la descarga (referidos a un límite máximo de NTK de 50 mg/l), consideraban en este límite los componentes Nitrógeno Orgánico y Amoniac (NH₃ y NH₄⁺). El nuevo límite referido al Nitrógeno Total, el cual considera la suma del NTK más el nitrito y nitrato, representa entonces un límite más exigente para el funcionamiento de la descarga, puesto que considera todas las especies de nitrógeno, estableciendo un nivel de descarga aceptable para el NT equivalente a un 20% del límite original, representando de esta forma un aumento positivo en los esfuerzos para proteger la calidad de agua en el cuerpo receptor durante la operación futura. Esta condición establece claramente uno de los fundamentos de la disminución del nivel de impacto sobre el cuerpo receptor, al incluir en este límite la totalidad de las especies de nitrógeno presentes en la descarga.

Agua Subterránea

En el contexto de la resolución D.G.A. Exenta N°4000/2023 que rectifica la Resolución D.G.A. (Exenta) N°1752 del 7 de julio del año 2023 y que deja sin efecto la Resolución D.G.A. (Exenta) N°1400 del 15 de junio del 2007, y aprueba el manual de normas y procedimientos para la conservación y protección de recursos hídricos; se revisan y evalúan impactos asociados al recurso hídrico subterráneo en relación a la cantidad del recurso.

Para la implementación del estanque de seguridad en el sector PEAS Estanque, se proyecta una excavación de 7 m de profundidad y un radio de 10,89 m, sobre un sustrato compuesto por limos y arcillas, con una conductividad hidráulica estimada de 0,46 m/d y un nivel freático ubicado a 0,5 m de profundidad desde la superficie (Anexo ADE-II.6 Construcción de Punteras y Pruebas de Bombeo).

La construcción de esta obra se llevará a cabo durante la fase de construcción del Proyecto, donde, dada la superficialidad del nivel freático, se deberá drenar durante un periodo de 120 días un caudal entre 0,5 a 0,7 l/s desde la excavación antes mencionada. Logrando así, el abatimiento local del nivel freático y evitando el contacto de las aguas subterráneas con las partes y obras. El método constructivo para llevar a cabo este proceso consiste en la implementación de drenaje mediante motobomba directa desde el fondo de la excavación, que consta en la instalación de una bomba sumergible o autocebante en el punto más profundo de una excavación, desde donde se extrae el agua que ingresa por infiltración directa o escurrimiento subterráneo. Una de sus principales ventajas es su simplicidad operativa, dado que no requiere perforaciones previas ni instalación de sistemas periféricos, no necesitando de mayores intervenciones.

El recurso drenado será dirigido al sistema de alcantarillado de aguas servidas de la localidad de Panguipulli para luego ser tratado en la PTAS Panguipulli, sin afectar la calidad de las aguas.

Adicionalmente, en respaldo del sistema de drenaje y de las condiciones del terreno, en el Anexo ADE-II.6 Construcción de Punteras y Pruebas de Bombeo, se describe la ejecución de dos punteras identificadas como “Puntera 1” y “Puntera 2”, ambas de 15 m de profundidad y 5” de diámetro. En la primera de éstas se llevó a cabo una prueba de bombeo con un gasto constante de 0,43 l/s durante 24 horas, observándose niveles dinámicos que alcanzaron los 9,58 m de profundidad hasta lograr la estabilidad.

Simultáneamente, en la Puntera 2 se monitoreó el nivel durante la prueba de bombeo en la Puntera 1 evidenciando una relación hidráulica entre ambas, dado que en el mismo tiempo el nivel estático varió de 3,5 a 3,70 m de profundidad para esta Puntera.



	Asimismo, se ha obtenido la conductividad hidráulica de 0,46 m/d para la Puntera 1, que es representativa del lugar donde se realizará la excavación, estimándose un radio de influencia de 92 m aproximadamente ante la implementación del sistema de drenaje, descartando influencia ante descenso de niveles para pozos de extracción legalmente inscritos. Cabe destacar que la recuperación de los niveles posteriores a la prueba de bombeo tuvo una duración de 60 minutos, alcanzando un 97% de recuperación. El aumento en profundidad del nivel freático será puntual en temporalidad y espacialidad, además que, una vez cesada la actividad de drenaje por motobomba, el recurso vuelve a su estado inicial en un tiempo acotado dada la transmisividad de los suelos y presencia de este. De esta forma es posible afirmar que no se generarán impactos ambientales significativos en lo que se refiere a la cantidad y calidad del agua subterránea por la construcción del Estanque de Seguridad en el sector PEAS Estanque. Adicionalmente, en la eventualidad de que el titular utilice el aliviadero de tormenta de la PTAS deberá cumplir con las Exigencias establecidas en el Ord. N°3.104/2011 de la SISS, en particular: Forma de cumplimiento: EL aliviadero de tormenta y bypass, sólo operará en situaciones de fuerza mayor en las que se incorporen aguas lluvias que superen sus respectivas capacidades máximas de diseño. El aliviadero de tormenta y bypass, en el caso de uso por lluvias, no funcionará más allá de 72 horas después de finalizada una lluvia. Todo mantenimiento, que por interrupciones en el servicio o restricciones programadas implique el uso inevitable de los aliviaderos y la descarga de aguas servidas a cursos o masas de agua, será previamente solicitado, para contar con la autorización de la autoridad competente. Indicador que acredita su cumplimiento Autorización de la autoridad competente del punto de descarga en donde se encuentre el aliviadero. Catastro de avisos a la autoridad competente de cada descarga que se deba efectuar a través del aliviadero. Forma de control y seguimiento Se mantendrá un registro tanto de las especificaciones técnicas del aliviadero, como de las descargas que, en los casos permitidos por la normativa, se realicen a través del aliviadero de tormentas o de emergencias. Fiscalización: Superintendencia de Servicios Sanitarios Aire Si bien en el Capítulo 4 se descartó un impacto significativo sobre este componente ambiental, a continuación, se presentan los principales antecedentes que justifican dicha aseveración. En las diferentes fases del proyecto se generan gases propios de la combustión interna de los motores de vehículos livianos y pesados. Al respecto, se destaca que la maquinaria utilizada para efectos de transporte contará con revisión técnica al día, cumpliendo con la “Norma de Emisión Aplicables a Vehículos Motorizados Pesados”, D.S. N°55/1994 MINTRATEL. Asimismo, cabe señalar que el proyecto no se emplaza en zonas saturadas o latentes, por lo que no existe normativa asociada de este tipo de emisiones.



	Adicionalmente, la generación de emisiones se realizará principalmente en la fase de construcción, que es donde se estima el mayor flujo de maquinaria y vehículos, y que, a su vez, corresponde a acciones o actividades acotadas en el tiempo y lugar, ya que las obras o faenas constructivas, una vez terminadas, se descarta la afectación y se retorna a los valores basales registrados, donde, además, se han establecido una serie de medidas para su control: - Los camiones que transporten materiales mantendrán su carga cubierta; - Los caminos de servicio y acceso a las obras se mantendrán libres de residuos o basuras; - Los camiones tendrán velocidad restringida dentro de obra (20 a 30 km/h); - Los vehículos estacionados se mantendrán con su motor apagado; - El titular velará porque el o los contratistas a cargo de la construcción realicen la mantención permanente de vehículos y maquinarias y exigencia de revisión técnica al día; - Durante el período en que se realicen las faenas de relleno y excavaciones, el terreno se humectará en forma oportuna y suficiente, a excepción en los días de lluvias; Esta humectación se realizará de manera diaria en caso de ser necesario, en períodos secos. - La obra se mantendrá aseada con la colocación de recipientes recolectores, convenientemente identificados y ubicados. Del análisis anterior, queda claro que el Proyecto cumplirá con cada una de las exigencias legales establecidas para el control de emisiones atmosféricas y para la calidad del aire, y que a su vez se cumplirán las condiciones que esta normativa exige, logrando de esta manera controlar las emisiones y asegurar la no afectación. De igual forma, de acuerdo con los resultados del modelo Calpuff, modo Screening, para los compuestos MP₁₀ y MP_{2,5}, se puede concluir que el aumento de las emisiones generadas por la implementación del proyecto en relación a la condición base del área de influencia no superan los límites normados establecidos en el D.S. N°59/1998 del MINSEGPRES y D.S N°12/2012 del MMA. Lo anterior, se respalda en el informe de modelación de calidad de aire del Anexo 3.1 del Adenda Complementario. De esta forma es posible afirmar que no se generarán impactos ambientales significativos en lo que se refiere a la calidad del aire por emisiones de material particulado y gases de combustión que pueda generar el proyecto en alguna de sus fases.
d) La superación de los valores de las concentraciones establecidos en las normas secundarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como	Actualmente en nuestro país se encuentran vigentes las siguientes normas secundarias de calidad ambiental: • Decreto 1 (27-nov-2015) “Establece Normas Secundarias De Calidad Ambiental Para La Protección De Las Aguas Continentales Superficiales de La Cuenca del Río Valdivia”. • Decreto 9 (27-nov-2015) “Establece Normas Secundarias De Calidad Ambiental Para La Protección De Las Aguas Continentales Superficiales De La Cuenca Del Río Bio Bío”. • Decreto 53 (04-Jul-2014) “Establece Normas Secundarias De Calidad Ambiental Para La Protección De Las Aguas Continentales Superficiales De La Cuenca Del Río Maipo”.



referencia las normas vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento. En caso que no sea posible evaluar el efecto adverso de acuerdo a lo anterior, se considerará la magnitud y duración del efecto generado sobre la biota por el proyecto o actividad y su relación con la condición de línea de base.	• Decreto 19 (16-Oct-2013) “Establece Normas Secundarias De Calidad Ambiental Para La Protección De Las Aguas Continentales Superficiales Del Lago Villarrica”. • Decreto 122 (04-Jun-2010) “Establece Normas Secundarias De Calidad Ambiental Para La Protección De Las Aguas Del Lago Llanquihue”. • Decreto 22 (16-Abr-2010) “Establece Norma De Calidad Secundaria De Aire Para Anhídrido Sulfuroso (SO₂)”. • Decreto 75 (19-Mar-2010) “Establece Normas Secundarias De Calidad Ambiental Para La Protección De Las Aguas Continentales Superficiales De La Cuenca Del Río Serrano”. • Decreto Supremo N° 4/1992 Ministerio de Agricultura, “Norma de Calidad del aire para MPS en la cuenca del río Huasco en la III Región”. Ninguna de las normas de calidad secundarias nacionales vigentes es aplicable al proyecto, ya que el área de influencia no corresponde a ninguna de ellas, toda vez que las normas de calidad secundaria tienen por objetivo proteger o conservar el medio ambiente o la naturaleza local y específico al componente ambiental que regulan. Por otra parte, tal como se señala en la Línea de Base de Limnología (Anexo 3.11 del EIA y Anexo 3.13 Adenda Complementaria), se comparan los resultados de algunos parámetros relevantes del agua, con los valores límites de calidad secundaria de algunas normas de referencia extranjeras que son aplicables a este proyecto, principalmente por las características similares, tanto en términos climáticos como ecosistémicos, estas normas se indican a continuación: • Directrices Canadienses de Calidad Medioambiental - CCME, 20075. • Directrices de Australia y Nueva Zelanda para la Calidad del Agua Dulce y Marina ANZECC & ARMCANZ, 20006. • Criterios de Calidad del Agua Recomendados a Nivel Nacional - Tabla de Criterios de Vida Acuática - EPA7. Frente a esto, respecto de biota acuática si bien no se cuenta con normativa al respecto, tal como señala la SEREMI de Medio Ambiente, en su Ord. N°7164, de fecha 10 de noviembre de 2025 se estableció una condición respecto del cumplimiento del D.S. N°90/2000 MINSEGPRES con la finalidad de tener parámetros más restrictivos respecto de la biota acuática.
e) La diferencia entre los niveles estimados de ruido con proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación,	Respecto a este literal se indica que en Anexo 3.4 se realiza una revisión de la relación entre las fuentes emisoras consideradas por el proyecto a través de sus distintas fases, y la fauna silvestre presente en el área de influencia definida para este componente, la cual se desprende del Anexo 3.12 que corresponde a la Línea de Base de Fauna Silvestre. Lo anterior de acuerdo a lo establecido en la Guía del SEA “Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa” (SEA, 2022). El análisis se enfoca principalmente sobre la Fase de Construcción, debido a que es esta fase donde se presentan las principales fuentes emisoras debido a las acciones que deben ser ejecutadas para una correcta implementación de las obras propuestas por el proyecto, tanto en el área urbana como en el área rural. Los criterios para definir impacto se enmarcan en la afectación fisiológica (AAF) y conductual (AAF) de los grupos faunísticos Mamíferos, Avifauna, Herpetofauna

5 <http://ceqg-rcqe.ccme.ca/en/index.html>

6 <https://www.waterquality.gov.au/anz-guidelines/resources/previous-guidelines/anzecc-armcanz-2000>

7 <https://www.epa.gov/wqc/national-recommended-water-quality-criteria-aquatic-life-criteria-table>



reproducción
alimentación.

o (Reptiles y Anfibios), utilizando los umbrales sugeridos y presentados en la mencionada Guía del SEA. De esta manera, a continuación, se presenta los umbrales considerados para determinar afectación:

Tabla 35 Umbrales definidos para la fauna.

Tipo de fauna	Tipo de efecto	Umbral
Mamíferos	Fisiológico	90 dB(A)
	Conductual	68 dB(A)
Avifauna	Fisiológico	60 dB(A)
	Conductual	58 dB(A)
Anfibios	Conductual	62 dB(C)
Reptiles	Conductual	75 dB(C)

Fuente: Tabla 5 del Anexo 3.4

Respecto a las fuentes emisoras del proyecto, estas corresponden a las consideradas en el Anexo 3.3.1 Informe de Ruido Fuentes Fijas, considerando el escenario de emisión más desfavorable, el cual considera en partículas las actividades de excavación, movimiento de tierra y rotura de pavimento para la obra de Impulsión. Es importante indicar que los escenarios consideran como peor condición, igualmente la operación de los grupos generadores de respaldo en operación, los cuales sólo operan ante un corte del suministro eléctrico público del cual las instalaciones actualmente en operación obtienen su energía.

Al considerar las áreas de relevancia fisiológica y conductual, las cuales son consideradas como Objetos de Protección (OP) para cada grupo faunístico, a partir de los resultados del informe de Fauna Silvestre, y la emisión por parte de las obras y acciones consideradas por el proyecto se obtienen los siguientes resultados tomados del Anexo 3.4 Informe de Ruido - Fauna.

- Mamíferos

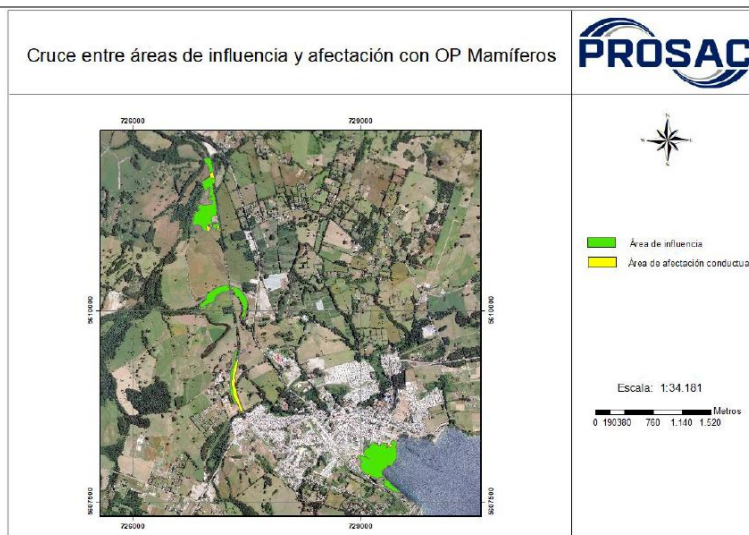
Para el caso de mamíferos, se descarta que las obras y acciones consideradas para la Fase de Construcción impliquen una afectación fisiológica toda vez que no existe una superposición con área de influencia del proyecto.

Respecto a una afectación conductual, se aprecia que existe una superposición del área de influencia del proyecto con el área de afectación conductual, lo que implica que el proyecto, al considerar su peor escenario de emisión presenta una superación del umbral.

Respecto a lo anterior, es importante indicar que, si bien existe una superación, esta se presenta en un escenario desfavorable que tiene una duración acotada, en particular debido a que supone una superposición entre actividades constructivas, tales como excavación o movimiento de tierra, con la operación del Grupo Generador de Respaldo considerado en la Operación Actual del proyecto, el cual opera en condiciones de emergencia ante un corte del suministro obtenido a partir del tendido eléctrico.

Figura 30 Cruce entre áreas de influencia y afectación con OP Mamíferos





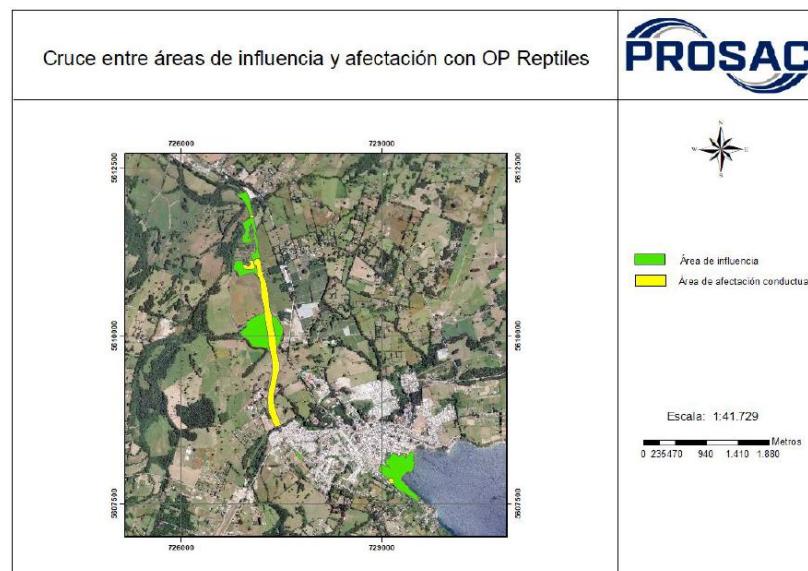
Fuente: Anexo 3.2. del EIA Fauna.

- Reptiles

Respecto a una afectación conductual, se aprecia que existe una superposición del área de influencia del proyecto con el área de afectación conductual, lo que implica que el proyecto, al considerar su peor escenario de emisión presenta una superación del umbral. Esta superación, de acuerdo a los estudios de referencia, se traduce en un potencial cambio conductual general, así como una dificultad para localización.

Respecto a lo anterior, es importante indicar que, si bien existe una superación, esta se presenta en un escenario desfavorable que tiene una duración acotada, en particular debido a que supone una superposición entre actividades constructivas, tales como excavación o movimiento de tierra, con la operación del Grupo Generador de Respaldo considerado en la Operación Actual del proyecto, el cual opera en condiciones de emergencia ante un corte del suministro obtenido a partir del tendido eléctrico.

Figura 31 Cruce entre áreas de influencia y afectación con OP Reptiles



Fuente: Anexo 3.12 del EIA Fauna



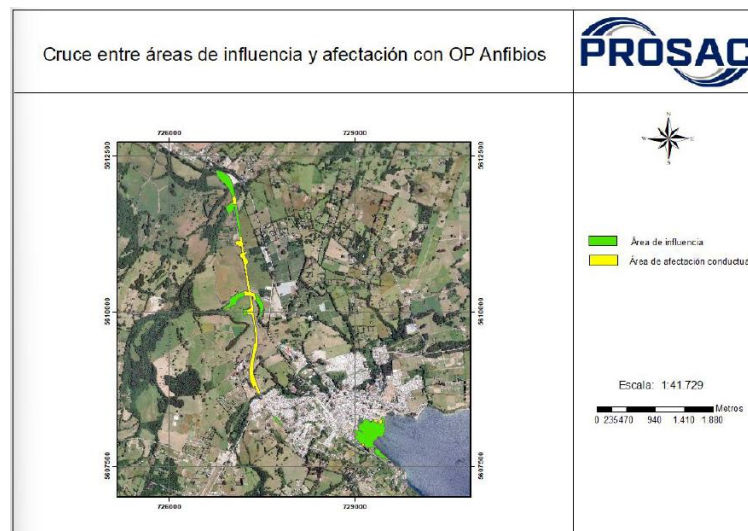
- Anfibios

Como se indica en el documento Anexo 3.4, para Anfibios no se cuenta con un umbral de afectación Fisiológica, por lo que no se puede evaluar esta afectación.

Respecto a una afectación conductual, se aprecia que existe una superposición del área de influencia del proyecto con el área de afectación conductual, lo que implica que el proyecto, al considerar su peor escenario de emisión presenta una superación del umbral. Esta superación, de acuerdo a los estudios de referencia, se traduce en un potencial cambio de frecuencia en las vocalizaciones y una reducción en la duración en los cantos de anuros machos principalmente.

Respecto a lo anterior, es importante indicar que, si bien existe una superación, esta se presenta en un escenario desfavorable que tiene una duración acotada, en particular debido a que supone una superposición entre actividades constructivas, tales como excavación o movimiento de tierra, con la operación del Grupo Generador de Respaldo considerado en la Operación Actual del proyecto, el cual opera en condiciones de emergencia ante un corte del suministro obtenido a partir del tendido eléctrico.

Figura 32 Cruce entre áreas de influencia y afectación con OP Anfibios



Fuente Anexo 3.12 del EIA Fauna

Con todo lo anterior, tal como se detalla en capítulo 12.1 del presente ICE se propone el CAV Monitoreo Fauna Silvestre PTAS, que busca identificar posibles especies al comienzo de la operación del proyecto

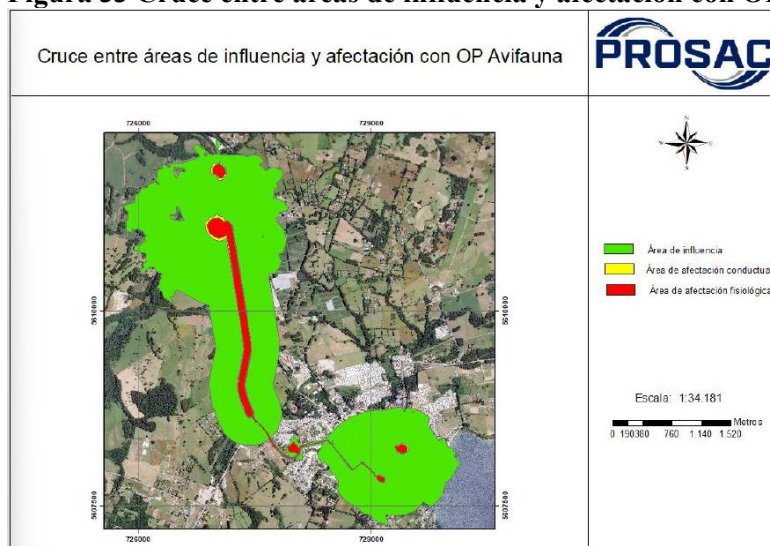
- Avifauna

Para este grupo faunístico se evidencia una superación del umbral fisiológico y conductual, los cuales, a partir de la bibliografía disponible y utilizada como referencia a partir de la Guía del SEA, corresponde a condiciones de estrés que consideran fuentes continuas de emisión sobre polluelos de gorriones por un periodo de 5 días continuos. Para el caso de los escenarios de emisión considerados en esta evaluación, si bien se prevé una superación del umbral definido para afectación conductual y fisiológico, las fuentes emisoras con son continuas, toda vez que responden a un horario laboral desde las 8:00 hasta las 18:00 hrs, como también, el ruido generado no es continuo, ofreciendo una variabilidad respecto a la presión sonora generada. Sumado a lo anterior, es importante tener presente que las actividades que son reconocidas como



principales fuentes de emisión corresponde a actividades temporales de duración acotada por frente de trabajo. Por último, el escenario de emisión considera, además, la superposición de las fuentes antes mencionadas, con la operación del grupo generador de respaldo presente en las instalaciones operacionales actualmente activas, los cuales presentan una operación puntual y acotada asociada a eventos de corte del suministro eléctrico proveniente del tendido público.

Figura 33 Cruce entre áreas de influencia y afectación con OP Avifauna



Fuente : Anexo 3.12 del EIA Fauna

Para el análisis de este literal del Art. 6° se consideró el impacto “Perturbación de Fauna Nativa por Ruido” tanto para la Fase de Construcción como de Operación. Para ambos casos se descarta la afectación debido a que el escenario de emisión, para el caso de la Fase de Construcción que genera la superación del umbral de afectación corresponde a una de baja duración, siendo una situación puntual y acotada en el tiempo. Para el caso de la Fase de Operación, se descarta afectación debido a las acciones propuestas para esta fase se descartan como fuentes de relevancia sobre este componente ambiental.

Es importante indicar que el proyecto, para el sector de la PTAS Panguipulli, trazado ducto de descarga y Punto de Descarga, considera un monitoreo semestral durante el primer año de la Fase de Construcción, donde se busca replicar la metodología (estaciones y esfuerzo de muestreo) realizado en la Línea de Base de Fauna Silvestre presente en el Anexo 3.12.de la Adenda Complementaria. El compromiso se denomina Monitoreo Fauna Silvestre PTAS y se detalla en el Capítulo 11 Compromisos Ambientales Voluntario.

f) El impacto generado por la utilización y/o manejo de productos químicos, residuos, así como cualesquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables.

Para el análisis de este literal, se debe considerar lo señalado en el punto 1.1.4 de este capítulo, en el que se describe el manejo y disposición final de los residuos generados por el Proyecto, bajo esa lógica se concluye que el Proyecto dará un manejo adecuado a cada uno de los residuos generados en cada una de las fases del Proyecto. Debido a lo antes planteado, se concluye que el Proyecto dará un manejo adecuado a cada uno de los residuos que se generarán con su ejecución, se dará cumplimiento a la normativa sanitaria aplicable, por lo que no generará impactos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables.

Entendiendo que la Fase de Construcción corresponde a una instancia temporal, se contará con una bodega transitoria para residuos peligrosos. Para la Fase de Operación, el proyecto, en la PTAS contará tanto con una Bodega RESPEL como SUSPEL



	permanente y que cumplirá con toda la normativa sectorial aplicable. Además, la disposición final y su transporte, se realiza con empresas autorizadas para tales fines. Del análisis anterior, se desprende que el titular dará cumplimiento a la normativa sanitaria y sectorial aplicable al manejo de residuos y productos químicos, durante la ejecución del proyecto y que no se generarán impactos significativos asociados al manejo de residuos y productos químicos.
g) El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales. La evaluación de dicho impacto deberá considerar siempre la magnitud de la alteración en: g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles. g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles. g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas. g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales. g.5. La superficie o volumen de un glaciar	Cabe señalar que el Proyecto no considera la intervención o explotación de recursos hídricos, ni tampoco el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, por lo que no tiene relación con el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales presentes en el área. <u>Respecto de humedales</u> Respecto a Humedal Protegidos en el área de influencia, de acuerdo a los antecedentes presentados en este proceso de evaluación ambiental se descarta la presencia de estas unidades de protección en el área de influencia. Las obras que se proyectan al interior del Humedal Urbano Bahía de Panguipulli corresponden al retiro del ducto Prat con Carrera, PEAS Estanque y secciones acotadas del Colector e Impulsión en el mismo sector. Se hace presente que el humedal urbano Lago Panguipulli no se encuentra declarado Se evidencia que la Instalación de Faenas PEAS Estanque se encuentra próximo al Humedal Urbano, pero no dentro de este, a diferencia de la PEAS Estanque que sí se encuentra al interior. La PEAS Estanque se encuentra propuesta en un predio con superficie de 1.160 m², de los cuales 972 m² de esta superficie se encuentra dentro del Humedal. La siguiente figura muestra el detalle de dicha ubicación respecto del polígono del humedal urbano.



susceptible modificarse.

de

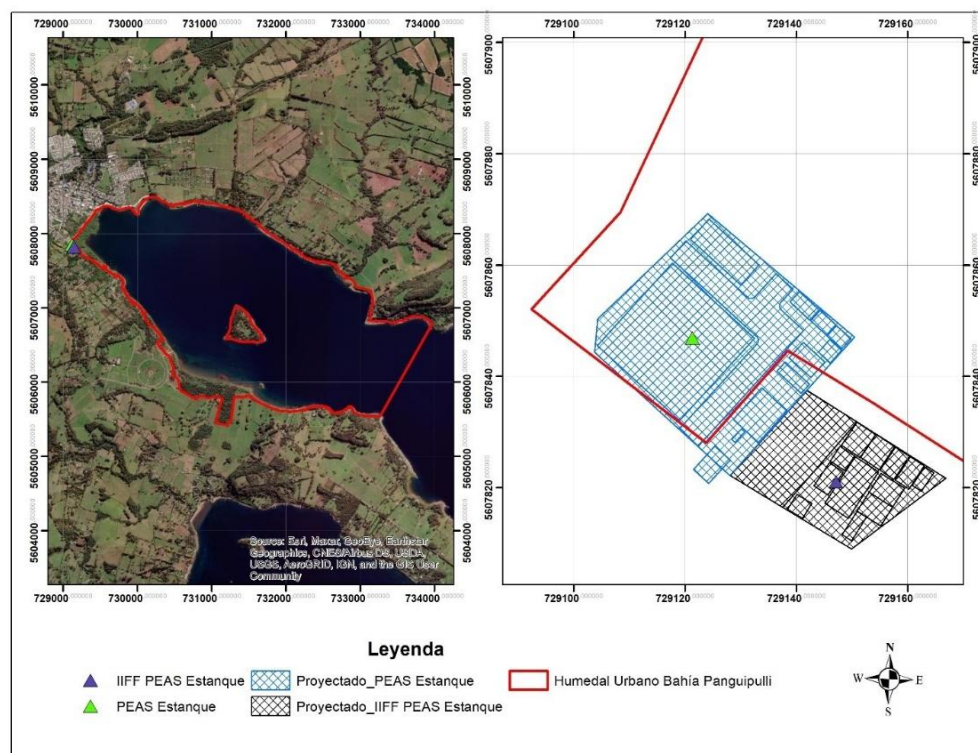


Figura 34 PEAS Estanque respecto a Humedal Urbano Bahía Panguipulli,

El detalle de dichas obras se encuentra en el Capítulo de Descripción de Proyecto (Anexo ADE-I.4 Actualización de Capítulo 1 de la Adenda Excepcional). Adicionalmente, el análisis realizado para descartar la generación de impactos significativos provocados por el retiro del ducto y la construcción de la PEAS Estanque se encuentra en el anexo ADE-VII.1 “Actualización Capítulo 4 “Predicción y evaluación de impactos” de la Adenda Excepcional, donde es posible observar que la realización de las actividades descritas, dada su extensión, magnitud y duración no generan efectos adversos significativos al humedal del lago Panguipulli, ni afecta los objetos de protección considerados en la propuesta de declaración como humedal urbano de este sector del lago. Lo anterior se puede observar en el análisis de los siguientes impactos:

- i) “Alteraciones de las condiciones de calidad del agua en el lago Panguipulli sector Bahía Panguipulli”, el cual evalúa las acciones consideradas para el retiro del ducto de Prat con Carrera y su potencial impacto sobre la calidad del agua presente en Bahía Panguipulli y de calidad del agua en el lago Panguipulli sector Bahía Panguipulli”, el cual evalúa las acciones consideradas para el retiro del ducto de Prat con Carrera y su potencial impacto sobre la calidad del agua presente en Bahía Panguipulli y;
- ii) Afectación Sitio Bajo Protección Oficial – Humedal Urbano

No obstante, lo anterior es posible observar que las obras consideradas en dicho sector se ubican en la zona límite urbana del humedal, colindante a las vías de tránsito existentes en la zona (final prolongación nueva Costanera de Panguipulli), correspondiendo a un terreno de vegetación baja, sin la presencia de árboles, intervenido antrópicamente por acciones de relleno de construcción. Esta zona forma parte de la formación denominada “Área Antropizada” de acuerdo a la Línea de Base de Flora y Vegetación (Anexo 3.9 de la Adenda Complementaria) y no forma parte de la superficie a intervenir que implica remoción de bosque (sector PTAS y Punto de Descarga), de acuerdo al Anexo 10.7 PAS N°148 de la Adenda Complementaria. De



	igual forma, en relación a la fauna en el sector, esta obra se evalúa como parte del impacto “Pérdida y fragmentación del hábitat”, el cual se clasifica como bajo y no significativo ya que la modificación del hábitat es acotada y menor dentro del área de influencia toda vez que el proyecto Se ubica en un sector con alto nivel de intervención antrópica. En relación a la construcción de la PEAS Estanque, es necesario indicar que el terreno considerado para su construcción se encuentra alejado del lago, a una cota más elevada respecto del nivel del mismo, por lo que las acciones a desarrollar no afectarán la disponibilidad o calidad de las aguas que conforman el sistema del humedal. Lo anterior se valida mediante el estudio de punteras y bombeo cuyo objetivo fue caracterizar las propiedades hidráulicas del acuífero en el sector donde se emplazarán estas obras, que se presenta en la Adenda Excepcional (Anexo ADE –II.6 “Construcción de punteras y estudio de bombeo”) con el fin de diseñar un sistema de drenaje efectivo que permita deprimir el nivel freático hasta una profundidad de 7 m (descenso que permitiría la construcción del Estanque de Seguridad) y calcular los radios de influencia de estos bombeos. Junto con lo anterior, el estudio también permitió evaluar los posibles impactos del drenaje inducido sobre fuentes de captación de aguas subterráneas cercanas, cuyos derechos se encuentran inscritos en el registro de la Dirección General de Aguas (DGA)⁸. En términos generales, se construyeron dos punteras de 15 m de profundidad mediante el método de entubación simultánea, utilizando una máquina de perforación tipo rotoperCUSión. La ubicación de las punteras se presenta en la siguiente figura: se presenta en la siguiente figura:

⁸ El área de estudio se encuentra dentro del SHAC Valdivia Superior, zona en la que existen 1.539 derechos de aprovechamiento de aguas superficiales y 151 derechos subterráneos. La totalidad de los derechos de agua subterránea son de tipo Consuntivo, es decir, cuyo consumo de agua se destina principalmente para el abastecimiento de agua potable, lo que implica que el agua utilizada se consume completamente y no regresa al sistema hídrico.



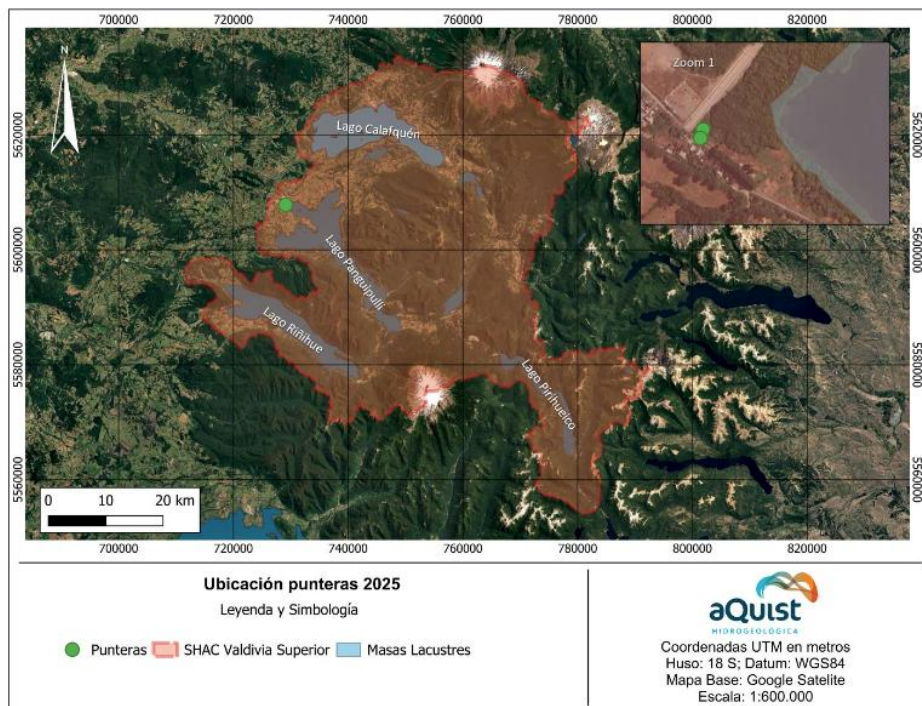


Figura 35 Ubicación Punteras

En función de los resultados obtenidos, se descarta la afectación de las aguas subterráneas hasta los 7 m de profundidad, nivel correspondiente al descenso proyectado de la napa freática para la construcción del estanque. Los análisis litológicos indican que este tramo está constituido mayoritariamente por arenas finas y arcillas, materiales con baja transmisividad que actúan como una barrera natural al flujo subterráneo. En concordancia, las pruebas de bombeo realizadas mostraron transmisividades clasificadas como muy bajas a bajas, lo que confirma la limitada capacidad de estos estratos para propagar efectos hidráulicos hacia el entorno.

El sistema de drenaje diseñado considera caudales bajos del orden de los 0,5 l/s, los cuales serán enviados a la PTAS Panguipulli. Esta condición responde a la baja transmisividad del acuífero, así como la escasa permeabilidad de las arcillas presentes en los primeros metros del perfil de suelo. En este contexto, el drenaje propuesto está orientado únicamente al manejo de las aguas subterráneas someras en el entorno inmediato del proyecto, sin generar una extracción significativa desde el acuífero. Por lo anterior, la intervención prevista no genera un riesgo de afectación significativa en la disponibilidad ni en la calidad de las aguas subterráneas hasta la profundidad señalada. Por lo anterior, la intervención prevista no genera un riesgo de afectación significativa en la disponibilidad ni en la calidad de las aguas subterráneas hasta la profundidad señalada.

Por otro lado, las obras de retiro del ducto de Prat con Carrera consideran una superficie de aproximadamente 85 m² (75 m² soterrados y 10 m² sumergidos), que es donde se ubica y se encuentra instalado el ducto indicado. La afectación no significativa al humedal urbano se argumenta debido a que su extensión es puntual, solo en donde se retirará el ducto (85 m²), reversible naturalmente, en donde se estima que el ambiente será colonizado por las mismas especies que se encuentran en los sectores inmediatos. También es dable señalar que, con respecto a la unidad que busca ser reconocida como Humedal Urbano (MU-14-95), esta misma menciona en su solicitud de reconocimientos que la presencia del aliviadero de Prat con Carrera es una amenaza al objeto de protección, por lo que las acciones requeridas para el retiro del aliviadero son un paso relevante y necesario para descartar esta amenaza reconocida por la



Municipalidad de Panguipulli en su solicitud. En consideración a lo anterior, a continuación, se detallan las obras a realizar para el retiro del ducto ubicado en la intersección de las calles Prat con Carrera de la localidad de Panguipulli, en general las obras son:

- **Cierre perimetral y barrera de turbidez:** Se considera un cierre perimetral que, para el caso del sellado del ducto dentro del recinto, cumple con un estándar que permite controlar el ruido emitido por las fuentes, además de restringir el acceso al interior del lugar donde se desarrolla la actividad constructiva. Esta barrera tendrá una altura de 2,4 m con material fonoabsorbente. Para el caso del retiro del tubo en la sección de la playa, se instalará temporalmente una barrera de turbidez en la zona sumergida del ducto que permitirá reducir y controlar el intercambio de sólidos resuspendidos entre el interior y el exterior de la barrera. Esto permitirá su decantación sin afectar al medio. Cabe destacar que esta medida es considerada como una solución blanda que no tiene impacto en el medio. Se sostendrá mediante pilares distanciados por 1m aproximadamente y tendrá pesos en el fondo para mantener la barrera sumergida.
- **Preparación del terreno:** Para el caso del cierre del ducto en su origen, se requiere realizar una actividad de escarpe con una superficie aproximada de 4 m², por lo que se estima una generación de 1,2 m³. Para el caso del retiro del ducto que hoy se encuentra soterrado, el escarpe será de 31,5m³.
- **Movimientos de tierras:** El retiro de la sección sumergida del ducto (10 m) se ejecutará durante el periodo de estiaje, cuando el lago presenta menor nivel, facilitando su exposición.
Se utilizará maquinaria de apoyo ubicada en la playa, sin ingreso al cuerpo de agua. Previamente, se instalará una barrera de turbidez temporal en torno al ducto para controlar la dispersión de sólidos resuspendidos, favoreciendo su decantación. Esta medida, de carácter blando y sin impactos, se sostendrá con pilares cada 1 m y pesos en el fondo.
La extracción se realizará con maquinaria tras un trabajo manual inicial; en caso de dificultad, se ejecutará un retiro manual mediante reducción de la tubería. La suspensión generada será limitada, con una duración máxima de 30 días, y quedará contenida por la barrera.

Se estima un movimiento aproximado de 290 m³, donde 10 m³ corresponden al sello del ducto y el resto al retiro del ducto soterrado. En general, la totalidad del material generado en esta actividad sea reutilizado para el cierre de las excavaciones. Es por esto que tanto el material de escarpe, como el excavado será acopiado junto a la obra de manera temporal hasta ser requerido para el cierre. Es probable que se requiera material de relleno adicional, lo cual será evaluado una vez ejecutada la actividad para su correcto dimensionamiento. Se estima que este volumen pueda ascender a 150 – 200 m³.

- **Puesta en marcha:** Esta obra/acción requiere pruebas de estanqueidad y fugas ante el cierre del ducto en su inicio. Una vez que se evalúe y corrobore la completa desconexión del ducto, se dará por satisfecha esta acción.



Con lo anterior, y en consideración a lo señalado en la “Guía para la Predicción y Evaluación de Impacto Ambiental en Humedales El SEIA”⁹, se analizan los contenidos del Capítulo 2 y 3 con el objetivo de verificar la existencia de efectos adversos significativos sobre el humedal Lago Panguipulli por las partes y obras del proyecto, al respecto, se indica lo siguiente:

En relación al Capítulo 2 y 3 de la “Guía para la Predicción y Evaluación de Impacto Ambiental en Humedales El SEIA”:

Dicho Capítulo define los criterios para resguardar los recursos naturales, en el cual se establecen 3, que son el de Permanencia, Regeneración y Condición. A partir de estos criterios, y la información contenida en esta respuesta, es posible acreditar que las obras consideradas en y cercanas al humedal lago Panguipulli no afectarán significativamente la permanencia, regeneración y condición de la unidad por cuanto: La construcción de la PEAS Estanque y el retiro del ducto en Prat con Carrera no afectarán ni modificarán ninguno de los componentes ambientales de protección como son la flora y fauna de la sección a intervenir, por cuanto, no se observan en la zona del ducto bosques o plantas ni especies representativas del humedal, reconocidas como objetos de protección por corresponder a sectores altamente intervenidos por acciones antrópicas desarrolladas en la zona como son la bajada de lanchas y artefactos náuticos en la zona del ducto, y acciones de relleno del terreno y terraplén de la costanera de Panguipulli en la sección límite superior donde se instalará la PEAS Estanque. Al respecto, las obras de retiro del ducto se realizarán en un corto periodo de tiempo buscando eliminar un elemento disruptor del paisaje en esa zona y, además, eliminar las descargas al lago Panguipulli en dicho punto, lo que ha sido reconocido incluso como amenaza al humedal. Luego del retiro del ducto, se prevé la recuperación total de la zona intervenida en términos vegetaciones, ya que se usará el mismo material removido para cubrir la zona libre que dejará el ducto al ser retirado, con el fin de favorecer la recolonización. Recordemos, que dicha intervención no supera el metro y medio de ancho.

Se prevé la mantención en el tiempo de los componentes ambientales objetos de protección del humedal del lago Panguipulli, asegurando su disponibilidad en el futuro, ya que el retiro del ducto eliminará una amenaza al ecosistema reconocida en la solicitud de protección de dicho espacio, mientras que la PEAS Estanque asegurará la ocurrencia mínima de descargas al lago, mejorando la situación actual provocada por el exceso de aguas lluvia en el sistema de conducción y tratamiento de aguas servidas de Panguipulli. Dicho sistema de contención de 5.000 m³ de capacidad, asegurará la ocurrencia de menos de 2 horas de descargas sin tratamiento al año, reduciendo la carga orgánica que llega a dicho sistema, evitando fenómenos de contaminación orgánica en la bahía. Lo anterior, será vigilado de forma permanente durante la vida útil del proyecto mediante la realización de monitoreos de seguimiento ambiental.

En general, y de acuerdo a los estudios realizados durante la evaluación del proyecto, es posible acreditar que por efecto de las obras de retiro del ducto de Prat con Carrera y la construcción de la PEAS Estanque no se afectarán las condiciones que hacen posible la presencia y el desarrollo de las especies presentes en el humedal Lago Panguipulli ni alterarán su ecosistema, por cuanto las obras de retiro del ducto serán acotadas en el tiempo, son de baja envergadura y restablecerán el terreno a su condición original luego de retirado. También, se eliminará una descarga de aguas mixtas al lago, reduciendo la carga orgánica que hoy recibe el cuerpo de agua. Por otro lado, la construcción de la PEAS Estanque por su ubicación limite dentro del polígono solicitado y las características del sector de emplazamiento, tampoco afectará recursos

⁹ SEIA, 2023, disponible en: https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2023/06/Guia-EVA-Humedales_2023.pdf



naturales (agua y suelo) donde se establecen especies consideradas como objeto de protección del humedal, ya que la zona se encuentra altamente intervenida por acciones antrópicas, el terreno ha sido rellenado, existe infraestructura vial relevante en el sector (Costanera de Panguipulli), por lo que la zona se establece como buffer o de transición entre la parte alta del humedal y la zona urbana. También, las acciones de construcción no afectarán las aguas subterráneas, las cuales al aflorar serán reconducidas al lago en las mismas condiciones de alumbramiento, no afectando su disponibilidad o calidad. Dado lo anterior, es posible acreditar que las obras a ejecutar en el humedal no afectarán sus componentes o atributos en cuanto a calidad y cantidad, no afectando su permanencia, ni su capacidad de regeneración, así como tampoco alterará la presencia y desarrollo de las especies y ecosistema objeto de protección de la unidad humedal Lago Panguipulli. Así, no se prevé la generación de efectos adversos significativos en los términos señalados en el artículo 8 del D.S. N° 40 Reglamento del SEIA.

Cabe destacar durante el proceso de tramitación (Adenda Excepcional, pregunta 139) se presentaron medidas para evitar la dispersión de residuos durante las obras de extracción del ducto de Prat con Carrera, tales como la implementación de barreras de turbidez. Además, para dar cuenta que el retiro del ducto en desuso no generará afectación sobre las especies ícticas nativas descritas en la línea de base y en la literatura, se propone un monitoreo a realizar durante el retiro de la sección sumergida del ducto, el cual consistirá en una campaña 10 días previo, durante y 10 días después del retiro del ducto. El monitoreo propuesto será mediante filmación submarina con cámara sumergible móvil en paralelo a la ubicación del ducto (perpendicular a la costa), sobre tres transectas de 50 m de largo distanciadas entre ellas entre 5-10 m. donde la transecta central será realizada justo sobre la ubicación del ducto. Se indica que la campaña a realizar durante las actividades de retiro de la sección sumergida del ducto, se ejecutarán el mismo día del retiro previo a cualquier acción o intervención en el lago (de preferencia temprano en la mañana), y tendrá un recorrido adicional a la mañana siguiente del término de las acciones de retiro, con el objetivo de poder caracterizar de la mejor manera posible la presencia o ausencia de las especies susceptibles de ser observadas.

Estas acciones se encuentran descritas como parte del compromiso ambiental voluntario “Monitoreo fauna ictica posterior a retiro ducto – Lago Panguipulli” presentado en el capítulo 12.1 del presente ICE.

El momento en que se realizarán las campañas de monitoreo se escogerán en función de las fechas de las actividades de retiro del ducto, teniendo en consideración que se busca priorizar periodo de estiaje para reducir la longitud sumergida del mismo.

Dado lo anterior, es posible acreditar que las obras a ejecutar en el lago Panguipulli no afectarán sus componentes o atributos en cuanto a calidad y cantidad, no afectando su permanencia, ni su capacidad de regeneración, así como tampoco alterará la presencia y desarrollo de las especies y ecosistema objeto de protección de la unidad humedal Lago Panguipulli. Así, no se prevé la generación de efectos adversos significativos sobre el Lago Panguipulli en virtud de su valor ambiental.

Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles.

Proyecto no contempla la afectación o intervención de cuerpos de agua subterráneos que contengan aguas fósiles, por lo que no es procedente el análisis de este literal.

Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles.

El Proyecto no contempla generación de fluctuaciones de niveles en cuerpos o cursos de aguas, por lo que no es procedente el análisis de este literal.



	Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas. El Proyecto no contempla la afectación o intervención de vegas y/o bofedales. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales. El Proyecto no contempla la afectación o intervención de áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas, por lo que no es procedente el análisis de este literal. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse. El proyecto no contempla la afectación o intervención de glaciares, por lo que no es procedente el análisis de este literal. Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados. El Proyecto no contempla la introducción de especies exóticas al territorio nacional, por lo que no es procedente el análisis de este literal.
h) Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.	No introducirá especies exóticas

6.2.3. Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos

Tabla 6.2.3 Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 7 del RSEIA:	
Impactos No Significativos identificados	- Variación en los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos en el área de influencia durante la fase de construcción - Alteración de las dinámicas de desplazamiento de los grupos humanos que habitan la Extensión Pasaje Las Bandurrias durante la fase de construcción - Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales de los grupos humanos en el área de influencia, durante la fase de construcción del proyecto - Interrupción en el acceso de servicios y equipamiento existentes en el área de influencia durante la fase de construcción - Alteración a la calidad de servicios y equipamiento existen en el área de influencia durante la fase de construcción - Dificultad para el ejercicio de oferta de servicios complementarios del Hotel Boutique Ecoterraverde, durante la fase de operación futura



	- Alteración sobre la Calidad de Derechos de Agua otorgado a terceros, durante la fase de operación actual - Alteración a uso de RRNN utilizado como estrategia de subsistencia y recreación por los grupos humanos durante la fase de operación futura
a) La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.	Acorde a los antecedentes analizados durante el proceso de evaluación ambiental, es posible indicar que para la fase de construcción del proyecto no se identifican impactos relativo al presente literal para ninguno de los sectores identificados como parte del área de influencia. Por otra parte, respecto a la etapa de operación del proyecto, se da cuenta del siguiente análisis: - Respecto del sector Panguipulli Urbano (Tramo PEAS Estanque-Pasaje Las Bandurrias) y del sector Extensión Pasaje Las Bandurrias: De acuerdo a los antecedentes recabados y presentados durante el proceso de evaluación ambiental, para estos sectores que comprende el proyecto, no se han identificado impactos ambientales significativos, toda vez que el proyecto no revierte una afectación sobre la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural. Al respecto, se indica que el proyecto considera para la implementación de la impulsión habilitar una excavación que tiene una profundidad aproximada de 1m por un ancho de 1m. Al considerar las dimensiones antes indicadas, dentro del área urbana se establece que esto no implica una actividad que restrinja o limite el acceso a los recursos naturales que los habitantes puedan utilizar como sustento, toda vez que el proyecto mantiene habilitada la libre circulación tanto peatonal como vehicular. - Respecto del sector Rural- Planta de Tratamiento de Aguas Servidas: Para el sector rural asociado al proyecto, donde se emplaza la PTAS Panguipulli actualmente en operación de acuerdo a lo establecido en la RCA N°66/1997 y posteriores Resolución de Modificación, se ha identificado un potencial impacto denominado “Alteración a uso de RRNN utilizado como estrategia de subsistencia y recreación por los grupos humanos” durante la fase de operación futura, cuya evaluación permite descartar su ponderación como significativo. Respecto del análisis propiamente tal, se puede indicar que corresponde a un cruce de la información recolectada para la Línea Base de Medio Humano y los antecedentes presentados en el EIA y trabajos posteriores.



Puntualmente, en el sector del área de influencia se identificaron actividades como la pesca de recursos ícticos y la presencia de ganado en el estero Anueraque y río Leufucade, actividades reconocidas por ciertos grupos familiares, particularmente, quienes viven y colindan con los cuerpos de agua mencionados. Ahora bien, en relación a la afectación sobre la pesca ocasional, antecedentes de la Línea de Base de Limnología (Anexo 3.13 Adenda Complementaria) indican que la calidad del agua de los cuerpos fluviales, en términos de oxígeno disuelto (OD), es suficiente para mantener las condiciones necesarias para la vida de la ictiofauna local. Al respecto, se considera a modo de referencia, la Directiva 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de la UE, que establece directrices de calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de ictiofauna. Dicho documento establece los límites de aceptabilidad de las concentraciones de OD que aseguran la calidad requerida, aplicadas en dos grupos de peces: salmónidos y ciprínidos. Los valores aplicados para aguas salmonícolas, son aplicables a nuestra realidad nacional, teniendo en cuenta además que, el presente estudio, arrojó la presencia de salmónidos en los cursos fluviales relacionados con el proyecto. A modo de guía, la directiva citada establece que se cumplen con los requerimientos al registrarse concentraciones de $OD \geq 9 \text{ mg/L}$, en el 50 % de las muestras obtenidas, o bien concentraciones $\geq 7 \text{ mg/L}$, en el 100 % de las muestras obtenidas. En el caso presente, se cumplen en general los dos criterios o estándares, en la totalidad de las muestras y periodos de muestreos caracterizados. Se registraron algunas excepciones a lo anterior, vinculadas específicamente a algunas estaciones del Estero Anueraque, siendo registros exclusivos de las campañas 2, 5 y 6. Ahora bien, es importante tener presente las condiciones que se registran aguas arriba de la descarga actual del proyecto, definiendo estas concentraciones como control, toda vez que las normas de referencia no siempre son aplicables a este cuerpo receptor.

De esta manera, los muestreos referidos (presentados en este mismo proceso de evaluación ambiental), dan cuenta que la fase de operación del presente proyecto no genera afectación significativa sobre las condiciones necesarias para la vida de la ictiofauna local (es decir, sobre las especies que son objeto de potenciales actividades de pesca que se puedan realizar en los cuerpos de agua continentales en el sector de descarga de la PTAS) y, por ende, no hay afectación a los cuerpos de agua con las modificaciones del proyecto ya que el objetivo de este es mejorar la situación actual del tratamiento de aguas servidas, y por lo tanto, lograr un efluente de mejor calidad.

Respecto de la evaluación ambiental asociada al impacto sobre el ejercicio de actividades ganaderas cercanas a la PTAS, independiente que el proyecto considera el cumplimiento del D.S. N°90/00 del MINSEGPRES⁷, el proyecto también considera como referencia la Norma chilena NCh 1333 de 1978 (“Norma chilena sobre requisitos de calidad del agua para diferentes usos”), en materia de descargas sobre el Estero Anueraque y río



Leufucade. La consideración de esta norma implica la posibilidad que, aguas abajo de la descarga, el agua pueda ser utilizada para el consumo animal, sin que esto genere afectación en su salud. Con ello, es posible establecer que no existen afectaciones significativas, durante la etapa de operación futura, sobre el consumo de agua por animales que transitan por el estero Anueraque, particularmente el ganado, y, con ello, descartarse también afectación significativa sobre los usos que los Grupos Humanos den a este.

Tal como se indicó anteriormente, y de acuerdo a lo presentado en Línea de Base Calidad de Aguas Anexo 3.26 de Adenda Complementaria, la calidad natural del Estero Anueraque exhibe alteraciones, aproximadamente 70 m aguas arriba del punto de descarga actual de la PTAS (situación que no es atribuible a la descarga), producto del enriquecimiento orgánico del cuerpo receptor. Se debe tener en consideración el gran aporte de material orgánico de origen alóctono en el tramo caracterizado, dada la gran densidad vegetacional que caracteriza la rivera del estero, lo que aporta un volumen de nutrientes no menor al sistema, antes y después de la descarga. Es sabido que el aporte de pequeños animales no acuáticos (tales como insectos y arácnidos) y materia orgánica de procedencia terrestre (semillas, hojas, polen y otros materiales de bosques), constituyen un factor a considerar en la evaluación de los estados tróficos fluviales; incluso, en algunos casos, se ha determinado que los principales flujos tróficos proceden de la materia orgánica alóctona, mientras que la producción primaria desempeña un papel secundario (FAO).

Sin perjuicio de lo anterior, cabe destacar que, además, y bajo cualquier supuesto, el efluente del proyecto cumple con los límites máximos permisibles para coliformes fecales, contemplados en el Decreto Supremo N°143/2009, que establece normas de calidad primaria para las aguas continentales superficiales aptas para actividades de recreación con contacto directo, los cuales son idénticos a los límites máximos establecidos en la norma de emisión D.S N°90 aplicable al proyecto (1.000 NMP/100ml). Por lo tanto, se considera la no superación de los niveles de calidad ambiental para aguas continentales superficiales, según lo señalado en la Tabla N° 1 del D.S. N° 143/2009.

En este sentido, respecto al análisis del impacto sobre el ejercicio de actividades ganaderas cercanas a la planta de tratamiento; se ha determinado con valor intermedio ya que se reconoce un menoscabo de prácticas económicas secundarias vinculadas al consumo de agua por el ganado mayor, realizadas por los grupos humanos en el medio receptor de las descargas de agua proveniente de la PTAS. De acuerdo con la información levantada, estas actividades eran realizadas frecuentemente por los grupos humanos, sin embargo, estas tuvieron que ser modificadas, mermando su capacidad productiva debido al cambio de las condiciones naturales del cuerpo de agua, teniendo que reubicar al ganado a sectores alejados de los cursos de agua para evitar su consumo. Ahora bien, es dable señalar que en este



	caso particular, se realizará el cambio del punto de descarga 100 m aguas abajo de la actual descarga, por lo que el punto de abrevadero observado quedará disponible nuevamente. Si bien se observa la presencia aparente de derechos de agua en dicho sector, estos no han sido usados, y una vez el nuevo proyecto esté implementado, las actividades descritas podrán ser realizadas nuevamente. Sumado a lo anterior, dentro de este sector donde se emplaza la PTAS Panguipulli actualmente en operación, se ha identificado un potencial impacto denominado “Dificultad para el ejercicio de actividad hotelera del hotel Boutique Ecoterraverde”. Al respecto, generando una distinción entre la operación actual (de acuerdo con lo establecido en la RCA N°66/1997 y posteriores Resolución de Modificación) y la operación futura (con la incorporación de las medidas consideradas en el presente proyecto), en base a la información levantada y del análisis realizado, se descarta que la presencia de la planta de tratamiento genere en la actualidad una afectación en la demanda del Hotel Ecoterraverde, y por consiguiente una afectación en su actividad económica; descartando a su vez que la futura incorporación de mejoras implique algún tipo de afectación. Lo anterior, sin perjuicio del reconocimiento de un impacto significativo asociado a un historial de malos olores, descrito y detallado en el literal 6.1.3 del presente documento.
b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.	Para la fase de construcción del proyecto, se ha identificado y evaluado el siguiente impacto: “<i>Variación en los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos en el área de influencia</i>”. A continuación, se presenta el análisis según los grupos de afectación de acuerdo a su ubicación al interior del área de influencia definida para medio humano: – Respecto del sector Panguipulli Urbano (Tramo PEAS Estanque-Pasaje Las Bandurrias) Los impactos han sido determinados para los frentes de trabajo en el área urbana de Panguipulli, es decir, para los sectores Panguipulli Urbano tales como PEAS Estanque, Estación Re-elevadora Carmela Carvajal y Tramo Impulsión PEAS Estanque hasta Pasaje Las Bandurrias debido a las características y particularidades de ser una zona urbana. La evaluación del impacto se ha estimado en función del movimiento de vehículos hacia y desde los frentes de trabajo y las obras para conectar los distintos frentes de trabajo, así como el transporte de insumos y retiro de residuos, entre otros. Solo se han considerado los vehículos asociados al transporte de trabajadores y materiales, pues la maquinaria quedará apostada en cada una de las instalaciones de faena al término de la jornada laboral, no implicando su transporte por alguna de las calles del área urbana



y rural de Panguipulli y, con ello, no existiendo susceptibilidad de afectación significativa para esto.

Acorde a los resultados de la evaluación ambiental, los sectores del área de influencia identificados como Panguipulli Urbano se localizan en el área urbana de la ciudad de Panguipulli, por lo que se encuentra dentro de la red de calles de la ciudad, por la cual pueden transitar libremente Grupos Humanos. Respecto de los antecedentes que permiten estimar la no significancia de los impactos sobre los sistemas de vida y costumbres asociadas al presente literal, debe precisarse que en este proyecto se han declarado los siguientes requerimientos viales, descritos en el Capítulo 1 Descripción de Proyecto y Anexo 3.21 Informe de Mitigación de Impacto Vial de la Adenda Complementaria:

Las vías utilizadas en la ruta de transporte corresponden a las siguientes:

- Ruta CH 203, entre Acceso a PTAS y Ruta T-39
- Ruta T-39 (Juan Pablo II), entre Ruta CH-203 y Los Chucaos
- Roble Huacho, entre Gabriel González y Manuel Antonio Matta
- Gabriela Mistral, entre Manuel Antonio Matta y Ruta T-39 (Juan Pablo II)
- Clodomiro Figueroa, entre Roble Huacho y Ruta T-39 (Juan Pablo II)
- Arturo Alessandri, entre Clodomiro Figueroa y Ruta T-39 (Juan Pablo II)
- Ernesto Wilhem, entre Clodomiro Figueroa y Arturo Alessandri
- Carmela Carvajal, entre Ruta T-39 (Juan Pablo II) y Salvador Allende
- Las Bandurrias, entre Ruta T-39 (Juan Pablo II) y Los Picaflones

Si bien el grupo a evaluar corresponde al grupo urbano, igualmente se consideran las rutas CH-203 y T-39 debido a que corresponden a vías relevantes de acceso a la ciudad de Panguipulli.

Cabe señalar, que el flujo que se producirá es temporal y acotado en el tiempo, correspondiendo a los 36 meses aproximados que durará la fase de construcción del proyecto. Si bien es cierto, los flujos de transporte que se generen en la construcción utilizan la vialidad del entorno, sus efectos dentro de los flujos del sector no son significativos debido a que es una situación acotada, estrictamente puntual y temporal. Adicionalmente, cabe señalar que el flujo vehicular aportado varía significativamente dependiendo del tramo de vía analizado, siendo el tramo 8 (Carmela Carvajal) donde el proyecto aporta la mayor cantidad de vehículos adicionales, proyectando un total de 40 vehículos adicionales por hora en un periodo de tiempo menor a 1 año (más antecedentes ver Estudio de Impacto Vial en Anexo 3.21 de la Adenda Complementaria).

Es importante indicar que estos resultados se basan en un levantamiento en terreno en temporada de verano (marzo 2020) y posteriormente actualizado en el verano 2024, sobre los cuales,



mediante herramientas de modelación, se estima el potencial efecto que tendrá el flujo vehicular estimado para la Fase de Construcción del proyecto en evaluación y se descarta que este flujo implique una alteración significativa sobre los tiempos de traslado regular en la localidad de Panguipulli.

Según los resultados obtenidos en la modelación de intersecciones SIDRA en la fase de Construcción, al comparar la situación base y con proyecto 2028, se aprecian variaciones del grado de saturación en algunos Puntos de Control (PC), manteniéndose el grueso de estos igual a las condiciones base, sin embargo, conllevan un bajo aumento en las demoras medias en la intersección, catalogando los resultados como moderado; 22,2 segundos en la demora media en la intersección de mayor demanda (más antecedentes ver Estudio de Impacto Vial en Anexo 3.21 de la Adenda Complementaria).

Así, los resultados indican una variación menor, donde los valores de los indicadores de tránsito se mantienen dentro de los mismos rangos en ambas situaciones (base y con proyecto).

Según lo anterior, se determina que el tránsito de flujo asociado a la fase de construcción del proyecto en la época de verano producirá solo en 2 intersecciones efectos adversos en la vialidad del área de influencia, por lo que el impacto puede catalogarse como Moderado, pero con las cualidades de temporal y reversible. Sin embargo, en la estación de primavera, donde la demanda vehicular es más baja, el impacto será de carácter Leve.

Cabe señalar que, en la determinación del impacto del Proyecto en los años 2028 y 2030, se consideró siempre el escenario más desfavorable, es decir, el peak del tránsito normal de las vías y la estación del año con más demanda (Verano), por lo que cualquier otro período del día y estación quedan cubiertos con dicho análisis, tal como se observa en el análisis para la estación de Primavera.

Respecto a las obras que se realizarán con motivo de la impulsión, es decir, la instalación de una tubería como obra de seguridad desde PEAS Prat con Carrera hasta la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas. Para su correcta instalación, se “intervendrán aceras peatonales y calzadas vehiculares, teniendo siempre el cuidado de no cortarlas completamente, dejando alternativas de desplazamiento peatonal y vehicular en el mismo sector, sin necesidad de generar desvíos hacia otras vías. Asimismo, se mantendrán los accesos vehiculares y peatonales despejados en caso de existir”. Para minimizar el impacto que puede generar esta intervención de aceras y calzadas, el titular implementará medidas operacionales para no alterar de forma significativa la movilidad de los grupos humanos:

- Evitar corte total de calzadas: Intervención de medias calzadas, por lo que siempre quedará una pista disponible para el tránsito de vehículos, ya sean en vías unidireccionales o bidireccionales.



	Asimismo, se mantendrán los accesos vehiculares despejados en caso de existir. - Intervenir calzadas en temporada de baja demanda: Se considerará la posibilidad de trabajar en las estaciones de Otoño, Invierno y Primavera debido a poca demanda vehicular en comparación con la temporada de Verano. - Intervenir simultáneamente las calzadas en hasta 4 sectores de la ciudad. - Forma de avance: Se avanzará en tramos cuya longitud se definirá de acuerdo al largo de cuadra y de las características del entorno (existencia de viviendas, negocios, entre otros). En el caso de vías unidireccionales, la gestión del tránsito se basará en señalización transitoria que indique a los conductores la existencia de una zona de trabajos y del angostamiento y posterior ensanche de la calzada. Por otro lado, en el caso de calzadas bidireccionales, quedará sólo una pista operativa en tramos o intersecciones. En todo momento, se contará con medidas de señalización los cuales permitirán al peatón y al conductor conocer las obras que se realizan en el sector, además se sugerirá el uso de aceras del frente y gestionar el tránsito para que exista una disminución en los tiempos de espera de los conductores, no más allá de 2 minutos en calzadas bidireccionales y se espera un tiempo menor en calzadas unidireccionales. Finalmente, para la Fase de Operación se descarta una afectación debido a que el proyecto se encontrará implementado y no requiere de acciones en la vía pública que puedan implicar una restricción a la libre circulación. – Respecto del sector Extensión Pasaje Las Bandurrias: Para este sector en particular, debido a las condiciones del lugar y las obras del proyecto requeridas en el lugar, se definió un impacto específico denominado <i>“Alteración de las dinámicas de desplazamiento del grupo humano que habitan la Extensión Pasaje Las Bandurrias durante la fase de construcción”</i>, el cual, a partir del análisis realizado, fue descartado como impacto significativo. Como fue descrito durante el proceso de evaluación ambiental, el Pasaje Las Bandurrias corresponde a un camino de ripio que tiene una longitud aproximada de 90 m y un ancho de 3 m el cual es utilizado por los habitantes del sector para circular, tanto para ingresar y salir de sus viviendas, así como para acceder a la pampa que se encuentra en el sector norte del Pasaje. Por este pasaje circulan algunos vehículos para ser estacionados en su domicilio Figura 36. Vista general de pasaje las Bandurrias.





Fuente: Anexo ADE-VII Adenda Complementaria, página 113.

Para este Pasaje, el proyecto considera la implementación de una sección de la Impulsión, la cual requiere de actividades de excavación, la cual será desarrollada mediante trabajos manuales, así como con el apoyo de una mini-excavadora. Debido a que el pasaje es de ripio, las actividades serán ejecutadas de manera rápida y eficiente debido a que no cuentan con hormigón, logrando así un rápido manejo de los residuos generados. Sobre la mini-excavadora, se indica que en el mercado actualmente existen unidades que tienen un ancho aproximado de 1,5m, por lo que, considerando el cierre perimetral propuesto y las medidas de control de ruido, se estima una ocupación de 2 a 2,2 metros de ancho de los 3 metros que tiene el Pasaje, quedando una distancia suficiente para que un peatón pueda circular.

Con lo anterior, se puede prever que no existirá una obstrucción total al libre desplazamiento, pudiendo sí provocar una alteración en los tiempos de desplazamiento debido a las obras que se estén ejecutando.

Debido a la duración de la implementación de esta sección de la impulsión, se descarta que esto implique un impacto significativo sobre los habitantes sobre este literal del Artículo 7°, toda vez que, si bien existirá un obstáculo al desplazamiento habitual que los habitantes tienen, este será temporal y acotado. De manera complementaria, como ha sido indicado, el proyecto considera la implementación de un Compromiso Ambiental Voluntario denominado Plan de Comunicación y Vinculación con la Comunidad que tiene por objetivo levantar información de manera oportuna y temprana sobre requerimientos especiales que puedan tener los receptores al momento en que se desarrolle la actividad. Es importante indicar que el Pasaje Las Bandurrias corresponde a un campamento no regularizado y que, por lo tanto, no existe claridad sobre el número de habitantes que formarán parte de los receptores presentes al interior del área de influencia, por lo que toma relevancia el correcto desarrollo del Compromiso Ambiental Voluntario mencionado.



	Para la Fase de Operación se descarta una afectación debido a que el proyecto se encontrará implementado y no requiere de acciones en la vía pública que puedan implicar una restricción a la libre circulación. – Respecto del sector Rural– Planta de Tratamiento de Aguas Servidas: Respecto al Grupo Humano que habita el sector rural, particular en la localidad de Huellahue, se descarta una afectación toda vez que este grupo humano hace uso de la Ruta CH-203, la cual no forma parte del proyecto desde un punto de vista de ejecución de obras. Esta ruta será utilizada por vehículos asociados a la Fase de Construcción, los cuales, de acuerdo a lo establecido en el proceso de evaluación ambiental no implican una demanda que supere la capacidad de carga la ruta. Para la Fase de Operación se descarta una afectación debido a que el proyecto se encontrará implementado y no requiere de acciones en la vía pública que puedan implicar una restricción a la libre circulación. Por último, cabe señalar que la SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones se ha pronunciado conforme mediante el Oficio Ordinario N° 29153 de fecha 03 de octubre de 2024.
c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.	Para la fase de construcción del proyecto, se han identificado y evaluado los siguientes impactos: - <i>“Interrupción en el acceso de servicios y equipamiento existentes en el área de influencia”</i> - <i>“Alteración a la calidad de servicios y equipamiento existente en el área de influencia”</i>. A diferencia del análisis presentado en los otros literales del Art. 7°, los Grupos Humanos identificados se analizan de manera conjunta debido a que tanto el sector urbano, como rural y Extensión Pasaje Las Bandurrias, de acuerdo a lo constatado en el proceso de evaluación ambiental, hacen uso de los mismos servicios presentes principalmente en el área urbana de Panguipulli. Respecto del impacto descrito como interrupción al acceso de equipamientos y servicios en el área de influencia, éste ha sido definido para los sectores urbanos de los frentes de trabajo debido a las características urbanas de los sectores denominados como Panguipulli Urbano. Como se identifica en la Línea Base de Medio Humano del proyecto, en los sectores del área de influencia se han identificado equipamientos de tipo económico, culturales, religiosos, recreacionales y, especialmente, residenciales. Los impactos han sido determinados para las actividades en los frentes de trabajo de la PEAS Estanque, Estación re-elevadora Carmela Carvajal y el tramo urbano de la impulsión. Las obras contempladas en los frentes de trabajo y en las calles descritas,



traen consigo actividades y emisiones atmosféricas, las cuales serán incluidas en la presente justificación en la significancia de los impactos identificados para el presente literal.

Respecto de la significancia de estos impactos, es importante dejar en claro que el proyecto incluye dos (2) instalaciones de faena, la primera de ellas se encuentra en la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, mientras que la segunda se ubicará en el sector de Roble Huacho, en el recinto de PEAS Estanque. En estos lugares se guardarán las máquinas y equipos contemplados en la fase de construcción, esto significa que las maquinarias utilizadas en los distintos frentes de trabajo deberán ser resguardadas en las instalaciones de faena una vez terminada la jornada laboral, de tal manera no obstaculizar o bloquear los accesos de los servicios y equipamientos identificados en el área de influencia del medio humano.

De acuerdo con los antecedentes presentados durante la evaluación, la construcción de la tubería será llevada a cabo por el titular del proyecto a través de las vías de Panguipulli que permitirán la conexión entre las PEAS y la PTAS. Para esto, serán intervenidas aceras peatonales y calzadas vehiculares, teniendo siempre el cuidado de no cortarlas completamente, dejando alternativas de desplazamiento peatonal y vehicular en el mismo sector, sin necesidad de generar desvíos hacia otras vías. Asimismo, se mantendrán los accesos vehiculares y peatonales despejados en caso de existir. Efectivamente, para no impedir el acceso a los distintos equipamientos (residenciales, económicos, religiosos, educacionales, culturales, recreacionales, entre otros), se mantendrán los accesos disponibles para que los transeúntes y vehículos puedan desplazarse con el mayor cuidado, entendiendo que se realizarán obras en las vías a intervenir.

Con estos antecedentes, se puede descartar que la fase de construcción genere afectación significativa en la obstrucción o restricción en el acceso a estos servicios y equipamientos identificados en el área de influencia del componente medio humano, descartando la significancia de los impactos referidos en este apartado.

Sin perjuicio de lo anterior cabe precisar que, como parte de los compromisos voluntarios (CAV) suscritos durante el proceso de evaluación ambiental, se ha establecido el siguiente compromiso:

- “Plan de Comunicación y Vinculación con la Comunidad”, cuyo objetivo es Establecer y consolidar un flujo de comunicación constante y eficiente entre la compañía sanitaria SURALIS y la comunidad de Panguipulli, ya sea a través de sus representantes o de manera individual, que habita al interior del área de influencia del proyecto.

El cual contempla para la fase de construcción una coordinación activa con la comunidad mediante las siguientes acciones (entre otras, todas detalladas en el cuadro corresponde del capítulo 13 del presente documento):



- Mapa gigantografía mostrando el Proyecto y que este sea colocado, previo permiso municipal, en un lugar estratégico de la comuna, cercano al proyecto. De ser necesario, se puede evaluar más de un punto.
- Señaléticas portátiles con la finalidad de mantener informada a la comunidad, cuando se esté desarrollando el trabajo en las distintas etapas: estas señaléticas muestran el inicio del trazado, la continuación del trazado y término de la obra, que en ese momento se esté realizando.
- Por parte del Titular se desarrollará una metodología de aviso de avance de las obras, la que permitirá advertir oportunamente a los vecinos que próximamente se verán intervenidos por las faenas constructivas. Esto se realizará mediante la elaboración de material infográfico que permita evidenciar las obras y tiempos.
- Todo el personal nuevo que labore en la obra (interno o de empresa contratista) deberá recibir inducción. Para ellos se diseñará un protocolo que incluya las directrices de convivencia social necesarias durante el desarrollo de la etapa de construcción del Proyecto.
- -Generar lista de distribución de WhatsApp y Mensajes de Texto que incluya a los/as habitantes del área de influencia. Para estos efectos, se contará con la aceptación de los/as vecinos/as para formar parte de estas instancias. Para aquellos vecinos/as que decidan no integrar estas listas de comunicación, se acordará con ellos/ellas la alternativa que más les acomode.
- Calendarizar invitación a asambleas y/o reuniones entre representantes de SURALIS y vecinos/as del área de influencia para consolidar espacios de comunicación. Esta calendarización, previamente contará con la venia de los vecinos/as convocados/as.
- SURALIS, durante la Fase de Construcción busca coordinar reuniones semestrales que permitan reportar los resultados de los monitoreos que se hayan elaborado a la fecha, así como indicar la fecha de los próximos monitoreos y actividades comprometidas mediante Compromisos Ambientales Voluntarios.

Respecto del impacto definido como “Alteración a la calidad de servicios y equipamiento existente en el área de influencia”, este ha sido definido para los sectores urbanos de los frentes de trabajo. En este caso, los impactos han sido determinados para las actividades de cierre perimetral, preparación de terreno, instalación de faena, movimiento de tierra, obras civiles, construcción y montaje de equipos, retiro de la instalación de faena y puesta en marcha. De esta forma, el impacto ha sido identificado en relación entre la emisión de ruido y vibración de estas actividades, durante la fase de construcción, y la presencia de servicios dentro del área de influencia del componente Medio Humano. Sobre esto último y en relación con lo reportado en la Línea de Base de Medio Humano, se han identificado



equipamiento y servicios en los sectores del área de influencia Panguipulli urbano cercano a sectores donde se desarrollarán obras y acciones del proyecto.

Considerando la existencia de estructuras de uso básico y otros de relevancia por los grupos humanos, el primer análisis se realiza en base a lo establecido en el D.S N°38. Según lo presentado en el Informe de Ruido según D.S. N°38/11 MMA (más antecedentes ver Anexo 3.3.1 de la Adenda Complementaria).

De acuerdo a los resultados presentados, el proyecto requiere de la implementación de medidas operacionales de control de ruido en sus faenas a desarrollar en el área urbana, donde, para el caso de la implementación de la Impulsión, y en particular las actividades de demolición del hormigón presente en calles y veredas a intervenir, las medidas de control propuestas, si bien implican una reducción respecto a la presión sonora que perciben los receptores cercanos, estas no son suficientes para evitar la superación de la norma.

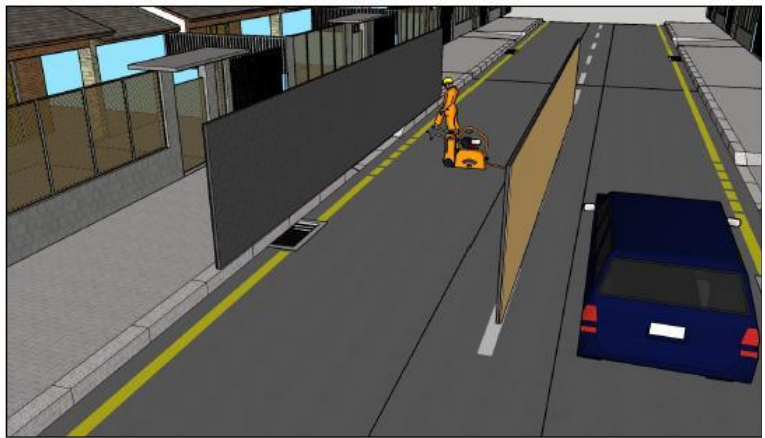
Ahora bien, cómo se indicó en el análisis del Art. 5° descrito en este documento, la duración de la acción que genera o considera la fuente emisora, es acotada y puntual, por lo que se descarta que la superación de la norma implique una afectación significativa sobre los receptores.

Al respecto, como se indicó previamente, para este componente ambiental se prevé una superación de la Norma de Ruido para los receptores cercanos a la obra Impulsión, en particular para las acciones de demolición y excavación. Ahora bien, las acciones asociadas a la implementación de la Impulsión corresponden a actividades de un avance constante debido a que esta obra es de carácter lineal y de intervención puntual en cada lugar del trazado producto a que es móvil.

El desarrollo de las obras que se realizarán para la construcción de la impulsión requiere la implementación de barreras móviles de 2,4 m y 15 m de longitud. Las características constructivas requieren que esta barrera cuente con una densidad superficial mínima de 10 kg/m² y revestido internamente de material fonoabsorbente. Esta medida de cierre se propone como una medida de control para reducir las emisiones de ruido proveniente de las acciones requeridas para la demolición presente en el trazado propuesto, sea calzada de calles o veredas. Este tipo de cierre se considera en el trazado que inicia en la PEAS Estanque hasta el inicio del Pasaje Las Bandurrias.

Figura 37





Fuente: Informe de Ruido (Anexo 3.3.1.de la Adenda Complementaria)

En el entendido que esta barrera es móvil y se asocia en particular a las actividades de demolición, la cual va avanzando de manera lineal y continua por sectores, se propone que la barrera se ubique frente a cada receptor por intervalos máximo de 2 horas, pudiendo tener entre 2 – 3 intervalos en un mismo día un determinado receptor y por un máximo de 3 días seguidos. En casos excepcionales, podría extenderse por un cuarto día la presencia de las barreras en un determinado sector.

Para el caso del Pasaje Las Bandurrias, el cual tiene una longitud aproximada de 90m, se propone la misma materialidad de las barreras antes mencionadas, pero con una altura de 1,8m y longitud de 10m. Debido a que esta sección de la Impulsión no cuenta con superficie de hormigón, se descarta la actividad de demolición.

El trazado que comprende el término del Pasaje Las Bandurrias con la PTAS, corresponde a un sitio rural que carece de receptores cercanos, se considera un cierre mediante redes de 1 m de altura que permitan demarcar de manera adecuada el sector donde se realizan las obras y acciones del proyecto.

El titular se compromete a mantener los cierres perimetrales en buen estado y el tiempo necesario para dar cumplimiento al objetivo por el cual fueron implementados. Además, y de manera



complementaria, se mantendrá una limpieza constante del lugar donde se realizan las obras y acciones para evitar así aumentar el grado de molestia o incomodidad sobre las personas que circulan próximos a los cierres perimetrales.

Como ha sido indicado anteriormente, es importante indicar que el proyecto considera un compromiso denominado Plan de Comunicación y Vinculación con la Comunidad que tiene por objetivo mantener informada a la comunidad respecto a los avances de las obras consideradas por el proyecto, lo cual permitirá, de manera temprana y oportuna, informar a los receptores cercanos a la Impulsión respecto del momento en que las faenas constructivas se ejecuten cercano a sus viviendas. Además, se propone realizar un Monitoreo de Ruido durante la Fase de Construcción que permitirá evidenciar y corroborar los valores proyectados presentados en el informe técnico, así como revisar y corregir las medidas de control indicadas.

Debido los argumentos antes señalados, y los antecedentes técnicos del Proyecto, tales como ubicación de puntos críticos, distancia asociada entre fuente – punto receptor, rango horario de actividad de faenas, caracterización de proceso operacional y los resultados obtenidos de la modelación matemática de proyección de ruido el Proyecto; es posible acreditar que las obras no generan impactos significativos durante la fase de construcción.

Respecto a la emisión de vibración, el titular selecciona como norma internacional el documento “Transit Noise and Vibration Impact Assessment” (2018), elaborado por la Administración Federal de Tránsito (Federal Transit Administration, FTA) de los Estados Unidos. De acuerdo con los resultados obtenidos, el proyecto no generará daños a estructuras asociados al efecto de vibración por las obras, partes y acciones realizadas durante la fase de construcción ya que todos los valores no superan el límite indicado por el documento mencionado anteriormente. Adicionalmente, en el mismo estudio se estimó que los niveles de vibración presentan conformidad con los límites asociados a la molestia que pueden percibir las personas más cercanas que, en este caso, sería a los receptores evaluados los cuales fueron abordados en la Línea Base de Medio Humano.

De esta manera, se descarta la significancia de los impactos producidos por alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica, causada por las obras del proyecto en evaluación.

Por otra parte, para la Fase de Operación, la cual hace referencia a la operación actual según los criterios evaluados y resueltos mediante RCA N°66/1997 y posteriores Resoluciones Modificatorias, se evalúo el impacto denominado “Alteración sobre la Calidad de los Derechos de Agua otorgados a terceros”, siendo ponderado como no significativo según los antecedentes que se presentan a continuación.



Al respecto, se indica que el Titular reconoce la existencia de derechos de agua otorgados y vigentes, en la zona de emplazamiento de la descarga actual de la PTAS, lo cual ha sido relevado dentro del proceso de evaluación ambiental y PAC desarrollados. Con la información disponible, y a partir de los antecedentes presentados por el propio titular del derecho, se descarta una afectación sobre los derechos de agua superficiales presentados, toda vez que las captaciones o bocatomas indicas en el mismo derecho de agua corresponden a dos cuerpos de agua distintos del estero Anueraque.

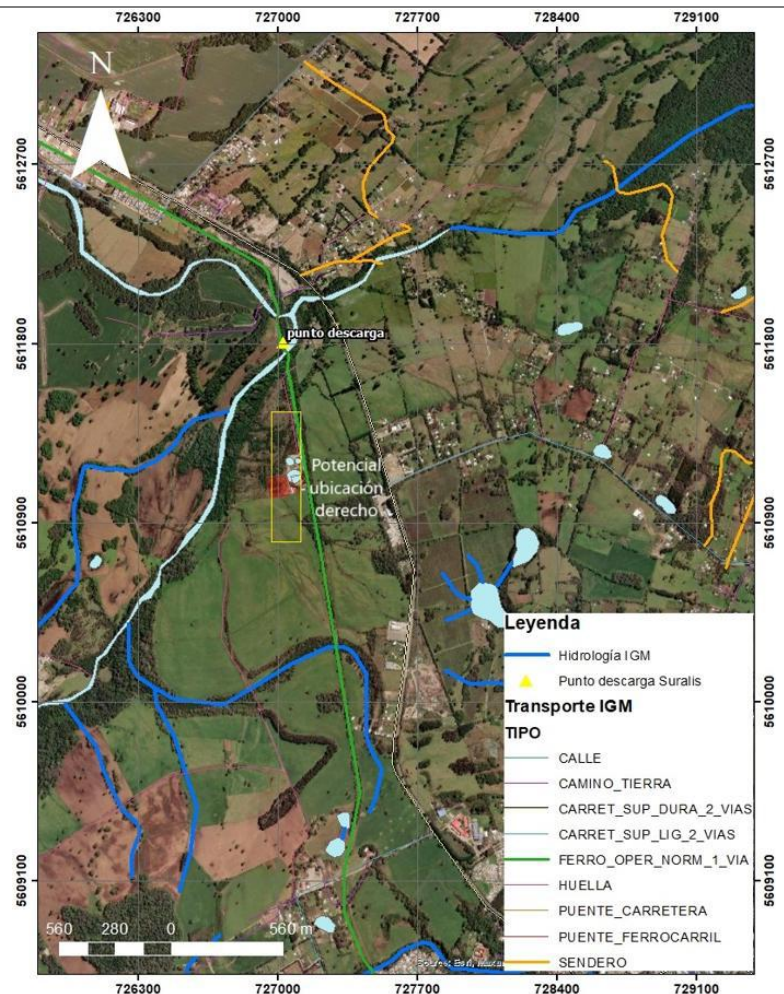
Los derechos de agua establecen cuáles son los cuerpos de agua desde donde se obtendrá el caudal solicitado, así como también establece como referencia geográfica la Carta I.G.M. 3930-7215 Panguipulli. Los cuerpos de agua indicados corresponden al estero Mitrentué y a la Vertiente la Poza, donde, además, sobre el derecho otorgado en la vertiente La Poza, se indica “la primera captación (Vertiente La Poza) se hará en el nacimiento de la vertiente”. Esto último permite descartar que este derecho de agua, el otorgado sobre la Vertiente La Poza, corresponda a un cuerpo de agua superficial presente en el área de influencia del proyecto, toda vez que el Estero Anueraque, el cual corresponde al cuerpo receptor del efluente tratado proveniente de la PTAS Panguipulli, y donde sí se reconoce un impacto significativo de acuerdo a lo presentado en el Art. 6° del RSEIA se identifica claramente en la Carta I.G.M. mencionada previamente y, el cual, además, tiene su nacimiento varios kilómetros aguas arriba del punto de descarga.

Con el objeto de aclarar el punto anterior, se realizó una solicitud de información a la Dirección General de Aguas (N°AM006T0012958), y como respuesta, este servicio indica que no cuenta con las coordenadas que definen el derecho de agua otorgado, compartiendo, de manera complementaria, el Expediente Administrativo (Anexo 16.3 Adenda Complementaria) codificado como NR-1001-42 donde se presentan los antecedentes del proyecto que se desarrolló para otorgar los derechos de agua en cuestión.

A partir de la información presentada en el Expediente Administrativo, sólo se cuenta con un croquis levantado a mano, donde se observan los dos puntos de aforo de los derechos solicitados, los cuales al ser posicionados sobre la carta I.G.M. señalada muestran que el derecho de agua Estero “La Poza” se ubicaría aguas arriba de la descarga, como lo indica la siguiente imagen respecto al “Área Probable de ubicación Derechos de Agua Estero La Poza”:

Figura38





Fuente: Anexo ADE-VII Adenda Complementaria, página 120.

Dado lo anterior, se descarta que exista una afectación sobre la calidad de los derechos de agua otorgados a terceros.

Respecto a la Fase de Operación proyectada, y de acuerdo a los antecedentes presentados en el Capítulo 4 Predicción y Evaluación de impacto, se descarta una afectación significativa sobre los impactos evaluados en este literal, debido a que las obras ya se encuentran ejecutadas y, para el caso de la calidad del derecho de agua, este se encontrará aguas arriba del proyectado punto de descarga, descartando así que exista un impacto asociado a la Fase de Operación.

d) La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.

- Respecto del sector Panguipulli Urbano (Tramo PEAS Estanque-Pasaje Las Bandurrias)

Sobre el análisis de este literal del Art.7º, se desarrolla a partir de la duración de las distintas acciones que requiere la correcta ejecución de cada obra, y cómo esta duración podría generar una afectación sobre la dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo. Por lo anterior, metodológicamente, los grupos



humanos se dividieron en dos categorías, aquellos receptores de acciones de corta duración, tales como la implementación de la Impulsión; de los grupos humanos receptores de faenas constructivas de mayor duración, tales como PEAS Estanque, Estación re-elevadora Carmela Carvajal e Instalación de Faenas PEAS Estanque.

En cuanto al grupo humano de mayor duración, de acuerdo a los antecedentes analizados, en el sector de Roble Huacho no se identifican celebraciones tradicionales, costumbristas o religiosas propias del sector. Tampoco se identifican sitios de significancia o valor sociocultural que se encuentren activas.

Para el caso del sector de Carmela Carvajal, no declaran la existencia de celebraciones tradicionales, costumbristas o religiosas propias del sector. Los entrevistados tampoco identifican sitios de significancia o valor sociocultural.

Sin perjuicio de lo anterior, los grupos familiares han reconocido espacios de significación en su cotidianidad, los cuales se encuentran fuera de esta sección del Área de Influencia y no reciben ningún tipo de intervención por parte de las obras del proyecto. Los sitios de interés mencionados por los entrevistados son los siguientes:

- Iglesia San Sebastián de Panguipulli
- Casona Cultural
- Gimnasio Municipal
- Cementerio
- Alrededores de Panguipulli

Con lo anterior, se descarta una afectación sobre este literal del Artículo 7° tanto para la Fase de Construcción como de Operación propuesta por el proyecto.

– Respecto del sector Extensión Pasaje Las Bandurrias:

A partir de la información presentada en el Anexo 3.22 Medio Humano de la Adenda Complementaria, se aprecia que en el sector no se desarrolla el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses comunitarios que puedan afectar el sentimiento de arraigo o cohesión social.

Sumado al análisis desde una la Dimensión Antropológica (Art. 18 literal e.10 RSEIA), los antecedentes presentados del trabajo en terreno establecen que no se identifican organizaciones operando actualmente. No se reconoce una estructura u orgánica, sin embargo, a la hora de consultar por participación en organizaciones, aparecen testimonios que dan cuenta de agrupaciones aledañas al campamento que responden a diversas temáticas, una de ellas religiosa (católica y evangélica). Otras relacionadas con actividades de celebración, como la Navidad o el día del Niño y la Madre, ubicadas en Lolquellén, lideradas, principalmente, por la Junta de Vecinos de ese sector, todas ellas desarrolladas fuera del Pasaje Las Bandurrias.



	Con lo anterior, permite acreditar que las obras del proyecto, tanto para la Fase de Construcción como de Operación no genera una afectación significativa asociada a la dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo. – Respecto del sector Rural– Planta de Tratamiento de Aguas Servidas: Al considerar el impacto “Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales de los grupos humanos en el área de influencia”, se descarta que la Fase de Construcción implique una afectación significativa, toda vez que las obras y acciones del proyecto se encuentran proyectadas en sectores que no revierten una dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.
Para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, además de las circunstancias señaladas precedentemente, se considerará la duración y/o magnitud de la alteración en sus formas de organización social particular.	Teniendo en consideración los antecedentes presentados anteriormente, y en consideración del conjunto de factores involucrados en la Fase de Construcción del Proyecto, se evaluó el impacto denominado “Variación en los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos pertenecientes a pueblos originarios en el área de influencia”; cuyo resultados permiten concluir que, a partir del lugar donde el proyecto busca implementar y ejecutar las obras y acciones, no implican una afectación sobre los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos pertenecientes a pueblos originarios. Al respecto, como ha sido detallado, las obras y actividades consideradas durante la fase de construcción demandarán el traslado de maquinarias, trabajadores e insumos, implicando un aumento en el número de vehículos y viajes asociados a las rutas que utilizará el Proyecto, con consecuencias sobre los tiempos de desplazamiento de los usuarios que utilizan las vías involucradas. Cabe señalar, que el tránsito vehicular asociado a las obras que han sido evaluadas en detalle durante el proceso de evaluación ambiental del Proyecto no afecta significativamente los SVCGH presentes en el área de influencia del Proyecto, por ende, no generan obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento. Por otra parte, respecto a la alteración a la calidad de servicios y equipamiento existen en el área de influencia durante la fase de construcción; de acuerdo con la caracterización presentada respecto a los grupos humanos indígenas, se puede señalar que no se identificaron equipamientos e infraestructura utilizada que genere algún tipo de interacción con las obras, partes o acciones del Proyecto.



	Cabe señalar, que las emisiones y actividades asociadas a las obras más cercanas a los sitios de significancia cultural de las Comunidades y personas con calidad Indígena, como la Planta de Tratamiento, no generan impactos significativos a los SVCGH presentes en el área de influencia del proyecto, por ende, no intervienen en la alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica. Finalmente, la ubicación de los equipamientos, servicios e infraestructura utilizada por los GHPPI no interactúan con las obras actuales de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y el Proyecto en evaluación. Por último, cabe señalar que la CONADI Dirección Regional de Los Ríos, así como la SEREMI de desarrollo Social y Familia de la Región de Los Ríos se han pronunciado conforme, mediante el oficio Ordinario N° 271 de fecha 18 de noviembre de 2025 y el Oficio Ordinario N°202514102143 de fecha 16 de octubre de 2025 respectivamente.

6.2.4. Sobre la localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar

Tabla 6.2.4 Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.

Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto no se localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar, en consideración a lo dispuesto en el artículo 8 del RSEIA.

Impactos No Significativos identificados	- Variación en los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos indígenas en el área de influencia durante la fase de construcción - Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales de los grupos humanos indígenas en el área de influencia durante la fase de construcción - Interrupción en el acceso de servicios y equipamiento existentes en el área de influencia durante la fase de construcción para los grupos humanos indígenas - Alteración a la calidad de servicios y equipamiento existen en el área de influencia durante la fase de construcción para los grupos humanos indígenas. - Afectación sitio bajo protección oficial – humedal urbano - Afectación sitio bajo protección oficial – zona de interés turístico - Afectación sitio bajo protección oficial – zona de interés turístico Panguipulli
Susceptibilidad de afectar poblaciones protegidas, considerando la extensión, magnitud o duración de la intervención en áreas donde ellas habitan.	Para el caso de los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, sobre la base de la información considerada durante el proceso de evaluación ambiental se estableció que, en el área de influencia del Proyecto, se encuentran la Asociación Indígena Epu Rumen Zugun, Asociación Indígena Futa Koyagtun Koz Koz Mapu, Comunidad Indígena Laureana Catrilaf, Comunidad Indígena Trapaguiño, Comunidad Indígena Mauricio Hueitra y el grupo humano Indígena Monsalve Namuncura. En todas ellas se realizó la descripción en base a lo expuesto en el art 18 literal e) con el fin de poder caracterizar y demostrar la existencia o no de



impactos sobre el objeto de estudio del medio humano, los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos e indígenas, por tanto, para cada una de ellas se describieron las dimensiones geográficas, demográfica, antropológica, socioeconómica y bienestar social básico.

Distancia obras del proyecto y sitios de significación cultural

GHPPI	Sitio de significancia cultural	Distancia con obras del Proyecto (km)				
		Obras Lineales	PEAS Estanque	PEAS Roble Huacho	PEAS Carmela Carvajal	Plan de tratamiento
Comunidad Indígena Trapaguiño	Menoco	2,04	4,02	3,72	2,83	2,77
	Hualve	2,02	4,04	3,74	2,84	2,67
	Terreno Comunidad	1,24	3,64	3,39	2,49	1,41
Organización indígena Monsalve Namuncura	Sede de la Organización	1,93	6,18	5,88	5,21	2,4
	Cabañas de hospedaje	2,02	6,25	5,95	5,27	2,48
	Cabañas de hospedaje	2	6,25	5,95	5,28	2,46
	Invernadero	1,94	6,17	5,87	5,2	2,4
	Establo	2,01	6,2	5,9	5,21	2,44
	Establo	1,95	6,22	5,92	5,25	2,43
	Gallinero	1,93	6,17	5,87	5,2	2,39
	Hualve	1,93	6,03	5,73	5,02	2,31
Comunidad indígena Laureana Catrilaf	Ubicación Comunidad	2,25	6,33	6,03	5,31	2,63
	Menoco	2,27	6,37	6,07	5,36	2,66
	Río leufucade	2,41	6,58	6,28	5,57	2,84
	Recolección de lawen	1,81	5,64	5,34	4,6	2,05
	Hualve	2,17	6,2	5,9	5,17	2,52
	Vertiente	2,27	6,37	6,07	5,36	2,66
Asociación indígena Futa koyagtun Koz Koz Mapu	Ruca	0,61	0,89	0,59	1,03	3,01
	Trafkintuwe	0,04	0,76	0,46	0,52	3,14
Asociación Epu Rumen Sungun	Sede	0,7	0,73	0,43	1,46	3,51

Fuente: Pág. 142, anexo ADE-VII, Adenda Excepcional.

Al respecto, en relación a la Comunidad Indígena Trapaguiño, Asociación indígena Futa koyagtun Koz Koz Mapu y la Asociación Epu Rumen Sungun no se evidencia que partes, obras y acciones del proyecto, en cuanto extensión y magnitud, en sus distintas fases se emplace en tierras indígenas, áreas de desarrollo indígenas en las cercanías de pueblos indígenas o de recursos naturales, que generen dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo. Todo esto corroborado además por la información que presenta CONADI en su sitio virtual SITI, en donde no se presentan traspaso de tierras, mediante el artículo 20 literal a) y literal b) de la Ley N°19.253. Al respecto, en el Anexo Antropológico, se encontrará información en detalle sobre cada uno de los sitios de significancia de los GHPPI.

En el contexto del levantamiento de información de receptores cercanos a la Planta de Tratamiento, obras que por el componente olores declara impacto significativo y tal como se declara en el Artículo 5°, literal a), se identifica que una de las residentes del sector forma parte de la Comunidad Indígena Mauricio Hueitra Millañir. Esta comunidad se encuentra inscrita en el registro de CONADI número de Personalidad Jurídica N°12 con fecha 26.07.1994.

Ante este hallazgo, se realizan preguntas a la entrevistada respecto de esta comunidad en general, sobre el desarrollo de prácticas o actividades culturales y su emplazamiento. La entrevistada responde que la ruca, y sede de la comunidad, se ubica aproximadamente a 1 km de su vivienda, en el sector de Ancacomoe, y que como grupo no realizan ninguna actividad en el sector Ruta CH-203 ni en el área urbana de Panguipulli. Pese a lo anterior, se acuerda con la entrevistada que ella comunicará a su comunidad la intención de la empresa de tomar contacto con la

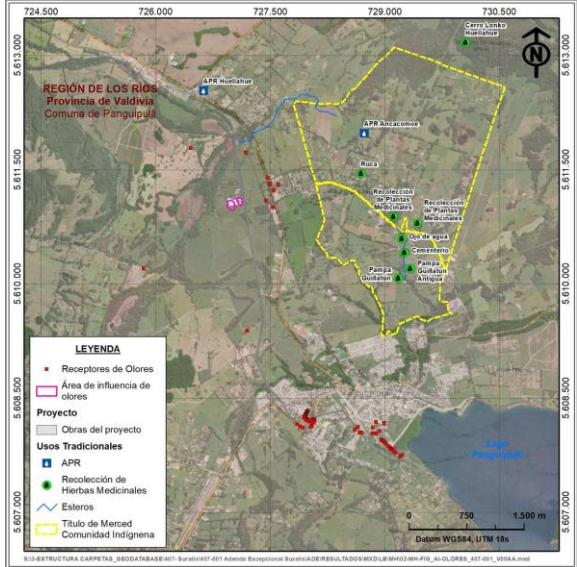


directiva y de realizar una caracterización detallada de sus prácticas culturales y de su eventual interacción con las obras partes y acciones del proyecto.

Posteriormente, se concreta el contacto con el presidente de la Comunidad Indígena Mauricio Hueitra Millañir y se agenda entrevista para la segunda semana de julio de 2024. En este contexto, se lleva a cabo la campaña de terreno N°20 destinada exclusivamente a la caracterización de la Comunidad Indígena Mauricio Hueitra Millañir. El día de la entrevista, se realizaba una reunión de toda la comunidad en la ruca, el presidente solicita exponer a la comunidad el objetivo y alcance de la entrevista para someter la decisión a votación. La Comunidad, somete a votación su participación y decide no participar.

Pese al rechazo de la comunidad de entregar información sobre su Comunidad para la elaboración de la caracterización que forma parte de la adenda Complementaria, en base a la información levantada y presentada por el titular durante el proceso de evaluación ambiental, se descarta la interacción entre las obras, partes y acciones del Proyecto con sitios de significancia cultural de la Comunidad Indígena Mauricio Hueitra Millañir, cuyo punto más cercano se encuentra aproximadamente a 1,6 km de las obras del proyecto.

Figura 39 Distancia Proyecto con Comunidad Indígena



Fuente: Pág. 36, anexo ADE15, Adenda Excepcional

Respecto a la evaluación de los impactos propiamente tal, cabe señalar que como parte de los resultados obtenidos fue posible evidenciar que las obras del proyecto no generan afectación sobre los sistemas de vida y costumbre de la comunidad, toda vez que no hay una alteración significativa en términos de emisiones odorantes o ruido que puedan afectar los sitios de significación cultural o actividades cotidianas; el proyecto no considera intervenciones ni uso de recursos naturales utilizados por la comunidad (estando fuera del área de influencia) y, por último, el tránsito vehicular asociado al proyecto no utiliza la ruta de acceso a la comunidad indígena.

Finalmente, cabe señalar que la CONADI Dirección Regional de Los Ríos se ha pronunciado conforme mediante el oficio Ordinario N° 271 de fecha 18 de noviembre de 2025.

Susceptibilidad de afectar recursos y áreas protegidas,	Respecto a recursos protegidos presentes en el área de influencia del proyecto, se descarta que las obras y acciones del proyecto impliquen una amenaza debido a que

sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental, se considerará la extensión, magnitud o duración de la intervención de sus partes, obras o acciones, así como de los impactos generados por el Proyecto o actividad, teniendo en especial consideración los objetos de protección que se pretenden resguardar.	no se registran especies de flora y fauna que estén colocados bajo protección oficial dentro de las superficies de intervención directa. A partir del análisis del catastro de áreas protegidas presentes en el área de influencia se identificó el impacto “Afectación Sitio Bajo Protección Oficial – Zona de Interés Turístico” en todas las fases del proyecto el cual corresponde a no significativo, lo anterior, puesto que si bien las obras se enmarcan dentro de la ZOIT de Panguipulli, éstas se ejecutan de manera puntual en sectores que ya se encuentran altamente intervenidos, tales como la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, PEAS Estanque, Estación Re-elevadora Carmela Carvajal. Por lo que el Proyecto no genera un impacto significativo en relación al valor ambiental y su condición de sitio colocado bajo protección oficial para efectos del SEIA, considerando también que el área y los atributos que le otorgan valor a la ZOIT comprenden una extensión territorial mayor a la intervención que realiza el proyecto, y que incluso estas mejoras generan un aumento en la calidad y prestación de los servicios sanitarios, lo que propende a favorecer el desarrollo de servicios turísticos asociados a la ZOIT. Esto considerando que la ZOIT de Panguipulli establece como objetivo de la actualización de su plan de acción “desarrollar y promover la actividad turística en el principal eje de desarrollo de la comuna de Panguipulli, contribuyendo a la diversificación de la economía local, la generación de empleo y la puerta en valor de los recursos naturales existentes, mediante una estrategia competitiva de carácter pública privada según las tendencias del mercado turístico nacional y mundial”. Entre las principales condiciones y características que justifican el decreto de ZOIT (DTO 126/2014), se encuentran las condiciones especiales para la atracción turística identificadas para el territorio, motivadores del flujo de visitantes, como la ubicación privilegiada con naturaleza milenaria, la ruta “Siete Lagos” la cual busca potenciar la actividad turística en base a los atractivos naturales, como lo son la presencia de volcanes, ríos y lagos, termas, existentes en la zona. Por lo anterior, se realizarán las siguientes medidas operacionales: Fase de construcción: Cierre perimetral; Preparación de terreno; Instalación de Faena; Movimiento de tierras; Obras Civiles; Construcción y montaje de equipos; Transporte de materiales; Transporte de personal; Transporte de residuos. Es importante destacar que las actividades de la Fase de Construcción son acotadas en tiempo y de baja envergadura. El retiro de la sección sumergida del ducto (10 m) se ejecutará durante el periodo de estiaje, cuando el lago presenta menor nivel, facilitando su exposición. Se utilizará maquinaria de apoyo ubicada en la playa, sin ingreso al cuerpo de agua. Previamente, se instalará una barrera de turbidez temporal en torno al ducto para controlar la dispersión de sólidos resuspendidos, favoreciendo su decantación. Esta medida, de carácter blando y sin impactos, se sostendrá con pilares cada 1 m y pesos en el fondo. La extracción se realizará con maquinaria tras un trabajo manual inicial; en caso de dificultad, se ejecutará un retiro manual mediante reducción de la tubería. La suspensión generada será limitada, con una duración máxima de 30 días, y quedará contenida por la barrera. Fase de operación: Transporte de SUSPEL; Transporte de residuos sólidos; Transporte de RESPEL; Transporte de lodos; Descarga de aguas tratadas. Las actividades mencionadas anteriormente asociadas a la Fase de Operación se realizarán durante toda la vida útil del proyecto que es indefinida, dada la misma naturaleza del proyecto. Por otra parte, se debe de aclarar que son actividad de bajo impacto vehicular y el almacenado transitorio de los residuos sólidos según



	categoría, se realizará en bodegas habilitadas al interior de los predios adquiridos por el titular. Los detalles asociados al no impacto vial por la operación del proyecto, son presentado en el Estudio de Impacto Vial (3.21 de la Adenda Complementaria), que acompaña la presentación de la Adenda Complementaria. Por otra parte, el tratamiento y descarga de las aguas tratadas tiene como finalidad mejorar el sistema sanitario de la comuna de Panguipulli, por lo que se concluye que, si bien genera un impacto negativo no significativo momentáneo durante la fase de construcción por las obras que se realizarán, esto no implica una afectación a los atractivos naturales que le otorgan valor a la ZOIT. De lo anterior, es posible señalar que, justamente el Plan de Acción de la ZOIT de Panguipulli establece que se busca desarrollar y promover la actividad turística en el principal eje de desarrollo de la Comuna de Panguipulli, contribuyendo a la diversificación de la economía local, la generación de empleo y la puesta en valor de los recursos naturales existentes. El presente proyecto justamente tiene por objetivo reforzar el sistema de alcantarillado de la localidad de Panguipulli, el cual no está dimensionado ni diseñado para recibir aguas lluvias, implementando obras o acciones que permitirán resguardar y prevenir la activación y uso de los aliviaderos de emergencia, los cuales en situaciones de contingencia y/o emergencia (cuando se ve superada la capacidad de diseño del sistema de alcantarillado por el ingreso de aguas lluvias y/o napas), descargan aguas mixtas a la Bahía del Lago Panguipulli. Por último, es necesario mencionar que el proyecto no se relaciona con otras áreas protegidas o sitios prioritarios para la conservación, para más detalle ver Anexo 3.18 “Línea base Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación” de la Adenda complementaria.

6.2.5. Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona

Tabla 6.2.5 Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona

Impactos ambientales no significativos	- Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico - Obstrucción de la visibilidad de una zona con valor paisajístico construcción - Obstrucción a la visibilidad de una zona con valor paisajístico operación - Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico - Alteración al atractivo turístico de carácter cultural - Alteración a los servicios y atractivos turísticos - Alteración al acceso a los servicios y atractivos turísticos - Alteración al acceso de los visitantes y turistas hacia los servicios y atractivos turísticos - Alteración al atractivo turístico de carácter cultural - Alteración a los servicios y atractivos turísticos - Alteración del flujo de visitantes y turistas
Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto no genera o presenta alteración significativa del valor paisajístico o turístico de una zona, en consideración a lo dispuesto en el artículo 9 del RSEIA:	
a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.	La obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico se puede dar por distintos tipos, entre ellos el bloqueo de Vista, la intrusión e incompatibilidad visuales.



- **Bloqueo de Vista**

Las obras relacionadas a la PEAS Estanque y Estación elevadora Carmela Carvajal se emplazan en lugares ya intervenidos, rodeado de viviendas y vegetación que por sí mismas bloquean las vistas al paisaje, por lo que la incorporación de otro elemento no genera un bloqueo mayor al ya existente.

PEAS Estanque, que incluye el Estanque de Seguridad de 2000m³, solo obstruirán parcialmente la visibilidad, pero no a zonas con atributos biofísicos que sean de una calidad que la haga única y representativa. Si bien el paisaje y su entorno tienen elementos que aumentan su calidad, como lo es la presencia del lago y cordón montañosos, este no es un paisaje único, se repite en toda la zona lacustre, por lo mismo se puede indicar que el paisaje posee alta representatividad dentro del área de influencia.

En el caso de la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, esta obra se emplazará en una zona ya intervenida, que tiene accesibilidad restringida a observadores. Del mismo modo, no bloqueará la vista al paisaje circundante, puesto que se ubicará continua a las obras existentes.

- **Intrusión visual**

Ninguna obra del Proyecto cobra dominancia en el paisaje, puesto que, en el caso de las PEAS, responden al tipo de infraestructura ya existente, o en el caso de PEAS Prat con Carrera, a un sector ya intervenido. En el caso particular de los estanques de las PEAS, si bien, cobran relevancia las dimensiones de este tipo de infraestructura en particular, no concentra toda la atención por sobre los demás atributos biofísicos del Paisaje.

Las obras asociadas a la Ampliación de la PTAS son de similares características a lo ya existente, por lo que no concentraría la atención en el Paisaje. A su vez, esta obra en particular se encuentra lejana de rutas públicas que podrían ser consideradas como puntos de concentración de potenciales observadores.

- **Incompatibilidad visual**

Todas las obras del Proyecto responden a patrones comunes del paisaje, asociados al desarrollo urbano donde se insertan, lo cual no genera incompatibilidad con respecto al tipo de infraestructura presentada.

A partir de lo anteriormente indicado, es importante destacar que este Proyecto utiliza como base el sistema de recolección, impulsión y tratamiento actualmente disponible y en operación en la localidad de Panguipulli, por tanto, gran parte de las obras corresponden a ampliaciones y mejoramiento de infraestructura sanitaria ya existente y a colectores o impulsiones soterradas, lo cual, esta última condición, lo vuelve imperceptible visualmente.

La nula visibilidad de la PEAS Estanque se debe principalmente al relieve y a la vegetación existente en el área del Proyecto, y a las características de la Planta, la cual posee un cerco perimetral y cortina arbórea en donde la infraestructura no será percibida por los observantes que se encuentren en el lago Panguipulli.

En la figura a continuación se muestra el fotomontaje correspondiente al Punto de observación 5 (PO5) de Paisaje, la fotografía superior corresponde a la situación sin proyecto, mientras que la de abajo corresponde al fotomontaje en situación con Proyecto, en donde se aprecia que el proyecto NO es visible desde el Lago Panguipulli, destacando en un círculo azul, el lugar en donde debiese observarse el Proyecto.

Sin Proyecto





Con Proyecto



Figura 40 Fotomontaje PO5 (Anexo ADE-VI.3 Fotomontajes Adenda Excepcional)

Lo mismo ocurre desde el punto de observación PO6 de Paisaje, este se localiza sobre un camino sin denominación oficial, continuación del camino Roble Huacho, a aproximadamente 150 metros de la PEAS Estanque y de las tuberías del emisario. Desde este emplazamiento no existe acceso visual hacia las obras del Proyecto, debido principalmente a la topografía irregular y a la densa cobertura vegetal presente en el área. Asimismo, dado que las tuberías estarán soterradas, la percepción visual del Proyecto desde este punto es prácticamente nula.

Sin Proyecto





Con Proyecto



Figura41 Fotomontaje PO6 (Anexo ADE-VI.3 Fotomontajes Adenda Excepcional)

Respecto al PO3 de Paisaje, también asociado a la Planta Elevadora de Aguas Servidas (PEAS) Estanque, es posible identificar principalmente el control de acceso, el cual posee obras constructivas, específicamente un cierre perimetral, que se mimetiza con el entorno inmediato del sitio de emplazamiento, tal como se observa en el siguiente Fotomontaje.

Sin Proyecto





Con Proyecto



Figura42 Fotomontaje PO3 (Anexo ADE-VI.3 Fotomontajes Adenda Excepcional)

A partir de lo anterior, se concluye que el presente Proyecto, no obstruye, ni en duración ni en magnitud, la visibilidad a una zona con valor paisajístico.

Con todo lo anterior, SERNATUR Región de Los Ríos, se pronuncia conforme mediante Ord. N°169, de fecha 21 de octubre de 2025.

b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.

La alteración de atributos biofísicos, corresponden a tres tipos: artificialidad; pérdida de atributos biofísicos y modificación de atributos estéticos

- **Artificialidad**

El Proyecto se inserta en un espacio altamente intervenido, con similitudes a las obras ya existentes, que responde a un paisaje de características urbanas, no afectando a los atributos naturales que allí puedan coexistir.

- **Pérdida de atributos biofísicos**



	Las obras del Proyecto no modifican sustancialmente ni ocasionan la desaparición de atributos biofísicos dentro del Paisaje. De requerir modificación de atributos, estos serán árboles aislados o despeje de matorrales en una pequeña extensión dentro del paisaje. - Modificación de atributos estéticos Las obras del Proyecto serán de similares características, formas, y dimensiones que lo existente. En cuanto a las obras nuevas, se emplazan en su mayoría en lugares intervenidos, en este sentido cabe señalar que, tal como se indica en la línea de base (Anexo 3.16), para las distintas unidades de paisaje (UP) se obtuvieron resultados de Calidad Visual entre media y baja. La UP “Llano Ondulado” posee Calidad Visual Media, esto debido a que, según el análisis de valoración de atributos, el área posee atributos comunes o recurrentes de la zona sur de Chile, especialmente por la vegetación ya que este ha sido intervenida y habilitada para grandes extensiones praderas de pastoreo y en menor medida cultivos agrícolas manteniendo remanentes de bosque nativo. En cuanto a la UP “Área de influencia Lacustre” esta posee una Calidad Visual Media, sin embargo, con atributos categorizados como altos principalmente asociados a la presencia de agua representando por el lago Panguipulli, una vegetación a orillas del lago con presencia de vegetación hidrófilas dando paso a hábitats de transición que albergan una gran cantidad de aves acuáticas, pero representando una pequeña parte de la UP. Y en relación con la UP “Casco Urbano Panguipulli” esta fue clasificada con una Calidad Visual Baja, debido a que es un área urbana totalmente intervenida sin mayor presencia de atributos naturales que le den valor al paisaje. Lo anterior, se puede corroborar desde el Punto de Observación 8 (PO8) de Paisaje, localizado en calle Carmela Carvajal con orientación noreste, en donde, a través del Fotomontaje, se observa en primer plano el cierre perimetral tipo pandereta y, al interior del predio, la actual Planta Elevadora de Aguas Servidas (PEAS) Carmela Carvajal. Esta infraestructura será modificada en una estación re-elevadora, manteniéndose dentro del mismo terreno de propiedad de Suralis S.A. La intervención proyectada corresponde a una modificación de instalaciones existentes y operativas, las cuales se encuentran consolidadas en el entorno y forman parte del paisaje urbano habitual. Adicionalmente, las obras asociadas a la impulsión consisten en la instalación de tuberías soterradas, las cuales no generarán alteraciones perceptibles en el entorno inmediato, como se evidencia en el fotomontaje adjunto. Sin Proyecto





Con Proyecto



Figura43 Fotomontaje PO8 (Anexo ADE-VI.3 Fotomontajes Adenda Excepcional)

Finalmente, y tal como se observa en los fotomontajes presentados anteriormente, y que se encuentran en detalle en el Anexo ADE-VI.3 Fotomontajes de la adenda, las partes y obras del Proyecto no serán visibles desde los puntos de observación. Es importante indicar, que este Proyecto utiliza como base el sistema de recolección, impulsión y tratamiento actualmente disponible y en operación en la localidad de Panguipulli, por tanto, gran parte de las obras corresponden a ampliaciones y mejoramiento de infraestructura sanitaria ya existente y a colectores o impulsiones soterradas, lo cual, lo vuelve imperceptible visualmente. Sin embargo, lo anterior el Titular, considera la implementación de cortina arbórea con especies nativas adecuadas al tipo de suelo y entorno, con el fin de lograr la correcta integración de las partes y obras del Proyecto con la situación basal y/o natural de la zona, lo anterior se refleja en el Compromiso Ambiental Voluntario “Cerco Vivo



	PTAS Panguipulli y PEAS Estanque”, presentado en capítulo 12.1 del presente ICE. Así las cosas, evaluados los posibles impactos al valor paisajístico por parte de las obras del Proyecto, se descarta que éste genere alteración significativa por obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico y/o alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico.
c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.	La duración o magnitud en que se obstruye el acceso a zonas con valor turístico. De acuerdo con la información presentada en el Capítulo 3, específicamente en la Línea Base Valor Turístico (Anexo 3.16) el área de influencia del proyecto posee valor turístico debido a la presencia de uno o más atributos, además de cumplir con la condición de atraer visitantes y turistas en los sectores donde se ubican las obras del Proyecto. Asimismo, en el Anexo ADE-VII.1 Actualización Capítulo 4 Evaluación de Impacto de la adenda Excepcional, se identifican impactos asociados con la afectación al acceso de los tres atributos del valor turístico. Sin embargo, estos generan un impacto no significativo en el acceso de los visitantes y turistas hacia los atributos del valor turísticos identificados en el área de influencia. Esto se fundamenta en que las obras se realizarán dentro de los predios pertenecientes al titular y en un predio que la Ilustre Municipalidad de Panguipulli ha otorgado en comodato, ubicados en la zona urbana y rural de la comuna de Panguipulli. Es importante señalar que la maquinaria que se utilizará en la fase de construcción del proyecto se ubicará dentro de los predios, evitando que estas ocupen los espacios públicos y de tránsito y por lo tanto no generan afectación para este componente. En los sectores del área de influencia se reconoce la presencia de servicios turísticos vinculados a la categoría de alojamiento, especialmente en el sector de Roble Huacho no así en el sector de Carmela Carvajal, donde en el sector del área de influencia definido no se reconocen o identificaron servicios turísticos, ya que este se caracteriza por ser una zona residencial. Entendiendo que la ciudad de Panguipulli es considerada como un atractivo turístico de carácter cultural, en los sectores del AI no se reconocen elementos de carácter cultural y actividades turísticas, estas últimas se concentran en el sector de playa grande de Panguipulli. Respecto a las obras, partes y/o acciones del proyecto que se realizarán en la zona urbana y rural de la comuna de Panguipulli, estas no impedirán el flujo de visitantes y turistas a los atributos del valor turístico identificado en los sectores que conforman el área de influencia, esto se debe a que las actividades que se realizarán en el Proyecto serán ejecutadas en los límites prediales de cada una de las obras existentes, y para el sector de impulsión, en territorio concesionado, en donde ya existe una línea de impulsión, además, se incorporará cierre perimetral en cada una de las obras consideradas en el proyecto, permitiendo así que las maquinarias a utilizar se resguarden dentro de estos espacios para que no utilicen las vías existentes durante la fase de construcción (Anexo ADE-I.4 Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto). Del mismo modo, el tránsito de maquinarias, traslado de material y residuos, sólo se realizará por vías que se encuentren adecuadas para el trayecto de vehículos durante un tiempo acotado ya que, como se menciona anteriormente, estas deben ingresar a los predios donde se realizarán las obras, esto permite que el tránsito de los turistas y visitantes en la ciudad de Panguipulli (categorizada como atractivo turístico de nivel internacional y parte de la ZOIT) no sea alterado significativamente por las actividades del proyecto, especialmente en época estival, lo cual igualmente se evalúa a través de Informe de Impacto Vial (Anexo 3.21 Adenda Complementaria).



A continuación, se presenta plano cartográfico de los accesos que se utilizarán por el proyecto y que se presenta en el Capítulo de Descripción de Proyecto.



Figura 44 Vías a utilizar por el proyecto (Anexo ADE-I.4 Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto de la Adenda Excepcional)

En relación a las emisiones que generará el proyecto en sus distintas fases, y que pueden menoscabar el flujo de visitantes y turistas en el área de influencia, estos no generan una afectación significativa hacia el valor turístico del área de influencia, ya que: i) los niveles de emisión sonora, si bien presentan una superación de los umbrales establecidos por la norma de ruido D.S N°38/11 (Anexo 3.3.1. Informe de Ruido), la evaluación sobre este impacto, denominado “Riesgo para la salud de la población por aumento de la presión sonora” definió que este no es significativo debido a las condiciones y características propuestas para la Fase de Construcción, descritas en el Capítulo 1 Descripción de Proyecto; ii) las emisiones odorantes sólo se generan principalmente en PEAS y PTAS que contemplan medidas de control de olores por implementación de filtros. Es importante señalar que las emisiones odorantes, y respecto al criterio de calidad establecido no se superpone con servicios ni actividades turísticas, ver Estudio de Impacto Odorante (Anexo ADE-II.1 Estudio de Impacto Odorante de la Adenda Excepcional). En base a lo expuesto, las emisiones del proyecto, en sus diversas fases, no impiden o



limitan que los visitantes y turistas accedan a las distintas zonas del área de influencia para la contemplación, servicios y actividades turísticas identificadas y descritas en la Línea Base Valor Turístico (3.19 Adenda Complementaria).

En virtud de lo expuesto, las obras, partes y/o acciones del proyecto no afectará significativamente el acceso a los visitantes y turistas en el área de influencia ni a los atributos del valor turístico descritos en la Línea Base Valor Turístico del presente Estudio de Impacto Ambiental.

La duración o magnitud en que alteren zonas con valor turístico.

La información levantada y presentada en la Línea Base Valor Turístico (Anexo 3.19 Adenda Complementaria) establece que, el área de influencia posee valor turístico debido a la presencia de uno o más atributos y la atracción de visitantes y turistas en los sectores donde se ubican las obras del proyecto. Bajo ese contexto, y lo presentado en el Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impacto, las obras, partes y acciones del proyecto en sus distintas fases afectan las zonas con valor turístico en el área de influencia, pero no de manera significativa debido a las medidas de control presentadas en el proyecto.

La información presentada en la Línea Base Valor Turístico (Anexo 3.19 Adenda Complementaria), indica que las obras se ubican dentro de un atractivo turístico de carácter internacional por SERNATUR y en la Zona de Interés Turístico (ZOIT) Panguipulli, siendo estos los principales elementos de interés especial por los turistas y visitantes. En el AI no se identifican elementos materiales e inmateriales con valor cultural de acuerdo a la información levantada por fuentes primarias y secundarias. Referente al valor patrimonial, en los sectores del AI PEAS Estanque y Planta de Tratamiento de Aguas Servidas se identifican servicios de alojamiento, los cuales no se verán afectados significativamente por los niveles de presión sonora producidos por el proyecto.

En relación con la magnitud, la fase de construcción y operación se identifican impactos no significativos asociados al valor cultural, valor patrimonial y valor paisajístico producto del movimiento de maquinaria, obras y emisiones asociadas a las actividades que se realizarán en la zona urbana y rural de la comuna de Panguipulli. En relación a las obras del proyecto, estas serán ejecutadas dentro de los límites prediales propiedades del Titular, sector de Carmela Carvajal y en un predio cedido en comodato por la Municipalidad de Panguipulli, donde se proyecta la PEAS Estanque, espacios de carácter residencial donde no afectarán elementos materiales de interés cultural debido a la inexistencia de estos en el área de influencia, información basada en la recopilación de información primaria y secundaria. Sin embargo, las obras están insertas dentro de un atractivo de jerarquía internacional, considerada en la Guía de Evaluación de Impacto del Valor Turístico en el SEIA como parte del valor cultural dentro de un área, la cual no será alterada significativamente por el proyecto debido a la ubicación de las obras en el territorio, lo acotada que serán las intervenciones y en relación con los espacios donde se desarrollan actividades de interés por los turistas y visitantes, destacando la playa grande de Panguipulli.

Respecto a la duración de las actividades, las emisiones y residuos que generará el proyecto en sus distintas fases, estos no generan una afectación significativa hacia los servicios ni actividades turísticas que se identificaron en los sectores que conforma el área de influencia.

Respecto a las emisiones sonoras, si bien presentan una superación de los umbrales establecidos por la norma de ruido D.S N°38/11 (Anexo 3.3.1. Informe de Ruido de Adenda Complementaria), la evaluación sobre este



	impacto, denominado “Riesgo para la salud de la población por aumento de la presión sonora” definió que este no es significativo debido a las condiciones y características propuestas para la Fase de Construcción, descritas en el Capítulo 1 Descripción de Proyecto De la misma manera, el transporte de maquinaria, traslado de personal y residuos sólo se producirá en tiempos acotados durante la fase de construcción y estas deben ingresar a los predios del titular y en el terreno cedido en comodato por la Municipalidad (ver Descripción de Proyecto EIA). De tal manera que la emisión de ruido producto del proyecto no afectará significativamente la experiencia turística brindada por los servicios turísticos. En virtud de lo expuesto, la magnitud y duración de las obras, partes y/o acciones del proyecto generará impactos a las zonas con valor turístico, pero estos no son significativos debido al lugar de emplazamiento, las características de cada uno de los atributos descritos en la Línea Base Valor Turístico y las medidas propuestas por el titular en la adenda Excepcional. En el caso de la ZOIT Se debe aclarar que tanto la obra del Estanque como la PEAS Estanque que se emplazan dentro de la Zona de Interés Turístico Panguipulli (ZOIT), son intervenciones que generarán cambios menores y puntuales en la configuración del entorno. Por lo tanto, no se perderá su condición como atractivo turístico, no se alterará el valor brindado a la ZOIT Panguipulli ni se verá afectado el flujo de visitantes. Al contrario, la ampliación de esta infraestructura logrará brindar y satisfacer la demanda proyectada tanto para los habitantes de la localidad como para los visitantes y turistas que lleguen a este destino, poniendo en valor el atractivo turístico de la zona declara como ZOIT. Como conclusión del análisis del Artículo 9°, se descarta que exista una afectación de carácter significativo sobre los componentes Paisaje y Turismo. Es importante destacar que, para la obra considerada en el sector urbano denominada PEAS Estanque, la cual en su interior comprende el Estanque de Seguridad, propone un compromiso ambiental voluntario denominado “Proyecto Paisajístico Estanque de Seguridad”, el cual tiene por objetivo minimizar la alteración visual del entorno mediante el hermoseamiento del estanque a partir de un concurso público que invita a la comunidad escolar a diseñar la decoración del estanque mediante un dibujo que se relacione con el cuidado del medio ambiente. Con todo lo anterior, SERNATUR Región de Los Ríos, se pronuncia conforme mediante Ord. N°169, de fecha 21 de octubre de 2025.

6.2.6. Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural

Tabla 6.2.6 Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural	
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad genera una alteración significativa de monumentos nacionales, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico, y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, en consideración a lo dispuesto en el literal a) del artículo 10 del RSEIA:	
a) La magnitud en que se remueva, destruya, excave, traslade, deteriore, intervenga o se	El proyecto no se emplaza en ningún sitio reconocido como Monumento Natural. Para mayor detalle al respecto, en el Anexo 3.14 de la Adenda Complementaria se adjunta la LB del Patrimonio cultural arqueológico.



modifique en forma permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley N°17.288.																															
b) La magnitud en que se modifique o deteriore en forma permanente construcciones, lugares o sitios que por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.	El proyecto se emplaza en predios particulares de propiedad del Titular y en áreas concesionadas (para la impulsión) que ya se encuentran intervenidos y que no registran elementos de carácter patrimonial cultural ni cultural indígena. A su vez, el predio entregado en comodato por parte de la Municipalidad para el emplazamiento del Estanque de Seguridad y su PEAS, tampoco registran construcciones, lugares o sitios que pertenezcan al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena. Para mayor detalle al respecto, en el Anexo 3.12 se adjunta la LB del Patrimonio cultural arqueológico y en el Anexo 3.22 se adjunta la LB de Medio Humano, junto al informe antropológico, ambos de la Adenda Complementaria.																														
c) La afectación a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folclore de algún pueblo, comunidad o grupo humano, derivada de la proximidad y naturaleza de las partes, obras y/o acciones del Proyecto o actividad, considerando especialmente a los grupos humanos indígenas.	De acuerdo con los antecedentes presentados en la Línea de Base de Medio Humano (Capítulo 3 del EIA, Anexo 3.18 de la Adenda Complementaria y Anexo ADE-III.1 Adenda Excepcional), se han identificado sitios de significación cultural y/o de importancia local para los grupos humanos (GH) y grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas (GHPPI). Las siguientes tablas sintetizan la información, distribuida en dos de los tres sectores del área de influencia determinada para el componente Medio Humano (esto, por cuanto para el sector Carmela Carvajal no se identificaron este tipo de sitios): Tabla36: Sitios de significación cultural e importancia local, sector Panguipulli Centro. <table><tr><th>Servicio</th><th>Coordenada 18S E</th><th>Coordenad a 18S N</th><th>Obra más cercana</th><th>Distancia a obra más cercana</th></tr><tr><td>Sede Epu Rumen Zugun</td><td>729.450</td><td>5.608.491</td><td>PEAS Prat-Carrera</td><td>250 metros</td></tr><tr><td>Sede Club Deportivo Cóndor</td><td>729.000</td><td>5.608.132</td><td>PEAS Roble Huacho</td><td>33 metros</td></tr></table> Fuente: Campaña de terreno. Elaborado por WSP Tabla37: Sitios de significación cultural e importancia local, sector Tramo de Impulsión. <table><tr><th>Servicio</th><th>Coordena da 18S E</th><th>Coordenad a 18S N</th><th>Obra más cercana</th><th>Distancia a obra más cercana</th></tr><tr><td>Feria Campesina Weney Mapu</td><td>728.534</td><td>5.608.290</td><td>Instalación Tubería</td><td>37 metros</td></tr><tr><td>Multicancha Población Claudio Matte.</td><td>728. 650</td><td>5.608.107</td><td>Instalación Tubería</td><td>Colindante*</td></tr></table>	Servicio	Coordenada 18S E	Coordenad a 18S N	Obra más cercana	Distancia a obra más cercana	Sede Epu Rumen Zugun	729.450	5.608.491	PEAS Prat-Carrera	250 metros	Sede Club Deportivo Cóndor	729.000	5.608.132	PEAS Roble Huacho	33 metros	Servicio	Coordena da 18S E	Coordenad a 18S N	Obra más cercana	Distancia a obra más cercana	Feria Campesina Weney Mapu	728.534	5.608.290	Instalación Tubería	37 metros	Multicancha Población Claudio Matte.	728. 650	5.608.107	Instalación Tubería	Colindante*
Servicio	Coordenada 18S E	Coordenad a 18S N	Obra más cercana	Distancia a obra más cercana																											
Sede Epu Rumen Zugun	729.450	5.608.491	PEAS Prat-Carrera	250 metros																											
Sede Club Deportivo Cóndor	729.000	5.608.132	PEAS Roble Huacho	33 metros																											
Servicio	Coordena da 18S E	Coordenad a 18S N	Obra más cercana	Distancia a obra más cercana																											
Feria Campesina Weney Mapu	728.534	5.608.290	Instalación Tubería	37 metros																											
Multicancha Población Claudio Matte.	728. 650	5.608.107	Instalación Tubería	Colindante*																											



Plaza	728.360	5.608.315	Instalación Tubería	Colindante*
Pampa	727.477	5.608.706	Instalación Tubería	Colindante*
Iglesia	728.402	5.608.311	Instalación Tubería	Colindante*
Plaza	728.349	5.608.283	Instalación Tubería	Colindante*
iglesia	727.588	5.608.537	Instalación Tubería	Colindante*

Fuente: Campaña de terreno. Elaborado por WSP

* Se considera como colindante a todos los sitios por que la instalación de la tubería es en la misma calle de acceso. No obstante, lo anterior, esto no significa que la tubería pasa por sobre estos lugares ni se alteren.

Tabla38: Sitios de significación cultural e importancia local, sector Anueraque – Huellahue.

Sitio	Coordenada 18S E	Coordenada 18S N	Obra más cercana	Distancia a obra más cercana
Capilla Huellahue	726.312	5.612.591	PTAS	1.000 metros
Sede CI Laureana Catrilaf	725.827	5.612.921	PTAS	1.600 metros

Fuente: Campaña de terreno. Elaborado por WSP

Como puede desprenderse de ambas tablas, para el sector Panguipulli Centro, Tramo de Impulsión y Rural-Planta de Tratamiento de Aguas Servidas se han identificado sitios de significación cultural y/o importancia local en el área de influencia. Estos sitios corresponden a lugares de encuentro y reunión social (como sedes), de celebración religiosa (como cementerios e iglesias), lugares de esparcimiento y recreación (playa grande y estadios deportivos). De acuerdo con la información presentada en este EIA, es posible descartar la afectación significativa del proyecto sobre estos sitios de significación cultural y/o importancia local, por cuanto:

- Las obras del proyecto no se emplazan sobre ninguno de estos sitios de significación cultural y/o importancia local, ni sobre los predios en los que se localizan;
- Las emisiones del proyecto para obras y actividades de las fases de construcción y operación (que han determinado el área de influencia del componente Medio Humano), no generan efectos o impactos susceptibles de ser significativos, sobre estos sitios ni sobre las actividades que en ellos se realizan. El factor con mayor extensión territorial para el componente Medio Humano corresponde a la emisión de ruido y, en el sector denominado Rural- Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, se extiende hasta la aldea de Huellahue por ser la unidad social y territorial con prácticas y usos en el estero Anueraque. De acuerdo con los antecedentes presentados en este mismo EIA, en los Capítulos 3 (el Informe de Evaluación de Emisión de Ruido, ver Anexo 3.2), las medidas de control que se utilizarán para las fuentes emisoras de ruido asociadas al proyecto aseguran el



cumplimiento de la normativa correspondiente (D.S. N°38/11 MMA). Así mismo, las emisiones odorantes que generará el proyecto, y según el criterio de calidad establecido para este proyecto de $3 \text{ uoe}/\text{m}^3_{98\%-\text{hr}}$, no genera afectación en ningún sitio de significación cultural o de importancia local referido por los grupos humanos y grupos humanos pertenecientes a pueblos originarios (ver Anexo ADE-II.1 Estudio de Impacto Odorante de la Adenda Excepcional). De esta manera, con las medidas de control implementadas para las fases de construcción y operación, se resguarda que las actividades realizadas en estos sitios de significación cultural y/o importancia local, no se vean significativamente afectadas por este tipo de emisión. Respecto del sector Rural-Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, los sitios Capilla Huellahue y Sede CI Laureana Catrilaf no corresponden a receptores de ruido ni de ningún otro tipo de emisión.

- Siguiendo con lo anterior, en el sector denominado como Rural- Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, se reconoce la afectación significativa sobre la calidad del componente y medio agua, bajo la operación actual, por lo cual se han incorporado las medidas correspondientes para corregir esta situación (para más detalle ver el Capítulo 7 donde se presentan las Medidas de Mitigación, Compensación y Recuperación). Sin embargo, la implementación de mejoras al proceso de operación de la PTAS y el sistema de recolección de aguas servidas, están orientadas justamente a la minimización de los impactos ambientales generados por la descarga. Si bien está mejora tecnológica no es una medida de mitigación propiamente tal, es esencial para disminuir los efectos de la futura descarga (para mayor detalle dirigirse al Informe de modelación Estero, Anexo 5.3 del EIA).

A su vez, y tal como se ha desarrollado en el acápite 1.5 de este documento (Artículo 7), se reconoce, además, la presencia de la Comunidad Indígena Mauricio Hueitra Millañir, que se encuentra fuera del área de influencia, no obstante, uno de sus miembros reside en el sector rural de Panguipulli dentro del área de influencia de medio humano, y es considerada receptor de olores producto del funcionamiento pasado (Basal) de la PTAS Panguipulli. Sin perjuicio de lo anterior, cabe destacar que, producto de las mejoras de diseño implementadas por el Titular actualmente no se observa algún grado de afectación a los residentes considerados receptores de emisión de olores.

A partir de los resultados obtenidos, como parte del informe Anexo ADE - VI.4 Complemento Informe Antropológico Comunidad Indígena Mauricio Hueitra Millañir y considerando lo manifestado por la comunidad, el Titular llevó a cabo instancias de diálogo orientadas a la socialización de las modelaciones efectuadas (ver Apéndice “Medios de Verificación” del Complemento informe antropológico comunidad indígena Mauricio Hueitra Millañir), con el propósito de recoger e incorporar las percepciones de los integrantes de la comunidad indígena **Mauricio Hueitra Millañir**.

En este contexto, los integrantes de la comunidad manifestaron conformidad y credibilidad respecto a los resultados técnicos presentados, relevando que el funcionamiento del Proyecto sometido a tramitación no implica la afectación a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones habituales propias de la cultura o folclore de alguna comunidad o grupo humano, derivada de la proximidad y naturaleza de las partes, obras y/o acciones del proyecto, considerando especialmente las referidas a pueblos indígenas. A modo de referencia se presenta la siguiente figura con el área en donde la comunidad indígena desarrolla sus actividades, en relación con la ubicación de las partes y obras del Proyecto: A modo de referencia se presenta la siguiente figura con el área en donde la comunidad indígena desarrolla sus actividades, en relación con la ubicación de las partes y obras del Proyecto:



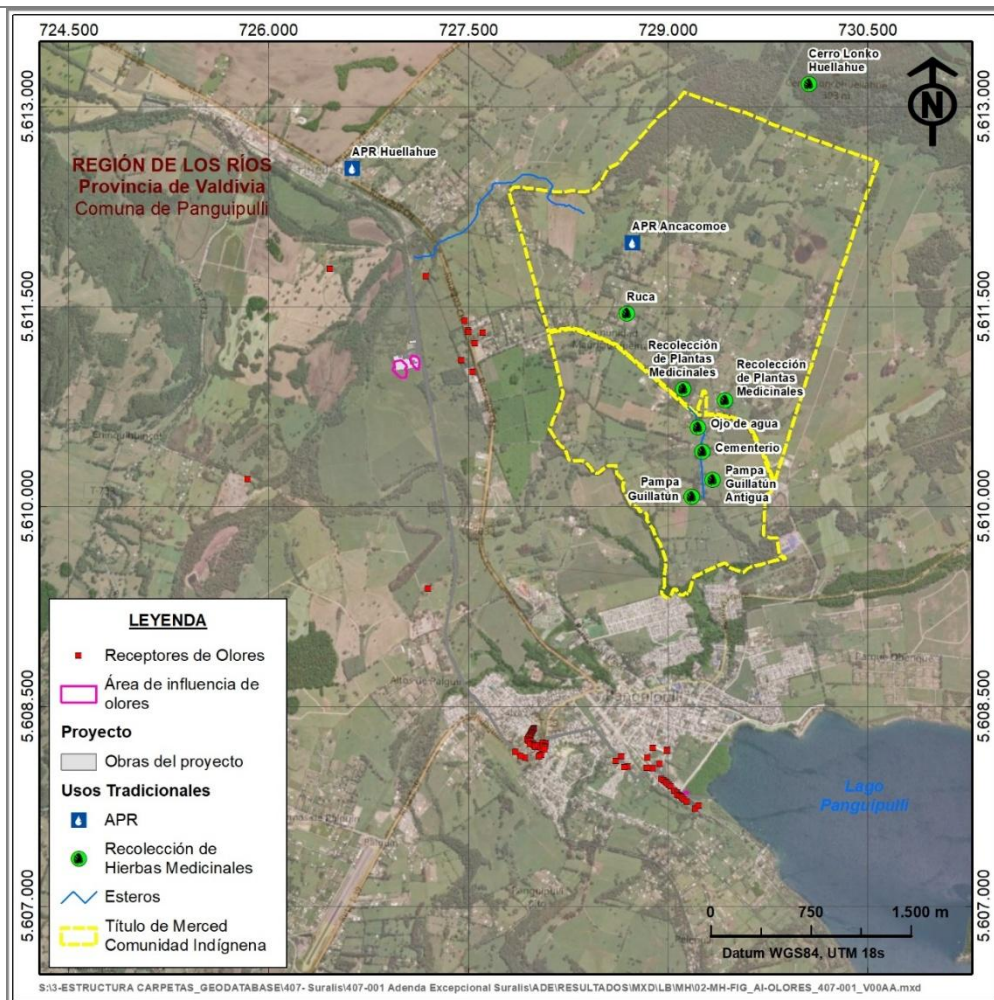


Figura 45 AI de Olores v/s Actividades Comunidad Indígena Mauricio Hueitra.

De esta manera, los antecedentes presentados en el EIA y en la adenda Excepcional permiten descartar afectaciones significativas sobre los sitios de significación cultural y/o importancia local identificados por los grupos humanos y grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas del área de influencia del proyecto.

7. MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN.

7.1. **Medida 1** Plan de Gestión de Olores (Detalle del PGO en Anexo “ADE-VI.2 Actualización Plan de Gestión de Olores” de la Adenda Excepcional)

Fase	Operación.
Impacto (s) ambiental	Riesgo para la salud de la población por emisiones odorantes - PTAS Panguipulli
Tipo de Medida	Mitigación.
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Salud de la población.
Impacto asociado	Riesgo para la salud de la población por emisiones odorantes - PTAS Panguipulli



Objetivo	Contar con medidas preventivas y establecer las acciones que se ejecutarán en caso de que se presenten olores molestos producto de operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) y la Planta Elevadora de Aguas Servidas PEAS Estanque.
Descripción	El Plan de Gestión de Olores para “Planta de Tratamiento Aguas Servidas Panguipulli”, contempla las cuatro etapas: (I) Diagnóstico, donde se incluyen los antecedentes de la instalación, del entorno de la instalación y de las emisiones de olores. (II) Medidas a implementar, que consideran el plan de trabajo, las medidas de reducción y/o control de olores, su implementación y la comunicación con la comunidad. (III) Programa de seguimiento y control, separado en medidas internas y externas. (IV) Programa de emergencias, donde se presenta la prevención de contingencias, el plan de emergencias y la gestión de quejas y reclamos. Todo lo anterior, de acuerdo con el instructivo para Elaborar un Plan de gestión de olor (PGO) del Ministerio del Medio Ambiente. En la instalación PEAS, se proponen dos medidas que operan de manera simultánea y en complemento, tales como la Contención y Reducción de la Emisión, así como el Tratamiento de Fin de Línea; el primero mediante el encapsulamiento de las fuentes emisoras a través del bloqueo localizado y total de la superficie de emisión, y el segundo a través de la instalación de un filtro de olor a cargo de tratar los gases de distintas unidades, tales como sentina, cámara de bombas y otras unidades menores. Es importante indicar que estas medidas complementarias se consideran como parte fundamental del proyecto, por lo que estarán operativas durante la Fase de Operación. Los filtros olor que considera el proyecto corresponden a dos unidades y realizarán el tratamiento de los gases provenientes del Pretratamiento, Estanque de Seguridad, Tampón, Sala de Deshidratado y Galpón de Encalado. De igual manera, la correcta mantención de los equipos requeridos en la operación de la PTAS y PEAS Estanque será fundamental para lograr el cumplimiento de los estándares de emisión definido para este proyecto.
Justificación	Se propone esta medida considerando la existencia de impactos ambientales evaluados asociados con la afectación a la salud de la población, y se estima que con la implementación del PGO se puede evitar conflictos y molestias en la comunidad aleñada a las instalaciones del proyecto “Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Recolección y Tratamiento de las Aguas Servidas de Panguipulli”.
Lugar de implementación	El lugar de implementación corresponde a las obras de la PTAS Panguipulli y de la PEAS Estanque.
Forma y oportunidad de implementación	La Forma de implementación se realizará en virtud de la metodología indicada en el PGO (Detalle del PGO en Anexo “ADE-VI.2 Actualización Plan de Gestión de Olores” de la Adenda Excepcional), el cual corresponde a las siguientes etapas: - Etapa I: Diagnostico. - Etapa II: Medidas a Implementar. - Etapa III: Seguimiento y Control. - Etapa IV: Programa de Contingencia.



Indicador de cumplimiento	Estudios de Impacto Odorante (EIO) según NCh3386 y NCh3190, detallados en un informe técnico con anexos técnicos, mapas de isodoras, fichas de fuentes y receptores. Estudios de Remoción de Olores (ERO) según NCh3386 y NCh3190, con un informe técnico que contiene calores de eficiencia de retención, respaldado por laboratorio acreditado

7.2. Medida 2 Oxigenación de la columna de agua del Estero Anueraque

Fase	Fase de Operación
Impacto ambiental	Esta medida aborda los impactos significativos: - Alteración de nutrientes en la calidad del agua, por magnitud y duración de la operación proyecto - Alteración de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) y Oxígeno Disuelto (OD), que afecten los requisitos para la vida acuática, por magnitud y duración de la operación proyecto - Alteración de la calidad de los sedimentos, por magnitud y duración de la operación proyecto - Alteración de la biota acuática por magnitud y duración de la operación proyecto actual
Tipo de Medida	Reparación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Ecosistema Acuático continental
Impacto asociado	Esta medida aborda los impactos significativos: - Alteración de nutrientes en la calidad del agua, por magnitud y duración de la operación proyecto - Alteración de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) y Oxígeno Disuelto (OD), que afecten los requisitos para la vida acuática, por magnitud y duración de la operación proyecto - Alteración de la calidad de los sedimentos, por magnitud y duración de la operación proyecto Alteración de la biota acuática por magnitud y duración de la operación proyecto actual
Objetivo	Restaurar los niveles de calidad de las aguas a condiciones de calidad similares a las observadas aguas arriba del punto de descarga (punto de control), de acuerdo con el indicador de cumplimiento propuesto, mediante la mejora de los niveles de oxigenación y favoreciendo los procesos de oxidación y metabólicos, mejorando así la calidad del ecosistema completo.
Descripción	Como se expuso previamente, esta medida es un complemento a la mejora tecnológica que se incorpora como parte del proyecto futuro y que permitirá reducir los niveles de nutrientes y materia orgánica presente en el efluente y que corresponde a la causa origen de la alteración de la calidad de agua del estero Anueraque. También es un complemento a la modificación del punto actual de la descarga, ya que permitirá recuperar el tramo desde donde se descarga actualmente, con la eliminación del efluente que aporta nutrientes en ese tramo.



	La aireación maximiza la saturación de oxígeno del agua, desempeña un papel importante en la remediación del agua del estero, por cuanto entregan condiciones más apropiadas para la vida acuática, favoreciendo a su vez la remoción de los nutrientes, sea por medio de procesos de oxido/reducción o por procesos metabólicos de la flora y fauna existente en la zona a intervenir. Las técnicas de aireación que se utilizarán son simples, fáciles de operar, sostenibles y de amplia aplicación. Se realiza mediante un soplador y difusores de aire dispuestos en forma de parrillas en la sección del estero a intervenir, los cuales permiten incorporar pequeñas burbujas de aire las que por medio de procesos de transferencia de masa se traspasan al medio acuoso. Para lograr el éxito de esta medida, se contempla suministrar una adecuada cantidad de oxígeno, sea por la incorporación de aire al medio o por la adición de oxígeno puro o la combinación de estos.
Justificación	La aireación, permite maximizar la saturación de oxígeno del agua, jugando un papel importante en la remediación de las aguas siendo un tratamiento eficaz (Zhang 2016). La aireación aumenta la diversidad y abundancia de comunidades microbianas, que degradan compuestos orgánicos en el agua de los ríos, también cambia el estado de oxidación de algunos compuestos directamente relacionados con la eutroficación del sistema, como la oxidación del nitrógeno y el fósforo. Varios estudios previos han demostrado que la aplicación de técnicas de aireación mejoró efectivamente la calidad del agua de algunos ríos, como el río Oeiras en Portugal, el río Emsche en Alemania, el río Támesis en el Reino Unido y el canal Homewood en los EE. UU. y eliminó el color negro, olor, DQO y DBO del agua del río en Busan (Corea del Sur), el río Qing, Guancheng aguas abajo y Río Suzhou de Shanghai. aguas abajo y el río Suzhou de Shanghai. Normalmente, los contaminantes orgánicos aeróbicos y las sustancias reductoras inorgánicas se liberarían en la interfase agua sedimento. Por lo tanto, la concentración de COD disminuye con el tratamiento de aireación de oxígeno. Beneficiándose el aumento de oxígeno disuelto después del tratamiento de aireación con oxígeno puro y grandes cantidades de materia orgánica fueron degradadas por microorganismos aeróbicos, dando como resultado la reducción de la concentración de COD (Deng et al., 2020). Che et al., 2020, encontró que el aumento del oxígeno disuelto después del tratamiento de aireación con oxígeno puro, grandes cantidades de materia orgánica fueron degradadas por microorganismos aeróbicos, dando como resultado la reducción de la concentración de COD (Deng et al., 2020). Disminuyendo a un máximo de 73 mg / L a los 35 días, el COD. Con la prolongación del tiempo de tratamiento. Como era de esperar, durante el proceso de tratamiento por inyección de oxígeno el agua intersticial e interfase agua sedimentos se diluyó el COD reduciendo su concentración.
Lugar de implementación	Columna de agua desde la descarga actual (UTM WGS84 18H 7,27.016E, 5.611.707 S aprox.) hasta 150 m aguas abajo. Área que de acuerdo con lo que se evidencia en la Línea base del Estero Anueraque (Anexo 3.11 EIA, Anexo IV.2 Adenda, Anexo 3.26 Adenda Complementaria y Anexo ADE-VII.3 Adenda Excepcional), es el área donde se genera el impacto significativo en la calidad del agua.
Forma y oportunidad de implementación	Forma De manera previa al inicio de la Fase de Operación, a partir del Mes 25 de la Fase de Construcción, la cual tiene una duración de 34 meses, se realizará un diagnóstico del estado en que se encuentra el cuerpo receptor que permita definir de manera clara la implementación de esta medida para lograr los objetivos de reparación propuestos. El diagnóstico propuesto consiste en dos



monitoreos previo al inicio de la Fase de Operación. Estos se realizarán de manera semestral en temporadas contrastantes, buscando que se realicen en temporada de estiaje y de lluvia (crecida del Estero Anueraque).

Es importante recordar que la operación actual de la PTAS Panguipulli no cesa su operación, en los términos y condiciones definidas en la RCA N°66/1997 y Resolución Modificatoria posteriores, hasta la Fase de Operación del actual proyecto en evaluación.

La metodología propuesta para el diagnóstico consiste en replicar las campañas N°5 a N°13 para calidad de aguas que se realizaron entre el verano 2021 y otoño 2025 (Anexo 3.11 EIA, Anexo IV.2 Adenda, Anexo 3.26 Adenda Complementaria y Anexo ADE-VII.3 Adenda Excepcional), considerando las siguientes estaciones de monitoreo, aguas arriba y aguas abajo del actual punto de descarga en operación:

Estación	Coordenadas UTM	
	Este	Norte
E1	726.913	5.611.600
E2	726.946	5.611.643
E3	726.966	5.611.666
E4	727.009	5.611.683
E5	727.020	5.611.702
E6	727.032	5.611.781
E7	727.030	5.611.803
E8	727.024	5.611.865

Además, se presenta una figura con la disposición de las estaciones a monitorear y también la ubicación del punto de descarga.

Figura 4. Estaciones por monitorear para la medida de reparación oxigenación del estero Anueraque.



Los parámetros principales a considerar son:

Parámetro	Unidad de medida
pH	UpH
Temperatura	°C
Oxígeno disuelto	mg/l



	Conductividad	uS/cm
	Nitrógeno Total	mg/l
	Fósforo Total	mg/l
	DBO5	mg/l
	Clorofila	mg/l
	Coliformes fecales	NMP/100 ml
La medida considera la implementación de difusores de microburbujas (aire y/o oxígeno) en parrilla ubicados en el fondo del estero a una distancia de 10-20 cm del límite superior del sedimento, permitiendo así la incorporación de microburbujas a la columna de aguas, así como en el sedimento presente en la sección a recuperar. Se instalará un número de difusores a partir del diagnóstico realizado. Inicialmente se propone que la aireación sea realizada alrededor de 4 horas dos a tres veces por semana por un periodo de 6 meses. El flujo de aire/oxígeno será de 20-40 ml/min información basada en datos experimentales. El aire se proporcionará mediante blower o sopladores. Se utilizarán difusores que proporcionen burbujas finas que permitan aumentar la dilución en el agua. Mientras se mantenga operativa la medida, durante los primeros 6 meses se realizarán monitoreos de calidad de manera mensual que permitan evidenciar la evolución del estero, así como realizar correcciones sobre la medida implementada (cantidad, ubicación, duración aireación, tamaño microburbujas, flujo, etc.). A partir del mes 7, en caso de que la medida deba mantenerse operativa, se realizarán monitoreos trimestrales hasta el retiro de esta. Los monitoreos antes indicados se realizarán en las mismas estaciones y parámetros definidos para el monitoreo diagnóstico. <u>Oportunidad de implementación</u> Como se indicó previamente, la medida se implementará en la Fase de Operación, una vez realizado el monitoreo de diagnóstico que permita definir la forma en que será ejecutada la medida. Durante los primeros 3 meses de la Fase de Operación se implementarán los difusores antes indicados. Estos estarán operativos durante 6 meses, pudiendo extenderse por periodos acotados de 3 meses de acuerdo a los resultados que presente los monitoreos propuestos en el Capítulo 9 Plan de Seguimiento Ambiental.		
Indicador de cumplimiento	Umbral de éxito: El umbral de éxito satisfactorio, que indicará la activación o desactivación de la medida, se basará en este índice presente una calidad de agua " Bueno" en línea con lo detectado en los tramos aguas arriba y abajo en la línea base de ecosistemas acuáticos continentales. Adicionalmente, se llevarán a cabo la elaboración de Informe semestral monitoreo diagnóstico, Informe de cierre de diagnóstico con propuesta metodológico para implementación de medida. Gestión administrativa que demuestre la ejecución de la medida, tales como Orden de Compra y/o Contrato con tercero a cargo de la implementación de la medida. Informe trimestral que dé cuenta de los resultados de calidad obtenidos a partir de la implementación de la medida.	



	Adicionalmente la DGA, Región de Los Ríos, mediante Of. Ord. N°1048, de fecha 06 de noviembre de 2025, se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional, indicando lo siguiente: <i>“En relación a la Medida Oxigenación de la columna de agua del Estero Anueraque, definida en el Anexo ADE-VIII.1, se solicita se incluya como “Indicador de Cumplimiento” un Informe Final que incluya un análisis al término de la ejecución de la medida que evidencie la eficacia y la justificación que permita determinar claramente la decisión de dar fin a ella, lo cual debe estar en función a lo definido como umbral de éxito.”</i>

7.3. Medida Aireación bentónica del Estero Anueraque

Fase	Fase de Operación
Impacto ambiental	La siguiente medida se asocia a los siguientes impactos: • Alteración de nutrientes en la calidad del agua, por magnitud y duración de la operación proyecto • Alteración de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) y Oxígeno Disuelto (OD), que afecten los requisitos para la vida acuática, por magnitud y duración de la operación proyecto • Alteración de la calidad de los sedimentos, por magnitud y duración de la operación proyecto • Alteración de la biota acuática por magnitud y duración de la operación proyecto actual
Tipo de Medida	Reparación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Ecosistema Acuático continental
Impacto asociado	La siguiente medida se asocia a los siguientes impactos: • Alteración de nutrientes en la calidad del agua, por magnitud y duración de la operación proyecto • Alteración de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) y Oxígeno Disuelto (OD), que afecten los requisitos para la vida acuática, por magnitud y duración de la operación proyecto • Alteración de la biota acuática por magnitud y duración de la operación proyecto actual
Objetivo	Cambiar la dinámica biogeoquímica de los sedimentos pasando de un sistema reductor a un sistema oxidado, que permita oxidar los compuestos químicos orgánicos e inorgánicos aportados de manera natural. El sedimento saludable deberá contener oxígeno, dióxido de carbono y nitrato que re el sulfuro de hidrógeno, metano y amoníaco en los sedimentos reducidos.
Descripción	La aireación maximiza la saturación de oxígeno del agua, desempeña un papel importante en la remediación del agua del estero. Las técnicas de aireación que se utilizarán son simples, fáciles de operar, sostenibles y de amplia aplicación. Se realiza mediante blower y difusores de aire que permitan las burbujas lo más pequeñas posibles. La aireación aumenta la diversidad y abundancia de comunidades microbianas, que degradan los compuestos orgánicos en el agua de los ríos; sin embargo, su desempeño depende de la tasa de aireación (20 a 40 mL/min) y del tipo de enfoque de aireación, como aireación de punto fijo y



	aireación móvil (moviendo un punto a otro). En este caso se alternarán ambas metodologías.
Justificación	La aireación, permite maximizar la saturación de oxígeno del agua, jugando un papel importante en la remediación de las aguas y sedimentos siendo un tratamiento eficaz (Zhang 2016). La aireación corresponde a técnicas simples, fáciles de operar, sostenibles y de amplia aplicación. La aireación aumenta la diversidad y abundancia de comunidades microbianas, que degradan compuestos orgánicos en el agua de los ríos y las aguas residuales, también cambia el estado de oxidación de algunos compuestos directamente relacionados con la eutroficación del sistema, como la oxidación del nitrógeno y el fósforo. Por ejemplo, la aireación de punto fijo debe aplicarse el sedimentos y raíces de un humedal, mientras que la aireación móvil debe usarse en técnicas de humedales de lecho flotante (Bioislas). Normalmente, los contaminantes orgánicos aeróbicos y las sustancias reductoras inorgánicas se liberarían en la interfase agua sedimento. Por lo tanto, la concentración de COD disminuye con el tratamiento de aireación de oxígeno. Beneficiándose el aumento de oxígeno disuelto después del tratamiento de aireación con oxígeno puro y grandes cantidades de materia orgánica fueron degradadas por microorganismos aeróbicos, dando como resultado la reducción de la concentración de COD (Deng et al., 2020). El tratamiento de inyección de oxígeno se realiza inyectando una concentración de oxígeno disuelto (OD) a una concentración de 25 mg/L y 15 L/h (Che et al., 2020) Che et al., 2020, encontró que el aumento del oxígeno disuelto después del tratamiento de aireación con oxígeno puro, grandes cantidades de materia orgánica fueron degradadas por microorganismos aeróbicos, dando como resultado la reducción de la concentración de COD (Deng et al., 2020). Disminuyendo a un máximo de 73 mg / L a los 35 días, el COD. Con la prolongación del tiempo de tratamiento. Como era de esperar, durante el proceso de tratamiento por inyección de oxígeno el agua intersticial e interfase agua sedimentos se diluyó el COD reduciendo su concentración. El potencial de oxido reducción (ORP) presentó una correlación positiva con la concentración de OD pasando de un valor negativo a valores positivos (Hernandez-Ramírez et al., 2020).
Lugar de implementación	Columna de agua desde la descarga actual (UTM WGS84 18H 727016E, 5611707S aprox.) hasta 150 m aguas abajo. Área que de acuerdo con lo que se evidencia en la Línea base del Estero Anueraque (Anexo 3.11 EIA, Anexo IV.2 Adenda, Anexo 3.26 Adenda Complementaria y Anexo ADE-VII.3 Adenda Excepcional), es el área donde se genera el impacto significativo en la calidad del agua.
Forma y oportunidad de implementación	<u>Forma</u> De manera previa al inicio de la Fase de Operación, a partir del Mes 25 de la Fase de Construcción, la cual tiene una duración de 34 meses, se realizará un diagnóstico del estado en que se encuentra el cuerpo receptor que permita definir de manera clara la implementación de esta medida para lograr los objetivos de reparación propuestos. El diagnóstico propuesto consiste en dos monitoreos previo al inicio de la Fase de Operación. Estos se realizarán de manera semestral en temporadas contrastantes, buscando que se realicen en temporada de estiaje y de lluvia (crecida del Estero Anueraque). Es importante recordar que la operación actual de la PTAS Panguipulli no cesa su operación, en los términos y condiciones definidas en la RCA N°66/1997 y Resolución Modificatoria posteriores, hasta la Fase de Operación del actual proyecto en evaluación.



La metodología propuesta para el diagnóstico consiste en replicar las campañas N°5 a N°9 para calidad de aguas que se realizaron entre el verano 2021 y verano 2023 (Anexo 3.11 EIA, Anexo IV.2 Adenda, Anexo 3.26 Adenda Complementaria y Anexo ADE-VII.3 Adenda Excepcional), considerando las siguientes estaciones de monitoreo, aguas arriba y aguas abajo del actual punto de descarga en operación:

Estación	Coordenadas UTM	
	Este	Norte
E1	726.913	5.611.600
E2	726.946	5.611.643
E3	726.966	5.611.666
E4	727.009	5.611.683
E5	727.020	5.611.702
E6	727.032	5.611.781
E7	727.030	5.611.803
E8	727.024	5.611.865

Los parámetros principales a considerar son:

Parámetro	Unidad de medida
pH	UpH
Temperatura	°C
Oxígeno disuelto	mg/l
Conductividad	uS/cm
Nitrógeno Total	mg/l
Fósforo Total	mg/l
Carbono Orgánico Total	mg/l
Materia Orgánica Total	mg/l
Granulometría	%
Potencial Redox	mV

Con la actualización del estado en que se encuentra el cuerpo receptor se definirá, a partir de las condiciones registradas aguas arriba del actual punto de descarga, el umbral de éxito de la medida de recuperación propuesta. Así también, se dimensionará la forma adecuada de implementación de la medida. La medida considera la implementación de difusores en parrilla ubicados en el fondo del estero a una distancia de 10-20 cm del límite superior del sedimento, permitiendo así la incorporación de microburbujas a la columna de aguas, así como en el sedimento presente en la sección a recuperar. Se instalará un número de difusores a partir del diagnóstico realizado.

Inicialmente se propone que la aireación sea realizada alrededor de 4 horas dos a tres veces por semana por un periodo de 6 meses. El flujo de aire/oxígeno tendrá un flujo de 20-40 ml/min información basada en datos experimentales. El aire se proporcionará mediante blower o sopladores. Se utilizarán difusores que proporcionen burbujas finas que permitan aumentar la dilución en el agua. Mientras se mantenga operativa la medida, durante los primeros 6 meses se realizarán monitoreos de calidad de manera mensual que permitan evidenciar



	la evolución del estero, así como realizar correcciones sobre la medida implementada (cantidad, ubicación, duración aireación, tamaño microburbujas, etc.). A partir del mes 7, en caso de que la medida deba mantenerse operativa, se realizarán monitoreos trimestrales hasta el retiro de esta. Los monitoreos antes indicados se realizarán en las mismas estaciones y parámetros definidos para el monitoreo diagnóstico. <u>Oportunidad de implementación</u> Como se indicó previamente, la medida se implementará en la Fase de Operación, una vez realizado el monitoreo de diagnóstico que permita definir la forma en que será ejecutada la medida. Durante los primeros 3 meses de la Fase de Operación se implementarán los difusores antes indicados. Estos estarán operativos durante 6 meses, pudiendo extenderse por periodos acotados de 3 meses de acuerdo con los resultados que presente los monitoreos propuestos en el Capítulo 9 Plan de Seguimiento Ambiental.
Indicador de cumplimiento	Umbral de éxito: El umbral de éxito satisfactorio, que indicará la activación o desactivación de la medida, se basará en este índice presente una calidad de agua "bueno" en línea con lo detectado en los tramos aguas arriba y abajo en la línea base de ecosistemas acuáticos continentales. Adicionalmente, se llevarán a cabo la elaboración de Informe semestral monitoreo diagnóstico, Informe de cierre de diagnóstico con propuesta metodológico para implementación de medida. Gestión administrativa que demuestre la ejecución de la medida, tales como Orden de Compra y/o Contrato con tercero a cargo de la implementación de la medida. Informe trimestral que dé cuenta de los resultados de calidad obtenidos a partir de la implementación de la medida.

7.4. Medida Reforestación de la zona ripariana

Fase	Fase de operación ¹⁰
Impacto ambiental	Esta medida se asocia a dos impactos significativos: - Alteración de nutrientes en la calidad del agua, por magnitud y duración de la operación proyecto - Alteración de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) y Oxígeno Disuelto (OD), que afecten los requisitos para la vida acuática, por magnitud y duración de la operación proyecto - Alteración de la calidad de los sedimentos, por magnitud y duración de la operación proyecto Alteración de la biota acuática por magnitud y duración de la operación proyecto actual
Tipo de Medida	Reparación

¹⁰ Se implementará en etapa de operación del proyecto, pero esta medida está orientada a minimizar los impactos generados por la operación actual, pero que no se identifican para la operación futura.



Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Ecosistema Acuático continental
Impacto asociado	Esta medida se asocia a dos impactos significativos: - Alteración de nutrientes en la calidad del agua, por magnitud y duración de la operación proyecto - Alteración de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) y Oxígeno Disuelto (OD), que afecten los requisitos para la vida acuática, por magnitud y duración de la operación proyecto - Alteración de la calidad de los sedimentos, por magnitud y duración de la operación proyecto - Alteración de la biota acuática por magnitud y duración de la operación proyecto actual
Objetivo	Proporcionar un sistema de rizosfera fuertes y extenso, que facilite el crecimiento de biofilm, contener la erosión y arrastre de sedimento que permita dar conectividad al ambiente terrestre y acuático para el flujo de energía.
Descripción	Esta medida consiste en la reforestación puntual y acotada de la ribera del Estero Anueraque en sector de la actual descarga. La vegetación forestal y arbustiva será plantada en el área de revegetación y cada individuo plantado tendrá como mínimo una altura de 0,50 y máximo 2 metros, esto para tener mejores resultados de prendimiento ya que se estaría trabajando con plantas más fuertes que se adaptarían fácilmente al área de intervención. Para determinar el total de las especies a sembrar en el área se utilizará la formula forestal para plantación. Las plantas serán trasplantadas a sitios que han sido seleccionados y preparados tiempo antes. Por ejemplo, si el sitio necesita limpieza desmalezado, estas actividades se realizarán unos días antes del trasplante. Se recomienda cavar el hoyo donde se plantará el árbol en el mismo momento del trasplante, para que la tierra esté húmeda y suelta, y también es recomendable hacerlo por la mañana, entre los meses de mayo a julio. Cuando se dispone de buena tierra, se puede hacer el hoyo del doble del tamaño de la bolsa para rellenarlo con dicha tierra. De esta manera, las raíces tienen mayor materia orgánica. Otra opción es invertir la tierra, es decir, que la tierra que se quita de la parte más profunda del hoyo se coloca por encima de la planta. Para ejecutar esta medida, será necesario el retiro de los gaviones que actualmente se encuentran instalados en el punto de descarga en operación.
Justificación	Las plantas plantadas en la orilla del estero pueden purificar el agua de río por absorción, adsorción, acumulación y degradación de contaminantes. Las plantas hidrófilas y helófitas tienen una capacidad significativa para eliminar nutrientes como el N y el P totales de los cuerpos de agua (Tong & Yang 2003). Las raíces de las plantas proporcionan sistemas de rizosfera fuertes y extensos, que facilitan el crecimiento de biofilm con bacterias y otros microorganismos, y secreción de exudados radiculares (Steenhoudtet al., 2000, Zimmels et al., (2008). Estos microorganismos desempeñan un papel importante en la eliminación de contaminantes orgánicos e inorgánicos de las aguas residuales y agua contaminada por la degradación de productos químicos orgánicos y la acumulación de nutrientes y otros contaminantes metálicos. Sin embargo, es muy importante relevar las características naturales del estero Anueraque y que no escapan de la particularidad de los cuerpos de aguas fluviales del sur de Chile, que presenta una rica flora hidrófila que cumple el rol de un sistema depurador natural que hoy no se encuentra constituido en la zona de descarga



	de aguas residuales, pero sí se observa aguas abajo. Por lo cual, recuperar esta formación de plantas semi sumergidas con raíces que irrumpen hacia el lecho del río, permite desarrollar este sistema de fitorremediación y recuperar funciones ecosistémicas perdidas. Los grandes helófitos tales como <i>Scirpus californicus</i> (Totorá), <i>Phragmites australis</i> (Carrizo), <i>Juncus dombeyanus</i> (Calf-Calaf) y <i>Cyperus eragrostis</i> (Cortadera) entre otros pueden ser incluidos en la formación ribereña y de sucesión. También especies arbóreas cercanos a las riberas del estero de agua adyacentes a éste, son necesarias agrupaciones pantanosas de pitra (<i>Myrceugenia exsucca</i>) y arrayán (<i>Luma apiculata</i>). Las plantas logran bajar de forma drástica la Demanda Biológica de Oxígeno debido a que el filtro suelo es dividido en microzonas oxigenadas y anóxicas. La primera se forma entorno a la rizosfera, que son capaces de oxigenar el sustrato, transportándolos desde sus culmos aéreos. Los lugares más alejados de la rizosfera constituyen las zonas anóxicas. Estudios han demostrado que el desempeño de los sistemas que contiene macrófitas acuáticas permiten observar una eficiencia mayor al 80 % para abatir la turbidez, fósforo total, coliformes totales y <i>E. coli</i> (Pessoa <i>et al.</i>, 2008). Elías y col. (2001) encontraron 87% de eficiencia en la reducción de amoníaco usando plantas acuáticas flotantes (<i>Eichhornia crassipes</i>). Mientras que Jing <i>et al.</i> (2001) obtuvieron una eficiencia de 78-100.0% en la reducción de amoníaco en un sistema similar utilizado para tratar el agua de los ríos. Schulz <i>et al.</i>, (2004), obtuvo un 30-31% de eficiencia en la reducción de CDO después de 56 y 98 días, respectivamente. Lee <i>et al.</i>, (2004) reportaron reducciones de fósforo y nitrógeno total de 47% a los 182 días y de 59% a los 244 días.
Lugar de implementación	Esterio Anueraque zona de descarga actual (UTM WGS84 18H 727.016E, 5.611.707S aprox.) de la PTAS Panguipulli. La medida se proyecta por una longitud aproximada de 20 metros lineales que corresponden a la superficie actualmente intervenida.
Forma y oportunidad de implementación	Forma Las plantas serán adquiridas en viveros autorizados. Se realizará un esquema de la disposición espacial de las plantas, es decir, marcar en un mapa del lugar los sitios exactos en los que se colocará cada planta. Los diseños de plantación serán los utilizados habitualmente y tratando de simular lo natural. En líneas, en grupos, al azar, intercalados, entre otros. Aunque el diseño espacial dependerá de los objetivos de este proyecto y de los árboles preexistentes. Por otro lado, la distancia entre cada planta por plantar definirá la densidad de individuos. La densidad depende del tamaño que tengan las plantas al momento de su siembra y de su velocidad de crecimiento. Para determinar cómo será el diseño de plantación y las especies a plantar, a partir del mes 25 de la Fase de Construcción, se realizará un monitoreo de Flora y Vegetación compuesto de dos campañas contrastantes y que abarque desde 150 m Aguas Arriba del punto de descarga actual de la PTAS hasta el nuevo punto de descarga proyectado. La metodología propuesta será una réplica de la utilizada en la elaboración de las líneas de base Flora y Vegetación que forman parte del proceso de evaluación. Este monitoreo permitirá determinar la vegetación presente en el área al momento en que se ejecute el proyecto, así se podrá definir la densidad y variedad de especies a considerar en la medida propuesta. Oportunidad de Implementación Esta medida se implementará durante los primeros 6 a 12 meses de la Fase de Operación.
Indicador de cumplimiento	Informe monitoreo diagnóstico que permita definir Plantación (diversidad y densidad)



	Contrato de servicio de implementación de medida. Se define un 75% de prendimiento del total de plantas como indicador de cumplimiento al término del primer año de ejecutada la plantación. También se medirá la densidad del dosel al cabo de un año de implementada la medida.

7.5. Medida Perforación Pozo Profundo – Convenio APR Huellahue.

Fase	Negociaciones Previas - PAC
Impacto ambiental	- Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales. Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales de la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf y el grupo humano indígena Monsalve Namuncura.
Tipo de Medida	Compensación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Medio Humano
Impacto asociado	- Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales. - Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales de la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf y el grupo humano indígena Monsalve Namuncura.
Objetivo	Financiar la perforación de un pozo profundo para ser habilitado y administrado por Comité de Agua Potable Rural de Huellahue
Descripción	Corresponde a la Perforación de un pozo profundo para ser posteriormente habilitado y administrados por el Comité de Agua Potable Rural de Huellahue.
Justificación	Esta medida se presenta como resultado de la socialización del proyecto, a través del requerimiento directo de los dirigentes de Huellahue. Además, queda solicitado por la misma comunidad en el ICSARA Ciudadano
Lugar de implementación	Sector Huellahue - Territorio Operacional APR Huellahue
Forma y oportunidad de implementación	A partir de lo indicado en el proceso de evaluación ambiental, se informa que – tomando en consideración la necesidad de la comunidad y mediante acuerdo suscrito entre las partes – la presente medida de compensación se ejecutó el primer semestre del año 2023; siendo perforado el pozo por una empresa contratista con experiencia en el desarrollo de la actividad y a partir de cotizaciones gestionadas por el APR de Huellahue.
Indicador de cumplimiento	Se presentará convenio entre Suralis S.A. y Comité APR Huellahue que dé cuenta de los compromisos asumidos Orden de Compra empresa contratista Recepción conforme por parte Comité APR Huellahue

7.6. Medida Aporte monetario Parque Huellahue – Convenio JJVV Huellahue.

Fase	Negociaciones Previas - PAC
Impacto ambiental	- Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales.



	- Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales de la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf y el grupo humano indígena Monsalve Namuncura.
Tipo de Medida	Compensación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Medio Humano
Impacto asociado	- Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales. Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales de la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf y el grupo humano indígena Monsalve Namuncura.
Objetivo	Apoyo monetario destinado al Parque Huellahue, proyecto promovido y liderado por la JJVV Huellahue
Descripción	Se realizó la transferencia por un monto de CLP\$3.000.000 a la JJVV Huellahue.
Justificación	Esta medida se presenta como resultado de la socialización del proyecto, a través del requerimiento directo de los dirigentes de Huellahue.
Lugar de implementación	Sector Huellahue - JJVV Huellahue
Forma y oportunidad de implementación	A partir de lo indicado en el proceso de evaluación ambiental, se informa que – tomando en consideración la necesidad de la comunidad y mediante acuerdo suscrito entre las partes – la presente medida de compensación se ejecutó el primer semestre del año 2023; para lo cual se realizó una transferencia por una única vez por el monto indicado a la JJVV de Huellahue.
Indicador de cumplimiento	Se presentará convenio entre el Titular. y JJVV Huellahue que dé cuenta de los compromisos asumidos Comprobante de transferencia y recepción.

7.7. Medida Apoyo económico para el desarrollo del proyecto “Parque Huellahue”

Fase	Fase de Construcción
Impacto ambiental	- Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales. - Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales de la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf y el grupo humano indígena Monsalve Namuncura.
Tipo de Medida	Compensación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Medio Humano
Impacto asociado	- Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales. Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales de la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf y el grupo humano indígena Monsalve Namuncura.
Objetivo	Recuperar espacios para el desarrollo de actividades de participación comunitaria que permitan el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales actuales.



Descripción	La medida contempla la entrega de un fondo para la construcción e instalación de una infraestructura deportiva y/o recreacional para los habitantes de la localidad de Huellahue, en el marco de ejecución del proyecto “Parque Huellahue”. Asimismo, considera la implementación de un plan de mantención sobre dicha infraestructura, el que será ejecutado por el titular.
Justificación	Esta medida se presenta como resultado de la socialización del proyecto, a través del requerimiento directo de los dirigentes de Huellahue.
Lugar de implementación	Sector Huellahue.
Forma y oportunidad de implementación	<u>Forma:</u> La medida contempla la entrega de un fondo destinado a la construcción e instalación de una infraestructura deportiva y/o recreacional en el sector de Huellahue. La medida considera las siguientes acciones: • Creación de la mesa de trabajo Se contempla la creación de una mesa de trabajo compuesta por representantes de la junta de vecinos, organizaciones de la localidad de Huellahue, administración del espacio, grupos humanos indígenas y el Titular. Esta mesa será responsable de organizar y establecer aspectos claves del proceso, tales como el calendario de ejecución, plazos, mecanismos de coordinación, lugar de reunión y otros detalles operativos, garantizando que las acciones sean adecuadas y consensuadas con la comunidad. Sin perjuicio de lo anterior, la mesa se reunirá al menos una vez al semestre, instancia en la que se discutirán las características y estado de avance del proceso, siendo una instancia coordinada por el equipo del Titular. La mesa de trabajo estará activa hasta finalizar la implementación de la infraestructura deportiva y/o recreativa, posterior a ello, el titular se reunirá con la organización responsable del parque para la mantención de la instalación. • Apoyo económico El apoyo económico es puntual y está enfocado al financiamiento requerido para la adquisición e instalación de una (1) infraestructura deportiva y/o recreacional destinada al Proyecto “Parque Huellahue”, tal como una plaza de juegos o la recuperación de la multicancha que se encuentra en el sector, entre otros. El tipo de infraestructura a financiar será definido por la mesa de trabajo junto con los encargados del Proyecto Parque Huellahue, entregándose un monto único equivalente a 168 UF durante el primer trimestre de la fase de construcción del Proyecto, el cual será traspasado a la Junta de Vecinos del sector. • Plan de mantención La medida contempla la creación de un plan de mantención, el cual será elaborado y financiado por el Titular, extendiéndose por un período de cinco años, y que estará destinado exclusivamente al mantenimiento de la instalación construida por la medida. <u>Oportunidad:</u> Una vez obtenida la RCA favorable del Proyecto, durante el primer trimestre de la fase de construcción comenzará a ejecutarse la medida.
Indicador de cumplimiento	Para verificar el cumplimiento de la medida, se entregará un informe a la SMA con los siguientes antecedentes:



	• Firma de convenio entre el titular del proyecto y las organizaciones existentes • Registro con infraestructura deportiva y recreacional financiada, incluida las órdenes de compra, facturas o boletas. • Lista de asistencia de reuniones de la mesa de trabajo. Además, anualmente se enviará un informe a la SMA con el estado de la infraestructura y las actividades de mantención realizadas durante la vigencia del plan de mantenimiento.

7.8. Medida Hermoseamiento y mejoramiento de la ribera del Río Leufucade que colinda con la Escuela de Huellahue.

Fase	Fase de Construcción
Impacto ambiental	- Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales. - Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales de la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf y el grupo humano indígena Monsalve Namuncura.
Tipo de Medida	Compensación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Medio Humano
Objetivo	Recuperar nuevos espacios educativos, culturales y recreativos destinados a los niños y niñas que asisten a la Escuela de Huellahue.
Descripción	Gestionar y apoyar de manera integral la implementación de la medida, incluido el apoyo técnico, logístico y económico, para mejorar y hermosear el espacio natural de la Escuela de Huellahue hasta la ribera del Río Leufucade.
Justificación	La localidad de Huellahue no cuenta con espacios recreativos-naturales para los niños y niñas, siendo la Escuela del sector quien posee un área natural y con un gran valor educativo y cultural. Se reconoce este espacio como una oportunidad de recuperar áreas naturales que fueron usadas antiguamente por los habitantes de Huellahue.
Lugar de implementación	Escuela de Huellahue.
Forma y oportunidad de implementación	<u>Forma:</u> La medida contempla la mejora de la ribera del Río Leufucade a un costado de la Escuela de Huellahue a través de un proceso participativo e incluye apoyo técnico, logístico y económico para el mejoramiento de la infraestructura, acceso y las áreas de esparcimiento. La medida considera las siguientes acciones: • Creación de la mesa de trabajo El proceso comenzará con la creación de una mesa de trabajo compuesta por representantes de la comunidad educativa y el titular, la cual será responsable de organizar y establecer aspectos claves, tales como el calendario de ejecución, plazos, mecanismos de coordinación, entre otros, lo cual será definido en la reunión inicial y dirigido por el equipo del Titular. • Diagnóstico del estado actual y proceso participativo



	Posteriormente, se realizará un diagnóstico sobre el estado actual de la ribera identificando necesidades en infraestructura, accesibilidad y áreas de esparcimiento en el lugar. Paralelamente, se llevará a cabo un proceso de consulta participativa con la comunidad educativa, a través de la modalidad que determine la mesa de trabajo, con el objetivo de diseñar la mejora. Se dará especial énfasis a la incorporación de propuestas ecológicas y sostenibles. Una vez concluido este proceso, el titular coordinará y diseñará la propuesta considerando los comentarios y sugerencias de la misma comunidad educativa, la cual, será validada con la mesa de trabajo para asegurar su pertinencia y viabilidad, y luego se presentará a la comunidad educativa en al menos tres reuniones. Para fomentar el uso recreativo del espacio, se habilitarán zonas de recreación y descanso, así como espacios de aprendizaje al aire libre. También se incorporarán elementos que promuevan la interpretación ambiental y cultural del entorno, reforzando la identidad local y la conciencia ecológica. • Apoyo económico e implementación El monto total a aportar una única vez para la ejecución de esta medida asciende a 168 UF. Es importante indicar que este monto, por política de empresa, no se transfiere a ninguna persona u organización en particular, el titular gestiona y adquiere directamente los materiales, insumos o equipos, según corresponda y se hará entrega formal a los representantes de la organización. Se espera que el mejoramiento se encuentre implementado al término de la fase de construcción del Proyecto. • Plan de acompañamiento y mantenimiento La medida también considera la creación de un plan de mantención de las áreas habilitadas, el cual será elaborado y financiado por el Titular, lo cual será consensuado con la mesa de trabajo, extendiéndose por un período máximo de cinco años desde el término de la construcción de las obras de mejoramiento. <u>Oportunidad:</u> Una vez obtenida la RCA favorable del Proyecto, durante el primer trimestre de la fase de construcción comenzará a ejecutarse la medida.
Indicador de cumplimiento	Para verificar el cumplimiento de la medida, se entregará un informe a la SMA con los siguientes antecedentes: - Registro con infraestructura financiada, incluida las órdenes de compra, facturas o boletas. - Listas de asistencia de actividades realizadas con la comunidad educativa. Además, anualmente se enviará un informe a la SMA las actividades de mantención realizadas durante la vigencia del plan de mantenimiento.

7.9. Medida Programa de fortalecimiento de la actividad hotelera del Hotel Butique Ecoterraverde.

Fase	Construcción



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2167409287>

Impacto ambiental	Dificultad para el ejercicio de actividad hotelera del Hotel Boutique Ecoterraverde
Tipo de Medida	Compensación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Medio humano
Objetivo	<u>Objetivo:</u> Promover y fortalecer el desarrollo turístico del Hotel Boutique Ecoterraverde afectado por la operación de la PTAS.
Descripción	<u>Descripción:</u> La medida comprende un apoyo que permita una mejora o complemento sobre el equipamiento hotelero. El detalle de este apoyo será definido entre las partes, Titular del Proyecto y Hotel Boutique Ecoterraverde, mediante un convenio de colaboración entre privados.
Justificación	<u>Justificación:</u> La operación actual de la PTAS ha tenido el potencial de mermar la actividad económica del Hotel Boutique Ecoterraverde, motivo por el cual se identifica la necesidad de elaborar una medida que compense de manera adecuada y justa los efectos sobre la actividad hotelera.
Lugar de implementación	<u>Lugar:</u> Hotel Boutique Ecoterraverde.
Forma y oportunidad de implementación	<u>Forma:</u> Mediante una mesa de trabajo entre el Titular y el Hotel, se realizará una mesa de trabajo donde se definirá en qué consistirá el apoyo. Una vez definida la medida, esta será ejecutada según se describe en Oportunidad de Implementación. <u>Oportunidad:</u> El apoyo acordado se ejecutará durante los primeros 6 meses de la Fase de Construcción del Proyecto.
Indicador de cumplimiento	- Acta de Mesa de Trabajo - Declaración Aceptación de Medida de Compensación. - Carta de Recepción Conforme de Medida acordada. - Informe de cierre que considere los medios verificadores.

7.10. Medida Perforación Pozo Profundo – Convenio APR Huellahue.

Fase	Negociaciones Previas – PAC
Impacto ambiental	Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales de la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf y el grupo humano indígena Monsalve Namuncura.
Tipo de Medida	Compensación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Medio Humano
Objetivo	Financiar la perforación de un pozo profundo para ser habilitado y administrado por Comité de Agua Potable Rural de Huellahue
Descripción	Corresponde a la Perforación de un pozo profundo para ser posteriormente habilitado y administrados por el Comité de Agua Potable Rural de Huellahue.
Justificación	Esta medida se presenta como resultado de la socialización del proyecto, a través del requerimiento directo de los dirigentes de Huellahue. Además, queda solicitado por la misma comunidad en el ICSARA Ciudadano
Lugar de implementación	Sector Huellahue - Territorio Operacional APR Huellahue



Forma y oportunidad de implementación	A partir de lo indicado en el proceso de evaluación ambiental, se informa que – tomando en consideración la necesidad de la comunidad y mediante acuerdo suscrito entre las partes – la presente medida de compensación se ejecutó el primer semestre del año 2023; siendo perforado el pozo por una empresa contratista con experiencia en el desarrollo de la actividad y a partir de cotizaciones gestionadas por el APR de Huellahue.
Indicador de cumplimiento	Se presentará convenio entre Suralis S.A. y Comité APR Huellahue que dé cuenta de los compromisos asumidos Orden de Compra empresa contratista Recepción conforme por parte Comité APR Huellahue

7.11. Medida habilitación de un sistema de disponibilidad de agua para el consumo animal y actividad agrícola al interior del predio.

Fase	Fase de Operación
Impacto ambiental	Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales del grupo humano indígena Monsalve Namuncura
Tipo de Medida	Compensación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Medio Humano
Impacto asociado	Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales del grupo humano indígena Monsalve Namuncura.
Objetivo	Habilitar un punto de abastecimiento de agua al interior del predio del GHPPI Monsalve Namuncura e Hijas para el consumo animal y actividad agrícola
Descripción	A partir del impacto significativo reconocido por el titular a partir de la operación actual de la PTAS Panguipulli, el GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e Hijas realiza la solicitud formal de una medida de compensación que considera la habilitación de un pozo u otro mecanismo que permita garantizar la disponibilidad de agua para el consumo animal y actividad agrícola al interior de su predio. El requerimiento surge del proceso de Consulta Indígena Res. Ord. N°202314101110 que inicia el proceso y en particular la Carta SEA Los Ríos N°2024141039.
Justificación	A partir de lo indicado por el mismo GHPPI Monsalve Namuncura e hijas mediante Carta SEA Los Ríos N°2024141039, este grupo indica que esta medida resuelve el problema que actualmente tienen de no poder disponer del agua del Estero Anueraque para el consumo de animales o actividades agrícolas, lo que ha generado numerosas complicaciones y gastos adicionales para el grupo familiar, sobre todo en época estival. De esta manera, la medida propuesta resuelve el problema toda vez que considera la construcción y habilitación de un pozo, desde donde se extraerá el agua para impulsarla, a través de una bomba sumergible, hacia un estanque de acumulación en altura, el cual, a su vez, mantendrá con agua un bebedero para animales.
Lugar de implementación	Predio Monsalve Namuncura e Hijas



Forma y oportunidad de implementación	Forma: A continuación, de manera general se describen las obras y acciones que componen la medida propuesta - Construcción de un pozo de 48 metros de profundidad. Diámetro perforación 6" en acero. El pozo se construirá en el sector donde actualmente se encuentra construido el pozo existente, definiendo su posición exacta a partir de los resultados del análisis realizado al momento de iniciar las obras - Bomba sumergible proyectada de 0,75 HP (560 W). Tubería de impulsión PVC PN10 de 50 mm de diámetro. - Implementación de 6 paneles solares de 560 W cada uno para alimentar de energía la bomba sumergible. Considera tablero eléctrico al interior de una caseta. - Estanque de acumulación de 2.400 litros sobre una torre de metal de 6.3m de altura, la cual se ubicará en la zona alta del terreno, cercana al galpón existente. - Bebedero para animales con capacidad para 1.000 litros - Conexiones hidráulicas En Anexo ADE-VIII.2 se presenta la Medida de Compensación aquí propuesta con todo el detalle requerido para su correcta ejecución. Dicho Anexo, contiene información técnica referencia, la cual será validada cuando se ejecute efectivamente el proyecto. Oportunidad de implementación: Esta medida comenzará a ser ejecutada luego de la obtención de la RCA favorable, durante los primeros 6 meses de la Fase de Construcción, una vez que se resuelva el proceso de licitación, que defina la empresa contratista que se hará cargo de la ejecución de la medida.
Indicador de cumplimiento	Entrega de Proyecto de Ingeniería Resultado proceso de licitación y gestión administrativa (Orden de Compra o Contrato) con empresa contratista Informe de cierre de la medida que dé cuenta de las obras realizadas, así como la recepción conforme por parte del GHPPI Monsalve Namuncura e Hijas.

7.12. Medida Habilitación y abastecimiento de agua potable para consumo humano

Fase	Fase de Operación
Impacto ambiental	Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales de la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf
Tipo de Medida	Compensación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Medio Humano
Impacto asociado	Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales de la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf.
Objetivo	Habilitar un punto de abastecimiento de agua potable para consumo humano y animal al interior del predio donde habitan.



Descripción	A partir del impacto significativo reconocido por el titular como consecuencia de la operación actual de la PTAS Panguipulii, la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf realiza la solicitud formal de una medida de compensación que considera la habilitación de un sistema de abastecimiento de agua potable para consumo humano al interior de su predio. De manera general, la medida considera la implementación de un sistema de potabilización de la actual fuente proveniente de una captación vigente con que cuenta la Comunidad, así como también la incorporación al mismo sistema de potabilización de una fuente adicional a partir de la recolección de agua lluvia. El sistema completo, tales como sistema de purificación y potabilización, así como unidades de bombeo, será energizado mediante paneles solares dimensionados para el sistema propuesto, pudiendo también ser energizado a través del actual abastecimiento de electricidad con que cuenta la Comunidad. El sistema antes descrito está diseñado para un número total de 8 casas residenciales, de las cuales 2 se encuentran construidas y habitadas. El proyecto considera la conexión de dichas viviendas, quedando un tercer arranque disponible para que las 6 nuevas viviendas proyectadas se conecten directamente de acuerdo a cómo se desarrollen las construcciones de cada una. La medida propuesta será directamente financiada, coordinada y ejecutada por el Titular a través de un tercero que será definido a partir de un proceso de licitación. Lo anterior, sin perjuicio de que tanto la ubicación como detalles de las obras responden a requerimientos técnicos específicos, estos serán definidos y acordados en conjunto con los socios y socias de la comunidad indígena. De manera adicional, se propone una garantía completa (operación, mantención y capacitación a la Comunidad) durante los primeros dos años de operación.
Justificación	A partir de lo indicado por la misma Comunidad en Carta SEA Los Ríos N°20241410310, si bien cuentan con un fuerte vínculo con el Estero Anueraque en particular, actualmente no cuenta con factibilidad para contar con agua potable, viéndose en la obligación de sacar agua desde una quebrada, cuya calidad se ve condicionada a eventuales tales como el uso de animales salvajes que se bañan en dicha quebrada, turbiedades ocasionadas en la época invernal o periodo de fuertes lluvias y en cualquier época por hojas.
Lugar de implementación	Predio Comunidad Indígena Laureana Catrilaf
Forma y oportunidad de implementación	<u>Forma:</u> A continuación, de manera general se describen las obras y acciones que componen la medida propuesta. - Implementación de Radier de 5x5m. para sostener unidades. - Techo sobre Radier para protección del sistema y superficie de captación de aguas lluvia. - Espacio para almacenamiento de herramientas. - Sistema fotovoltaico. - Cierre perimetral. - Estanque de Captación de agua "cruda" (sin tratar). - Estanque de almacenamiento de agua potable (clorada). - Planta de purificación y potabilización de aguas vertiente/lluvias. - Sistema de captación agua desde vertiente.



	Se establece que la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf tendrá un rol activo y vinculante en la ejecución de la medida, toda vez que es la Comunidad quien será el beneficiario y usuario del sistema propuesto. Los cambios sugeridos por la Comunidad no pueden ser de tal magnitud que comprometa la operatividad del sistema propuesto. Cada cambio sugerido deberá ser revisado y consensuado con la empresa contratista de manera previa a la ejecución de la medida. Se crearán dos instancias de revisión y modificación previo a la ejecución de la medida. La ejecución de la medida será mediante una empresa contratista seleccionada a partir de un proceso de licitación que se iniciará durante el primer mes de la Fase de Construcción <u>Oportunidad de implementación:</u> Se propone que la ejecución de la medida comience a partir del primer mes de la Fase de Construcción, de acuerdo al siguiente detalle: - Durante el primer mes de la Fase de Construcción se dará inicio al proceso de selección de empresa contratista a cargo de la ejecución de la medida (licitación). Se estima que este proceso tenga una duración que no supere las 4 semanas. - Durante el primer y segundo mes de la Fase de Construcción se desarrollarán las reuniones de revisión con la Comunidad. - Una vez resuelto lo anterior, la construcción de la medida propuesta se estima en un plazo no superior a tres meses. De esta manera, se propone que la medida se encuentre implementada en su totalidad durante los primeros seis (6) meses de iniciada la Fase de Construcción del proyecto “<i>Ampliación y Mejoramiento del sistema de recolección y tratamiento de las aguas servidas de Panguipulli</i>”. El tiempo propuesto puede variar de acuerdo a cómo se resuelva el proceso de licitación, así como también, a partir de las modificaciones que pueda solicitar la Comunidad en la etapa de revisión. .
Indicador de cumplimiento	Entrega de Proyecto de Ingeniería Acta de reuniones de revisión con la Comunidad. Resultado proceso de licitación y gestión administrativa (Orden de Compra o Contrato) con empresa contratista a cargo de la ejecución de la obra. Informe de Cierre de la Construcción de la medida que dé cuenta de las obras realizadas, así como la recepción conforme por parte de la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf. Informe de Cierre de la Medida al término de dos años de operación. Este informe mostrará las actividades realizadas durante este periodo, tales como capacitaciones, reparaciones y otras acciones que puedan haberse ejecutado. Comprobante de entrega/reporte de Informe de Cierre de la Construcción y Cierre de la Medida a la Superintendencia del Medio Ambiente. Una copia física del comprobante quedará a disposición de la Comunidad.

8. MEDIDAS RELEVANTES DE LOS PLANES DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

8.1. Plan de prevención de contingencias y emergencias



Las medidas o acciones relevantes del plan de prevención de contingencias y emergencias son las siguientes:

8.1.1. Riesgo o contingencia Sismo

Tabla 8.1.1 Situación de riesgo o contingencia Sismo	
Riesgo o contingencia	Un sismo corresponde a un fenómeno natural asociado a la liberación repentina de energía en el interior de la Tierra, generando ondas sísmicas que pueden provocar daños significativos en infraestructura y poner en riesgo la seguridad de las personas. Su impacto dependerá de diversos factores, como la cercanía al epicentro, la profundidad del evento, las características del suelo y la resistencia estructural de las edificaciones. Dado que Chile se ubica en una de las zonas de mayor actividad sísmica del mundo, este tipo de eventos representa un riesgo permanente.
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Instalación de Faenas PTAS y PEAS Estanque PEAS Estanque Estación Re-elevadora Carmela Carvajal Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Panguipulli Punto de Descarga Impulsión
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Las acciones y medidas a implementar que permitan reducir el potencial impacto que pueda tener esta situación de riesgo en todas las partes del proyecto, se indican a continuación: Capacitación anual a operadores de PTAS y redes Definir y señalizar con carteles Zonas de Seguridad al interior de la PTAS Mantener despejadas las Zonas de Seguridad y sus respectivos accesos. Mantener actualizados los números de contacto de emergencia de autoridades locales. De manera anual se realizará un simulacro para probar el tiempo de respuesta y nivel de sincronización. Esta actividad será coordinada con las autoridades locales. El Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO) de SURALIS se preocupará de la coordinación e implementación de las medidas aquí propuestas.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá en oficina de PTAS de Panguipulli un registro de las capacitaciones y los simulacros realizados.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Durante el Sismo. • Mantenga la calma.



Tabla 8.1.1 Situación de riesgo o contingencia Sismo

	• Protéjase de estructuras que puedan caer y cubra su cabeza. Si cuenta con algún elemento como un mesón resistente al impacto, busque resguardo bajo él. • Aléjese de ventanas y elementos apilados o estructuras en malas condiciones. • Si está en el exterior, aléjese de cables y estructuras elevadas que puedan colapsar. (cables, muros, etc.) • En caso de encontrarse trabajando en altura, no intente bajar por escalerillas o escalas, puesto que éstas tienen distintos momentos de frecuencia que el sismo, lo que podría ocasionar una caída desde altura. Sosténgase fuertemente de una estructura rígida hasta que el sismo haya finalizado y baje con precaución. Después del Sismo • Diríjase o reúnase con su compañero en la zona de seguridad interior. En caso de haber contratistas o visitas, llámelas a viva voz a la zona de seguridad. • Si es necesario realizar maniobras de rescate, hágalo si la situación lo permite, es decir, sin poner en riesgo su vida. • En caso de amago de incendio, proceda según Instructivo “Amago de Incendio” • Efectúe una inspección visual de la planta. • Póngase a disposición del COE. - Forma de Control y Seguimiento Transcurrido el evento, se monitoreará el área afectada, evaluando el daño y se informará a la Autoridad pertinente en caso de existir daño que implique una detención en las unidades de recolección, impulsión o tratamiento, o las ponga en riesgo. Elaboración de reporte que dé cuenta de lo ocurrido y las acciones de corrección implementadas. Comprobante del aviso a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Comprobante del reporte de aviso a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA).
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Dentro de un plazo no superior a 48 horas de identificada la emergencia se presentará Informe Preliminar o Definitivo según corresponda, indicando las requeridas y ejecutadas, así como posibles resultados de laboratorio o informes de terreno que estén disponible. En caso de corresponder, en un plazo no superior a 15 días hábiles de recibido los resultados definitivos por parte de laboratorio, se entregará informe definitivo. Los informes, preliminares o definitivos serán compartidos a través de los medios o plataforma habilitados por la Superintendencia del Medio Ambiente.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.



8.1.2. Riesgo o contingencia Incendio en las Instalaciones del Proyecto

Tabla 8.1.2 Incendio en las Instalaciones del Proyecto	
Riesgo o contingencia	Este riesgo se define como un evento de gran magnitud que no pudo ser controlado en su fase inicial. Su ocurrencia es posible en áreas críticas como los recintos de almacenamiento de combustibles, sustancias peligrosas, residuos peligrosos y otras instalaciones de faena. Por esta razón, las acciones preventivas asociadas se abordan en el procedimiento “Amago de incendio PTAS Panguipulli” (Anexo 8.3) de la planta.
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Recintos de almacenamiento de sustancias peligrosas, residuos peligrosos, así como Grupo Generador de Respaldo, así como cualquiera de las instalaciones que forma parte del proyecto (PEAS, Estanques de Seguridad y PTAS).
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Se instalarán extintores en puntos estratégicos con la carga correspondiente al tipo de fuego. Además, se colocará la señalización adecuada para la ubicación de éstos. Todos los trabajadores se registrarán por las medidas y obligaciones establecidas por la empresa para prevenir el riesgo de incendio. Se realizarán capacitaciones anuales por parte del Área de Seguridad del Titular. Mantener los frentes de trabajo ordenados y limpios para evitar eventuales focos. Se realizará una capacitación a los trabajadores en el manejo de sustancias que presenten características de inflamabilidad. Se dispondrá en las áreas de trabajos elementos básicos requeridos para combatir cualquier amago de fuego o incendio, según lo establecido por la normativa vigente en esta materia (extintores, mangueras, tambores con arena, etc.)
Forma de control y seguimiento	Señalética al interior del recinto con la indicación de “Prohibido fumar” en sectores de riesgos como bodega residuos peligrosos, sustancias peligrosas, etc. Registro fotográfico de señaléticas Registro de capacitaciones
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Incendios declarados: • Si no es posible el control del incendio, se evacuará el área y dar la alarma general para evacuar todo el recinto, esperando el ingreso de bomberos, a los cuales se les proporcionará toda la información solicitada por ellos y la ayuda que estos requieran. • Una vez dado el aviso a Bomberos, se abrirán las puertas de acceso a las instalaciones para facilitar la entrada de estos, tomando todas las precauciones. • Si se ha comenzado a evacuar hacia los puntos de seguridad, no se regresará por ningún motivo. Se saldrá sólo con lo indispensable y se guiará a visitas o clientes.



Tabla 8.1.2 Incendio en las Instalaciones del Proyecto

	• El personal a cargo, y que cuente con la capacitación necesaria, revisará baños y otras dependencias donde pudieran quedar personas atrapadas e ir cerrando las puertas de las dependencias a fin de evitar la propagación de humo y llamas. • Si la atmósfera es demasiado densa por el humo y los gases, se debe cubrir su nariz y boca con un paño mojado si es posible y considerar que, cuanto más cerca del piso, se encontrará una atmósfera más tolerable (avanzar agachado). • En caso de ocurrencia de un incendio en la bodega de residuos peligrosos y/o sustancias peligrosas, se entregará la información del material contenido en cada bodega a los equipos de emergencia, para así identificar los potenciales elementos tóxicos que se verán afectados con el incendio y sus posibles efectos, adoptando - en caso de que sea necesario - de medidas de evacuación del personal y población circundante. Después del incendio: • En caso de evacuación, se esperará la orden del jefe de emergencias y/o Departamento de COE para retornar a la instalación. • Está prohibido fumar, comer o beber en el área en donde se produjo el incendio. • En caso de incendios en bodegas, el encargado de ésta determinará cantidad del producto incinerado. • El COE investigará las causas y responsabilidades del hecho para adoptar medidas correctivas. • Los residuos generados por la emergencia serán manejados de acuerdo con la normativa vigente, siendo dispuestos en lugares autorizados por la Autoridad Sanitaria. - Forma de Control y Seguimiento Elaboración de reporte que dé cuenta de lo ocurrido y las acciones de corrección implementadas. Comprobante del aviso a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) Comprobante del reporte de aviso a la Superintendencia de Medio Ambiente.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Dentro de un plazo no superior a 48 horas de identificada la emergencia se presentará Informe Preliminar o Definitivo según corresponda, indicando las requeridas y ejecutadas, así como posibles resultados de laboratorio o informes de terreno que estén disponible. En caso de corresponder, en un plazo no superior a 15 días hábiles luego de recibido los resultados definitivos por parte de laboratorio, se entregará informe definitivo. Los informes, preliminares o definitivos serán compartidos a través de los medios o plataforma habilitados por la Superintendencia del Medio Ambiente.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.



8.1.3. Riesgo o contingencia Derrame de Residuos Peligrosos (RESPEL)

Tabla 8.1.3 Derrame de Residuos Peligrosos (RESPEL)	
Riesgo o contingencia	Estos eventos pueden ocurrir tanto en la fase de construcción como en la de operación, durante el manejo, almacenamiento y transporte de residuos peligrosos. Los efectos inmediatos de un derrame de estos residuos sobre el medio ambiente o la salud humana pueden incluir irritación, quemaduras, lesiones o incluso asfixia, entre otros. Considerando el riesgo asociado al manejo de residuos peligrosos en la planta, se adjunta el siguiente documento de referencia: Anexo 8.4: Plan de Manejo de Residuos Peligrosos.
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Manejo de RESPEL en bodega transitoria (Fase de Construcción), así como bodega permanente (Fase de Operación) Carga y descarga de RESPEL a camiones externos. Transporte de residuos al interior de la empresa.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Revisión periódica de los contenedores y bodega de almacenamiento. Implementación de Hojas de Seguridad (HDS) de Residuos Peligrosos con el objeto de informar a los trabajadores sobre los cuidados que deben tener para manejar adecuadamente el residuo que deben transportar y/o manipular, así como las acciones a realizar en caso de una emergencia. Este documento estará disponible en los lugares donde se generen, almacenen y transporten en forma externa, los residuos peligrosos. Anualmente se realizará capacitación y simulacros de entrenamiento.
Forma de control y seguimiento	Registros de las capacitaciones y simulacros realizados. Registro de las hojas de seguridad de cada residuo peligroso. Registro de autorizaciones de los camiones que realizarán el retiro de RESPEL.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En la operación de la planta se contará con personal entrenado en las acciones definidas en el presente Plan, los cuales se encuentran directamente relacionado con la unidad generadora de residuo, personal encargado del embalaje y etiquetado del residuo, personal que realiza la tarea de recolección o transporte del residuo peligroso y/o personal encargado de los distintos sitios de almacenamiento de residuos peligrosos. - Durante la Emergencia Al constatar que hay un derrame de Residuos Peligrosos debe avisar al instante al CCO y supervisor de planta de la situación. Debe reportar, tipo de residuo, una estimación del volumen/cantidad derramado e informar las superficies o alcance del derrame.



	Debe calificar si el derrame es menor y puede ser controlado por personal propio o informar que el derrame es mayor y que se requieren mayores recursos para su control. Si existe un peligro de incendio, el trabajador debe avisar al CCO, y solicitar la presencia de bomberos en el lugar y dirigirse rápidamente donde está el equipo de protección contra incendio y equiparse adecuadamente (Botas de PVC, Traje desechable) antes de intentar detener el derrame. El Supervisor debe iniciar las acciones de neutralización del derrame. - Después de la Emergencia El personal sólo podrá controlar el derrame si usan elementos de protección personal adecuados y se encuentran debidamente capacitados, solo personal de operaciones. Verificar que se detuvo el derrame. Verificar la cantidad de producto derramado Ante cualquier duda consultar hoja de datos de seguridad (HDS) Eliminar de la zona toda fuente de calor o fuego. Desconectar el grupo electrógeno en caso de ser necesario (Instrucción CCO). Si el derrame ocurre en piso absorbente (como tierra), coordinar para retirar el producto derramado y gestionar su disposición final como residuo peligroso. La remoción de la porción de suelo contaminado, más un buffer de 50 cm adicional a la superficie tendrá una superficie entre 10 – 20 cm según la profundidad evidenciada en la maniobra de remoción. El suelo por reponer deberá cumplir las características y calidad definidas en el Informe Técnico Edafología presente en Anexo 3.8. Si el derrame ocurre en superficie impermeable, disponer los residuos generados en el control de manera adecuada en la Bodega RESPEL disponible en PTAS para su posterior retiro. - Forma de Control y Seguimiento Elaboración de reporte que dé cuenta de lo ocurrido y las acciones de corrección implementadas. Informe detallado del proceso y resultado final de la restauración. Fotografía estado inicial de la afectación. Fotografía de la restitución de la geoforma del suelo. Comprobante del reporte de aviso a la Superintendencia de Medio Ambiente.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Dentro de un plazo no superior a 48 horas de identificada la emergencia se presentará Informe Preliminar o Definitivo según corresponda, indicando las requeridas y ejecutadas, así como posibles resultados de laboratorio o informes de terreno que estén disponible. En caso de corresponder, en un plazo no superior a 15 días hábiles luego de recibidos los resultados definitivos por parte de laboratorio, se entregará informe definitivo. Los informes, preliminares o definitivos serán compartidos a través de los medios o plataforma habilitados por la Superintendencia del Medio Ambiente. En virtud del pronunciamiento del SAG, Región de Los Ríos mediante Ord. N°714 de fecha 02 de octubre de 2024 se agrega lo siguiente: Incluyan indicadores para las acciones de restauración de la geoforma, en caso de retiro de suelo contaminado, informes detallados del proceso y el resultado final de la



	restauración, junto con evidencia fotográfica del estado inicial del área afectada. Los informes deberán ser dirigidos al organismo ambiental competente, la Superintendencia del Medio Ambiente.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

8.1.4. **Riesgo o contingencia** Derrame y/o Fugas de Sustancias Peligrosas (Hidrocarburos)

Tabla 8.1.4 Derrame y/o Fugas de Sustancias Peligrosas (Hidrocarburos)	
Riesgo o contingencia	La ocurrencia de derrames de sustancias peligrosas se presenta como una situación de riesgo similar a la de “derrames de RESPEL. Se debe considerar que las sustancias utilizadas corresponden a sustancias clasificadas, según la NCh 382/2017 con características de peligrosidad del tipo inflamable, corrosivas, venenosas y comburente; y pueden causar efectos sobre las personas y el medio ambiente tales como: lesiones, quemaduras, asfixias, irritación. Las fugas corresponden al escape accidental de sustancias (tóxicas o no) hacia el exterior del recipiente que las contiene. El efecto sobre la población dependerá del producto, la concentración, la distancia, el tiempo de exposición y las condiciones meteorológicas.
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Almacenamientos, manipulación y transporte de SUSPEL.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Revisión e inspección visual de la bodega de Sustancias Peligrosas por parte del Operador. Los bultos de un cargamento de sustancias peligrosos que se retiren de las instalaciones se estibarán en forma conveniente en el vehículo y estarán sujetos por medios apropiados, de forma de evitar el desplazamiento de carga durante el transporte. Capacitación anual en el manejo y almacenamiento de SUSPEL. Identificación clara de las zonas de almacenamiento de SUSPEL, con sus respectivas hojas de seguridad. Se contará con Kit de respuesta rápida para derrames.
Forma de control y seguimiento	Registro de capacitaciones Contar con las hojas de seguridad de cada producto. Contar de forma accesible para los encargados del manejo de SUSPEL, de las HDS de cada producto.



Tabla 8.1.4 Derrame y/o Fugas de Sustancias Peligrosas (Hidrocarburos)		
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada		ANEXO ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia		Para el caso de derrames: • Verificar el riesgo de la sustancia derramado. (Ficha de seguridad o Instructivo). • Utilizar los EPP adecuados para cada sustancia. • Dar aviso al CCO. • Verificar si es necesario evacuar al personal a la zona de seguridad. • Aislar el área con conos o cinta de peligro e impida que alguien ingrese. Para el caso de fugas: Asegure alejar toda fuente de calor y/o ignición. Acerque un extintor de planta al lugar de derrame. En caso de amago de incendio proceda según la guía de acción rápida para estos casos. Limite el derrame con el kit de contención de derrames. Absorba el líquido derramado con toallas de absorción dispuestas en el kit de contención. De ser necesario, se removerá el suelo contaminado. Elimine las toallas con hidrocarburos en el recipiente del kit de contención, éstas serán retiradas por un proveedor externo especializado. Dar aviso inmediato al jefe Directo y Departamento de SSO. Después de la Emergencia Verificar que se detuvo el derrame. Verificar la cantidad de producto derramado Ante cualquier duda consultar hoja de datos de seguridad disponible en PTAS Eliminar de la zona toda fuente de calor o fuego. Desconectar el grupo electrógeno en que el derramo sea próximo a este. Si el derrame ocurre en piso absorbente (como tierra), coordinar para retirar el producto derramado y gestionar su disposición final como residuo peligroso. La remoción de la porción de suelo contaminado, más un buffer de 50 cm adicional a la superficie tendrá una superficie entre 10 – 20 cm según la profundidad evidenciada en la maniobra de remoción. El suelo por reponer deberá cumplir las características y calidad definidas en el Informe Técnico Edafología presente en Anexo 3.8 Si el derrame ocurre en piso impermeable disponer los insumos (kit de contención) utilizados en su control como residuos peligrosos. Dependiendo del volumen derramado, verificar técnicamente la presencia de combustible residual en agua, suelo y unidades que pudieran haber recibido parte del derrame.



Tabla 8.1.4 Derrame y/o Fugas de Sustancias Peligrosas (Hidrocarburos)	
	- Forma de Control y Seguimiento Elaboración de reporte que dé cuenta de lo ocurrido y las acciones de corrección implementadas. Informe detallado del proceso y resultado final de la restauración. Fotografía estado inicial de la afectación. Fotografía de la restitución de la geoforma del suelo. Comprobante del aviso a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA).
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Dentro de un plazo no superior a 48 horas de identificada la emergencia se presentará Informe Preliminar o Definitivo según corresponda, indicando las requeridas y ejecutadas, así como posibles resultados de laboratorio o informes de terreno que estén disponible. En caso de corresponder, en un plazo no superior a 15 días hábiles luego de recibido los resultados definitivos por parte de laboratorio, se entregará informe definitivo. Los informes, preliminares o definitivos serán compartidos a través de los medios o plataforma habilitados por la Superintendencia del Medio Ambiente. En virtud del pronunciamiento del SAG, Región de Los Ríos mediante Ord. N°714 de fecha 02 de octubre de 2024 se agrega lo siguiente: Incluyan indicadores para las acciones de restauración de la geoforma, en caso de retiro de suelo contaminado, informes detallados del proceso y el resultado final de la restauración, junto con evidencia fotográfica del estado inicial del área afectada. Los informes deberán ser dirigidos al organismo ambiental competente, la Superintendencia del Medio Ambiente.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

8.1.5. Riesgo o contingencia Contaminación por hidrocarburo en el lago

Tabla 8.1.5 Contaminación por hidrocarburo en el lago	
Riesgo o contingencia	Derrame de hidrocarburos y contaminación del cuerpo de agua.
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Operaciones con maquinaria o manejo de hidrocarburos en sectores adyacentes al lago (solo obras de retiro del ducto en Prat con Carrera).
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Como principal medida de prevención se indica que la maquinaria a utilizar para el retiro del ducto no hará ingreso al lago, manteniéndose en todo momento en orilla del lago,



	de manera complementaria, se indica: • Prohibición de carga/descarga sin contención secundaria • Uso de bandejas de contención • Barreras flotantes de prevención disponibles en el sitio
Forma de control y seguimiento	• Inspecciones de maquinaria • Registro de mantenciones • Supervisión visual durante faenas
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	• Detención inmediata de la fuente • Despliegue de barreras de contención • Aplicación de absorbentes oleofílicos • Notificación a autoridades • Retiro de residuos por empresa autorizada • Análisis del agua y medidas de remediación (como biorremediación, fitorremediación o skimmers) si corresponde
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Dentro de un plazo no superior a 24 horas de identificada la emergencia se dará aviso a las autoridades, y una vez controlada la misma se presentará Informe de Emergencia, indicando las acciones requeridas y ejecutadas, así como informes de terreno que estén disponible. Los informes, preliminares o definitivos serán compartidos a través de los medios o plataforma habilitados por la Superintendencia del Medio Ambiente.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ADE-IX-1. Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

8.1.6. Riesgo o contingencia Falla de Suministro Eléctrico por Corte de Electricidad

Tabla 8.1.6 Falla de Suministro Eléctrico por Corte de Electricidad	
Riesgo o contingencia	La falla en el suministro eléctrico puede originarse por interrupciones en la red externa de distribución. Este evento implica riesgos asociados a la paralización de equipos críticos en la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) y en las Plantas Elevadoras de Aguas Servidas (PEAS), incluyendo bombas, sopladores de oxígeno y el sistema de deshidratado de lodos.
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Sistema eléctrico, funcionamiento de equipos en PTAS y PEAS
Acciones o medidas a implementar para	La fuente principal de energía eléctrica de las instalaciones del proyecto proviene del servicio público a cargo de la empresa que abastece de



Tabla 8.1.6 Falla de Suministro Eléctrico por Corte de Electricidad

prevenir contingencia	la	electricidad a la comuna de Panguipulli. No obstante, al objeto de enfrentar posibles episodios de discontinuidad de servicio por parte de la empresa concesionaria eléctrica de Panguipulli (sea por la necesidad de mantención de sus redes o por situaciones ajenas a su voluntad), se ha dispuesto de grupos generadores de respaldo en todas las instalaciones del proyecto capaces de suministrar temporalmente la energía necesaria para el normal funcionamiento de la planta y de este modo evitar interrupciones o falta de energía eléctrica en las instalaciones Se realizarán mantenciones al grupo generador y sistemas eléctricos en general de acuerdo con las instrucciones del proveedor, y en caso de producirse una falla en tableros internos eléctricos y control de equipos, se procederá de la siguiente forma: • El especialista comprobará en el tablero eléctrico si corresponde a un corto circuito. • En caso de que el tablero esté en corto circuito, el especialista lo reparará. • En el caso que la falla no posea rápida solución, el Supervisor de Planta informará a su nivel directivo que antecede, para evaluar una detención (parcial o total) de la Planta. • Antes del reinicio de las actividades normales de la planta, el Supervisor de Planta realizará un chequeo completo de las instalaciones. • El Supervisor de Planta informará al nivel directivo que antecede, el reinicio de las actividades normales de la Planta. En caso de activarse alguno de los aliviaderos de emergencia, por la detención de algún equipo, se informará a la SISS y se activará el procedimiento de muestreo de calidad y del cuerpo receptor descrito en el Plan de Emergencia para la situación de riesgo Activación del aliviadero de emergencia. Se investigarán las causas y se adoptarán medidas preventivas y correctivas si correspondiese.
Forma de control y seguimiento		Registrando fecha y tiempo de corte del suministro eléctrico. Registro de uso del grupo generador Registro de las mantenciones del grupo generador Registro de la revisión del volumen de combustible disponible
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	a del de que la	ANEXO ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	a para la	Para mitigar estos riesgos, tanto la PTAS como las PEAS cuentan con grupos electrógenos de respaldo, programados para activarse automáticamente en caso de corte de energía, asegurando así la continuidad operativa de los procesos esenciales.



Tabla 8.1.6 Falla de Suministro Eléctrico por Corte de Electricidad	
	En una situación de emergencia donde las acciones de prevención se vean superadas, la situación de emergencia corresponderá al riesgo de “Activación del aliviadero de emergencia”. Por este motivo, las acciones y medidas a implementar corresponden a las descritas en dicho riesgo, para las situaciones de contingencia y de emergencia.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Dentro de un plazo no superior a 48 horas de identificada la emergencia se presentará Informe Preliminar o Definitivo según corresponda, indicando las requeridas y ejecutadas, así como posibles resultados de laboratorio o informes de terreno que estén disponibles. En caso de corresponder, en un plazo no superior a 15 días hábiles luego de recibidos los resultados definitivos por parte de laboratorio, se entregará informe definitivo. Los informes, preliminares o definitivos serán compartidos a través de los medios o plataforma habilitados por la Superintendencia del Medio Ambiente.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8– Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

8.1.7. **Riesgo o contingencia** Detención de Equipos

Tabla 8.1.7 Detención de Equipos	
Riesgo o contingencia	La falla técnica en los equipos de la planta de tratamiento y PEAS, pueden provocar al igual que en el punto anterior el cese en la operación y por ende la descarga de efluentes sin tratar.
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En todo el sistema eléctrico y funcionamiento de equipos del proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	• La planta de tratamiento contará con equipos de respaldo (1+1) en las unidades principales, a saber, a nivel de pretratamiento, tratamiento biológico, sopladores, equipos de bombeo, etapa de desinfección. • La lógica operacional en estas unidades que dispondrán de equipos de respaldo es que, ante la falla del equipo en operación, el sistema de forma automática o manual hará la rotación de equipos, dejando fuera de servicio en falla y activando el equipo de respaldo.



Tabla 8.1.7 Detención de Equipos	
	• El operador será responsable de contactar al supervisor de la PTAS, el cual coordinará con el departamento de mantención de SURALIS para el oportuno reparo del equipo o en su defecto su reposición. Se llevará a cabo un plan de mantención preventiva de los equipos principales de la PTAS. Además, en el control operativo, existirá un monitoreo remoto de la operación de las plantas elevadoras y planta de tratamiento a partir de lo cual se verificará el funcionamiento de estas instalaciones y se podrá detectar o identificar algún tipo de anomalías y corregirlas oportunamente.
Forma de control y seguimiento	Registro de mantenciones preventivas a equipos principales.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Debido a que, en una situación de emergencia en donde las acciones de prevención del riesgo se vean superadas, la situación de emergencia corresponderá al riesgo de “Activación del aliviadero de emergencia”. Por este motivo, las acciones y medidas a implementar ante una emergencia corresponden a las descritas en dicho riesgo. - Forma de Control y Seguimiento Informe que dé cuenta del control de la emergencia y medidas adoptadas. Comprobante de aviso a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA).
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Dentro de un plazo no superior a 48 horas de identificada la emergencia se presentará Informe Preliminar o Definitivo según corresponda, indicando las requeridas y ejecutadas, así como posibles resultados de laboratorio o informes de terreno que estén disponible. En caso de corresponder, en un plazo no superior a 15 días hábiles luego de recibido los resultados definitivos por parte de laboratorio, se entregará informe definitivo. Los informes, preliminares o definitivos serán compartidos a través de los medios o plataforma habilitados por la Superintendencia del Medio Ambiente.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.



8.1.8. Riesgo o contingencia Derrame de Lodos y/o Residuos Primarios

Tabla 8.1.8 Derrame de Lodos y/o Residuos Primarios	
Riesgo o contingencia	Estas corresponden al escape accidental de lodos o residuos primarios hacia el exterior del recipiente que las contiene ya sea dentro de la PTAS o en el transporte por vías públicas.
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En el recinto de la Planta de Tratamiento de aguas servidas (reactor biológico, sector pretratamiento y contenedores de acopio). Traslado de lodos y residuos primarios
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Mantenimiento y revisión periódica de la estanqueidad de los contenedores de lodos y residuos primarios: El operador de la PTAS, toda vez que el proveedor trae un contenedor o tolva en reemplazo de la unidad que se ha llenado, se preocupará de realizar una inspección visual del contenedor y que este se encuentre limpio previo a ser dispuesto en la PTAS. En caso de verificar que este se encuentra en mal estado, se solicitará el reemplazo de esta unidad por una unidad adecuada. Programación oportuna para el retiro de lodos y residuos primarios de acuerdo con la tasa de llenado que se esté registrando en la operación. Presencia de Elementos de Seguridad Personal (EPP) adecuados.
Forma de control y seguimiento	Registro del retiro de lodos y disposición final
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Para el caso de derrame de lodo, se procederá de la siguiente manera: Los trabajadores utilizarán los Elementos de Protección Personal (EPP) como Botas, Trajes desechables, Antiparras y Guantes de neopreno o PVC. Se retirará el lodo derramado con las palas disponibles en planta. Si el derrame ocurre en piso absorbente (como tierra), coordinar para retirar el producto derramado y gestionar su disposición final como residuo no peligroso. La remoción de la porción de suelo contaminado, más un buffer de 50 cm adicional a la superficie tendrá una superficie entre 10 – 20 cm según la profundidad evidenciada en la maniobra de remoción. El suelo por reponer deberá cumplir las características y calidad definidas en el Informe Técnico Edafología presente en Anexo 3.8. Los lodos retirados serán almacenados como residuo no peligroso para su posterior retiro por un proveedor externo especializado.



Tabla 8.1.8 Derrame de Lodos y/o Residuos Primarios	
	En el caso de que el derrame se produzca en la vía pública, por el transporte, se aplicará el protocolo establecido para derrame de lodos adjunto en el Anexo 8.6. - Forma de Control y Seguimiento: Elaboración de reporte que dé cuenta de lo ocurrido y las acciones de corrección implementadas. Informe detallado del proceso y resultado final de la restauración. Fotografía estado inicial de la afectación. Fotografía de la restitución de la geoforma del suelo. Comprobante de notificación a la SMA. Comprobante del reporte de aviso a la Superintendencia de Medio Ambiente.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Dentro de un plazo no superior a 48 horas de identificada la emergencia se presentará Informe Preliminar o Definitivo según corresponda, indicando las requeridas y ejecutadas, así como posibles resultados de laboratorio o informes de terreno que estén disponible. En caso de corresponder, en un plazo no superior a 15 días hábiles luego de recibido los resultados definitivos por parte de laboratorio, se entregará informe definitivo. Los informes, preliminares o definitivos serán compartidos a través de los medios o plataforma habilitados por la Superintendencia del Medio Ambiente. En virtud del pronunciamiento del SAG, Región de Los Ríos mediante Ord. N°714 de fecha 02 de octubre de 2024 se agrega lo siguiente: Incluyan indicadores para las acciones de restauración de la geoforma, en caso de retiro de suelo contaminado, informes detallados del proceso y el resultado final de la restauración, junto con evidencia fotográfica del estado inicial del área afectada. Los informes deberán ser dirigidos al organismo ambiental competente, la Superintendencia del Medio Ambiente.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

8.1.9. Riesgo o contingencia Rotura de Impulsión



Tabla 8.1.9 Rotura de Impulsión	
Riesgo o contingencia	La rotura de la impulsión implica necesariamente detener el traslado de aguas servidas hacia la planta y el consecuente riesgo involuntario de descargar aguas servidas sin tratar al lago.
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Funcionamiento del sistema de redes
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Se contempla la mantención periódica de las redes de alcantarillado conforme al plan de mantenimiento establecido por la empresa sanitaria. Además, de forma anual o bianual, se realizará la mantención de equipos asociados, como ventosas e interconexiones. Si bien las líneas de impulsión no presentan fallas frecuentes que afecten la continuidad del servicio, al estar emplazadas en espacios públicos, existe la posibilidad de que sufran daños por intervenciones accidentales de terceros, como trabajos en el sector donde se encuentra la tubería. Aunque se considera un riesgo poco probable, se han registrado antecedentes de este tipo, por lo que se ha definido la construcción de una impulsión paralela como medida de seguridad operacional. Esta segunda línea funcionará como respaldo en los tramos donde ocurra una rotura, permitiendo la derivación del caudal a través de interconexiones entre ambas tuberías. De este modo, se asegura la continuidad del servicio mientras se repara el tramo dañado. Ambas líneas podrán operar en forma simultánea o independiente, según sea requerido. Complementariamente, se desarrollarán campañas educativas para promover el buen uso del alcantarillado, con el objetivo de extender la vida útil de la red en la localidad de Panguipulli. Asimismo, se mantienen contratos vigentes con empresas externas para la ejecución de actividades de limpieza y sanitización de la red.
Forma de control y seguimiento	Registro de mantenciones y revisiones Copia de contratos con contratistas.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En el caso de haber ocurrido rebase en la vía pública, en el intertanto que se activa el plan de emergencia, se controlará el rebalse de aguas servidas, con camiones limpia fosas que puedan disminuir el caudal de aguas servidas, y se procederá a desinfectar el área. El detalle se presenta en situación de riesgo “Rebase en la vía pública”. Dependiendo de la magnitud de la rotura, se evaluará el corte de suministro de agua potable para disminuir la generación de aguas servidas.



Tabla 8.1.9 Rotura de Impulsión	
	En el caso de activarse el aliviadero de emergencia, las acciones o medidas a implementar serán las descritas en el riesgo “Activación del aliviadero de emergencia”. - Forma de control y seguimiento Elaboración de reporte que dé cuenta de lo ocurrido y las acciones de corrección implementadas. Comprobante del reporte de aviso a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA). Comprobante del aviso a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). Comprobante de aviso a Municipalidad de Panguipulli
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Dentro de un plazo no superior a 48 horas de identificada la emergencia se presentará Informe Preliminar o Definitivo según corresponda, indicando las requeridas y ejecutadas, así como posibles resultados de laboratorio o informes de terreno que estén disponible. En caso de corresponder, en un plazo no superior a 15 días hábiles luego de recibidos los resultados definitivos por parte de laboratorio, se entregará informe definitivo. Los informes, preliminares o definitivos serán compartidos a través de los medios o plataforma habilitados por la Superintendencia del Medio Ambiente.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

8.1.10. Riesgo o contingencia Activación del Aliviadero de Emergencia

Tabla 8.1.10 Activación del Aliviadero de Emergencia	
Riesgo o contingencia	Situación en que se ve superada la capacidad hidráulica máxima de diseño de la red de alcantarillado y de los estanques de seguridad de la PEAS Estanque y PTAS generando que se produzcan descargas de emergencia.
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Funcionamiento de la PEAS Estanque
Acciones o medidas a implementar para	Como se expuso previamente, en opinión fundada de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, la causa más recurrente del uso de los aliviaderos de



Tabla 8.1.10 Activación del Aliviadero de Emergencia

prevenir contingencia	la emergencia es debido al ingreso irregular e ilegal de aguas lluvias al sistema de alcantarillado. Al respecto, por ley en Chile, la gestión de las aguas lluvias y aguas servidas es del tipo separativa, siendo responsabilidad del Estado la gestión de las aguas lluvias conforme a las disposiciones establecidas en la Ley 19.525 y bajo esta condición, a las empresas sanitarias, no les corresponde hacerse cargo de la evacuación y disposición de estas aguas y en consecuencia las redes de alcantarillado de aguas residuales se diseñan y dimensionan solo para recibir aguas residuales, por lo tanto el ingreso de aguas lluvias al alcantarillado constituye una situación de contingencia. El aumento de aguas lluvias y el ingreso de estas aguas en las redes de alcantarillado, genera un aumento de caudal por sobre la capacidad de diseño, tanto de las plantas elevadoras como de la planta de tratamiento, lo que puede ocasionar la saturación de la red sanitaria, pudiendo generar riesgo de rebase en la vía pública o en viviendas (caso de redes y plantas elevadoras) y afectación al sistema, para el caso de la planta de tratamiento. Al respecto, para evitar este tipo de emergencias, la regulación sectorial, establece que se deberán disponer de aliviaderos de emergencia, cuya condición de uso y regulación, se encuentra establecida en instrucciones impartidas por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). Por otro lado, se indica que como principal medida de prevención el titular ha optado por incrementar la capacidad de evacuación y tratamiento a más del doble de la capacidad actual, y se ha venido desarrollando un trabajo sostenido por más de cuatro años orientado a disminuir los ingresos ilegales de aguas lluvias al alcantarillado. En base a ello se espera que este riesgo no se dé, no obstante, se plantean las siguientes medidas de prevención contra la activación del aliviadero de emergencia: Plan de mantención e inspección periódica de las redes de alcantarillado a objeto de identificar cualquier ingreso irregular e ilegal de aguas lluvias y proceder a su desconexión. En el caso de que este ingreso provenga desde el interior de los inmuebles, se procederá a notificar al usuario, conforme a las disposiciones establecidas en la Ley General de Servicios Sanitarios (la responsabilidad de operar y mantener la red de alcantarillado al interior de los inmuebles recae en los usuarios). Plan de mantenimiento regular de acuerdo con lo establecido por el proveedor de las unidades electromecánicas que permitan llenar y vaciar los estanques de seguridad, así como una inspección visual regular por parte de los operadores a cargo de cada unidad. Almacenamiento temporal del caudal excedente en un Estanque de Seguridad de 2.000m³, ubicado en el sector de Roble Huacho. El uso del estanque se dará cuando se supere la capacidad de impulsión de la PEAS Estanque, donde el caudal excedente será almacenado temporalmente en el Estanque de Seguridad de 2.000 m³. Este Estanque de Seguridad se encuentra contemplado como una de las obligaciones que forman parte del acuerdo conciliatorio a Fojas 2480, aprobado por el Tercer Tribunal Ambiental y suscrito por El Titular. y la Ilustre Municipalidad de Panguipulli. Una vez que disminuya el ingreso de las aguas lluvias al sistema de recolección, y se genere una disminución de los caudales bajo el caudal de diseño del sistema, el agua mixta acumulada en el estanque de seguridad



Tabla 8.1.10 Activación del Aliviadero de Emergencia	
	será retornada al sistema e impulsada a la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) para continuar con el tratamiento. Almacenamiento temporal del caudal excedente en un total de cuatro estanques de seguridad ubicados en la PTAS Panguipulli, logrando un volumen total de acumulación de 3.000m³. Una vez que exista una disminución respecto al caudal que llega a la PTAS y cese el llenado de los estanques, el caudal almacenado en los estanques de seguridad será incorporado a la PTAS para recibir el tratamiento respectivo. La activación de los estanques de seguridad será medido y controlado mediante caudalímetros.
Forma de control y seguimiento	Registro de la medición de caudalímetros Registro del volumen del estanque y registro del tiempo utilizado.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Como se expuso previamente, la existencia de aliviadero de emergencia, en el caso de las plantas elevadoras de aguas servidas (PEAS), está contemplada en la norma NCh N° 2472 Of 2000, y para el caso de las plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS) corresponden a un componente fundamental de diseño. De igual modo, las circunstancias sobre las cuales está permitido usar, están reguladas por la Superintendencia de Servicios Sanitarios a través de una serie de instrucciones emitidas a las concesionarias de servicios sanitarios, siendo la más relevante la impartida a través del Ord 3104/11. De igual modo, la propia SISS ha señalado que la causa principal de activación de los aliviaderos de emergencia es a causa del ingreso de aguas lluvias al sistema de alcantarillado, las que por ley no son de responsabilidad de las empresas sanitarias, sino del Estado de Chile (Ley 19.525) El aumento de aguas lluvias y el ingreso de éstas aguas en las redes de alcantarillado que generen un aumento de caudal por sobre la capacidad de diseño, y por sobre la capacidad del sistema de prevención de contingencias producirá una situación de emergencia que contemplará la posibilidad de activación del aliviadero de emergencia hacia el Lago Panguipulli y Estero Anueraque, lo cual corresponde a una medida preventiva frente a la saturación de la red sanitaria, y que se contempla en el Ordinario SISS N° 3104/11 <i>"Instructivo uso de aliviaderos de tormenta o de emergencia en sistemas de alcantarillado"</i> de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), para prevenir el rebase en la vía pública o viviendas (caso de redes y plantas elevadoras) y afectación al sistema para el caso de plantas de tratamiento, amparando de esta manera el bien jurídico protegido, que en este caso se funda en la seguridad de la población. Ante la presencia de una activación de aliviadero de emergencia, el CCO enviará un correo informando la situación de emergencia a la SISS, Municipalidad de Panguipulli y a la Autoridad Marítima Local, dando aviso



Tabla 8.1.10 Activación del Aliviadero de Emergencia

	de la activación y del cese del aliviadero de emergencia. Para el caso de la SMA, reportará la situación de emergencia a través de los canales dispuestos por la misma SMA. Frente a las descargas a través de los aliviaderos, se propone un monitoreo (Plan de Vigilancia ante eventos de Emergencia) de calidad de aguas en la bahía del Lago Panguipulli y del Estero Anueraque que considere los siguientes criterios: - Lago Panguipulli Se coordinará 1 monitoreo puntual y superficial de Calidad de Agua en 4 puntos de la bahía de Panguipulli; 3 ubicados a una distancia no superior a 50m de la boca del ducto de descarga. A continuación, se presenta una propuesta de estaciones en coordenadas UTM WGS84 18S: E1 729354E, 5607866N; E2 729393E, 5607824N; E3 729380E, 5607783N, y 1 definido como punto de control o referencia ubicado a 200m de distancia (ER 729546E, 5607812N). La ubicación exacta será definida en conjunto con las autoridades locales, tales como Municipalidad y Armada de Chile. Este monitoreo se realizará mientras esté activa la descarga proveniente de los estanques de seguridad. Se realizará una réplica del monitoreo en un plazo no superior a 24h del cese de la descarga. En caso de ser necesario, se realizará una réplica adicional en 48h del término de la descarga. El monitoreo será realizado por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA). Es importante indicar que estos monitoreos requieren el uso de embarcaciones, por lo que la navegación se realizará sólo con la autorización de la Autoridad Marítima, y cuando las condiciones climáticas lo permitan. Los parámetros propuestos a monitorear corresponden a Nitrógeno Total, Fósforo Total, Coliformes Fecales, DBO5, DQO, SST, Oxígeno Disuelto, pH y Temperatura. Se realizará 1 monitoreo puntual de calidad en la cámara de monitoreo presente en aliviadero de emergencia ubicado en PEAS Estanque (UTM WGS84 18S729162E, 5607825N). Los parámetros propuestos a monitorear corresponden a Nitrógeno Total, Fósforo Total, Coliformes Fecales, DBO5, DQO, SST, Oxígeno Disuelto, pH y Temperatura. El monitoreo será realizado por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA). En caso de que la ETFA no alcance a llegar al lugar mientras se encuentre activa la descarga debido a disponibilidad, horario y/o duración del evento, se dejará constancia de esto. - Estero Anueraque Se coordinará monitoreo puntual y superficial de calidad en tres puntos, donde uno de estos tendrá una ubicación de 20m aguas arriba del punto de descarga (727033E, 5611781N) y los otros dos a 20m (727028E, 5611822N) y 100m (727018E, 5611903N) aguas abajo respectivamente. Este monitoreo se realizará mientras esté activa la descarga proveniente de los estanques de seguridad. Se realizará una réplica del monitoreo en un plazo no superior a 24h del cese de la descarga. En caso de ser necesario, se realizará una réplica



Tabla 8.1.10 Activación del Aliviadero de Emergencia

	adicional en 48h del término de la descarga. El monitoreo será realizado por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA). Se realizará 1 monitoreo puntual de calidad en la cámara de monitoreo presente en sector de aliviadero de emergencia (bypass). La cámara de monitoreo corresponde a un lugar que permite el monitoreo exclusivo de las aguas provenientes del bypass. - Oportunidad del monitoreo Se propone realizar dicho monitoreo durante la activación, en caso de que ésta se produzca en horario diurno y tenga una duración que permita la llegada de la ETFA al lugar. Se realizará un segundo monitoreo en un plazo no superior a las 72 horas de terminado el evento. Es importante indicar que, para el caso del monitoreo en la bahía de Panguipulli, estos monitoreos requieren el uso de embarcaciones, por lo que la navegación se realizará sólo con la autorización de la Autoridad Marítima. Y cuando las condiciones climáticas lo permitan. - Forma de Control y Seguimiento: Reporte de terreno elaborado por ETFA, la cual debe considerar, al menos los siguientes datos: Fecha del monitoreo, Estaciones monitoreadas (Coordenadas WGS84 18S), resultados de parámetros <i>in-situ</i>. En un plazo no superior a 20 días (hábiles) una vez recibidos los resultados de laboratorio (calidad de aguas) se elaborará informe con los resultados finales de los monitoreos realizados, el cual debe incluir los valores entregados por el caudalímetro respecto al volumen total descargado. Comprobante del aviso a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). Comprobante del reporte de aviso a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA). Comprobante del reporte de aviso a la I. Municipalidad de Panguipulli. Comprobante del reporte de aviso a Autoridad Marítima Panguipulli.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso eventual de ocurrida la contingencia, una vez controlado el suceso, será notificado a la SMA a través del Sistema de Seguimientos de RCA de la SMA, enviando un Informe Preliminar de Emergencias y/o Contingencias. Dentro de un plazo no superior a 48 horas de identificada la emergencia se presentará Informe Preliminar o Definitivo según corresponda, indicando las requeridas y ejecutadas, así como posibles resultados de laboratorio o informes de terreno que estén disponible. En caso de corresponder, en un plazo no superior a 15 días hábiles luego de recibido los resultados definitivos por parte de laboratorio, se entregará informe definitivo.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que	ANEXO ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.



Tabla 8.1.10 Activación del Aliviadero de Emergencia	
contenga la descripción detallada	

8.1.1.1. **Riesgo o contingencia** Falla sistema de Tratamiento de Olores

Tabla 8.1.11 Falla sistema de Tratamiento de Olores	
Riesgo o contingencia	Si bien una falla en el sistema de tratamiento de olores, tanto en la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) como en las Plantas Elevadoras de Aguas Servidas (PEAS) y obras de seguridad (como el estanque de acumulación), no implica la detención de la fase operativa del proyecto, sí puede generar molestias en los receptores cercanos identificados en esta evaluación ambiental. Los sistemas propuestos corresponden a filtros de olores compuestos por un lecho filtrante que actúa como medio de tratamiento, junto con equipos electromecánicos que permiten la circulación del aire desde los recintos cerrados hacia el sistema de filtrado.
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	PEAS Estanque y PTAS Panguipulli
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Centro de Control de Operaciones permitirá vigilar de manera remota las 24hrs del día la operación de la PTAS Panguipulli. Realizar mantenciones periódicas de las unidades electromecánicas que componen cada filtro de olor de acuerdo con el programa de mantenimiento entregado por el proveedor. Sumado a lo anterior, se renovará el lecho filtrante de cada unidad de acuerdo con las especificaciones técnicas propuestas por el proveedor de cada equipo De acuerdo con la normativa vigente y aplicable al proyecto, se realizará un monitoreo de gases odorantes de manera semanal que permitirá evaluar regularmente la operación de cada unidad. Capacitación anual sobre el uso de producto enmascarante de olor. Se contará con producto enmascarante de olor como respuesta rápida a la identificación de olores molestos provenientes de la instalación de Suralis. Compromiso Ambiental Voluntario Comunicación y Vinculación con la Comunidad que permite mantener una vía de comunicación directa y eficiente con la comunidad para compartir información.
Forma de control y seguimiento	En la oficina del Operador de PTAS se mantendrá una copia digital de los siguientes medios de verificación: Registro de mantenciones y revisiones de los equipos y unidades asociados al control de olores presente en cada instalación del proyecto.



Tabla 8.1.11 Falla sistema de Tratamiento de Olores	
	Registro de Capacitaciones Contrato u Orden de Compra de proveedor de monitoreo. Recepción de informes de monitoreo por parte de la Autoridad competente.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Para esta situación de riesgo se ha definido como emergencia cuando se cumpla alguno de los siguientes criterios, no siendo estos excluyentes unos de otros: • Desvíos significativos en la operación habitual/normal de la PTAS y/o PEAS que impliquen un aumento en la tasa de emisión de las fuentes emisoras identificadas. • Falla en el sistema de tratamiento de olores presente en PEAS Estanque. • Falla en sistemas de encapsulamiento presentes en PEAS Estanque como en PTAS que no puedan ser corregidas, temporalmente en menos de 48hrs. • Se registren, tanto en el Call Center como de manera presencial, una tasa horaria de reclamos superior a 10 en un periodo de 24hrs. Durante la emergencia: En caso de cumplirse alguno de los criterios previos se realizarán las siguientes acciones: • En caso de registrarse desviaciones significativas en la operación de las instalaciones, se realizarán las acciones operativas correctivas que permitan regresar a parámetros operacionales habituales. • En caso de fallas del sistema de encapsulamiento, se coordinará la reparación de la superficie dañada. Dependiendo del material dañado, así como la superficie de esta, se evaluará una solución temporal que debe estar habilitada en un plazo no superior a las 48 horas. La solución definitiva debe estar implementada en un plazo no superior a 20 días hábiles. • Se evaluará uso de producto enmascarante con el objeto de atenuar la emisión de olor. • En caso de registrarse una falla en el sistema de tratamiento de olores presente en PTAS Panguipulli y PEAS Estanque se coordinará reparación con proveedor del equipo. • De acuerdo con lo definido en Compromiso Ambiental Voluntario Plan de Comunicación y Vinculación con la Comunidad, se comunicará a la comunidad de la situación de emergencia y se



Tabla 8.1.11 Falla sistema de Tratamiento de Olores

	mantendrá informada de las gestiones y plazos para retornar a condiciones habituales. • Se contactará de manera individual a quien haya presentado su reclamo mediante los canales formales de comunicación en un plazo no superior a 48hrs. • Se coordinará una toma de muestra y medición mediante olfatometría dinámica o equivalente que permita determinar si la concentración de olor se encuentra dentro los rangos operacionales definidos. Dependiendo de la disponibilidad de laboratorio, así como de las condiciones climáticas, en un plazo no superior a 72hrs de definida la situación de emergencia, se realizará el monitoreo. Después de la emergencia: • Después de 72 horas de corregido el evento identificado, se replicará la medición mediante olfatometría dinámica o equivalente para determinar la concentración de olor de las fuentes emisoras. El monitoreo se ejecutará según disponibilidad de laboratorio y condiciones climáticas. • Mediante los canales de comunicación establecidos, se informará de manera clara a la comunidad de la solución ejecutada y los resultados de la medición realizada. • Se contactará de manera individual a quienes hayan dejado un reclamo mediante los canales formales establecidos indicando la solución implementada y resultados de monitoreo de olor. Forma de Control y Seguimiento: • Elaboración de informe que dé cuenta de la solución implementada. • Informe elaborado por laboratorio que realiza monitoreo de olores, durante y después de la emergencia. • Registro de contacto a quienes hayan presentado un reclamo.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Dentro de un plazo no superior a 48 horas de identificada la emergencia se presentará Informe Preliminar o Definitivo según corresponda, indicando las requeridas y ejecutadas, así como posibles resultados de laboratorio o informes de terreno que estén disponible. En caso de corresponder, en un plazo no superior a 15 días hábiles luego de recibido los resultados definitivos por parte de laboratorio, se entregará informe definitivo. Los informes, preliminares o definitivos serán compartidos a través de los medios o plataforma habilitados por la Superintendencia del Medio Ambiente.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias. ANEXO ADE-VI.2 Plan de Gestión de Olores (PGO) Adenda Excepcional.



8.1.12. Riesgo o contingencia Rebalse en la Vía Pública

Tabla 8.1.12 Rebalse en la Vía Pública	
Riesgo o contingencia	Esta situación de riesgo se origina por la acumulación de residuos sólidos de gran tamaño en la red de recolección de aguas servidas, lo que puede generar obstrucciones y, como consecuencia, el posible rebase de aguas servidas en la vía pública. Esta condición es producto del mal uso del sistema por parte de los usuarios. Es importante señalar que este riesgo escapa del control directo del Titular ya que se debe a acciones realizadas al interior de las viviendas o a malas prácticas, como la disposición de residuos sólidos en la red a través de tapas de alcantarillado ubicadas en espacios públicos.
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Funcionamiento del sistema de redes
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Realizar mantenciones y revisiones periódicas de los colectores y red de recolección por parte de los operadores de PEAS para reducir la probabilidad de bloqueo de la red y eventuales rebases en la vía pública. Campañas mediáticas y educativas sobre el buen uso del alcantarillado. Contrato Vigente con Contratista u otro a cargo de las actividades de limpieza y sanitización ante rebase.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá una copia digital de los siguientes medios de verificación Registro de mantenciones y revisiones de redes. Copia de Contrato Vigente con empresa contratista a cargo de la limpieza.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En caso de registrarse un rebase en las vías públicas, se proponen las siguientes acciones: Personal de turno de la empresa se movilizará al lugar informado. Una vez en el lugar, se evaluará y dimensionará el nivel de afectación. En caso de no poder desbloquear la obstrucción, se activa protocolo de desbloqueo por parte de empresa contratista a cargo del control. Se realiza limpieza de sectores afectados por el rebase, tanto en la vía pública como inmuebles particulares que se hayan visto afectados por el evento. Se indica que toda emergencia que genere un rebase o derrame en la vía pública dentro de la ciudad de Panguipulli, el tiempo de reacción será



Tabla 8.1.12 Rebalse en la Vía Pública	
	acotado y favorecerá la llegada de personal especializado en limpieza y desinfección. Forma de control y seguimiento: Elaboración de reporte que dé cuenta de lo ocurrido y las acciones de corrección implementadas. Comprobante del reporte de aviso a la Superintendencia de Medio Ambiente y a la Superintendencia de Servicios Sanitarios. Comprobante de aviso a la Ilustre Municipalidad de Panguipulli.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Dentro de un plazo no superior a 48 horas de identificada la emergencia se presentará Informe Preliminar o Definitivo según corresponda, indicando las requeridas y ejecutadas, así como posibles resultados de laboratorio o informes de terreno que estén disponible. En caso de corresponder, en un plazo no superior a 15 días hábiles luego de recibido los resultados definitivos por parte de laboratorio, se entregará informe definitivo. Los informes, preliminares o definitivos serán compartidos a través de los medios o plataforma habilitados por la Superintendencia del Medio Ambiente.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO ADE-IX.1 Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

8.1.13. Riesgo o contingencia Disminución del nivel de agua en los pozos utilizados por viviendas catastradas, asociado a variaciones locales producto de las actividades del Proyecto.

Tabla 8.1.13 Disminución del nivel de agua en los pozos utilizados por viviendas catastradas, asociado a variaciones locales producto de las actividades del Proyecto.			
Riesgo o contingencia	Disminución del nivel del agua subterránea en potenciales pozos utilizados por viviendas		
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción		
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Sector PEAS Estanque - Roble Huacho por abatimiento del nivel freático.		
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Se realizará un monitoreo diario de niveles en punteras existentes que se localizan en el sector PEAS Estanque, cuyas coordenadas se presentan a continuación: <table border="1"> <tr> <td>Identificación</td><td>UTM WGS85 Huso 18 S</td></tr> </table>	Identificación	UTM WGS85 Huso 18 S
Identificación	UTM WGS85 Huso 18 S		



Tabla 8.1.13 Disminución del nivel de agua en los pozos utilizados por viviendas catastradas, asociado a variaciones locales producto de las actividades del Proyecto.

		Norte	Sur
	Puntera 1	5.607.056	729.121
	Puntera 2	5.607.837	729.115
	Este monitoreo busca mantener un registro de las variaciones del agua subterránea, que permitirá tener información sobre como la actividad constructiva interactúa con el recurso.		
	- Se informará a las viviendas catastradas dentro del perímetro de 200 m, sobre las actividades de construcción que serán llevadas a cabo en el Área PEAS Estanque y las afectaciones que podrían presentarse en potenciales pozos para consumo humano, por lo que se establecerán canales de comunicación directa con SURALIS y dichas viviendas, con el fin de que el Titular disponga de información clara ante consultas. Esto será realizado de manera previa al inicio de las actividades. - Una vez comenzadas las actividades de construcción del Estanque de Seguridad del Sector PEAS Estanque, de manera mensual, se establecerá contacto con las viviendas catastradas para que informen si existen latencias o afectaciones en su sistema de abastecimiento de agua potable.		
Forma de control y seguimiento	- Registro diario de los niveles de agua en planilla que detallara nivel medido, fecha y hora. - Se dejará registro que demuestre que se llevó a cabo la visita a viviendas catastradas y que se entregó información. Se informará en el mismo registro sobre eventuales dificultades ante intentos de comunicación.		
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo ADE-IX.1: Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.		
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En el caso de que alguna de las viviendas catastradas indique latencia en su sistema o similar, se distribuirá agua mediante camiones aljibe, únicamente durante la construcción del Estanque del Seguridad en el Sector PEAS Estanque. Se dejará el respectivo registro que demuestre que se llevó a cabo dicha acción.		
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	• Comunicación a la SMA dentro de 24 horas desde la verificación de la emergencia, mediante los canales formales establecidos en la RCA. • En paralelo, comunicación directa a la comunidad afectada sobre las medidas adoptadas y plazos de ejecución.		



Tabla 8.1.13 Disminución del nivel de agua en los pozos utilizados por viviendas catastradas, asociado a variaciones locales producto de las actividades del Proyecto.	
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo ADE-IX.1: Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

8.1.14. **Riesgo o contingencia** Afloramiento Aguas Subterráneas

Tabla 8.1.14 Disminución del nivel de agua en los pozos utilizados por viviendas catastradas, asociado a variaciones locales producto de las actividades del Proyecto.	
Riesgo o contingencia	Afloramiento Aguas Subterráneas
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Sector PEAS Estanque - Roble Huacho por abatimiento del nivel freático.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Capacitar al personal en la fase de construcción para prevenir que ocurra esta situación y en la eventualidad de que ocurra cuales son las acciones a seguir.
Forma de control y seguimiento	- Se dejará registro en la eventualidad que se active esta situación de riesgo y registro de las acciones a realizar, dicho registro deberá permanecer en las instalaciones del Proyecto. - Registro de las capacitaciones realizadas
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo ADE-IX.1: Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias y pronunciamiento de la DGA, Región de Los Ríos, mediante Of. Ord. N°1048, de fecha 06 de noviembre de 2025
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	i. Verificar la calidad del agua mediante toma de muestras a través de laboratorio acreditado, que asegure que la calidad de las aguas a ser gestionadas (dispuestas), es de similar calidad natural a la de las aguas de la fuente donde corresponda su disposición final. ii. Efectuar pruebas hidráulicas para determinar los volúmenes y caudales de agua comprometidos, a fin de que esto además le permita al Titular diseñar las medidas para el control de la estabilidad en el sector del afloramiento.



Tabla 8.1.14 Disminución del nivel de agua en los pozos utilizados por viviendas catastradas, asociado a variaciones locales producto de las actividades del Proyecto.	
	iii. Enviar de inmediato los resultados de los análisis químicos y pruebas hidráulicas a la SMA, en un Informe que detalle los hechos. A su vez se solicita al Titular que acompañe imágenes fotográficas fechadas y georreferenciadas, describa los procedimientos seguidos y el análisis y discusión de los resultados respecto de la calidad (parámetros de la NCh 409), volúmenes y caudales, así como las respectivas conclusiones y recomendaciones para la gestión de dichas aguas (disposición final). iv. El Titular deberá informar el resultado de las acciones implementadas, comunicando la fecha cierta en que se pudo controlar el afloramiento, en un plazo menor a 24 h. v. Si el afloramiento de aguas responde a un escenario permanente, el Titular deberá incurrir en los estudios suficientes y necesarios que permitan determinar la posibilidad de alcanzar una solución definitiva
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	• Comunicación a la SMA y DGA dentro de 24 horas desde la verificación de la emergencia, mediante los canales formales establecidos en la RCA.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo ADE-IX.1: Actualización Capítulo 8 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias y pronunciamiento de la DGA, Región de Los Ríos, mediante Of. Ord. N°1048, de fecha 06 de noviembre de 2025

9. PLANES DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES AMBIENTALES RELEVANTES QUE DAN ORIGEN AL EIA.

9.1. Seguimiento Plan de Gestión de Olores

Tabla 9.1 Seguimiento Plan de Gestión de Olores							
Fase	Operación.						
Componente Ambiental	Olores						
Impacto Ambiental	Riesgo para la salud de la población por emisiones odorantes - PTAS Panguipulli						
Medidas asociadas	Plan de Gestión de Olores.						
Ubicación puntos de control	Receptor R8, ubicado a 295 m de la PTAS. <table border="1"> <tr> <th colspan="2">Proyección UTM Huso 18S Datum WGS84</th></tr> <tr> <th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr> <tr> <td>727.450</td><td>5.611.102</td></tr> </table> Puede complementarse o sustituirse con otro(s) punto(s) definidos en el Estudio de Impacto Odorante (EIO) referido en el Plan de Gestión de Olores (PGO) (Anexo ADE-VI.2 de la Adenda Excepcional).	Proyección UTM Huso 18S Datum WGS84		Este (m)	Norte (m)	727.450	5.611.102
Proyección UTM Huso 18S Datum WGS84							
Este (m)	Norte (m)						
727.450	5.611.102						
Parámetros a medir	OU _E /m ³ P98						



	Unidades de Olfatometría Europea por metro cúbico, calculadas para el percentil 98 de las mediciones de olor.
Límites permitidos/comprometidos	3 OU_E/m³ P98 Límites de inmisión según la resolución vigente N°1.541 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, para el percentil 98. Guía para la caracterización, análisis y autorización de emisiones gaseosas a la atmósfera procedentes de actividades con impacto oloroso a la atmósfera procedentes de plantas depuradoras de aguas residuales. Lombardía (Italia)
Duración del monitoreo	Tres primeros años de operación.
Frecuencia del Monitoreo	Anual en periodo estival según lo indicado en página 538 de Adenda Excepcional
Método o procedimiento de medición	Toma de muestra conforme a NCh3386:2015, análisis olfatométrico según NCh3190:2010, modelación de dispersión mediante CALPUFF y análisis FIDOL conforme a la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Olor en el SEIA.
Plazo y frecuencia de entrega de informe	Se realizará un informe anualmente, y será entregado en un plazo de 60 días después de realizados los monitoreos.

9.2. Seguimiento a medidas de recuperación propuestas para impactos significativos sobre Estero Anueraque a través del seguimiento de la Oxigenación de la columna de agua

Tabla 9.2 Seguimiento a medida de recuperación propuestas para impactos significativos sobre Estero Anueraque a través del seguimiento de la calidad fisicoquímica y microbiológica de las aguas, así como de la biota acuática.					
Fase	Operación				
Componente Ambiental	Ecosistemas Acuáticos Continentales Calidad de Agua Sedimento Fluvial Ictiofauna Macroinvertebrados Macrófitas				
Impacto Ambiental	Alteración de nutrientes en la calidad del agua, por magnitud y duración de la operación proyecto Alteración de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) y Oxígeno Disuelto (OD), que afecten los requisitos para la vida acuática, por magnitud y duración de la operación proyecto Alteración de la calidad de los sedimentos, por magnitud y duración de la operación proyecto Alteración de la biota acuática por magnitud y duración de la operación proyecto.				
Medidas asociadas	Medidas de Reparación Propuestas Oxigenación de la columna de agua				
Ubicación puntos de control	Estación	Estación Líneas de Base	Coordenadas UTM		Comentario
			Este	Norte	
	E1	150AD	726.913	5.611.600	Estación se encuentra 150 metros aguas arriba del punto de descarga en operación
	E2	100AD	726.946	5.611.643	Estación se encuentra 100 metros aguas arriba del punto de descarga en operación



	E3	70AD	726.966	5.611.666	Estación se encuentra 70 metros aguas arriba del punto de descarga en operación																				
	E4	20AD	727.009	5.611.683	Estación se encuentra 20 metros aguas arriba del punto de descarga en operación.																				
	E5	PD	727.020	5.611.702	Estación ubicada en el punto de descarga en operación. Esto considera tanto la columna de agua y sedimento, así como ribera del estero donde se encuentra gaviones.																				
	E6	20AP-D	727.032	5.611.781	Estación ubicada 20 metros aguas arriba del punto de descarga proyectado																				
	E7	PDP	727.030	5.611.803	Estación ubicada en el punto de descarga proyectado																				
	E8	50DP	727.024	5.611.865	Estación ubicada 50 metros aguas abajo del punto de descarga proyectado																				
Parámetros a medir	Oxigenación de la Columna de Agua del Estero Anueraque: Respecto a esta medida, es importante que, de acuerdo a lo presentado en la actualización del Capítulo 7 Plan de Medidas, se propone un monitoreo inicial y de carácter diagnóstico durante la Fase de Construcción que tendrá como objetivo definir estándares de calidad que permitan determinar un umbral de calidad para medir efectividad de la medida propuesta. El monitoreo de diagnóstico propuesto considera dos campañas con frecuencia semestral y su inicio es a partir del mes 25 de la Fase de Construcción del proyecto. Los parámetros a considerar son los siguientes: <i>Parámetros a considerar Medida de Reparación Oxigenación de la Columna de Agua Estero Anueraque</i> <table><tr><th>Parámetro</th><th>Unidad de medida</th></tr><tr><td>pH</td><td>UpH</td></tr><tr><td>Temperatura</td><td>°C</td></tr><tr><td>Oxígeno Disuelto</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Conductividad</td><td>uS/cm</td></tr><tr><td>Nitrógeno Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Fósforo Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>DBO5</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Clorofila</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Coliformes fecales</td><td>NMP/100 ml</td></tr></table> Para el caso del Subcomponente ambiental de Ictiofauna, Macrófitas y Macroinvertebrados, se evaluarán parámetros tales como Composición Taxonómica, Abundancia, Riqueza, Diversidad, equidad, Índices Bióticos, entre otros.					Parámetro	Unidad de medida	pH	UpH	Temperatura	°C	Oxígeno Disuelto	mg/l	Conductividad	uS/cm	Nitrógeno Total	mg/l	Fósforo Total	mg/l	DBO5	mg/l	Clorofila	mg/l	Coliformes fecales	NMP/100 ml
Parámetro	Unidad de medida																								
pH	UpH																								
Temperatura	°C																								
Oxígeno Disuelto	mg/l																								
Conductividad	uS/cm																								
Nitrógeno Total	mg/l																								
Fósforo Total	mg/l																								
DBO5	mg/l																								
Clorofila	mg/l																								
Coliformes fecales	NMP/100 ml																								



Límites permitidos/comprometidos	En primer lugar, y para los parámetros definidos, se propone considerar como límites de evaluación, los rangos de valores y/o concentraciones de cada parámetro ambiental medidos y/o analizados en las estaciones de referencia las cuales, para este proyecto, surgen de los monitoreos a realizar a partir del mes 25 de la Fase de Construcción. También sería factible considerar estudios científicos o de caracterización locales, efectuados en el sitio de monitoreo, o en sitios cercanos, que reúnan las mismas características hidromorfológicas. En esto es importante tener en cuenta que el sitio de monitoreo se encuentra previamente intervenido, por la actividad del proyecto previo, y las actividades agropecuarias, previamente establecidas, por lo que, si bien otros estudios o trabajos pueden ser considerados como referencia, para este Plan de Seguimiento Ambiental, los límites serán los definidos en la Línea de Base para las estaciones ubicadas aguas arriba de la actual descarga en operación.		
Duración del monitoreo	Medida Oxygenación de la Columna de Agua del Estero Anueraque	Duración 6 meses	Comentario A partir del mes 7, en caso de seguir activa la medida por no lograr resultados satisfactorios de acuerdo a la definición de umbral de éxito, se realizarán monitoreos trimestrales
Frecuencia del Monitoreo	Medida Oxygenación de la Columna de Agua del Estero Anueraque	Frecuencia Monitoreo Mensual	Comentario A partir del mes 7, en caso de seguir activa la medida por no lograr resultados satisfactorios de acuerdo a la definición de umbral de éxito, se realizarán monitoreos trimestrales
Método o procedimiento de medición	Las actividades de muestreo serán efectuadas por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), con los alcances requeridos, dando de este modo cumplimiento a los procedimientos estandarizados de medición y recolección de muestras. De modo similar, para que los procedimientos de análisis de muestras cumplan con los estándares de calidad analítica solicitados por la autoridad ambiental, las muestras serán analizadas en laboratorios acreditados según metodologías estandarizadas y aceptadas por el Instituto Nacional de Normalización (INN). Agua Superficial El análisis de la calidad de agua superficial se efectuará en base a la recolección de muestras y medición de parámetros <i>in situ</i>, directamente de los cuerpos fluviales relacionados con el proyecto (Esteros Anueraque, Estero Huellahue y Río Leufucade), en las estaciones definidas en sección 3.3. Las mediciones, y recolección de agua superficial, serán efectuadas por una ETFA, de acuerdo con sus procedimientos acreditados. Por otro lado, los análisis de agua serán efectuados por un laboratorio acreditado.		



Sedimento fluvial

Las muestras de sedimento serán obtenidas directamente de los lechos acuáticos, con el fin de derivarlas al laboratorio asignado. Las muestras serán obtenidas, manipuladas, etiquetadas y preservadas de acuerdo con los requerimientos y protocolos del laboratorio de ensayos a cargo de los análisis.

Macrófitas

Para el seguimiento de las comunidades de macrófitas en los ríos, es importante determinar y registrar las especies presentes, así como la superficie y distribución de las “manchas” de macrófitas en los tramos estudiados (Elosegi & Sabater, 2009).

Composición comunitaria de especies

Las especies de macrófitas serán determinadas *in situ*, mediante el exhaustivo examen de los especímenes que se observen en el sitio de estudio, con énfasis en las especies más representativas. En caso de que una o más especies no puedan ser determinadas *in situ*, se utilizará el registro fotográfico, con el fin de realizar una determinación taxonómica en gabinete.

Distribución de especies

Con el fin de obtener la distribución de las especies, en los tramos monitoreados, se efectuarán mapeos de las manchas de macrófitas. Para realizar estos mapeos se establecerán transectos distanciados entre 0,5 y 2 metros a lo largo de cada tramo, dependiendo del tamaño de los manchones y la longitud de cada tramo. En dichos transectos se estimará la cobertura total del manchón y la cobertura de cada especie de macrófito, midiendo la longitud del transecta cubierta por agua y por cada especie.

Ictiofauna

Composición comunitaria de especies

En cuanto al monitoreo de fauna íctica, se tramitará el Permiso de Pesca de Investigación respectivo (PAS119), para la red de estaciones propuestas, para luego ejecutar la captura de peces se efectuará mediante la metodología del arte de “pesca eléctrica”, que es un procedimiento no selectivo, que permite capturar peces presentes en el curso de agua, sin distinción de especie ni talla, en diferentes hábitats disponibles en el área de estudio (Welcomme, 1992). Este método posee bajo impacto para las diferentes especies de peces presentes en el lugar, aplicando un corto pulso eléctrico de baja frecuencia para atraer a los peces, lo cual permite una rápida recuperación de los individuos capturados pudiendo ser devueltos a su hábitat. El equipo empleado corresponde a un equipo de pesca eléctrica. El muestreo se efectuará en paralelo a la ribera de los cursos de agua. El esfuerzo de captura será de una hora aproximadamente en cada una de las estaciones de monitoreo, predeterminadas para tales efectos. Se abarcarán todos los hábitats disponibles, según la caracterización realizada en la LdB Limnológica.



Los ejemplares capturados mediante el uso de una red tipo chinguillo, por medio de profesionales con las competencias necesarias y con experiencia, para así ser identificados *in situ* a nivel de especie, registrándose por cada individuo su longitud total (LT; mediante un ictiómetro de 0,1 cm de precisión) y peso total (PT; mediante una pesa electrónica de 0,1 g de precisión). Para cada individuo se estimará el índice de condición K (índice de robustez), aplicando la ecuación propuesta por Nash *et al.* (2006):

$$K = (PT/LT^3) * 100$$

Dónde:

LT = longitud total
(cm)

PT = peso total (g)

El estudio de los índices de condición en peces proporciona información indirecta sobre el crecimiento, madurez, reproducción, nutrición y por ende del estado de salud de las poblaciones. El factor de condición, comúnmente designado como K, será utilizado para comparar la “condición” o “bienestar” de un pez o población, basándose en que los peces de mayor peso, a una determinada longitud, presentan una mejor condición. No obstante, la interpretación de los índices de condición debe hacerse cuidadosamente pues pueden depender de varios factores, como por ejemplo la disponibilidad de alimento o estacionalidad, incluyendo su interrelación (Cifuentes *et al.*, 2012).

En términos generales, si el valor de $K > 1,0$ se puede asumir que la especie presenta ciertas características ecológicas y biológicas que favorecen su desarrollo en su ecosistema, y que no presenta afecciones en el desarrollo y crecimiento; en cambio, si el valor de $K < 1,0$ se asume lo contrario, indicándose que existirían dificultades en su crecimiento (Leyton *et al.*, 2015).

La determinación taxonómica en terreno se realizará con apoyo de la guía de campo elaborada por Arismendi & Penaluna (2009). Por su parte, el endemismo y distribución se respaldará según distintos autores (Arismendi & Penaluna 2009, Arratia *et al.*, 1981, Habit 2006 y Valdovinos *et al.* 2012). Cabe destacar que, luego de registrar las medidas morfométricas de los ejemplares capturados, los individuos serán liberados en el mismo ambiente, buscando sitios de liberación con un flujo de corriente suave, de manera de facilitar la recuperación y el retorno de los peces a su hábitat.

Macroinvertebrados acuáticos fluviales

Composición comunitaria de especies

La recolección de muestras en terreno se efectuará en triplicado, mediante una red Surber de 250 μ m, en cada una de las estaciones predeterminada para tal efecto, con el objetivo de obtener los macroinvertebrados presentes en el curso de agua, ya sea desde la deriva (corriente río abajo) y/o lecho acuático. Las muestras colectadas serán almacenadas en recipientes debidamente rotulados, con la fijación correspondiente.



Las muestras serán derivadas a un laboratorio de análisis especializado, asignado para tales efectos, el cual debe poseer acreditación en la NCh-ISO 17025.0f2005. Durante los ensayos, los organismos determinados y clasificados serán contabilizados y pesados, obteniéndose de este modo la densidad (ind/m²) y biomasa (g/m²). A partir de los resultados de distribución y densidad de los invertebrados, se calcularán los siguientes índices comunitarios: Riqueza de especies (N° spp.), Índice de Diversidad (H'), Índice de Uniformidad o Equidad (J'), e Índice de Dominancia (D').

Parámetros comunitarios que serán calculados, a partir de los análisis taxonómicos de macrofauna bentónica.

Parámetro	Método de análisis		
Riqueza Específica	N° de especies presentes en cada estación (en un metro cuadrado).		
Diversidad (H')	$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$	Shannon, 1948	Dónde: Pi = abundancia proporcional de la <i>i</i> ésima especie; representa la probabilidad de que un individuo de la especie <i>i</i> esté presente en la muestra, siendo entonces la sumatoria de <i>pi</i> igual a 1. log₂ S = es la diversidad máxima (<i>H'max</i>) que se obtendría si la distribución de las abundancias fuera perfectamente equitativa.
Uniformidad (J')	$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$	Pielou, 1966	
Dominancia (D')	$\lambda = \sum P_i^2$	Simpson, 1949	

Con el fin de evaluar y establecer patrones de estructura comunitaria, se aplicarán técnicas multivariadas de clasificación (cluster) y de ordenamiento (n-MDS). El análisis de clasificación se realizará mediante la construcción de un cluster o dendrograma, utilizando la técnica del ligamiento promedio no ponderado y el índice de similitud de Bray-Curtis (Field *et al.*, 1982). Para la técnica de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) (Ludwig y Reynolds, 1988), se empleará una matriz de similitud generada a través del Índice de Bray-Curtis.

Calidad de agua

Respecto del monitoreo de la calidad del cuerpo de agua, en base al grado de tolerancia de los macroinvertebrados acuáticos fluviales, se calculará un reconocido índice biótico, que tiene una amplia utilización en este tipo de estudios. Dicho índice corresponde al Índice Biótico de Familia (IBF), desarrollado por Chutter (1972) para ríos de Sudáfrica, y modificado por



	Hinselhoff (1988) para aguas de climas templados de Norteamérica, siendo actualmente uno de los más utilizados por la US-EPA (<i>United States Environmental Protection Agency</i>). Es importante señalar que el índice IBF tiene aplicación en Chile (ChIBF) (Figueroa <i>et al.</i>, 2007), que considera el grado de tolerancia de las familias más representativas de los ambientes locales. En la siguiente tabla se observan los rangos de valores IBF para sus correspondientes calidades de agua, en base a la determinación cuantitativa de las familias y asignación de un valor de tolerancia. Dicho índice considera cinco clases de calidad, que se relacionan con cinco características ambientales: sin perturbación, moderadamente perturbado, perturbado, muy perturbado y fuertemente perturbado. Este índice será utilizado haciendo una comparación de la misma estación de muestreo en el tiempo, de este modo, el objetivo de la aplicación del índice será evidenciar cambios en las condiciones de calidad de agua del mismo punto de muestreo, una vez puesto en marcha el proyecto. <i>Tabla de transformación a cinco clases de calidad para el índice ChIBF, y su relación con las características ambientales (Figueroa et al., 2007).</i> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ChIBF</th><th>Calidad Ambiental</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00 - 3,75</td><td>Muy bueno, no perturbado</td></tr> <tr> <td>3,76 - 4,63</td><td>Bueno, moderadamente perturbado</td></tr> <tr> <td>4,64 - 6,12</td><td>Regular, perturbado</td></tr> <tr> <td>6,13 - 7,25</td><td>Malo, muy perturbado</td></tr> <tr> <td>7,26 - 10,00</td><td>Muy malo, fuertemente perturbado</td></tr> </tbody> </table>	ChIBF	Calidad Ambiental	0,00 - 3,75	Muy bueno, no perturbado	3,76 - 4,63	Bueno, moderadamente perturbado	4,64 - 6,12	Regular, perturbado	6,13 - 7,25	Malo, muy perturbado	7,26 - 10,00	Muy malo, fuertemente perturbado
ChIBF	Calidad Ambiental												
0,00 - 3,75	Muy bueno, no perturbado												
3,76 - 4,63	Bueno, moderadamente perturbado												
4,64 - 6,12	Regular, perturbado												
6,13 - 7,25	Malo, muy perturbado												
7,26 - 10,00	Muy malo, fuertemente perturbado												
Plazo y frecuencia de entrega de informe	Una vez finalizada cada campaña de monitoreo, y recibidos la totalidad de los análisis de laboratorio (físicos, químicos y biológicos), el respectivo informe de seguimiento asociado a cada Objetivo del presente Plan de Seguimiento será enviado a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en un plazo de 45 días hábiles. Los registros obtenidos durante los periodos de seguimiento ambiental serán recopilados en dicho informe de seguimiento, que cumplirá con los lineamientos expuesto en la Res. Ex. N° 223/2015 (SMA), con el fin de obtener un análisis más acabado sobre las variables ambientales tratadas en la presente propuesta. Se mantendrá una copia de los reportes semestrales en la oficina de operaciones de la PTAS.												

9.3. Seguimiento a medidas de recuperación propuestas para impactos significativos sobre Estero Anueraque a través aireación bentónica del estero Anueraque

Tabla 9.3 Seguimiento a medidas de recuperación propuestas para impactos significativos sobre Estero Anueraque a través aireación bentónica del estero Anueraque	
Fase	Operación
Componente Ambiental	Ecosistemas Acuáticos Continentales Calidad de Agua



	Sedimento Fluvial Ictiofauna Macroinvertebrados Macrófitas				
Impacto Ambiental	Alteración de nutrientes en la calidad del agua, por magnitud y duración de la operación proyecto Alteración de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) y Oxígeno Disuelto (OD), que afecten los requisitos para la vida acuática, por magnitud y duración de la operación proyecto Alteración de la calidad de los sedimentos, por magnitud y duración de la operación proyecto Alteración de la biota acuática por magnitud y duración de la operación proyecto.				
Medidas asociadas	Sistema de aireación bentónica del estero Anueraque				
Ubicación puntos de control	Estación	Estación Líneas de Base	Coordenadas UTM		Comentario
			Este	Norte	
	E1	150AD	726.913	5.611.600	Estación se encuentra 150 metros aguas arriba del punto de descarga en operación
	E2	100AD	726.946	5.611.643	Estación se encuentra 100 metros aguas arriba del punto de descarga en operación
	E3	70AD	726.966	5.611.666	Estación se encuentra 70 metros aguas arriba del punto de descarga en operación
	E4	20AD	727.009	5.611.683	Estación se encuentra 20 metros aguas arriba del punto de descarga en operación.
	E5	PD	727.020	5.611.702	Estación ubicada en el punto de descarga en operación. Esto considera tanto la columna de agua y sedimento, así como ribera del estero donde se encuentra gaviones.
	E6	20AP-D	727.032	5.611.781	Estación ubicada 20 metros aguas arriba del punto de descarga proyectado
	E7	PDP	727.030	5.611.803	Estación ubicada en el punto de descarga proyectado
E8	50DP	727.024	5.611.865	Estación ubicada 50 metros aguas abajo del punto de descarga proyectado	
Parámetros a medir	Aireación bentónica del Estero Anueraque Respecto a esta medida, es importante que, de acuerdo con lo presentado en el Capítulo 7 Plan de Medidas, se propone un monitoreo inicial y de carácter diagnóstico durante la Fase de Construcción que tendrá como objetivo definir estándares de calidad que permitan determinar un umbral de calidad para medir efectividad de la medida propuesta. El monitoreo de diagnóstico				



	propuesto considera dos campañas con frecuencia semestral y su inicio es a partir del mes 25 de la Fase de Construcción del proyecto. Los parámetros a considerar son los siguientes: <i>Parámetros a considerar Medida de Reparación Aireación Bentónica</i> <table><tr><th>Parámetro</th><th>Unidad de medida</th></tr><tr><td>pH</td><td>UpH</td></tr><tr><td>Temperatura</td><td>°C</td></tr><tr><td>Oxígeno disuelto</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Conductividad</td><td>uS/cm</td></tr><tr><td>Nitrógeno Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Fósforo Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Carbono Orgánico Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Materia Orgánica Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Granulometría</td><td>%</td></tr><tr><td>Potencial Redox</td><td>mV</td></tr></table> Para el caso del Subcomponente ambiental de Ictiofauna, Macrófitas y Macroinvertebrados, se evaluarán parámetros tales como Composición Taxonómica, Parámetros Comunitarios (Abundancia, Riqueza, Diversidad) e Índices Bióticos, entre otros.			Parámetro	Unidad de medida	pH	UpH	Temperatura	°C	Oxígeno disuelto	mg/l	Conductividad	uS/cm	Nitrógeno Total	mg/l	Fósforo Total	mg/l	Carbono Orgánico Total	mg/l	Materia Orgánica Total	mg/l	Granulometría	%	Potencial Redox	mV
Parámetro	Unidad de medida																								
pH	UpH																								
Temperatura	°C																								
Oxígeno disuelto	mg/l																								
Conductividad	uS/cm																								
Nitrógeno Total	mg/l																								
Fósforo Total	mg/l																								
Carbono Orgánico Total	mg/l																								
Materia Orgánica Total	mg/l																								
Granulometría	%																								
Potencial Redox	mV																								
Límites permitidos/comprometidos	En primer lugar, y para los parámetros definidos, se propone considerar como límites de evaluación, los rangos de valores y/o concentraciones de cada parámetro ambiental medidos y/o analizados en las estaciones de referencia las cuales, para este proyecto, surgen de los monitoreos a realizar a partir del mes 25 de la Fase de Construcción. También sería factible considerar estudios científicos o de caracterización locales, efectuados en el sitio de monitoreo, o en sitios cercanos, que reúnan las mismas características hidromorfológicas. En esto es importante tener en cuenta que el sitio de monitoreo se encuentra previamente intervenido, por la actividad del proyecto previo, y las actividades agropecuarias, previamente establecidas, por lo que, si bien otros estudios o trabajos pueden ser considerados como referencia, para este Plan de Seguimiento Ambiental, lo límites serán los definidos en la Línea de Base para las estaciones ubicadas aguas arriba de la actual descarga en operación.																								
Duración del monitoreo	<table><tr><th>Medida</th><th>Duración</th><th>Comentario</th></tr><tr><td>Aireación bentónica del estero Anueraque</td><td>6 meses</td><td>A partir del mes 7, en caso de seguir activa la medida por no lograr resultados satisfactorios de acuerdo a la definición de umbral de éxito, se realizarán monitoreos trimestrales</td></tr></table>	Medida	Duración	Comentario	Aireación bentónica del estero Anueraque	6 meses	A partir del mes 7, en caso de seguir activa la medida por no lograr resultados satisfactorios de acuerdo a la definición de umbral de éxito, se realizarán monitoreos trimestrales																		
Medida	Duración	Comentario																							
Aireación bentónica del estero Anueraque	6 meses	A partir del mes 7, en caso de seguir activa la medida por no lograr resultados satisfactorios de acuerdo a la definición de umbral de éxito, se realizarán monitoreos trimestrales																							
Frecuencia del Monitoreo	<table><tr><th>Medida</th><th>Frecuencia Monitoreo</th><th>Comentario</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Medida	Frecuencia Monitoreo	Comentario																					
Medida	Frecuencia Monitoreo	Comentario																							



	<u>Aireación bentónica del estero Anueraque</u> Mensual A partir del mes 7, en caso de seguir activa la medida por no lograr resultados satisfactorios de acuerdo a la definición de umbral de éxito, se realizarán monitoreos trimestrales
Método o procedimiento de medición	Las actividades de muestreo serán efectuadas por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), con los alcances requeridos, dando de este modo cumplimiento a los procedimientos estandarizados de medición y recolección de muestras. De modo similar, para que los procedimientos de análisis de muestras cumplan con los estándares de calidad analítica solicitados por la autoridad ambiental, las muestras serán analizadas en laboratorios acreditados según metodologías estandarizadas y aceptadas por el Instituto Nacional de Normalización (INN). Agua Superficial El análisis de la calidad de agua superficial se efectuará en base a la recolección de muestras y medición de parámetros <i>in situ</i>, directamente de los cuerpos fluviales relacionados con el proyecto (Estero Anueraque, Estero Huellahue y Río Leufucade), en las estaciones definidas en sección 3.3. Las mediciones, y recolección de agua superficial, serán efectuadas por una ETFA, de acuerdo con sus procedimientos acreditados. Por otro lado, los análisis de agua serán efectuados por un laboratorio acreditado. Sedimento fluvial Las muestras de sedimento serán obtenidas directamente de los lechos acuáticos, con el fin de derivarlas al laboratorio asignado. Las muestras serán obtenidas, manipuladas, etiquetadas y preservadas de acuerdo con los requerimientos y protocolos del laboratorio de ensayos a cargo de los análisis. Macrófitas Para el seguimiento de las comunidades de macrófitas en los ríos, es importante determinar y registrar las especies presentes, así como la superficie y distribución de las “manchas” de macrófitas en los tramos estudiados (Elosegi & Sabater, 2009). <u>Composición comunitaria de especies</u> Las especies de macrófitas serán determinadas <i>in situ</i>, mediante el exhaustivo examen de los especímenes que se observen en el sitio de estudio, con énfasis en las especies más representativas. En caso de que una o más especies no puedan ser determinadas <i>in situ</i>, se utilizará el registro fotográfico, con el fin de realizar una determinación taxonómica en gabinete. <u>Distribución de especies</u> Con el fin de obtener la distribución de las especies, en los tramos monitoreados, se efectuarán mapeos de las manchas de macrófitas. Para



realizar estos mapeos se establecerán transectos distanciados entre 0,5 y 2 metros a lo largo de cada tramo, dependiendo del tamaño de los manchones y la longitud de cada tramo. En dichos transectos se estimará la cobertura total del manchón y la cobertura de cada especie de macrófito, midiendo la longitud del transecta cubierta por agua y por cada especie.

Ictiofauna

Composición comunitaria de especies

En cuanto al monitoreo de fauna íctica, se tramitará el Permiso de Pesca de Investigación respectivo (PAS119), para la red de estaciones propuestas, para luego ejecutar la captura de peces se efectuará mediante la metodología del arte de “pesca eléctrica”, que es un procedimiento no selectivo, que permite capturar peces presentes en el curso de agua, sin distinción de especie ni talla, en diferentes hábitats disponibles en el área de estudio (Welcomme, 1992). Este método posee bajo impacto para las diferentes especies de peces presentes en el lugar, aplicando un corto pulso eléctrico de baja frecuencia para atraer a los peces, lo cual permite una rápida recuperación de los individuos capturados pudiendo ser devueltos a su hábitat. El equipo empleado corresponde a un equipo de pesca eléctrica. El muestreo se efectuará en paralelo a la ribera de los cursos de agua. El esfuerzo de captura será de una hora aproximadamente en cada una de las estaciones de monitoreo, predeterminadas para tales efectos. Se abarcarán todos los hábitats disponibles, según la caracterización realizada en la LdB Limnológica.

Los ejemplares capturados mediante el uso de una red tipo chinguillo, por medio de profesionales con las competencias necesarias y con experiencia, para así ser identificados *in situ* a nivel de especie, registrándose por cada individuo su longitud total (LT; mediante un ictiómetro de 0,1 cm de precisión) y peso total (PT; mediante una pesa electrónica de 0,1 g de precisión). Para cada individuo se estimará el índice de condición K (índice de robustez), aplicando la ecuación propuesta por Nash *et al.* (2006):

$$K = (PT/LT^3) * 100$$

Dónde:

LT = longitud total
(cm)

PT = peso total (g)

El estudio de los índices de condición en peces proporciona información indirecta sobre el crecimiento, madurez, reproducción, nutrición y por ende del estado de salud de las poblaciones. El factor de condición, comúnmente designado como K, será utilizado para comparar la “condición” o “bienestar” de un pez o población, basándose en que los peces de mayor peso, a una determinada longitud, presentan una mejor condición. No obstante, la interpretación de los índices de condición debe hacerse cuidadosamente pues pueden depender de varios factores, como por ejemplo la disponibilidad de alimento o estacionalidad, incluyendo su interrelación (Cifuentes *et al.*, 2012).



En términos generales, si el valor de $K > 1,0$ se puede asumir que la especie presenta ciertas características ecológicas y biológicas que favorecen su desarrollo en su ecosistema, y que no presenta afecciones en el desarrollo y crecimiento; en cambio, si el valor de $K < 1,0$ se asume lo contrario, indicándose que existirían dificultades en su crecimiento (Leyton *et al.*, 2015).

La determinación taxonómica en terreno se realizará con apoyo de la guía de campo elaborada por Arismendi & Penaluna (2009). Por su parte, el endemismo y distribución se respaldará según distintos autores (Arismendi & Penaluna 2009, Arratia *et al.*, 1981, Habit 2006 y Valdovinos *et al.* 2012). Cabe destacar que, luego de registrar las medidas morfométricas de los ejemplares capturados, los individuos serán liberados en el mismo ambiente, buscando sitios de liberación con un flujo de corriente suave, de manera de facilitar la recuperación y el retorno de los peces a su hábitat.

Macroinvertebrados acuáticos fluviales

Composición comunitaria de especies

La recolección de muestras en terreno se efectuará en triplicado, mediante una red Surber de 250 μm , en cada una de las estaciones predeterminada para tal efecto, con el objetivo de obtener los macroinvertebrados presentes en el curso de agua, ya sea desde la deriva (corriente río abajo) y/o lecho acuático. Las muestras colectadas serán almacenadas en recipientes debidamente rotulados, con la fijación correspondiente.

Las muestras serán derivadas a un laboratorio de análisis especializado, asignado para tales efectos, el cual debe poseer acreditación en la NCh-ISO 17025.0f2005. Durante los ensayos, los organismos determinados y clasificados serán contabilizados y pesados, obteniéndose de este modo la densidad (ind/m^2) y biomasa (g/m^2). A partir de los resultados de distribución y densidad de los invertebrados, se calcularán los siguientes índices comunitarios: Riqueza de especies (N° spp.), Índice de Diversidad (H'), Índice de Uniformidad o Equidad (J'), e Índice de Dominancia (D').

Parámetros comunitarios que serán calculados, a partir de los análisis taxonómicos de macrofauna bentónica.

Parámetro	Método de análisis		
Riqueza Específica	N° de especies presentes en cada estación (en un metro cuadrado).		
Diversidad (H')	$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$	Shannon, 1948	Dónde: P_i = abundancia proporcional de la <i>i</i> ésima especie; representa la probabilidad de que un individuo de la
Uniformidad (J')	$J' = \frac{H'}{H'_{\max}}$	Pielou, 1966	



Dominancia (D')	$\lambda = \sum P_i^2$	Simpson, 1949	especie i esté presente en la muestra, siendo entonces la sumatoria de p_i igual a 1. $\log_2 S$ = es la diversidad máxima (H'_{max}) que se obtendría si la distribución de las abundancias fuera perfectamente equitativa.

Con el fin de evaluar y establecer patrones de estructura comunitaria, se aplicarán técnicas multivariadas de clasificación (cluster) y de ordenamiento (n-MDS). El análisis de clasificación se realizará mediante la construcción de un cluster o dendrograma, utilizando la técnica del ligamiento promedio no ponderado y el índice de similitud de Bray-Curtis (Field *et al.*, 1982). Para la técnica de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) (Ludwig y Reynolds, 1988), se empleará una matriz de similitud generada a través del Índice de Bray-Curtis.

Calidad de agua

Respecto del monitoreo de la calidad del cuerpo de agua, en base al grado de tolerancia de los macroinvertebrados acuáticos fluviales, se calculará un reconocido índice biótico, que tiene una amplia utilización en este tipo de estudios. Dicho índice corresponde al Índice Biótico de Familia (IBF), desarrollado por Chutter (1972) para ríos de Sudáfrica, y modificado por Hinselhoff (1988) para aguas de climas templados de Norteamérica, siendo actualmente uno de los más utilizados por la US-EPA (*United States Environmental Protection Agency*). Es importante señalar que el índice IBF tiene aplicación en Chile (ChIBF) (Figueroa *et al.*, 2007), que considera el grado de tolerancia de las familias más representativas de los ambientes locales. En la siguiente tabla se observan los rangos de valores IBF para sus correspondientes calidades de agua, en base a la determinación cuantitativa de las familias y asignación de un valor de tolerancia. Dicho índice considera cinco clases de calidad, que se relacionan con cinco características ambientales: sin perturbación, moderadamente perturbado, perturbado, muy perturbado y fuertemente perturbado.

Este índice será utilizado haciendo una comparación de la misma estación de muestreo en el tiempo, de este modo, el objetivo de la aplicación del índice será evidenciar cambios en las condiciones de calidad de agua del mismo punto de muestreo, una vez puesto en marcha el proyecto.

Tabla de transformación a cinco clases de calidad para el índice ChIBF, y su relación con las características ambientales (Figueroa et al., 2007).

ChIBF	Calidad Ambiental
0,00 - 3,75	Muy bueno, no perturbado
3,76 - 4,63	Bueno, moderadamente perturbado



	4,64 - 6,12	Regular, perturbado	
	6,13 - 7,25	Malo, muy perturbado	
	7,26 - 10,00	Muy malo, fuertemente perturbado	
Plazo y frecuencia de entrega de informe	Una vez finalizada cada campaña de monitoreo, y recibidos la totalidad de los análisis de laboratorio (físicos, químicos y biológicos), el respectivo informe de seguimiento asociado a cada Objetivo del presente Plan de Seguimiento será enviado a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en un plazo de 45 días hábiles. Los registros obtenidos durante los periodos de seguimiento ambiental serán recopilados en dicho informe de seguimiento, que cumplirá con los lineamientos expuesto en la Res. Ex. N° 223/2015 (SMA), con el fin de obtener un análisis más acabado sobre las variables ambientales tratadas en la presente propuesta. Se mantendrá una copia de los reportes semestrales en la oficina de operaciones de la PTAS.		

9.4. Seguimiento a medidas de recuperación propuestas para impactos significativos sobre Estero Anueraque a través del seguimiento reforestación de la zona ripariana

Tabla 9.4 Seguimiento a medidas de recuperación propuestas para impactos significativos sobre Estero Anueraque a través del seguimiento reforestación de la zona ripariana					
Fase	Operación				
Componente Ambiental	Ecosistemas Acuáticos Continentales Calidad de Agua Sedimento Fluvial Ictiofauna Macroinvertebrados Macrófitas				
Impacto Ambiental	Alteración de nutrientes en la calidad del agua, por magnitud y duración de la operación proyecto Alteración de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) y Oxígeno Disuelto (OD), que afecten los requisitos para la vida acuática, por magnitud y duración de la operación proyecto Alteración de la calidad de los sedimentos, por magnitud y duración de la operación proyecto Alteración de la biota acuática por magnitud y duración de la operación proyecto.				
Medidas asociadas	Se realizará reforestación de la zona ripariana				
Ubicación puntos de control	Estación	Estación Líneas de Base	Coordenadas UTM		Comentario
			Este	Norte	
	E1	150AD	726.913	5.611.600	Estación se encuentra 150 metros aguas arriba del punto de descarga en operación
	E2	100AD	726.946	5.611.643	Estación se encuentra 100 metros aguas arriba del punto de descarga en operación



	E3	70AD	726.96 6	5.611. 666	Estación se encuentra 70 metros aguas arriba del punto de descarga en operación
	E4	20AD	727.00 9	5.611. 683	Estación se encuentra 20 metros aguas arriba del punto de descarga en operación.
	E5	PD	727.02 0	5.611. 702	Estación ubicada en el punto de descarga en operación. Esto considera tanto la columna de agua y sedimento, así como ribera del estero donde se encuentra gaviones.
	E6	20AP-D	727.03 2	5.611. 781	Estación ubicada 20 metros aguas arriba del punto de descarga proyectado
	E7	PDP	727.03 0	5.611. 803	Estación ubicada en el punto de descarga proyectado
	E8	50DP	727.02 4	5.611. 865	Estación ubicada 50 metros aguas abajo del punto de descarga proyectado
Parámetros a medir	Reforestación de la Zona Ripariana Al igual que las otras dos medidas, esta medida considera la ejecución de un monitoreo de Flora y Vegetación del sector intervenido, buscando realizar una caracterización que aborde desde 70 metros aguas arriba de la actual descarga en operación hasta el nuevo punto de descarga proyectado. Este monitoreo se ejecutará a partir del mes 25 de la Fase de Construcción en dos oportunidades previo al inicio de la Fase de Operación. Tendrá por objetivo determinar el estado actual de la Vegetación del lugar y así definir tanto la riqueza de especies como la densidad en que estas serán plantadas. Para el caso de la Reforestación, la cual corresponde a una reforestación puntual y acotada de la ribera del Estero Anueraque en el sector de la actual descarga del efluente tratado de la PTAS Panguipulli y los gaviones hoy presentes en la zona, el parámetro que se utilizará como indicador corresponde al prendimiento de los individuos plantados en la zona intervenida corresponde al porcentaje de prendimiento o sobrevivencia de estos, esperando que este sea igual o superior a 75% al término del primer año de ejecutada la plantación. De manera complementaria, y como se ha establecido tanto en el Capítulo 7 Plan de Medidas, como en el presente Plan de Seguimiento Ambiental, esta medida busca apoyar la reparación del estero, complementando las dos medidas de reparación descritas previamente, por lo que a esta medida igualmente le corresponde el seguimiento de los parámetros antes mencionados.				
Límites permitidos/comprometidos	En primer lugar, y para los parámetros definidos, se propone considerar como límites de evaluación, los rangos de valores y/o concentraciones de cada parámetro ambiental medidos y/o analizados en las estaciones de referencia				



	las cuales, para este proyecto, surgen de los monitoreos a realizar a partir del mes 25 de la Fase de Construcción. También sería factible considerar estudios científicos o de caracterización locales, efectuados en el sitio de monitoreo, o en sitios cercanos, que reúnan las mismas características hidromorfológicas. En esto es importante tener en cuenta que el sitio de monitoreo se encuentra previamente intervenido, por la actividad del proyecto previo, y las actividades agropecuarias, previamente establecidas, por lo que, si bien otros estudios o trabajos pueden ser considerados como referencia, para este Plan de Seguimiento Ambiental, los límites serán los definidos en la Línea de Base para las estaciones ubicadas aguas arriba de la actual descarga en operación.		
Duración del monitoreo	Medida	Duración	Comentario
	<u>Reforestación de la zona ripariana</u>	12	Se extenderá por periodos acotados de 6 meses hasta lograr el porcentaje de prendimiento de 75% definido como umbral de éxito.
Frecuencia del Monitoreo	Medida	Frecuencia Monitoreo	Comentario
	<u>Reforestación de la zona ripariana</u>	Semestral	Se extenderá por periodos acotados de 6 meses hasta lograr el porcentaje de prendimiento de 75% definido como umbral de éxito.
Método o procedimiento de medición	Las actividades de muestreo serán efectuadas por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), con los alcances requeridos, dando de este modo cumplimiento a los procedimientos estandarizados de medición y recolección de muestras. De modo similar, para que los procedimientos de análisis de muestras cumplan con los estándares de calidad analítica solicitados por la autoridad ambiental, las muestras serán analizadas en laboratorios acreditados según metodologías estandarizadas y aceptadas por el Instituto Nacional de Normalización (INN). Agua Superficial El análisis de la calidad de agua superficial se efectuará en base a la recolección de muestras y medición de parámetros <i>in situ</i>, directamente de los cuerpos fluviales relacionados con el proyecto (Estero Anueraque, Estero Huellahue y Río Leufucade), en las estaciones definidas en sección 3.3. Las mediciones, y recolección de agua superficial, serán efectuadas por una ETFA, de acuerdo con sus procedimientos acreditados. Por otro lado, los análisis de agua serán efectuados por un laboratorio acreditado. Sedimento fluvial Las muestras de sedimento serán obtenidas directamente de los lechos acuáticos, con el fin de derivarlas al laboratorio asignado. Las muestras serán obtenidas, manipuladas, etiquetadas y preservadas de acuerdo con los requerimientos y protocolos del laboratorio de ensayos a cargo de los análisis.		



Macrófitas

Para el seguimiento de las comunidades de macrófitas en los ríos, es importante determinar y registrar las especies presentes, así como la superficie y distribución de las “manchas” de macrófitas en los tramos estudiados (Elosegi & Sabater, 2009).

Composición comunitaria de especies

Las especies de macrófitas serán determinadas *in situ*, mediante el exhaustivo examen de los especímenes que se observen en el sitio de estudio, con énfasis en las especies más representativas. En caso de que una o más especies no puedan ser determinadas *in situ*, se utilizará el registro fotográfico, con el fin de realizar una determinación taxonómica en gabinete.

Distribución de especies

Con el fin de obtener la distribución de las especies, en los tramos monitoreados, se efectuarán mapeos de las manchas de macrófitas. Para realizar estos mapeos se establecerán transectos distanciados entre 0,5 y 2 metros a lo largo de cada tramo, dependiendo del tamaño de los manchones y la longitud de cada tramo. En dichos transectos se estimará la cobertura total del manchón y la cobertura de cada especie de macrófito, midiendo la longitud del transecta cubierta por agua y por cada especie.

Ictiofauna

Composición comunitaria de especies

En cuanto al monitoreo de fauna íctica, se tramitará el Permiso de Pesca de Investigación respectivo (PAS119), para la red de estaciones propuestas, para luego ejecutar la captura de peces se efectuará mediante la metodología del arte de “pesca eléctrica”, que es un procedimiento no selectivo, que permite capturar peces presentes en el curso de agua, sin distinción de especie ni talla, en diferentes hábitats disponibles en el área de estudio (Welcomme, 1992). Este método posee bajo impacto para las diferentes especies de peces presentes en el lugar, aplicando un corto pulso eléctrico de baja frecuencia para atraer a los peces, lo cual permite una rápida recuperación de los individuos capturados pudiendo ser devueltos a su hábitat. El equipo empleado corresponde a un equipo de pesca eléctrica. El muestreo se efectuará en paralelo a la ribera de los cursos de agua. El esfuerzo de captura será de una hora aproximadamente en cada una de las estaciones de monitoreo, predeterminadas para tales efectos. Se abarcarán todos los hábitats disponibles, según la caracterización realizada en la LdB Limnológica.

Los ejemplares capturados mediante el uso de una red tipo chinguillo, por medio de profesionales con las competencias necesarias y con experiencia, para así ser identificados *in situ* a nivel de especie, registrándose por cada individuo su longitud total (LT; mediante un ictiómetro de 0,1 cm de precisión) y peso total (PT; mediante una pesa electrónica de 0,1 g de



precisión). Para cada individuo se estimará el índice de condición K (índice de robustez), aplicando la ecuación propuesta por Nash *et al.* (2006):

$$K = (PT/LT^3) * 100$$

Dónde:

LT = longitud total
(cm)

PT = peso total (g)

El estudio de los índices de condición en peces proporciona información indirecta sobre el crecimiento, madurez, reproducción, nutrición y por ende del estado de salud de las poblaciones. El factor de condición, comúnmente designado como K, será utilizado para comparar la “condición” o “bienestar” de un pez o población, basándose en que los peces de mayor peso, a una determinada longitud, presentan una mejor condición. No obstante, la interpretación de los índices de condición debe hacerse cuidadosamente pues pueden depender de varios factores, como por ejemplo la disponibilidad de alimento o estacionalidad, incluyendo su interrelación (Cifuentes *et al.*, 2012).

En términos generales, si el valor de $K > 1,0$ se puede asumir que la especie presenta ciertas características ecológicas y biológicas que favorecen su desarrollo en su ecosistema, y que no presenta afecciones en el desarrollo y crecimiento; en cambio, si el valor de $K < 1,0$ se asume lo contrario, indicándose que existirían dificultades en su crecimiento (Leyton *et al.*, 2015).

La determinación taxonómica en terreno se realizará con apoyo de la guía de campo elaborada por Arismendi & Penaluna (2009). Por su parte, el endemismo y distribución se respaldará según distintos autores (Arismendi & Penaluna 2009, Arratia *et al.*, 1981, Habit 2006 y Valdovinos *et al.* 2012). Cabe destacar que, luego de registrar las medidas morfométricas de los ejemplares capturados, los individuos serán liberados en el mismo ambiente, buscando sitios de liberación con un flujo de corriente suave, de manera de facilitar la recuperación y el retorno de los peces a su hábitat.

Macroinvertebrados acuáticos fluviales

Composición comunitaria de especies

La recolección de muestras en terreno se efectuará en triplicado, mediante una red Surber de 250 μm , en cada una de las estaciones predeterminada para tal efecto, con el objetivo de obtener los macroinvertebrados presentes en el curso de agua, ya sea desde la deriva (corriente río abajo) y/o lecho acuático. Las muestras colectadas serán almacenadas en recipientes debidamente rotulados, con la fijación correspondiente.

Las muestras serán derivadas a un laboratorio de análisis especializado, asignado para tales efectos, el cual debe poseer acreditación en la NCh-ISO 17025.0f2005. Durante los ensayos, los organismos determinados y clasificados serán contabilizados y pesados, obteniéndose de este modo la densidad (ind/m^2) y biomasa (g/m^2). A partir de los resultados de distribución y densidad de los invertebrados, se calcularán los siguientes



índices comunitarios: Riqueza de especies (N° spp.), Índice de Diversidad (H'), Índice de Uniformidad o Equidad (J'), e Índice de Dominancia (D').

Parámetros comunitarios que serán calculados, a partir de los análisis taxonómicos de macrofauna bentónica.

Parámetro	Método de análisis		
Riqueza Específica	N° de especies presentes en cada estación (en un metro cuadrado).		
Diversidad (H')	$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$	Shannon, 1948	Dónde: Pi = abundancia proporcional de la <i>i</i>ésima especie; representa la probabilidad de que un individuo de la especie <i>i</i> esté presente en la muestra, siendo entonces la sumatoria de <i>pi</i> igual a 1. log₂ S = es la diversidad máxima (<i>H'max</i>) que se obtendría si la distribución de las abundancias fuera perfectamente equitativa.
Uniformidad (J')	$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$	Pielou, 1966	
Dominancia (D')	$\lambda = \sum p_i^2$	Simpson, 1949	

Con el fin de evaluar y establecer patrones de estructura comunitaria, se aplicarán técnicas multivariadas de clasificación (cluster) y de ordenamiento (n-MDS). El análisis de clasificación se realizará mediante la construcción de un cluster o dendrograma, utilizando la técnica del ligamiento promedio no ponderado y el índice de similitud de Bray-Curtis (Field *et al.*, 1982). Para la técnica de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) (Ludwig y Reynolds, 1988), se empleará una matriz de similitud generada a través del Índice de Bray-Curtis.

Calidad de agua

Respecto del monitoreo de la calidad del cuerpo de agua, en base al grado de tolerancia de los macroinvertebrados acuáticos fluviales, se calculará un reconocido índice biótico, que tiene una amplia utilización en este tipo de estudios. Dicho índice corresponde al Índice Biótico de Familia (IBF), desarrollado por Chutter (1972) para ríos de Sudáfrica, y modificado por Hinselhoff (1988) para aguas de climas templados de Norteamérica, siendo actualmente uno de los más utilizados por la US-EPA (*United States Environmental Protection Agency*). Es importante señalar que el índice IBF tiene aplicación en Chile (ChIBF) (Figueroa *et al.*, 2007), que considera el grado de tolerancia de las familias más representativas de los ambientes locales. En la siguiente tabla se observan los rangos de valores IBF para



	sus correspondientes calidades de agua, en base a la determinación cuantitativa de las familias y asignación de un valor de tolerancia. Dicho índice considera cinco clases de calidad, que se relacionan con cinco características ambientales: sin perturbación, moderadamente perturbado, perturbado, muy perturbado y fuertemente perturbado. Este índice será utilizado haciendo una comparación de la misma estación de muestreo en el tiempo, de este modo, el objetivo de la aplicación del índice será evidenciar cambios en las condiciones de calidad de agua del mismo punto de muestreo, una vez puesto en marcha el proyecto. <i>Tabla de transformación a cinco clases de calidad para el índice ChIBF, y su relación con las características ambientales (Figuerola et al., 2007).</i> <table> <tr> <th>ChIBF</th><th>Calidad Ambiental</th></tr> <tr> <td>0,00 - 3,75</td><td>Muy bueno, no perturbado</td></tr> <tr> <td>3,76 - 4,63</td><td>Bueno, moderadamente perturbado</td></tr> <tr> <td>4,64 - 6,12</td><td>Regular, perturbado</td></tr> <tr> <td>6,13 - 7,25</td><td>Malo, muy perturbado</td></tr> <tr> <td>7,26 - 10,00</td><td>Muy malo, fuertemente perturbado</td></tr> </table>	ChIBF	Calidad Ambiental	0,00 - 3,75	Muy bueno, no perturbado	3,76 - 4,63	Bueno, moderadamente perturbado	4,64 - 6,12	Regular, perturbado	6,13 - 7,25	Malo, muy perturbado	7,26 - 10,00	Muy malo, fuertemente perturbado
ChIBF	Calidad Ambiental												
0,00 - 3,75	Muy bueno, no perturbado												
3,76 - 4,63	Bueno, moderadamente perturbado												
4,64 - 6,12	Regular, perturbado												
6,13 - 7,25	Malo, muy perturbado												
7,26 - 10,00	Muy malo, fuertemente perturbado												
Plazo y frecuencia de entrega de informe	Una vez finalizada cada campaña de monitoreo, y recibidos la totalidad de los análisis de laboratorio (físicos, químicos y biológicos), el respectivo informe de seguimiento asociado a cada Objetivo del presente Plan de Seguimiento será enviado a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en un plazo de 45 días hábiles. Los registros obtenidos durante los periodos de seguimiento ambiental serán recopilados en dicho informe de seguimiento, que cumplirá con los lineamientos expuesto en la Res. Ex. N° 223/2015 (SMA), con el fin de obtener un análisis más acabado sobre las variables ambientales tratadas en la presente propuesta. Se mantendrá una copia de los reportes semestrales en la oficina de operaciones de la PTAS.												

9.5. Seguimiento plan de monitoreo para seguimiento de las medidas de mitigación referidas a la calidad del efluente tratado propuesto

Tabla 9.5 Seguimiento plan de monitoreo para seguimiento de las medidas de mitigación referidas a la calidad del efluente tratado propuesto	
Fase	Operación
Componente Ambiental	Ecosistemas Acuáticos Continentales Calidad de Agua Sedimentos Ictiofauna Macroinvertebrados Macrófitas
Impacto Ambiental	No Aplica
Medidas asociadas	Medidas de Reparación Propuestas Oxigenación de la columna de agua



Se realizará reforestación de la zona ripariana Sistema de aireación bentónica del estero Anueraque																																																
Ubicación puntos de control	<table><tr><th rowspan="2">Estación</th><th rowspan="2">Estación Líneas</th><th colspan="2">Coordenadas UTM</th><th rowspan="2">Comentario</th></tr><tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr><tr><td>E3*</td><td>70AD</td><td>726.966</td><td>5.611.666</td><td>Estación se encuentra 70 metros aguas arriba del</td></tr><tr><td>E6</td><td>20AP-D</td><td>727.032</td><td>5.611.781</td><td>Estación ubicada 20 metros aguas arriba</td></tr><tr><td>E7</td><td>PDP</td><td>727.030</td><td>5.611.803</td><td>Estación ubicada en el punto de descarga</td></tr><tr><td>E8</td><td>50DP</td><td>727.024</td><td>5.611.865</td><td>Estación ubicada 50 metros aguas abajo del punto de</td></tr><tr><td>E9</td><td>100DP</td><td>727.012</td><td>5.611.914</td><td>Estación ubicado 100 metros aguas abajo del punto de</td></tr><tr><td>E10</td><td>150DP</td><td>726.992</td><td>5.611.9562</td><td>Estación ubicado 150 metros aguas abajo del punto de</td></tr><tr><td>E11</td><td>2500DP</td><td>726.967</td><td>6.611.200</td><td>Estación ubicado 250 metros aguas abajo del punto de</td></tr><tr><td>E12</td><td>Huella hue</td><td>727.037</td><td>5.611.983</td><td>Estación ubicada en el Estero Huellahue, afluente al Estero Anueraque</td></tr></table>	Estación	Estación Líneas	Coordenadas UTM		Comentario	Este	Norte	E3*	70AD	726.966	5.611.666	Estación se encuentra 70 metros aguas arriba del	E6	20AP-D	727.032	5.611.781	Estación ubicada 20 metros aguas arriba	E7	PDP	727.030	5.611.803	Estación ubicada en el punto de descarga	E8	50DP	727.024	5.611.865	Estación ubicada 50 metros aguas abajo del punto de	E9	100DP	727.012	5.611.914	Estación ubicado 100 metros aguas abajo del punto de	E10	150DP	726.992	5.611.9562	Estación ubicado 150 metros aguas abajo del punto de	E11	2500DP	726.967	6.611.200	Estación ubicado 250 metros aguas abajo del punto de	E12	Huella hue	727.037	5.611.983	Estación ubicada en el Estero Huellahue, afluente al Estero Anueraque
	Estación			Estación Líneas	Coordenadas UTM		Comentario																																									
		Este	Norte																																													
	E3*	70AD	726.966	5.611.666	Estación se encuentra 70 metros aguas arriba del																																											
	E6	20AP-D	727.032	5.611.781	Estación ubicada 20 metros aguas arriba																																											
	E7	PDP	727.030	5.611.803	Estación ubicada en el punto de descarga																																											
	E8	50DP	727.024	5.611.865	Estación ubicada 50 metros aguas abajo del punto de																																											
	E9	100DP	727.012	5.611.914	Estación ubicado 100 metros aguas abajo del punto de																																											
	E10	150DP	726.992	5.611.9562	Estación ubicado 150 metros aguas abajo del punto de																																											
	E11	2500DP	726.967	6.611.200	Estación ubicado 250 metros aguas abajo del punto de																																											
E12	Huella hue	727.037	5.611.983	Estación ubicada en el Estero Huellahue, afluente al Estero Anueraque																																												
Parámetros a medir	Para el caso del seguimiento de la Fase de Operación propuesta para este proyecto, la cual considera la descarga de un efluente tratado que da cumplimiento a la Tabla N°1 modificada del DS90/00, se proponen los siguientes parámetros para determinar el impacto que el proyecto sobre el cuerpo receptor. Para el caso de Calidad de Aguas, se consideran los siguientes parámetros: <i>Tabla 3. Parámetros a considerar Medida de Mitigación Calidad de Efluente Tratado sobre Calidad Agua Estero Anueraque</i> <table><tr><th>Parámetro</th><th>Unidad de medida</th></tr><tr><td>pH</td><td>UpH</td></tr><tr><td>Temperatura</td><td>°C</td></tr><tr><td>Oxígeno Disuelto</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Conductividad</td><td>uS/cm</td></tr><tr><td>Nitrógeno Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Fósforo Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>DBO5</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Clorofila</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Coliformes fecales</td><td>NMP/100 ml</td></tr></table>	Parámetro	Unidad de medida	pH	UpH	Temperatura	°C	Oxígeno Disuelto	mg/l	Conductividad	uS/cm	Nitrógeno Total	mg/l	Fósforo Total	mg/l	DBO5	mg/l	Clorofila	mg/l	Coliformes fecales	NMP/100 ml																											
Parámetro	Unidad de medida																																															
pH	UpH																																															
Temperatura	°C																																															
Oxígeno Disuelto	mg/l																																															
Conductividad	uS/cm																																															
Nitrógeno Total	mg/l																																															
Fósforo Total	mg/l																																															
DBO5	mg/l																																															
Clorofila	mg/l																																															
Coliformes fecales	NMP/100 ml																																															



	Para el caso de Calidad de Sedimentos, se consideran los siguientes parámetros: <i>Tabla 4. Parámetros a considerar Medida de Mitigación Calidad de Efluente Tratado sobre Calidad Sedimento Estero Anueraque</i> <table><tr><th>Parámetro</th><th>Unidad de medida</th></tr><tr><td>pH</td><td>UpH</td></tr><tr><td>Temperatura</td><td>°C</td></tr><tr><td>Oxígeno disuelto</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Conductividad</td><td>uS/cm</td></tr><tr><td>Nitrógeno Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Fósforo Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Carbono Orgánico Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Materia Orgánica Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Granulometría</td><td>%</td></tr><tr><td>Potencial Redox</td><td>mV</td></tr></table> Para el caso del Subcomponente ambiental de Ictiofauna, Macrófitas y Macroinvertebrados, se evaluarán parámetros tales como Composición Taxonómica, Parámetros Comunitarios (Abundancia, Riqueza, Diversidad) e Índices Bióticos, entre otros.	Parámetro	Unidad de medida	pH	UpH	Temperatura	°C	Oxígeno disuelto	mg/l	Conductividad	uS/cm	Nitrógeno Total	mg/l	Fósforo Total	mg/l	Carbono Orgánico Total	mg/l	Materia Orgánica Total	mg/l	Granulometría	%	Potencial Redox	mV
Parámetro	Unidad de medida																						
pH	UpH																						
Temperatura	°C																						
Oxígeno disuelto	mg/l																						
Conductividad	uS/cm																						
Nitrógeno Total	mg/l																						
Fósforo Total	mg/l																						
Carbono Orgánico Total	mg/l																						
Materia Orgánica Total	mg/l																						
Granulometría	%																						
Potencial Redox	mV																						
Límites permitidos/comprometidos	En primer lugar, y para los parámetros definidos en el punto 3.4 de este documento, se propone considerar como límites de evaluación, los rangos de valores y/o concentraciones de cada parámetro ambiental medidos y/o analizados en las estaciones de referencia las cuales, para este proyecto, surgen de los monitoreos a realizar a partir del mes 25 de la Fase de Construcción. También sería factible considerar estudios científicos o de caracterización locales, efectuados en el sitio de monitoreo, o en sitios cercanos, que reúnan las mismas características hidromorfológicas. En esto es importante tener en cuenta que el sitio de monitoreo se encuentra previamente intervenido, por la actividad del proyecto previo, y las actividades agropecuarias, previamente establecidas, por lo que, si bien otros estudios o trabajos pueden ser considerados como referencia, para este Plan de Seguimiento Ambiental, los límites serán los definidos en la Línea de Base para las estaciones ubicadas aguas arriba de la actual descarga en operación.																						
Duración del monitoreo	<table><tr><th>Medida</th><th>Parámetro Ambiental</th><th>Duración</th><th>Comentario</th></tr><tr><td>- Efluente tratado descargado al cuerpo receptor</td><td>Calidad de Agua y Calidad de</td><td>Vida Útil</td><td>Se considera una frecuencia trimestral para los primeros 24 meses de la Fase de Operación, a</td></tr></table>	Medida	Parámetro Ambiental	Duración	Comentario	- Efluente tratado descargado al cuerpo receptor	Calidad de Agua y Calidad de	Vida Útil	Se considera una frecuencia trimestral para los primeros 24 meses de la Fase de Operación, a														
Medida	Parámetro Ambiental	Duración	Comentario																				
- Efluente tratado descargado al cuerpo receptor	Calidad de Agua y Calidad de	Vida Útil	Se considera una frecuencia trimestral para los primeros 24 meses de la Fase de Operación, a																				



	cumpliendo Tabla N°1 modificada DS90/00 - Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.	Sedimento		partir del año 3 (mes 25) de la Fase de Operación, los monitoreos se realizarán con una frecuencia semestral.											
		Biota acuática	5 años	Considera Macrófitas, Ictiofauna y Macroinvertebrados. Podría extenderse a partir de resultados obtenidos durante el monitoreo.											
Frecuencia del Monitoreo	<table><tr><th>Medida</th><th>Parámetro Ambiental</th><th>Frecuencia Monitoreo</th><th>Comentario</th></tr><tr><td rowspan="2">- Efluente tratado descargado al cuerpo receptor cumpliendo Tabla N°1 modificada DS90/00 - Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.</td><td>Calidad de Agua y Calidad de Sedimento</td><td>Trimestral y Semestral</td><td>Se considera una frecuencia trimestral para los primeros 24 meses de la Fase de Operación, a partir del año 3 (mes 25) de la Fase de Operación, los monitoreos se realizarán con una frecuencia semestral.</td></tr><tr><td>Biota acuática</td><td>Semestral</td><td>Considera Macrófitas, Ictiofauna y Macroinvertebrados. Podría extenderse a partir de resultados obtenidos</td></tr></table>				Medida	Parámetro Ambiental	Frecuencia Monitoreo	Comentario	- Efluente tratado descargado al cuerpo receptor cumpliendo Tabla N°1 modificada DS90/00 - Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.	Calidad de Agua y Calidad de Sedimento	Trimestral y Semestral	Se considera una frecuencia trimestral para los primeros 24 meses de la Fase de Operación, a partir del año 3 (mes 25) de la Fase de Operación, los monitoreos se realizarán con una frecuencia semestral.	Biota acuática	Semestral	Considera Macrófitas, Ictiofauna y Macroinvertebrados. Podría extenderse a partir de resultados obtenidos
Medida	Parámetro Ambiental	Frecuencia Monitoreo	Comentario												
- Efluente tratado descargado al cuerpo receptor cumpliendo Tabla N°1 modificada DS90/00 - Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.	Calidad de Agua y Calidad de Sedimento	Trimestral y Semestral	Se considera una frecuencia trimestral para los primeros 24 meses de la Fase de Operación, a partir del año 3 (mes 25) de la Fase de Operación, los monitoreos se realizarán con una frecuencia semestral.												
	Biota acuática	Semestral	Considera Macrófitas, Ictiofauna y Macroinvertebrados. Podría extenderse a partir de resultados obtenidos												



				durante el monitoreo.	
Método o procedimiento de medición	Las actividades de muestreo serán efectuadas por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), con los alcances requeridos, dando de este modo cumplimiento a los procedimientos estandarizados de medición y recolección de muestras. De modo similar, para que los procedimientos de análisis de muestras cumplan con los estándares de calidad analítica solicitados por la autoridad ambiental, las muestras serán analizadas en laboratorios acreditados según metodologías estandarizadas y aceptadas por el Instituto Nacional de Normalización (INN). Agua Superficial El análisis de la calidad de agua superficial se efectuará en base a la recolección de muestras y medición de parámetros <i>in situ</i>, directamente de los cuerpos fluviales relacionados con el proyecto (Estero Anueraque, Estero Huellahue y Río Leufucade), en las estaciones ya definidas. Las mediciones, y recolección de agua superficial, serán efectuadas por una ETFA, de acuerdo con sus procedimientos acreditados. Por otro lado, los análisis de agua serán efectuados por un laboratorio acreditado. Sedimento fluvial Las muestras de sedimento serán obtenidas directamente de los lechos acuáticos, con el fin de derivarlas al laboratorio asignado. Las muestras serán obtenidas, manipuladas, etiquetadas y preservadas de acuerdo con los requerimientos y protocolos del laboratorio de ensayos a cargo de los análisis. Macrófitas Para el seguimiento de las comunidades de macrófitas en los ríos, es importante determinar y registrar las especies presentes, así como la superficie y distribución de las “manchas” de macrófitas en los tramos estudiados (Elosegi & Sabater, 2009). Composición comunitaria de especies Las especies de macrófitas serán determinadas <i>in situ</i>, mediante el exhaustivo examen de los especímenes que se observen en el sitio de estudio, con énfasis en las especies más representativas. En caso de que una o más especies no puedan ser determinadas <i>in situ</i>, se utilizará el registro fotográfico, con el fin de realizar una determinación taxonómica en gabinete. a) Distribución de especies Con el fin de obtener la distribución de las especies, en los tramos monitoreados, se efectuarán mapeos de las manchas de macrófitas. Para realizar estos mapeos se establecerán transectos distanciados entre 0,5 y 2 metros a lo largo de cada tramo, dependiendo del tamaño de los manchones y la longitud de cada tramo. En dichos transectos se estimará la cobertura total del manchón y la cobertura de cada especie de macrófito, midiendo la longitud del transecta cubierta por agua y por cada especie.				



Ictiofauna

Composición comunitaria de especies

En cuanto al monitoreo de fauna íctica, se tramitará el Permiso de Pesca de Investigación respectivo (PAS119), para la red de estaciones propuestas, para luego ejecutar la captura de peces se efectuará mediante la metodología del arte de “pesca eléctrica”, que es un procedimiento no selectivo, que permite capturar peces presentes en el curso de agua, sin distinción de especie ni talla, en diferentes hábitats disponibles en el área de estudio (Welcomme, 1992). Este método posee bajo impacto para las diferentes especies de peces presentes en el lugar, aplicando un corto pulso eléctrico de baja frecuencia para atraer a los peces, lo cual permite una rápida recuperación de los individuos capturados pudiendo ser devueltos a su hábitat. El equipo empleado corresponde a un equipo de pesca eléctrica.

El muestreo se efectuará en paralelo a la ribera de los cursos de agua. El esfuerzo de captura será de una hora aproximadamente en cada una de las estaciones de monitoreo, predeterminadas para tales efectos. Se abarcarán todos los hábitats disponibles, según la caracterización realizada en la LBA Limnológica.

Los ejemplares capturados mediante el uso de una red tipo chinguillo, por medio de profesionales con las competencias necesarias y con experiencia, para así ser identificados *in situ* a nivel de especie, registrándose por cada individuo su longitud total (LT; mediante un ictiómetro de 0,1 cm de precisión) y peso total (PT; mediante una pesa electrónica de 0,1 g de precisión). Para cada individuo se estimará el índice de condición K (índice de robustez), aplicando la ecuación propuesta por Nash *et al.* (2006):

$$K = (PT/LT^3) * 100$$

Dónde:

LT = longitud total
(cm)

PT = peso total (g)

El estudio de los índices de condición en peces proporciona información indirecta sobre el crecimiento, madurez, reproducción, nutrición y por ende del estado de salud de las poblaciones. El factor de condición, comúnmente designado como K, será utilizado para comparar la “condición” o “bienestar” de un pez o población, basándose en que los peces de mayor peso, a una determinada longitud, presentan una mejor condición. No obstante, la interpretación de los índices de condición debe hacerse cuidadosamente pues pueden depender de varios factores, como por ejemplo la disponibilidad de alimento o estacionalidad, incluyendo su interrelación (Cifuentes *et al.*, 2012).

En términos generales, si el valor de $K > 1,0$ se puede asumir que la especie presenta ciertas características ecológicas y biológicas que favorecen su desarrollo en su ecosistema, y que no presenta afecciones en el desarrollo y crecimiento; en cambio, si el valor de $K < 1,0$ se asume lo contrario,



indicándose que existirían dificultades en su crecimiento (Leyton *et al.*, 2015).

La determinación taxonómica en terreno se realizará con apoyo de la guía de campo elaborada por Arismendi & Penaluna (2009). Por su parte, el endemismo y distribución se respaldará según distintos autores (Arismendi & Penaluna 2009, Arratia *et al.*, 1981, Habit 2006 y Valdovinos *et al.* 2012). Cabe destacar que, luego de registrar las medidas morfométricas de los ejemplares capturados, los individuos serán liberados en el mismo ambiente, buscando sitios de liberación con un flujo de corriente suave, de manera de facilitar la recuperación y el retorno de los peces a su hábitat.

Macroinvertebrados acuáticos fluviales

Composición comunitaria de especies

La recolección de muestras en terreno se efectuará en triplicado, mediante una red Surber de 250 µm, en cada una de las estaciones predeterminada para tal efecto, con el objetivo de obtener los macroinvertebrados presentes en el curso de agua, ya sea desde la deriva (corriente río abajo) y/o lecho acuático. Las muestras colectadas serán almacenadas en recipientes debidamente rotulados, con la fijación correspondiente.

Las muestras serán derivadas a un laboratorio de análisis especializado, asignado para tales efectos, el cual debe poseer acreditación en la NCh-ISO 17025.0f2005. Durante los ensayos, los organismos determinados y clasificados serán contabilizados y pesados, obteniéndose de este modo la densidad (ind/m²) y biomasa (g/m²). A partir de los resultados de distribución y densidad de los invertebrados, se calcularán los siguientes índices comunitarios: Riqueza de especies (N° spp.), Índice de Diversidad (H'), Índice de Uniformidad o Equidad (J'), e Índice de Dominancia (D') (ver siguiente tabla).

Tabla 5 - Parámetros comunitarios que serán calculados, a partir de los análisis taxonómicos de macrofauna bentónica.

Parámetro	Método de análisis		
Riqueza Específica	N° de especies presentes en cada estación (en un metro cuadrado).		
Diversidad (H')	$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$	Shannon, 1948	Dónde: P_i = abundancia proporcional de la <i>i</i> ésima especie; representa la probabilidad de que un individuo de la especie <i>i</i> esté presente en la muestra, siendo entonces la sumatoria de <i>p_i</i> igual a 1. log₂ S = es la diversidad máxima (<i>H'max</i>) que se obtendría si la distribución de las abundancias fuera perfectamente equitativa.
Uniformidad (J')	$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$	Pielou, 1966	
Dominancia (D')	$\lambda = \sum p_i^2$	Simpson, 1949	



Con el fin de evaluar y establecer patrones de estructura comunitaria, se aplicarán técnicas multivariadas de clasificación (cluster) y de ordenamiento (n-MDS). El análisis de clasificación se realizará mediante la construcción de un cluster o dendrograma, utilizando la técnica del ligamiento promedio no ponderado y el índice de similitud de Bray-Curtis (Field *et al.*, 1982). Para la técnica de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) (Ludwig y Reynolds, 1988), se empleará una matriz de similitud generada a través del Índice de Bray-Curtis.

Calidad de agua

Respecto del monitoreo de la calidad del cuerpo de agua, en base al grado de tolerancia de los macroinvertebrados acuáticos fluviales, se calculará un reconocido índice biótico, que tiene una amplia utilización en este tipo de estudios. Dicho índice corresponde al Índice Biótico de Familia (IBF), desarrollado por Chutter (1972) para ríos de Sudáfrica, y modificado por Hinselhoff (1988) para aguas de climas templados de Norteamérica, siendo actualmente uno de los más utilizados por la US-EPA (*United States Environmental Protection Agency*). Es importante señalar que el índice IBF tiene aplicación en Chile (ChIBF) (Figueroa *et al.*, 2007), que considera el grado de tolerancia de las familias más representativas de los ambientes locales. En la **siguiente Tabla** se observan los rangos de valores IBF para sus correspondientes calidades de agua, en base a la determinación cuantitativa de las familias y asignación de un valor de tolerancia. Dicho índice considera cinco clases de calidad, que se relacionan con cinco características ambientales: sin perturbación, moderadamente perturbado, perturbado, muy perturbado y fuertemente perturbado. Este índice será utilizado haciendo una comparación de la misma estación de muestreo en el tiempo, de este modo, el objetivo de la aplicación del índice será evidenciar cambios en las condiciones de calidad de agua del mismo punto de muestreo, una vez puesto en marcha el proyecto.

Tabla 6 - Tabla de transformación a cinco clases de calidad para el índice ChIBF, y su relación con las características ambientales (Figueroa et al., 2007).

ChIBF	Calidad Ambiental
0,00 - 3,75	Muy bueno, no perturbado
3,76 - 4,63	Bueno, moderadamente perturbado
4,64 - 6,12	Regular, perturbado
6,13 - 7,25	Malo, muy perturbado
7,26 - 10,00	Muy malo, fuertemente perturbado

Plazo y frecuencia de entrega de informe

Una vez finalizada cada campaña de monitoreo, y recibidos la totalidad de los análisis de laboratorio (físicos, químicos y biológicos), el respectivo informe de seguimiento asociado a cada Objetivo del presente Plan de



	Seguimiento será enviado a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en un plazo de 45 días hábiles. Los registros obtenidos durante los periodos de seguimiento ambiental serán recopilados en dicho informe de seguimiento, que cumplirá con los lineamientos expuesto en la Res. Ex. N° 223/2015 (SMA), con el fin de obtener un análisis más acabado sobre las variables ambientales tratadas en la presente propuesta. Se mantendrá una copia de los reportes semestrales en la oficina de operaciones de la PTAS.

9.6. Calidad fisicoquímica y microbiológica del agua, sedimento y biota acuática del Estero Anueraque

Tabla 9.6 Plan de seguimiento de la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua, sedimento y biota acuática del Estero Anueraque.	
Impacto asociado	Evaluar que la descarga del efluente no altera el estado trófico y ecológico del estero Anueraque.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Evaluar el estado trófico y ecológico del estero Anueraque aguas arriba y aguas abajo del punto de descarga, considerando monitoreo aguas abajo del área de influencia establecida en el modelo de dispersión. Descripción: Monitoreo de la calidad del agua sedimento y biota del estero Anueraque. Justificación: Tanto la línea base como el modelo realizado se han visto afectados por los límites de detección de las metodologías analíticas utilizadas. Esto generó que las condiciones de borde del modelo se establecieran principalmente en base al período de estiaje del año 2025, lo que podría no ser representativo de las características propias del Estero Anueraque aguas arriba de la descarga. Adicionalmente, para algunos parámetros, el establecimiento de las condiciones de borde se ha establecido total o parcialmente en base al Limite detección de la metodología analítica. En este contexto, la realización de este monitoreo, en la medida que sea realizado con LD adecuados, permitirá garantizar que la descarga del efluente no



	altera el estado trófico y ecológico del estero Anueraque.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Estero Anueraque, en las estaciones de monitoreo definida en el Programa de Seguimiento ambiental (150AD, 100AD, 70AD, 20AD, PD, 20AD-P, PDP y 50DP) más las estaciones 1000DD, 1700DD, 2800DD y 4700DD). Forma: Monitoreo de agua, sedimento y biota, considerando al menos el monitoreo de clorofila, Nitrógeno Total, Fósforo Total, Oxígeno disuelto, saturación de oxígeno, temperatura, DBO5, Coliformes fecales, pH, conductividad, cloruros, macrofauna bentónica, peces e índices bióticos (ChIBF, IBF entre otros). Lo anterior, considerando metodologías analíticas que cuenten con límites de detección adecuados para aguas naturales de la Región de Los Ríos Oportunidad: Semestral durante los primeros 6 años de operación. Sujeto a evaluación de su continuidad dependiendo especialmente de los resultados del período de estiaje.
Indicador que acredite su cumplimiento	Análisis de la variabilidad Temporal y espacial de las variables evaluadas. El que debe considerar Limites de detección adecuados al objetivo de este estudio y una adecuada depuración de los datos. En caso de detectarse cambios en el estado Trófico o cambios en el estado ecológico, el Informe deberá proponer medidas operacionales para hacerse cargo de estos impactos
Forma de control y seguimiento	Informe a SMA y SEREMI MMA con frecuencia anual

9.7. Seguimiento Medio Humano a la medida - Aporte monetario Parque Huellahue – Convenio JJVV Huellahue

Tabla 9.7 Seguimiento Medio Humano a las medidas de compensación propuestas por el proyecto	
Fase	Operación
Componente Ambiental	Medio Humano
Impacto Ambiental	Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales del grupo humano indígena Monsalve Namuncura e Hijas y Comunidad Indígena Laureana Catrilaf
Medidas asociadas	Aporte monetario Parque Huellahue – Convenio JJVV Huellahue..



	Apoyo económico para el desarrollo del proyecto “Parque Huellahue”.																					
Ubicación puntos de control	Respecto a las medidas de compensación propuestas, es importante indicar estas corresponden a acciones que se ejecutan sobre predios o terrenos de particulares, por lo que las coordenadas que se presentan a continuación son diferenciales y tienen por objetivo demostrar espacialmente un lugar aproximado donde se ejecutará la medida. Las coordenadas se encuentran en formato UTM S84 18S. <table><tr><th rowspan="2">Estación</th><th colspan="2">Coordenadas UTM</th><th rowspan="2">Comentario</th></tr><tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr><tr><td>COM 1</td><td>726.352</td><td>5.612.556</td><td>Corresponde a la Sede de la Junta de Vecinos Huellahue.</td></tr><tr><td>COM 2</td><td>726.389</td><td>5.612.544</td><td>Corresponde a la Oficina Comercial del Comité Agua Potable Rural de Huellahue.</td></tr><tr><td>COM 3</td><td>726.005</td><td>5.612.601</td><td>Corresponde a la Escuela Rural de Huellahue.</td></tr></table>				Estación	Coordenadas UTM		Comentario	Este	Norte	COM 1	726.352	5.612.556	Corresponde a la Sede de la Junta de Vecinos Huellahue.	COM 2	726.389	5.612.544	Corresponde a la Oficina Comercial del Comité Agua Potable Rural de Huellahue.	COM 3	726.005	5.612.601	Corresponde a la Escuela Rural de Huellahue.
Estación	Coordenadas UTM		Comentario																			
	Este	Norte																				
COM 1	726.352	5.612.556	Corresponde a la Sede de la Junta de Vecinos Huellahue.																			
COM 2	726.389	5.612.544	Corresponde a la Oficina Comercial del Comité Agua Potable Rural de Huellahue.																			
COM 3	726.005	5.612.601	Corresponde a la Escuela Rural de Huellahue.																			
Parámetros a medir	La siguiente tabla muestra los parámetros que son considerados este Plan de Seguimiento para el componente ambiental Medio Humano. Es importante indicar que estas medidas corresponden a acciones puntuales y acotadas, tanto para la Fase de Construcción como de Operación del proyecto, por lo que contarán con medios verificadores en formato de acciones administrativas, tales como Orden de Compra o Contrataciones de servicios, así como reportes que den cuenta que se ejecutó la medida propuesta. <table><tr><td rowspan="2">Medio Humano</td><td rowspan="2">Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales</td><td>Aporte monetario Parque Huellahue – Convenio JJVV Huellahue</td><td>Se presentará convenio entre el Titular S.A. y JJVV Huellahue que dé cuenta de los compromisos asumidos. Comprobante de transferencia y recepción. Esta medida se encuentra ejecutada y los medios verificadores están disponible en Anexo 7.2 Adenda Complementaria.</td></tr><tr><td>Apoyo económico para el desarrollo del proyecto “Parque Huellahue”</td><td>Convenio entre el titular del proyecto y las organizaciones existentes donde se indique la cantidad de implementos deportivos y recreacionales a financiar. Comprobante de transferencia y recepción.</td></tr></table>				Medio Humano	Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales	Aporte monetario Parque Huellahue – Convenio JJVV Huellahue	Se presentará convenio entre el Titular S.A. y JJVV Huellahue que dé cuenta de los compromisos asumidos. Comprobante de transferencia y recepción. Esta medida se encuentra ejecutada y los medios verificadores están disponible en Anexo 7.2 Adenda Complementaria.	Apoyo económico para el desarrollo del proyecto “Parque Huellahue”	Convenio entre el titular del proyecto y las organizaciones existentes donde se indique la cantidad de implementos deportivos y recreacionales a financiar. Comprobante de transferencia y recepción.												
Medio Humano	Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales	Aporte monetario Parque Huellahue – Convenio JJVV Huellahue	Se presentará convenio entre el Titular S.A. y JJVV Huellahue que dé cuenta de los compromisos asumidos. Comprobante de transferencia y recepción. Esta medida se encuentra ejecutada y los medios verificadores están disponible en Anexo 7.2 Adenda Complementaria.																			
		Apoyo económico para el desarrollo del proyecto “Parque Huellahue”	Convenio entre el titular del proyecto y las organizaciones existentes donde se indique la cantidad de implementos deportivos y recreacionales a financiar. Comprobante de transferencia y recepción.																			



		Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales del grupo humano indígena Monsalve Namuncura e Hijas y Comunidad Indígena Laureana Catrilaf	Aporte monetario Parque Huellahue – Convenio JJVV Huellahue	Se presentará convenio entre Suralis S.A. y JJVV Huellahue que dé cuenta de los compromisos asumidos Comprobante de transferencia y recepción.
			Apoyo económico para el desarrollo del proyecto “Parque Huellahue”	Convenio entre el titular del proyecto y las organizaciones existentes donde se indique la cantidad de implementos deportivos y recreacionales a financiar. Comprobante de transferencia y recepción.
Límites permitidos/comprometidos	No aplica			
Duración del monitoreo	Medida		Duración	Comentario
	Aporte monetario Parque Huellahue – Convenio JJVV Huellahue		No aplica	Medida Ejecutada
	Apoyo económico para el desarrollo del proyecto “Parque Huellahue”		Puntual	Medida a ejecutar durante Fase de Construcción u Operación según acuerdo con JJ.VV. Huellahue.
Frecuencia del Monitoreo	Medida		Frecuencia Monitoreo	Comentario
	Aporte monetario Parque Huellahue – Convenio JJVV Huellahue		No aplica	Medida Ejecutada
	Apoyo económico para el desarrollo del proyecto “Parque Huellahue”		No aplica	Medida a ejecutar durante Fase de Construcción u Operación según acuerdo con JJ.VV. Huellahue.
Método o procedimiento de medición	No aplica			
Plazo y frecuencia de entrega de informe	Respectivo informe de seguimiento asociado a cada Objetivo del presente Plan de Seguimiento será enviado a la Superintendencia del Medio Ambiente (MA) en un plazo de 45 días hábiles de ejecutadas las medidas.			



9.8. Seguimiento Medio Humano a la medida Perforación Pozo Profundo – Convenio APR Huellahue.

Tabla 9.8 Seguimiento Medio Humano a las medidas de compensación propuestas por el proyecto													
Fase	Operación												
Componente Ambiental	Medio Humano												
Impacto Ambiental	Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales del grupo humano indígena Monsalve Namuncura e Hijas y Comunidad Indígena Laureana Catrilaf												
Medidas asociadas	Perforación Pozo Profundo – Convenio APR Huellahue.												
Ubicación puntos de control	Respecto a las medidas de compensación propuestas, es importante indicar estas corresponden a acciones que se ejecutan sobre predios o terrenos de particulares, por lo que las coordenadas que se presentan a continuación son referenciales y tienen por objetivo demostrar espacialmente un lugar aproximado donde se ejecutará la medida. Las coordenadas se encuentran en formato UTM S84 18S. <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Estación</th><th colspan="2">Coordenadas UTM</th><th rowspan="2">Comentario</th></tr> <tr> <th>Este</th><th>Norte</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COM 2</td><td>726.389</td><td>5.612.544</td><td>Corresponde a la Oficina Comercial del Comité Agua Potable Rural de Huellahue.</td></tr> </tbody> </table>			Estación	Coordenadas UTM		Comentario	Este	Norte	COM 2	726.389	5.612.544	Corresponde a la Oficina Comercial del Comité Agua Potable Rural de Huellahue.
Estación	Coordenadas UTM		Comentario										
	Este	Norte											
COM 2	726.389	5.612.544	Corresponde a la Oficina Comercial del Comité Agua Potable Rural de Huellahue.										
Parámetros a medir	La siguiente tabla muestra los parámetros que son considerados este Plan de Seguimiento para el componente ambiental Medio Humano. Es importante indicar que estas medidas corresponden a acciones puntuales y acotadas, tanto para la Fase de Construcción como de Operación del proyecto, por lo que contarán con medios verificadores en formato de acciones administrativas, tales como Orden de Compra o Contrataciones de servicios, así como reportes que den cuenta que se ejecutó la medida propuesta. <table border="1"> <tbody> <tr> <td></td><td></td><td>Perforación Pozo Profundo – Convenio APR Huellahue</td><td> Se presentará convenio entre Suralis S.A. y Comité APR Huellahue que dé cuenta de los compromisos asumidos. Orden de Compra empresa contratista. Recepción conforme por parte Comité APR Huellahue. Esta medida se encuentra ejecutada y los medios verificadores están disponible en Anexo 7.1 Adenda Complementaria. </td></tr> </tbody> </table>					Perforación Pozo Profundo – Convenio APR Huellahue	Se presentará convenio entre Suralis S.A. y Comité APR Huellahue que dé cuenta de los compromisos asumidos. Orden de Compra empresa contratista. Recepción conforme por parte Comité APR Huellahue. Esta medida se encuentra ejecutada y los medios verificadores están disponible en Anexo 7.1 Adenda Complementaria.						
		Perforación Pozo Profundo – Convenio APR Huellahue	Se presentará convenio entre Suralis S.A. y Comité APR Huellahue que dé cuenta de los compromisos asumidos. Orden de Compra empresa contratista. Recepción conforme por parte Comité APR Huellahue. Esta medida se encuentra ejecutada y los medios verificadores están disponible en Anexo 7.1 Adenda Complementaria.										



		Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales del grupo humano indígena Monsalve Namuncura e Hijas y Comunidad Indígena Laureana Catrilaf	Perforación Pozo Profundo – Convenio APR Huellahue	Se presentará convenio entre EL tITULAR S.A. y Comité APR Huellahue que dé cuenta de los compromisos asumidos Orden de Compra empresa contratista Recepción conforme por parte Comité APR Huellahue
Límites permitidos/comprometidos	No aplica			
Duración del monitoreo	Medida		Duración	Comentario
	Perforación Pozo Profundo – Convenio APR Huellahue		No aplica	Medida Ejecutada
Frecuencia del Monitoreo	Medida		Frecuencia Monitoreo	Comentario
	Perforación Pozo Profundo – Convenio APR Huellahue		No aplica	Medida Ejecutada
Método o procedimiento de medición	No aplica			
Plazo y frecuencia de entrega de informe	Respectivo informe de seguimiento asociado a cada Objetivo del presente Plan de Seguimiento será enviado a la Superintendencia del Medio Ambiente (MA) en un plazo de 45 días hábiles de ejecutadas las medidas.			

9.9. Seguimiento Medio Humano a la medida Hermoseamiento y mejoramiento de la ribera del Río Leufucade que colinda con la Escuela de Huellahue.

Tabla 9.9 Seguimiento Medio Humano a las medidas de compensación propuestas por el proyecto	
Fase	Operación
Componente Ambiental	Medio Humano
Impacto Ambiental	Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales del grupo humano indígena Monsalve Namuncura e Hijas y Comunidad Indígena Laureana Catrilaf
Medidas asociadas	Hermoseamiento y mejoramiento de la ribera del Río Leufucade que colinda con la Escuela de Huellahue.



Ubicación puntos de control	Respecto a las medidas de compensación propuestas, es importante indicar estas corresponden a acciones que se ejecutan sobre predios o terrenos particulares, por lo que las coordenadas que se presentan a continuación son aproximadas y tienen por objetivo demostrar espacialmente un lugar aproximado donde se ejecutará la medida. Las coordenadas se encuentran en formato UTM S84 18S. <table><tr><th rowspan="2">Estación</th><th colspan="2">Coordenadas UTM</th><th rowspan="2">Comentario</th></tr><tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr><tr><td>COM 1</td><td>726.352</td><td>5.612.556</td><td>Corresponde a la Sede de la Junta de Vecinos Huellahue.</td></tr><tr><td>COM 2</td><td>726.005</td><td>5.612.601</td><td>Corresponde a la Escuela Rural Huellahue.</td></tr></table>				Estación	Coordenadas UTM		Comentario	Este	Norte	COM 1	726.352	5.612.556	Corresponde a la Sede de la Junta de Vecinos Huellahue.	COM 2	726.005	5.612.601	Corresponde a la Escuela Rural Huellahue.
Estación	Coordenadas UTM		Comentario															
	Este	Norte																
COM 1	726.352	5.612.556	Corresponde a la Sede de la Junta de Vecinos Huellahue.															
COM 2	726.005	5.612.601	Corresponde a la Escuela Rural Huellahue.															
Parámetros a medir	La siguiente tabla muestra los parámetros que son considerados este Plan de Seguimiento para el componente ambiental Medio Humano. Es importante indicar que estas medidas corresponden a acciones puntuales y acotadas, tanto para la Fase de Construcción como de Operación del proyecto, por lo que contarán con medios verificadores en formato de acciones administrativas, tales como Orden de Compra o Contrataciones de servicios, así como reportes que den cuenta que se ejecutó la medida propuesta. <table><tr><td></td><td></td><td>Hermoseamiento y mejoramiento de la ribera del Río Leufucade que colinda con la Escuela de Huellahue.</td><td> Socializar la medida y establecer un convenio entre ambas partes para mejorar y hermosear el espacio natural perteneciente al establecimiento educacional. Realizar al menos 3 reuniones con la comunidad educativa con el fin de diseñar el espacio destinado para el cumplimiento de la medida. Esta actividad se ejecutará en conjunto con la Escuela Rural de Huellahue. Durante la fase de construcción del proyecto, se deberá tener el diseño aprobado por la comunidad educativa y el titular del proyecto. Además, de coordinar las fechas de construcción de este. </td></tr></table>						Hermoseamiento y mejoramiento de la ribera del Río Leufucade que colinda con la Escuela de Huellahue.	Socializar la medida y establecer un convenio entre ambas partes para mejorar y hermosear el espacio natural perteneciente al establecimiento educacional. Realizar al menos 3 reuniones con la comunidad educativa con el fin de diseñar el espacio destinado para el cumplimiento de la medida. Esta actividad se ejecutará en conjunto con la Escuela Rural de Huellahue. Durante la fase de construcción del proyecto, se deberá tener el diseño aprobado por la comunidad educativa y el titular del proyecto. Además, de coordinar las fechas de construcción de este.										
		Hermoseamiento y mejoramiento de la ribera del Río Leufucade que colinda con la Escuela de Huellahue.	Socializar la medida y establecer un convenio entre ambas partes para mejorar y hermosear el espacio natural perteneciente al establecimiento educacional. Realizar al menos 3 reuniones con la comunidad educativa con el fin de diseñar el espacio destinado para el cumplimiento de la medida. Esta actividad se ejecutará en conjunto con la Escuela Rural de Huellahue. Durante la fase de construcción del proyecto, se deberá tener el diseño aprobado por la comunidad educativa y el titular del proyecto. Además, de coordinar las fechas de construcción de este.															



		Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales del grupo humano indígena Monsalve Namuncura e Hijas y Comunidad Indígena Laureana Catrilaf	Hermoseamiento y mejoramiento de la ribera del Río Leufucade que colinda con la Escuela de Huellahue.	Socializar la medida y establecer un convenio entre ambas partes para mejorar y hermosear el espacio natural perteneciente al establecimiento educacional. Realizar al menos 3 reuniones con la comunidad educativa con el fin de diseñar el espacio destinado para el cumplimiento de la medida. Esta actividad se ejecutará en conjunto con la Escuela Rural de Huellahue. Durante la fase de construcción del proyecto, se deberá tener el diseño aprobado por la comunidad educativa y el titular del proyecto. Además, de coordinar las fechas de construcción de este.
Límites permitidos/comprometidos	No aplica			
Duración del monitoreo	Medida		Duración	Comentario
	Hermoseamiento y mejoramiento de la ribera del Río Leufucade que colinda con la Escuela de Huellahue.		Puntual	Medida a ejecutar durante la Fase de Construcción según acuerdo con Escuela Rural Huellahue.
Frecuencia del Monitoreo	Medida		Frecuencia Monitoreo	Comentario
	Hermoseamiento y mejoramiento de la ribera del Río Leufucade que colinda con la Escuela de Huellahue.		No aplica	Medida a ejecutar durante la Fase de Construcción según acuerdo con Escuela Rural Huellahue.



Método o procedimiento de medición	No aplica
Plazo y frecuencia de entrega de informe	Respectivo informe de seguimiento asociado a cada Objetivo del presente Plan de Seguimiento será enviado a la Superintendencia del Medio Ambiente (MA) en un plazo de 45 días hábiles de ejecutadas las medidas.

9.10. Seguimiento Medio Humano a la medida Programa de fortalecimiento de la actividad hotelera del Hotel Boutique Ecoterraverde.

Tabla 9.10 Seguimiento Medio Humano a las medidas de compensación propuestas por el proyecto													
Fase	Operación												
Componente Ambiental	Medio Humano												
Impacto Ambiental	Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales del grupo humano indígena Monsalve Namuncura e Hijas y Comunidad Indígena Laureana Catrilaf												
Medidas asociadas	Programa de fortalecimiento de la actividad hotelera del Hotel Boutique Ecoterraverde.												
Ubicación puntos de control	Respecto a las medidas de compensación propuestas, es importante indicar que estas corresponden a acciones que se ejecutan sobre predios o terrenos particulares, por lo que las coordenadas que se presentan a continuación son aproximacionales y tienen por objetivo demostrar espacialmente un lugar aproximado donde se ejecutará la medida. Las coordenadas se encuentran en formato UTM S84 18S. <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Estación</th><th colspan="2">Coordenadas UTM</th><th rowspan="2">Comentario</th></tr> <tr> <th>Este</th><th>Norte</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COM 6</td><td>727.183</td><td>5.611.730</td><td>Corresponde al Hotel Boutique Ecoterraverde</td></tr> </tbody> </table>			Estación	Coordenadas UTM		Comentario	Este	Norte	COM 6	727.183	5.611.730	Corresponde al Hotel Boutique Ecoterraverde
Estación	Coordenadas UTM		Comentario										
	Este	Norte											
COM 6	727.183	5.611.730	Corresponde al Hotel Boutique Ecoterraverde										
Parámetros a medir	La siguiente tabla muestra los parámetros que son considerados este Plan de Seguimiento para el componente ambiental Medio Humano. Es importante indicar que estas medidas corresponden a acciones puntuales y acotadas, tanto para la Fase de Construcción como de Operación del proyecto, por lo que contarán con medios verificadores en formato de acciones administrativas, tales como Orden de Compra o Contrataciones de servicios, así como reportes que den cuenta que se ejecutó la medida propuesta. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Medio Humano</th><th>Dificultad para el ejercicio de actividad hotelera del Hotel Boutique Ecoterraverde</th><th>Programa de fortalecimiento de la actividad hotelera del Hotel Boutique Ecoterraverde</th><th>Se realizará una mesa de trabajo entre el Suralis S.A y Hotel Boutique Ecoterraverde donde se definirá en que consistirá el apoyo. El apoyo acordado se ejecutará durante los primeros 6 meses de la</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			Medio Humano	Dificultad para el ejercicio de actividad hotelera del Hotel Boutique Ecoterraverde	Programa de fortalecimiento de la actividad hotelera del Hotel Boutique Ecoterraverde	Se realizará una mesa de trabajo entre el Suralis S.A y Hotel Boutique Ecoterraverde donde se definirá en que consistirá el apoyo. El apoyo acordado se ejecutará durante los primeros 6 meses de la						
Medio Humano	Dificultad para el ejercicio de actividad hotelera del Hotel Boutique Ecoterraverde	Programa de fortalecimiento de la actividad hotelera del Hotel Boutique Ecoterraverde	Se realizará una mesa de trabajo entre el Suralis S.A y Hotel Boutique Ecoterraverde donde se definirá en que consistirá el apoyo. El apoyo acordado se ejecutará durante los primeros 6 meses de la										



				Fase de Construcción del Proyecto.
Límites permitidos/comprometidos	No aplica			
Duración del monitoreo	Medida	Duración	Comentario	
	<u>Programa de fortalecimiento de la actividad hotelera del Hotel Boutique Ecoterraverde</u>	Puntual	Medida a ejecutar durante la Fase de Construcción del Proyecto con el Hotel Boutique Ecoterraverde	
Frecuencia del Monitoreo	Medida	Frecuencia Monitoreo	Comentario	
	<u>Programa de fortalecimiento de la actividad hotelera del Hotel Boutique Ecoterraverde</u>	No aplica	Medida a ejecutar durante la Fase de Construcción según acuerdo con Hotel Boutique Ecoterraverde.	
Método o procedimiento de medición	No aplica			
Plazo y frecuencia de entrega de informe	Respectivo informe de seguimiento asociado a cada Objetivo del presente Plan de Seguimiento será enviado a la Superintendencia del Medio Ambiente (MA) en un plazo de 45 días hábiles de ejecutadas las medidas.			

9.11. Seguimiento Medio Humano Habilitación de un sistema de disponibilidad de agua para el consumo animal y actividad agrícola al interior del predio.

Tabla 9.11 Seguimiento Medio Humano a las medidas de compensación propuestas por el proyecto				
Fase	Operación			
Componente Ambiental	Medio Humano			
Impacto Ambiental	Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales del grupo humano indígena Monsalve Namuncura e Hijos y Comunidad Indígena Laureana Catrilaf			
Medidas asociadas	Habilitación de un sistema de disponibilidad de agua para el consumo animal y actividad agrícola al interior del predio.			
Ubicación puntos de control	Respecto a las medidas de compensación propuestas, es importante indicar estas corresponden a acciones que se ejecutan sobre predios o terrenos particulares, por lo que las coordenadas que se presentan a continuación son referenciales y tienen por objetivo demostrar espacialmente un lugar aproximado donde se ejecutará la medida. Las coordenadas se encuentran en formato UTM 18S.			
	Estación	Coordenadas		Comentario
		Este	Norte	



	COM 4	725.2 70	5.612.7 27	Corresponde a predio GHPPI Monsalve Namuncura e Hijos.						
Parámetros a medir	La siguiente tabla muestra los parámetros que son considerados este Plan de Seguimiento para el componente ambiental Medio Humano. Es importante indicar que estas medidas corresponden a acciones puntuales y acotadas, tanto para la Fase de Construcción como de Operación del proyecto, por lo que contarán con medios verificadores en formato de acciones administrativas, tales como Orden de Compra o Contrataciones de servicios, así como reportes que den cuenta que se ejecutó la medida propuesta. <table> <tr> <td>Medio Humano Indígena</td> <td>Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales del grupo humano indígena Monsalve Namuncura e Hijos</td> <td>Compensación: Habilitación de un sistema de disponibilidad de agua para el consumo animal y actividad agrícola al interior del predio.</td> <td> Entrega de Proyecto de Ingeniería Resultado proceso de licitación y gestión administrativa (Orden de Compra o Contrato) con empresa contratista Informe de cierre de la medida que dé cuenta de las obras realizadas, así como la recepción conforme por parte del GHPPI Monsalve Namuncura e Hijos. Parte de los medios verificadores de esta medida se encuentran disponible en Anexo 7.3.1. Adenda Complementaria </td> </tr> </table>				Medio Humano Indígena	Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales del grupo humano indígena Monsalve Namuncura e Hijos	Compensación: Habilitación de un sistema de disponibilidad de agua para el consumo animal y actividad agrícola al interior del predio.	Entrega de Proyecto de Ingeniería Resultado proceso de licitación y gestión administrativa (Orden de Compra o Contrato) con empresa contratista Informe de cierre de la medida que dé cuenta de las obras realizadas, así como la recepción conforme por parte del GHPPI Monsalve Namuncura e Hijos. Parte de los medios verificadores de esta medida se encuentran disponible en Anexo 7.3.1. Adenda Complementaria		
Medio Humano Indígena	Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales del grupo humano indígena Monsalve Namuncura e Hijos	Compensación: Habilitación de un sistema de disponibilidad de agua para el consumo animal y actividad agrícola al interior del predio.	Entrega de Proyecto de Ingeniería Resultado proceso de licitación y gestión administrativa (Orden de Compra o Contrato) con empresa contratista Informe de cierre de la medida que dé cuenta de las obras realizadas, así como la recepción conforme por parte del GHPPI Monsalve Namuncura e Hijos. Parte de los medios verificadores de esta medida se encuentran disponible en Anexo 7.3.1. Adenda Complementaria							
Límites permitidos/comprometidos	No aplica									
Duración del monitoreo	<table> <tr> <th>Medida</th> <th>Duración</th> <th>Comentario</th> </tr> <tr> <td>Habilitación de un sistema de disponibilidad de agua para el consumo animal y actividad agrícola al interior del predio.</td> <td>Puntual</td> <td>Medida a ejecutar durante la Fase de Construcción del Proyecto</td> </tr> </table>				Medida	Duración	Comentario	Habilitación de un sistema de disponibilidad de agua para el consumo animal y actividad agrícola al interior del predio.	Puntual	Medida a ejecutar durante la Fase de Construcción del Proyecto
Medida	Duración	Comentario								
Habilitación de un sistema de disponibilidad de agua para el consumo animal y actividad agrícola al interior del predio.	Puntual	Medida a ejecutar durante la Fase de Construcción del Proyecto								
Frecuencia del Monitoreo	<table> <tr> <th>Medida</th> <th>Frecuencia Monitoreo</th> <th>Comentario</th> </tr> <tr> <td>Habilitación de un sistema de disponibilidad de agua para el consumo animal y</td> <td>No aplica</td> <td>Medida a ejecutar durante la Fase de Construcción del Proyecto</td> </tr> </table>				Medida	Frecuencia Monitoreo	Comentario	Habilitación de un sistema de disponibilidad de agua para el consumo animal y	No aplica	Medida a ejecutar durante la Fase de Construcción del Proyecto
Medida	Frecuencia Monitoreo	Comentario								
Habilitación de un sistema de disponibilidad de agua para el consumo animal y	No aplica	Medida a ejecutar durante la Fase de Construcción del Proyecto								



	actividad agrícola al interior del predio.			
Método o procedimiento de medición	No aplica			
Plazo y frecuencia de entrega de informe	Respectivo informe de seguimiento asociado a cada Objetivo del presente Plan de Seguimiento será enviado a la Superintendencia del Medio Ambiente (MA) en un plazo de 45 días hábiles de ejecutadas las medidas.			

9.12. Seguimiento Medio Humano a las medidas - Habilitación y abastecimiento de agua potable para consumo humano

Tabla 9.12 Seguimiento Medio Humano a las medidas de compensación propuestas por el proyecto														
Fase	Operación													
Componente Ambiental	Medio Humano													
Impacto Ambiental	Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales del grupo humano indígena Monsalve Namuncura e Hijas y Comunidad Indígena Laureana Catrilaf													
Medidas asociadas	Habilitación y abastecimiento de agua potable para consumo humano.													
Ubicación puntos de control	Respecto a las medidas de compensación propuestas, es importante indicar estas corresponden a acciones que se ejecutan sobre predios o terrenos de particulares, por lo que las coordenadas que se presentan a continuación son referenciales y tienen por objetivo demostrar espacialmente un lugar aproximado donde se ejecutará la medida. Las coordenadas se encuentran en formato UTM S84 18S. <table><tr><th rowspan="2">Estación</th><th colspan="2">Coordenadas</th><th rowspan="2">Comentario</th></tr><tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr><tr><td>COM 5</td><td>724.920</td><td>5.612.516</td><td>Corresponde a predio Comunidad Indígena Laureana Catrilaf.</td></tr></table>				Estación	Coordenadas		Comentario	Este	Norte	COM 5	724.920	5.612.516	Corresponde a predio Comunidad Indígena Laureana Catrilaf.
Estación	Coordenadas		Comentario											
	Este	Norte												
COM 5	724.920	5.612.516	Corresponde a predio Comunidad Indígena Laureana Catrilaf.											
Parámetros a medir	La siguiente tabla muestra los parámetros que son considerados este Plan de Seguimiento para el componente ambiental Medio Humano. Es importante indicar que estas medidas corresponden a acciones puntuales y acotadas, tanto para la Fase de Construcción como de Operación del proyecto, por lo que contarán con medios verificadores en formato de acciones administrativas, tales como Orden de Compra o Contrataciones de servicios, así como reportes que den cuenta que se ejecutó la medida propuesta. <table><tr><td>Medio Humano Indígena</td><td>Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales de la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf</td><td>Compensación: Habilitación y abastecimiento de agua potable para consumo humano</td><td>Entrega de Proyecto de Ingeniería ☐ Acta de reuniones de revisión con la Comunidad. Resultado proceso de licitación y gestión administrativa (Orden de Compra o Contrato) con empresa contratista a</td></tr></table>				Medio Humano Indígena	Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales de la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf	Compensación: Habilitación y abastecimiento de agua potable para consumo humano	Entrega de Proyecto de Ingeniería ☐ Acta de reuniones de revisión con la Comunidad. Resultado proceso de licitación y gestión administrativa (Orden de Compra o Contrato) con empresa contratista a						
Medio Humano Indígena	Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales de la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf	Compensación: Habilitación y abastecimiento de agua potable para consumo humano	Entrega de Proyecto de Ingeniería ☐ Acta de reuniones de revisión con la Comunidad. Resultado proceso de licitación y gestión administrativa (Orden de Compra o Contrato) con empresa contratista a											



				cargo de la ejecución de la obra. Informe de Cierre de la Construcción de la medida que dé cuenta de las obras realizadas, así como la recepción conforme por parte de la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf. ☐ Informe de Cierre de la Medida al término de dos años de operación. Este informe mostrará las actividades realizadas durante este periodo, tales como capacitaciones, reparaciones y otras acciones que puedan haberse ejecutado. ☐ Comprobante de entrega/reporte de Informe de Cierre de la Construcción y Cierre de la Medida a la Superintendencia del Medio Ambiente. Una copia física del comprobante quedará a disposición de la Comunidad.
Límites permitidos/comprometidos	No aplica			
Duración del monitoreo	Medida	Duración	Comentario	
	Habilitación y abastecimiento de agua potable para consumo humano	Puntual	Medida a ejecutar durante la Fase de Construcción del Proyecto	
Frecuencia del Monitoreo	Medida	Frecuencia Monitoreo	Comentario	
	Habilitación y abastecimiento de agua potable para consumo humano	No aplica	Medida a ejecutar durante la Fase de Construcción del Proyecto	



Método o procedimiento de medición	No aplica
Plazo y frecuencia de entrega de informe	Respectivo informe de seguimiento asociado a cada Objetivo del presente Plan de Seguimiento será enviado a la Superintendencia del Medio Ambiente (MA) en un plazo de 45 días hábiles de ejecutadas las medidas.

10. NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE

La normativa de carácter ambiental aplicable al proyecto y su forma de cumplimiento es la siguiente:

10.1. Normas relacionadas al emplazamiento del proyecto

10.1.1. Ley 19.300 Ley de Bases Generales del Medio Ambiente

Tabla 10.1.1 Ley 19.300 Ley de Bases Generales del Medio Ambiente	
Componente/materia:	General.
Otros cuerpos legales	Ley 19.300/94 modificada por Ley 20.417/2010 del Ministerio del Medio Ambiente.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto que se ingresa al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), a través del presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA), se denomina “Ampliación y Mejoramiento del sistema de recolección y tratamiento de las Aguas Servidas de Panguipulli” (en adelante, el Proyecto). Dicho proyecto tiene como objetivo aumentar la capacidad de tratamiento de aguas servidas y contener el caudal de exceso, producido por el ingreso irregular de aguas lluvias al sistema de recolección de aguas servidas, y así minimizar las descargas de emergencia
Forma de cumplimiento	El titular del proyecto se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental y compromete su apego directo a los términos de la autorización que sea otorgada. El Proyecto se somete a evaluación por cumplir con la siguiente tipología de ingreso: Letra o) <i>Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de agua o residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos.</i> Asimismo, el Proyecto se somete al SEIA en razón de constituir un cambio de consideración de acuerdo a lo prescrito en el artículo 2 letra g. 3 del Reglamento del SEIA, <i>Artículo 2-. Modificación de proyecto o actividad: Realización de obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar un proyecto o actividad, de modo tal que éste sufra cambios de consideración. Se entenderá que un proyecto o actividad sufre cambios de consideración cuando:</i>



	(...) g.3 Las obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad.
Indicador que acredita su cumplimiento	<u>Todas las fases:</u> - Presentación del EIA a la autoridad. - Obtención de la respectiva Resolución de Calificación Ambiental (RCA). Cumplimiento de las medidas, condiciones, exigencias y compromisos establecidos en la RCA.
Forma de control y seguimiento	Los antecedentes de la evaluación del Proyecto y las condiciones bajo las cuales se autorizará la ejecución de éste podrán ser revisados por la Autoridad en la plataforma del E-SEIA. Fiscalización: Superintendencia del Medio Ambiente

10.1.2. D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del SEIA.

Tabla 10.1.2 D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del SEIA	
Componente/materia:	General.
Otros cuerpos legales asociados	Ley 19.300/94 modificada por Ley 20.417/2010 del Ministerio del Medio Ambiente.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	El Proyecto que se ingresa al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), a través del presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA), se denomina “Ampliación y Mejoramiento del sistema de recolección y tratamiento de las Aguas Servidas de Panguipulli” (en adelante, el Proyecto). Dicho proyecto tiene como objetivo aumentar la capacidad de tratamiento de aguas servidas y contener el caudal de exceso, producido por el ingreso irregular de aguas lluvias al sistema de recolección de aguas servidas, y así minimizar las descargas de emergencia
Forma de Cumplimiento	El titular del proyecto se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental y compromete su apego directo a los términos de la autorización que sea otorgada. El Proyecto se somete a evaluación por cumplir con la siguiente tipología de ingreso: Letra o) <i>Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de agua o residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos.</i> Asimismo, el Proyecto se somete al SEIA en razón de constituir un cambio de consideración de acuerdo a lo prescrito en el artículo 2 letra g. 3 del Reglamento del SEIA, <i>Artículo 2-. Modificación de proyecto o actividad: Realización de obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar un proyecto o actividad, de modo tal que éste sufra cambios de consideración. Se entenderá que un proyecto o actividad sufre cambios de consideración cuando:</i>



	<i>(...) g.3 Las obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad.</i>
Indicador que acredita su cumplimiento	<u>Todas las fases:</u> - Presentación del EIA a la autoridad. - Obtención de la respectiva Resolución de Calificación Ambiental (RCA). Cumplimiento de las medidas, condiciones, exigencias y compromisos establecidos en la RCA.
Forma de Control y Seguimiento	Los antecedentes de la evaluación del Proyecto y las condiciones bajo las cuales se autorizará la ejecución de éste podrán ser revisados por la Autoridad en la plataforma del E-SEIA. Fiscalización: Superintendencia del Medio Ambiente

10.1.3. Ley Marco cambio climático N°21.455/2022 del Ministerio Medio Ambiente

Tabla 10.1.3 Norma Ley Marco cambio climático N°21.455/2022 del Ministerio Medio Ambiente	
Componente/materia:	Medio Ambiente e Institucionalidad Vigente
Otros cuerpos legales asociados	No aplica
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	La presente norma es aplicable al Proyecto en su conjunto considerando todas las partes, obras y acciones que comprende.
Forma de cumplimiento	El Titular, en los términos del artículo 40° considerará la variable de Cambio Climático para efectos de lo dispuesto en el artículo 25 quinquies de la Ley N°19.300. Además, en la actual Adenda se desarrolló un estudio de modelación de dispersión de contaminantes, considerando el cambio climático mediante el uso de ARClím.
Indicador que acredita su cumplimiento	Resolución de Calificación Ambiental Favorable del Proyecto que plasma los requerimientos y compromisos adquiridos durante el proceso de evaluación ambiental del mismo. Informes de seguimiento ambiental remitidos a la Superintendencia de Medio Ambiente, de conformidad a los compromisos que serán determinados durante la evaluación de impacto ambiental y a las instrucciones generales emitidas por dicha Superintendencia.
Forma de control y seguimiento	Cumplimiento de la RCA favorable del Proyecto. Fiscalización: Superintendencia del Medio Ambiente

10.1.4. Decreto Ley N° 458/1976 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo “Ley General de Urbanismo y Construcciones”

Tabla 10.1.4 Norma Decreto Ley N° 458/1976 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo “Ley General de Urbanismo y Construcciones”



Componente/materia:	Ordenamiento Territorial
Otros cuerpos legales asociados	D.S. N° 47/1992 Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC)
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las Fases
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas las partes
Forma de cumplimiento	Si bien la "PEAS - Estanque" se encuentra normada por el PRC de Panguipulli, encontrándose específicamente en la zona R1 "Área de Alto Riesgo para el Asentamiento Humano por Inundación", cuyos usos de suelo permitidos corresponden a "Equipamiento" de escala comunal y vecinal de tipo áreas verdes y Deportes; esta obra forma parte integral de la infraestructura asociada a la PEAS-Estanque. En efecto, esta obra constituye un componente funcional del sistema, integrado a la red de recolección y traslado de aguas servidas hacia su disposición final en la Planta de Tratamiento. No se trata, por tanto, de una instalación separada, autónoma o independiente, ya que su existencia y operación están directamente condicionadas al funcionamiento de la PEAS, particularmente durante episodios de precipitaciones intensas, en los cuales cumple un rol esencial de contención y regulación del flujo. Al ser un componente de la red, y en especial, de la PEAS Estanque debe entenderse siempre autorizado por el instrumento de planificación territorial. Por otra parte, en lo que guarda relación con el Oficio Circular N°295 - DDU 218, referido a la "Planificación Urbana Tipo de Uso Infraestructura", cabe señalar que, considerando que el inciso tercero del Artículo 2.1.29. de la OGUC señala que "Para estos efectos se entenderá por redes y trazados, todos los componentes de conducción, distribución, traslado o evacuación, asociados a los elementos de infraestructura indicados en el inciso anterior", queda claramente establecido que el proyecto "PEAS – Estanque", se encuentra comprendido dentro del supuesto previsto en el inciso segundo del citado artículo. Para sostener lo anterior, se debe tener presente que la NCh2472, Norma Chilena que establece las especificaciones generales de las plantas elevadoras de aguas residuales, define a las plantas elevadoras como el "conjunto de instalaciones mediante el cual el agua residual es impulsada desde un determinado nivel a una cota topográfica superior", agregándose que, para efectos de su diseño "se deben considerar los caudales afluentes a la planta, los cuales se calculan en base a NCh1105", esto es, la Norma Chilena relativa al diseño y cálculo de redes de alcantarillado de aguas residuales. Como se puede advertir, las plantas elevadoras corresponden a un componente de las redes de recolección de aguas servidas, las cuales, de acuerdo con el inciso segundo del artículo 2.1.29. de la OGUC se entenderán siempre admitidas.



Indicador que acredita su cumplimiento	Permiso de edificación de la DOM previo a iniciar la construcción Recepción definitiva de la obra (total o parcial)
Forma de control y seguimiento	Permiso de edificación de la DOM previo a iniciar la construcción Recepción definitiva de la obra (total o parcial)

10.1.5. Norma Resolución Exenta N° 1.518/2013 del Ministerio del Medio Ambiente “Fija texto refundido, coordinado y sistematizado de la resolución N° 574 exenta, de 2012”

Tabla 10.1.5 Norma Resolución Exenta N° 1.518/2013 del Ministerio del Medio Ambiente “Fija texto refundido, coordinado y sistematizado de la resolución N° 574 exenta, de 2012	
Componente/materia:	General.
Otros cuerpos legales asociados	Resolución Exenta N° 1.518/2013, Ley 19.300/94
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todo el proyecto.
Forma de cumplimiento	Dicho formulario será actualizado, cada vez que se realice un cambio de titularidad o se obtenga respuesta a una Consulta de Pertinencia de Ingreso.
Indicador que acredita su cumplimiento	<u>Todas las fases:</u> Carga de la información requerida en la norma y plazos establecidos por la SMA.
Forma de control y seguimiento	<u>Todas las fases:</u> Mantención de formulario actualizado en la plataforma web de la SMA. Fiscalización: SMA

10.1.6. Resolución N° 223/2015 del Ministerio del Medio Ambiente “Dicta instrucciones generales sobre la elaboración del Plan de Seguimiento de Variables Ambientales, los Informes de Seguimiento Ambiental y la Remisión de Información al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental.”

Tabla 10.1.6 Norma Resolución N° 223/2015 del Ministerio del Medio Ambiente “Dicta instrucciones generales sobre la elaboración del Plan de Seguimiento de Variables Ambientales, los Informes de Seguimiento Ambiental y la Remisión de Información al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental.”	
Componente/materia:	General
Otros cuerpos legales asociados	Ley 19.300/94, Ley 20.417/10
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todo el proyecto.
Forma de cumplimiento	Una vez que se obtenga una RCA favorable, y en el caso de que en la RCA existan compromisos relativos al seguimiento ambiental y que previamente se haya cumplido con las disposiciones de la Resolución Exenta N° 1.518/2013 SMA, el titular entregará en la plataforma web de la SMA, en la forma y



	periodicidad que establezca la RCA, la información relativas al seguimiento ambiental del Proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Cumplimiento de la Resolución Exenta N° 1.518/2013 SMA y carga de la información requerida en la forma y los plazos establecidos por la RCA.
Forma de control y seguimiento	El sistema de Seguimiento Ambiental RCA de la SMA, se encontrará actualizado y podrá ser revisado por la Autoridad para la realización de eventuales fiscalizaciones

10.1.7. Decreto N° 38/2014 del Ministerio del Medio Ambiente “Aprueba reglamento de entidades técnicas de fiscalización ambiental de la superintendencia del medio ambiente.”

Tabla 10.1.7 Norma Decreto N° 38/2014 del Ministerio del Medio Ambiente “Aprueba reglamento de entidades técnicas de fiscalización ambiental de la superintendencia del medio ambiente.”	
Componente/materia:	General
Otros cuerpos legales asociados	Ley 19.300/94, Ley 19.880, Ley 20.417/10
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Plan de seguimiento ambiental.
Forma de cumplimiento	El plan de seguimiento propuesto por este titular, y adjuntado en el Anexo 1.3, será efectuado por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental que cuente con una autorización vigente. Sumado a lo anterior, cuando sea exigible, cualquier otro monitoreo, medición, muestreo o análisis o eventual reporte periódico que requiera dar cumplimiento a la normativa en cuestión, será también realizado por una ETFA que cuente con una autorización vigente.
Indicador que acredita su cumplimiento	Realización de las mediciones análisis y muestreos por parte de una ETFA.
Forma de control y seguimiento	Se presentará en cada resultado de muestreo, la resolución que haya otorgado la autorización a la ETFA, para la fiscalización por parte de la Superintendencia de Medio Ambiente. Fiscalización: Superintendencia del Medio Ambiente

10.1.8. Norma Resolución N.º 1.610/2018 del Ministerio del Medio Ambiente “Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de planes de prevención de contingencias y planes de emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la superintendencia del medio ambiente, a través del sistema de RCA.”

Tabla 10.1.8 Norma Resolución N.º 1.610/2018 del Ministerio del Medio Ambiente “Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de planes de prevención de contingencias y planes de emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la superintendencia del medio ambiente, a través del sistema de RCA.”	
Componente/materia:	General
Otros cuerpos legales asociados	Ley 20.417/10, Ley 19.880, D.S. 40/12



Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Eventos de contingencia y emergencia
Forma de cumplimiento	El titular remitirá a través del Sistema RCA, los planes de contingencia y emergencia con que cuente el Proyecto, en los términos y plazos indicados en el presente cuerpo normativo. Asimismo, en el evento de modificarse o actualizarse dichos planes, se reportará oportunamente a la SMA, mediante el Sistema RCA.
Indicador que acredita su cumplimiento	Comprobantes de envío y/o actualización de planes de contingencia y emergencia, mediante Sistema RCA.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrán disponibles para ser fiscalizados por la autoridad, registro de los comprobantes de envío de planes de contingencia y emergencia, mediante Sistema RCA. Fiscalización: Superintendencia del Medio Ambiente

10.2. Normas relacionadas con las partes, obras, actividades o acciones, emisiones, residuos y sustancias peligrosas del proyecto

10.2.1. Norma Decreto Supremo N° 04/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones

Tabla 10.2.1 Norma	
Componente/materia:	Emisiones Atmosféricas.
Otros cuerpos legales	Ley 18.290/84
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Vehículos utilizados en el proyecto.
Forma de cumplimiento	Se dará cumplimiento a los valores máximos de gases establecidos en la norma de emisión, contando cada vehículo con su respectiva revisión técnica al día. El Titular exigirá a los contratistas que los vehículos motorizados utilizados, cuenten con la revisión técnica al día, de tal forma de dar cumplimiento al Decreto en análisis.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Se mantendrá un registro con las copias de las revisiones técnicas al día. Copia de los contratos donde se exigirá contar con revisión técnica al día.
Forma de control y seguimiento	Registros del control de las revisiones técnicas al día de los vehículos involucrados en el Proyecto, para ser fiscalizadas por la Autoridad. Fiscalización: Superintendencia del Medio Ambiente



10.2.2. Norma Decreto Supremo N° 54/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones

Tabla 10.2.2 Norma Decreto Supremo N° 54/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	
Componente/materia:	Emisiones Atmosféricas
Otros cuerpos legales asociados	Ley 18.290/84
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fases de Construcción y Operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Vehículos motorizados medianos utilizados en el proyecto durante las fases de construcción y operación
Forma de cumplimiento	El Titular procurará que las condiciones técnicas y las emisiones de gases de los vehículos motorizados medianos, ya sean propios, de los contratistas, subcontratistas o de los proveedores, en todas sus fases, sean las establecidas en esta normativa, a través de las revisiones técnicas al día, distintivos, rótulos, entre otras materias, realizándolas con la periodicidad exigida legalmente.
Indicador que acredita su cumplimiento	Mantenciones periódicas a los vehículos y revisiones técnicas al día.
Forma de control y seguimiento	Planilla de registro que acredite las revisiones técnicas de los vehículos al día junto a sus mantenciones y permiso de circulación. Esta estará disponible para ser fiscalizadas por la Autoridad. Fiscalización: Superintendencia del Medio Ambiente

10.2.3. Norma Decreto Supremo N° 55/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones

Tabla 10.2.3 Norma Decreto Supremo N° 55/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	
Componente/materia:	Emisiones Atmosféricas.
Otros cuerpos legales asociados	Ley 18.290/84
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fases de Construcción y Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Vehículos pesados utilizados en el proyecto
Forma de cumplimiento	El proyecto contempla la utilización de vehículos pesados, los que cumplirán con los valores señalados en esta norma de emisión. En caso de subcontratar servicios de transporte, se señalará expresamente en los contratos que se suscriban, la obligación de cumplir con las disposiciones de esta norma, a través del certificado de revisión técnica, en fase de construcción y operación
Indicador que acredita su cumplimiento	Permiso de Circulación de los vehículos de transporte al día.
Forma de control y seguimiento	Planilla de registro que acredite las revisiones técnicas de los vehículos al día junto a sus mantenciones y permiso de circulación para ser fiscalizadas por la Autoridad. Fiscalización: Superintendencia del Medio Ambiente



10.2.4. Norma Decreto Supremo N° 211/1991 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones

Tabla 10.2.4 Norma Decreto Supremo N° 211/1991 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	
Componente/materia:	Emisiones Atmosféricas
Otros cuerpos legales asociados	Ley 18.290/84
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Vehículos de transporte y maquinaria asociada al proyecto.
Forma de cumplimiento	El Titular verificará que todos los vehículos motorizados inscritos en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados cuenten con el sello adhesivo y los certificados que garanticen que cumplen con los límites máximos establecidos por la normativa.
Indicador que acredita su cumplimiento	Permiso de Circulación de los vehículos de transporte al día.
Forma de control y seguimiento	Planilla de registro que acredite las revisiones técnicas de los vehículos al día junto a sus mantenciones y permiso de circulación, para ser fiscalizadas por la Autoridad. Fiscalización: Superintendencia del Medio Ambiente, SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones

10.2.5. Norma Decreto Supremo N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente

Tabla 10.2.5 Norma Decreto Supremo N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente	
Componente/materia:	Ruido
Otros cuerpos legales asociados	No aplica
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fases de Construcción y Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Maquinaria emisora de ruido y equipos electrógenos de emergencia.
Forma de cumplimiento	Las actividades relacionadas con la construcción y operación darán lugar a un aumento de los niveles de presión sonora en los alrededores del sitio de emplazamiento del Proyecto. Sin embargo, con la implementación de las medidas de control acústico propuestas en el Informe de Evaluación de Emisión de Ruido según el D.S. N° 38/2011 MMA, las obras y/o actividades no sobrepasarán los límites establecidos en el D.S. N° 38/2011 del MMA, que Establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, respecto a los niveles de ruido permitido. De conformidad a lo concluido en el Estudio de ruido, tanto la fase de



	construcción como la de operación, tienen condición de conformidad respecto de los límites permisibles establecidos en el presente cuerpo normativo. Para mayores detalles, en el Anexo 3.3 de la Adenda Complementaria se adjunta el Informe de Evaluación de Emisión de Ruido según el D.S. N° 38/2011 MMA, realizado para el Proyecto.																				
Indicador que acredita su cumplimiento	Informe de Evaluación de Emisión de Ruido según el D.S. N° 38/2011 MMA, que acredita el cumplimiento de la normativa, con la implementación de las medidas de control.																				
Forma de control y seguimiento	Fase de Construcción <table><tr><th>Fase del Proyecto</th><th>Periodo de medición</th><th>Puntos de medición</th><th>Frecuencia</th><th>Observación</th></tr><tr><td>Construcción Estación Re-Elevadora Carmela Carvajal</td><td>Diurno (07:00 h – 21:00 h)</td><td>R02 a R06.</td><td>Mensual</td><td>La campaña de mediciones debe realizarse en etapa Movimiento de tierra.</td></tr><tr><td>Construcción PEAS Estanque</td><td>Diurno (07:00 h – 21:00 h)</td><td>R07, R08, R09 y R10</td><td>Mensual</td><td>La campaña de mediciones debe realizarse en etapa Movimiento de tierra.</td></tr><tr><td>Construcción Impulsión Tramo Urbano (PEAS Estanque – Extensión Pasaje Las Bandurrias)</td><td>Diurno (07:00 h – 21:00 h)</td><td>R34 a R44 R12 a R13 R16 a R33</td><td>Quincenal</td><td>La campaña de medición durante actividades de Demolición</td></tr></table> - Fase de operación:	Fase del Proyecto	Periodo de medición	Puntos de medición	Frecuencia	Observación	Construcción Estación Re-Elevadora Carmela Carvajal	Diurno (07:00 h – 21:00 h)	R02 a R06.	Mensual	La campaña de mediciones debe realizarse en etapa Movimiento de tierra.	Construcción PEAS Estanque	Diurno (07:00 h – 21:00 h)	R07, R08, R09 y R10	Mensual	La campaña de mediciones debe realizarse en etapa Movimiento de tierra.	Construcción Impulsión Tramo Urbano (PEAS Estanque – Extensión Pasaje Las Bandurrias)	Diurno (07:00 h – 21:00 h)	R34 a R44 R12 a R13 R16 a R33	Quincenal	La campaña de medición durante actividades de Demolición
Fase del Proyecto	Periodo de medición	Puntos de medición	Frecuencia	Observación																	
Construcción Estación Re-Elevadora Carmela Carvajal	Diurno (07:00 h – 21:00 h)	R02 a R06.	Mensual	La campaña de mediciones debe realizarse en etapa Movimiento de tierra.																	
Construcción PEAS Estanque	Diurno (07:00 h – 21:00 h)	R07, R08, R09 y R10	Mensual	La campaña de mediciones debe realizarse en etapa Movimiento de tierra.																	
Construcción Impulsión Tramo Urbano (PEAS Estanque – Extensión Pasaje Las Bandurrias)	Diurno (07:00 h – 21:00 h)	R34 a R44 R12 a R13 R16 a R33	Quincenal	La campaña de medición durante actividades de Demolición																	



Fase del Proyecto	Periodo de medición	Puntos de medición	Frecuencia	Observación
Operación PTAS Panguipulli	Diurno (07:00 h – 21:00 h) y Nocturno (21:00 h – 07:00 h)	R01 y R48	Anual	Se debe realizar campaña de mediciones con el funcionamiento del grupo electrógeno.
Operación Estación Re-Elevadora Carmela Carvajal		R02 a R06	Anual	
Operación PEAS Estanque		R07 a R10	Anual	

Fiscalización: Superintendencia del Medio Ambiente

10.2.6. Norma Decreto Supremo N° 90/2000 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia

Tabla 10.2.6 Norma Decreto Supremo N° 90/2000 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia	
Componente/materia:	Residuos líquidos
Otros cuerpos legales asociados	No aplica
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Efluente de la PTAS.
Forma de cumplimiento	Descarga del efluente cumpliendo con los límites señalados en Tabla 1 del Decreto. En virtud de la Condición detallada en capítulo 12.2.9 del presente ICE, la SEREMI de Medio Ambiente, Región de Los Ríos, mediante Of. Ord. N°07164, de fecha 07 de noviembre de 2025, se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional, indicando lo siguiente: <i>“Cumplimiento de los límites máximos establecidos en la Tabla 3 del D.S. N°90/2000 MINSEGPRES para los parámetros DBO5, Fósforo Total, Nitrógeno Total y Temperatura.”</i>
Indicador que acredita su cumplimiento	No superación de los límites máximos permitidos, establecidos en Tabla 1 del referido Decreto. En virtud de la Condición detallada en capítulo 12.2.9 del presente ICE, la SEREMI de Medio Ambiente, Región de Los Ríos, mediante Of. Ord. N°07164, de fecha 07 de noviembre de 2025, se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional, indicando lo siguiente:



	“Cumplimiento de los límites máximos establecidos en la Tabla 3 del D.S. N°90/2000 MINSEGPRES para los parámetros DBO5, Fósforo Total, Nitrógeno Total y Temperatura.”. Por ende, además cumplir con Tabla N°1, el proyecto deberá cumplir con Tabla N°3 en los parámetros DBO5, fósforo total, nitrógeno total y temperatura.
Forma de control y seguimiento	Informes de autocontrol mensuales reportados a la Autoridad competente (SISS) Fiscalización: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) y Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).

10.2.7. Norma Decreto Supremo N° 1/2013 del Ministerio del Medio Ambiente

Tabla 10.2.7 Norma Decreto Supremo N° 1/2013 del Ministerio del Medio Ambiente	
Componente/materia:	Emisiones atmosféricas
Otros cuerpos legales asociados	D.S. N°4 de 1992 de MINSAL, y D.S. N°138 de 2005 de MINSAL
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Generación de residuos y emisiones del proyecto. El Proyecto en sus fases de construcción y operación generará emisiones, provenientes de actividades de transporte y del proceso de operación de la Planta.
Forma de cumplimiento	Las declaraciones reguladas por estos decretos serán cumplidas por el titular mediante el sistema de Ventanilla Única del RETC.
Indicador que acredita su cumplimiento	Construcción y operación: - Certificado de envío de la declaración jurada anual establecida por la Res. Ex. N° 144/2020 del Ministerio del Medio Ambiente, que se realizará antes del mes de octubre de cada año, cuando corresponda.
Forma de control y seguimiento	El sistema de ventanilla única del RETC se encontrará actualizado y podrá ser revisado por la Autoridad para la realización de eventuales fiscalizaciones. Fiscalización: Superintendencia del Medio Ambiente, organismos sectoriales competentes

10.2.8. Resolución Exenta N° 144/2020 del Ministerio del Medio Ambiente “Aprueba norma básica para la implementación de modificación al reglamento del registro de emisiones y transferencias de contaminantes, RETC”

Tabla 10.2.8 Norma Resolución Exenta N° 144/2020 del Ministerio del Medio Ambiente “Aprueba norma básica para la implementación de modificación al reglamento del registro de emisiones y transferencias de contaminantes, RETC”	
Componente/materia:	Emisiones atmosféricas.
Otros cuerpos legales asociados	No aplica



Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Generación de residuos, emisiones atmosféricas y almacenamiento de sustancias peligrosas del proyecto y no sometidos a otros reglamentos específicos.
Forma de cumplimiento	Cuando corresponda, se realizarán las declaraciones a través de los sistemas sectoriales que apliquen al proyecto. Cuando corresponda, se realizará la declaración de Residuos en la plataforma SINADER según el plazo estipulado por el Ministerio del Medio Ambiente. El ingreso de la documentación se realizará de manera digital. Se habilitarán los sistemas sectoriales respectivos. Se actualizará la información según corresponda.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Se ingresará al Sistema de Ventanilla única, según las disposiciones de la presente norma. Se realizarán oportunamente las declaraciones sectoriales pertinentes. Manteniendo un registro en que conste la realización de estas.
Forma de control y seguimiento	El sistema de ventanilla única del RETC se encontrará actualizado y podrá ser revisado por la Autoridad para la realización de eventuales fiscalizaciones. Fiscalización: Superintendencia del Medio Ambiente

10.2.9. Decreto con Fuerza de Ley N° 382/1988 del Ministerio de Obras Públicas “Ley General de Servicios Sanitarios”

Tabla 10.2.9 Norma Decreto con Fuerza de Ley N° 382/1988 del Ministerio de Obras Públicas “Ley General de Servicios Sanitarios”	
Componente/materia:	Regulación Sanitaria
Otros cuerpos legales asociados	Ley 18.681/87
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todo el proyecto.
Forma de cumplimiento	El Titular observará lo dispuesto en el presente cuerpo normativo, prestando los servicios en la forma prescrita. Asimismo, proporcionará en forma oportuna la información que, en el ejercicio de sus funciones, se solicite a este Titular.
Indicador que acredita su cumplimiento	Construcción y operación del proyecto de acuerdo a lo establecido en la normativa sanitaria, que fue evaluado y aprobado ambientalmente mediante RCA favorable
Forma de control y seguimiento	El titular proporcionará en forma oportuna la información que, en el ejercicio de sus funciones, sea solicitada por la autoridad competente. Fiscalización: Superintendencia de Servicios Sanitarios y SMA



10.2.10. Norma Ley 18.902/1989 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo “Crea la Superintendencia de Servicios Sanitarios”

Tabla 10.2.10 Norma Ley 18.902/1989 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo “Crea la Superintendencia de Servicios Sanitarios”	
Componente/materia:	Regulación Sanitaria
Otros cuerpos legales asociados	No aplica
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todo el proyecto.
Forma de cumplimiento	El Titular observará lo dispuesto en el presente cuerpo normativo, prestando los servicios en la forma prescrita. Asimismo, proporcionará en forma oportuna la información que, en el ejercicio de sus funciones, solicite a este Titular.
Indicador que acredita su cumplimiento	Construcción y operación del proyecto, de acuerdo a lo establecido en la normativa sanitaria.
Forma de control y seguimiento	El titular proporcionará en forma oportuna la información que, en el ejercicio de sus funciones, sea solicitada por la autoridad competente. Fiscalización: Superintendencia de Servicios Sanitarios y SMA

10.2.11. Resolución N° 1199/2004 del Ministerio de Obras Públicas “Aprueba el Reglamento de las Concesiones Sanitarias de Producción y Distribución de Agua Potable y de Recolección y Disposición de Aguas Servidas y de las Normas Sobre Calidad de Atención a los Usuarios de estos Servicios”

Tabla 10.2.11 Norma Resolución N° 1199/2004 del Ministerio de Obras Públicas “Aprueba el Reglamento de las Concesiones Sanitarias de Producción y Distribución de Agua Potable y de Recolección y Disposición de Aguas Servidas y de las Normas Sobre Calidad de Atención a los Usuarios de estos Servicios”	
Componente/materia:	General
Otros cuerpos legales asociados	Constitución política de Chile, DFL 382/88
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todo el proyecto.
Forma de cumplimiento	El Titular observará lo dispuesto en el presente cuerpo normativo, prestando los servicios en la forma prescrita. Asimismo, proporcionará en forma oportuna la información que, en el ejercicio de sus funciones, solicite a este Titular.
Indicador que acredita su cumplimiento	El titular cuenta con la concesión sanitaria correspondiente otorgada mediante el Decreto N° 420/2004, del Ministerio de obras públicas. Construcción y operación del proyecto, de acuerdo a lo establecido en la normativa sanitaria.



Forma de control y seguimiento	El titular proporcionará en forma oportuna la información que, en el ejercicio de sus funciones, sea solicitada por la autoridad competente. Fiscalización: Superintendencia de Servicios Sanitarios

10.2.12. Decreto Supremo N° 138/2005 del Ministerio de Salud

Tabla 10.2.12 Norma Decreto Supremo N° 138/2005 del Ministerio de Salud	
Componente/materia:	Emisiones Atmosféricas.
Otros cuerpos legales asociados	Ley 2763/79, “Código sanitario” DFL 725/67
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante las fases de construcción y operación se contempla la utilización de grupos generadores eléctricos de respaldo.
Forma de cumplimiento	El Titular se compromete a declarar las emisiones de sus fuentes fijas que mantenga dentro del proyecto, tales como son los equipos electrógenos, sin perjuicio del cumplimiento del D.S. N° 1/2013 Reglamento del RETC.
Indicador que acredita su cumplimiento	Fases de Construcción y Operación: - Comprobante de realización de la declaración del año correspondiente. Respaldo de “Certificados de Declaración recepcionadas conforme” de la SEREMI de Salud.
Forma de control y seguimiento	El sistema de ventanilla única del RETC se encontrará actualizado y podrá ser revisado por la Autoridad para la realización de eventuales fiscalizaciones. Fiscalización: Superintendencia del Medio Ambiente

10.2.13. Decreto Supremo N° 75/1987 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones

Tabla 10.2.13 Norma Decreto Supremo N° 75/1987 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	
Componente/materia:	Transporte
Otros cuerpos legales asociados	“Ley de tránsito” Ley 18.290/84
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Actividades de Transporte de materiales que puedan escurrirse y caer al suelo
Forma de cumplimiento	Se exigirá que el transporte por zonas urbanas de los materiales regulados en este cuerpo normativo, en cada una de las fases del proyecto, se efectúe con la sección de carga de los camiones cubierta con lonas de plásticos que impidan la dispersión de polvo y el escurrimiento de materiales.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se realizará un registro de entrada y salida de camiones con carga cubierta que establezca patente, hora y fecha.
Forma de control y seguimiento	- Contratos con empresas contratistas en los que se exigirá dicha obligación.



	- Registro de entrada y salida con chequeo de la carga recubierta. Fiscalización: Superintendencia del Medio Ambiente, SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones

10.2.14. Decreto Supremo N° 47/1992 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo “Fija nuevo texto de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones”

Tabla 10.2.14 Norma Decreto Supremo N° 47/1992 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo “Fija nuevo texto de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones”	
Componente/materia:	Emisiones Atmosféricas
Otros cuerpos legales asociados	No aplica
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Transporte de material de excavación, movimiento de tierras y excavaciones.
Forma de cumplimiento	Se dará cumplimiento de las medidas en la fase de construcción del proyecto. El Titular exigirá a los contratistas que adopten las medidas establecidas en esta norma con el fin de minimizar las emisiones de polvo u otros materiales al ambiente, tales como: - Los vehículos y maquinarias serán manejados con precaución y a velocidad moderada, con objeto de minimizar la emisión de material particulado. - Transportar los materiales en camiones con la carga cubierta. - En el caso de ser necesario se humectarán los caminos no pavimentados. Además, el Titular dará cumplimiento a las exigencias señaladas en el Artículo 5.8.3 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC) en particular: - Regar el terreno en forma oportuna, y suficiente durante el periodo en que se realicen las faenas de demolición, relleno y excavaciones. Cabe destacar que, esta actividad se realiza en ausencia de precipitaciones. - Disponer de accesos a las faenas que cuenten con pavimentos estables, pudiendo optar por alguna de las alternativas contempladas en el artículo 3.26." - Lavado de ruedas de los vehículos que abandonen la faena. - Mantener la obra aseada y sin desperdicios mediante la colación de recipientes recolectores, convenientemente identificados y ubicados. - Hacer uso de procesos húmedos en caso de requerir faenas de molienda y mezcla.
Indicador que acredita su cumplimiento	<u>Fase de Construcción y cierre:</u> - Chek list de la entrada y salida de camiones revisando que cumplan con la carga cubierta. Registro de humectación de caminos, en caso de proceder.



Forma de control y seguimiento	Se mantendrán los registros disponibles para ser fiscalizados por la autoridad en las oficinas central de SURALIS o en la instalación de faena Fiscalización: Superintendencia del Medio Ambiente, organismos sectoriales competentes.

10.2.15. Decreto Supremo N° 594/1999 del Ministerio de Salud “Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas de los Lugares de Trabajo”

Tabla 10.2.15 Decreto Supremo N° 594/1999 del Ministerio de Salud “Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas de los Lugares de Trabajo”	
Componente/materia:	Residuos líquidos
Otros cuerpos legales asociados	“Código sanitario” Ley 725/67
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y Operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la fase de construcción de la ampliación de la planta de tratamiento de aguas servidas y de las plantas elevadoras de aguas servidas, se generarán aguas servidas las cuales serán descargadas a través del sistema de alcantarillado de la Sanitaria. En la fase de construcción, y respecto de las obras que se realicen dentro del radio urbano, se dispondrán baños químicos; cuya instalación, operación y limpieza será realizado por una empresa autorizada para tales efectos. Por su parte, respecto de las obras realizadas en la PTAS, los servicios higiénicos se conectarán a las instalaciones sanitarias existentes. En la fase de operación, los servicios higiénicos de la planta se conectarán al sistema de alcantarillado de la empresa concesionaria. Sobre el particular, resulta relevante hacer presente que, conforme lo dispone la conclusión de la Comisión Nacional del Medio Ambiente “<i>Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo aplicación en el sistema de evaluación de impacto ambiental</i>”¹¹, la mayor parte de las disposiciones de este Reglamento constituyen materias no ambientales para efectos de su aplicación en el SEIA. Sin perjuicio de lo anterior, y de acuerdo a lo señalado precedentemente en el documento citado, los artículos 16, 17, 18, 19, 20, 24 inciso segundo, 26 y 42 deben considerarse normativa de carácter ambiental aplicable a los proyectos y actividades que se someten al SEIA.
Forma de cumplimiento	Fase de construcción: En la fase de construcción, y respecto de las obras que se realicen tanto en el radio urbano como en el radio rural, se dispondrán baños químicos; cuya instalación, operación y limpieza será realizado por una empresa autorizada para tales efectos. Fase de operación: Las emisiones líquidas que se generarán durante la operación del proyecto corresponderán a las aguas servidas de los operadores de la planta de

11 Fuente: http://seia.sea.gob.cl/guias/pdf/guia_13.pdf



	tratamiento de aguas servidas y de las plantas elevadoras de aguas servidas, las cuales serán descargadas a través del sistema de alcantarillado que dispone el proyecto y serán descargadas al sistema de alcantarillado de SURALIS S.A. En la fase de operación no se vaciarán a la red pública de desagües de aguas servidas, las sustancias radioactivas, corrosivas, venenosas, infecciosas, explosivas o inflamables o que tengan carácter peligroso. Sumado a lo anterior, en ningún caso se incorporarán a las napas de agua subterránea de los subsuelos, o se arrojarán en masas o en cursos de agua en general, las aguas contaminadas con productos tóxicos de cualquier naturaleza, sin que previamente hayan sido sometidas a tratamientos de neutralización o depuración.
Indicador que acredita su cumplimiento	- En fase de construcción, se tendrá registro de la limpieza de baños químicos - En fase de operación, factibilidad sanitaria.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrán los contratos y autorizaciones disponibles para fiscalización de la Autoridad, en la oficina central de SURALIS o en la instalación de la PTAS. Fiscalización: SEREMI de SALUD y SMA.

10.2.16. Norma Decreto con Fuerza de Ley N° 725/1967 del Ministerio de Salud “Código Sanitario”

Tabla 10.2.16 Norma Decreto con Fuerza de Ley N° 725/1967 del Ministerio de Salud “Código Sanitario”	
Componente/materia:	Residuos líquidos
Otros cuerpos legales asociados	No aplica
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todo el proyecto.
Forma de cumplimiento	Presentación de antecedentes a la autoridad sanitaria.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención de resolución Sanitaria.
Forma de control y seguimiento	Resolución Sanitaria Actualizada. Fiscalización: SEREMI de Salud y SMA.

10.2.17. Decreto Supremo N° 1/1992 del Ministerio de Defensa Nacional “Reglamento para el control de la contaminación acuática”

Tabla 10.2.17 Decreto Supremo N° 1/1992 del Ministerio de Defensa Nacional “Reglamento para el control de la contaminación acuática”	
Componente/materia:	Residuos líquidos
Otros cuerpos legales asociados	Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación de las Aguas del Mar de Hidrocarburos, Ley 3.175/80



Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante las fases de Construcción y Operación, se dará cumplimiento a las disposiciones de la Autoridad Marítima respecto a esta normativa.
Forma de cumplimiento	Durante la totalidad de las fases del proyecto, no se verterá ni al Estero Anueraque, ni al lago Panguipulli, bajo ninguna circunstancia, sustancias contaminantes provenientes de maquinarias o elementos de construcción y/o mantención del ducto de descarga. El lago Panguipulli no será receptor de las descargas en la operación normal del proyecto. Solo ante emergencias, será usado el aliviadero de emergencia, el que cumplirá con las especificaciones técnicas y dará cumplimiento a lo indicado por el Oficio N° 3104/2011 de la Superintendencia de Servicios Sanitarios. Cualquier otra eventual introducción de aguas diferentes a las recabadas por la PEAS, ya sea de materias, energía o sustancias nocivas o peligrosas de cualquier especie provenientes de establecimientos, faenas o actividades que se realice en las aguas del lago Panguipulli, no será efectuada sin un tratamiento previo de los mismos, que asegure su inocuidad como factor de contaminación de las aguas.
Indicador que acredita su cumplimiento	Correcto transporte y almacenamiento de residuos, sumado a la disposición final de estos, en sitios autorizados. De ser el caso, previo a cualquier introducción o descarga de materias, energía o sustancias nocivas o peligrosas, se solicitará la autorización correspondiente a la DIRECTEMAR.
Forma de control y seguimiento	Adecuado almacenamiento y retiro de los residuos. Fiscalización: Autoridad Marítima y SMA.

10.2.18. Decreto con Fuerza de Ley N° 725/1968 del Ministerio de Salud Pública “Código Sanitario”

Tabla 10.2.18 Decreto con Fuerza de Ley N° 725/1968 del Ministerio de Salud Pública “Código Sanitario”	
Componente/materia:	Residuos Sólidos
Otros cuerpos legales asociados	No aplica
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	<u>Fase de construcción:</u> - Residuos sólidos asimilables a domésticos: Durante la fase de construcción, se estima una generación de residuos sólidos domiciliarios consistentes en plásticos, latas, papeles, cartones y similares. Estos serán almacenados temporalmente en contenedores debidamente rotulados y con tapa, para evitar la presencia de vectores, y posteriormente



retirados con una frecuencia adecuada que impida la excesiva acumulación de basura o que genere condiciones de insalubridad en la obra.

Los residuos generados se almacenarán en un sector especialmente habilitado para ello, el que contará con su respectiva autorización sanitaria. El transporte de material se desarrollará de acuerdo a lo dispuesto en el D.S. N° 75/1987 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MINTRATEL).

Se estima la generación de 0,4 kg diarios por trabajador. Esto significa que se generarían 300 kg mensuales de residuos

- Residuos sólidos industriales no peligrosos:

Durante las obras civiles, se contempla la generación de residuos producto del proceso de hormigonado de los respectivos radieres o lozas y residuos generados durante las actividades de *pipiing*. Estos serán almacenados en contenedores estancos para su posterior tratamiento como residuos sólido y llevado a un sitio de disposición final autorizado por la autoridad competente.

- Residuos peligrosos:

En la fase de construcción habrá generación de residuos peligrosos, principalmente por envases de pintura, aceites, diluyentes y material absorbente con sustancias químicas. Para la Fase de Construcción, se implementará una bodega de Residuos Peligrosos temporal en ambas Instalaciones de Faenas consideradas en este proyecto. El retiro de estos residuos será semestral y a cargo de una empresa contratista que cuente con los permisos por parte de la autoridad competente en esta materia. El titular del proyecto se preocupará que estos residuos sean descartados adecuadamente en un sitio de disposición final autorizado.

Fase de operación:

- Residuos sólidos asimilables a domésticos:

Se estima una generación de residuos sólidos domicilios consistentes en plásticos, latas, papeles, cartones y similares. Estos serán almacenados temporalmente en contenedores debidamente rotulados y con tapa, para evitar la presencia de vectores, y posteriormente retirados con una frecuencia adecuada que impida la excesiva acumulación de basura o que genere condiciones de insalubridad en la obra.

Los residuos generados se almacenarán en un sector especialmente habilitado para ello, el que contará con su respectiva autorización sanitaria. El transporte de material se desarrollará de acuerdo a lo dispuesto en el D.S. N° 75/1987 MINTRATEL.

La cantidad de residuos sólidos domésticos generados será de 30 kg/mes.

- Residuos sólidos industriales no peligrosos:

Se generarán residuos provenientes del pretratamiento correspondiente a grasas, aceites y arenas. Y como producto del proceso, se generarán lodos estabilizados desde la purga del proceso biológico. Estos lodos serán deshidratados, almacenados en contenedores cerrados para evitar rehidratación en épocas de lluvia y para evitar generación de olores en época estival y luego dispuestos en lugar autorizado.



	- Residuos peligrosos: Durante la fase de operación, se prevé una baja generación de residuos peligrosos, los cuales serán principalmente envases vacíos de productos químicos, material contaminado por hidrocarburos, envases de pintura, tubos fluorescentes entre otros. El retiro de éstos será cada 6 meses.
Forma de cumplimiento	<u>Construcción y Operación</u> Los residuos serán acopiados de manera temporal en un sector especialmente habilitado para ello, el que contará con su respectiva autorización sanitaria. El transporte de material al sitio de disposición final se desarrollará de acuerdo a lo dispuesto en el D.S. N° 75/1987 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Se mantendrá en la planta un registro de las guías de despacho de envío de residuos sólidos al lugar de disposición final. - Presentación de antecedentes y aprobación del PAS 140. Presentación de antecedentes y aprobación del PAS 142. Adicionalmente la SEREMI de Salud, Región de Los Ríos se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional del Proyecto mediante Of. Ord. N° CPN°23922, de fecha 07 de noviembre de 2025
Forma de control y seguimiento	- Se mantendrá en la planta un registro de las guías de despacho de envío de residuos sólidos al lugar de disposición final. - Presentación de antecedentes y aprobación del PAS 140 - Presentación de antecedentes y aprobación del PAS 142. Fiscalización: Superintendencia del Medio Ambiente, Seremi de Salud

10.2.19. **Decreto Supremo N° 594/1999 del Ministerio de Salud “Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas de los Lugares de Trabajo”**

Tabla 10.2.19 Decreto Supremo N° 594/1999 del Ministerio de Salud “Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas de los Lugares de Trabajo”	
Componente/materia:	Residuos Sólidos
Otros cuerpos legales asociados	“Código sanitario” Ley 725/67
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fases de Construcción y operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	<u>Fase de construcción:</u> - Residuos sólidos industriales no peligrosos: Durante las obras civiles, se contempla la generación de residuos producto del proceso de hormigonado de los respectivos radieres o lozas y residuos generados durante las actividades de <i>piping</i>. Estos serán almacenados en contenedores estancos para su posterior tratamiento como residuos sólido y llevado a un sitio de disposición final autorizado por la autoridad competente. <u>Fase de operación:</u> -Residuos sólidos industriales no peligrosos: Se generarán lodos desde el proceso físico químico y lodos estabilizados desde la purga del proceso biológico. Estos lodos serán deshidratados,



	almacenados en contenedores cerrados para evitar rehidratación en épocas de lluvia y para evitar generación de olores en época estival y luego dispuestos en lugar autorizado.
Forma de cumplimiento	<u>Construcción</u> De ser necesario la utilización de baños químicos durante la fase de construcción, estos serán manejados y retirados por una empresa que cuente con los permisos de la Autoridad Sanitaria. Los residuos serán acopiados de manera temporal en un sector especialmente habilitado para ello, el que contará con su respectiva autorización sanitaria. El transporte de material al sitio de disposición final, se desarrollará de acuerdo a lo dispuesto en el D.S. N° 75/1987 MINTRATEL. <u>Operación</u> Los lodos serán deshidratados, almacenados en tolvas cerradas para evitar rehidratación en épocas de lluvia y para evitar generación de olores en época estival y luego retiradas para ser dispuesta en lugar autorizado. Los residuos provenientes del pretratamiento correspondiente a grasas, aceites y arenas serán almacenados en contenedores para su retiro y disposición en lugar autorizado.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Autorización sanitaria de los lugares de almacenamiento de residuos sólidos. - Registro de retiro semanal de residuos. - Autorización sanitaria de empresa encargada del transporte. Copia de autorización sanitaria de lugar de disposición final de residuos.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrán las autorizaciones y registros disponibles para ser fiscalizados por la Autoridad. Fiscalización: Superintendencia del Medio Ambiente, Seremi de Salud

10.2.20. Decreto Supremo N° 04/2009 del Ministerio de Salud Pública “Reglamento para el Manejo de lodos generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas”

Tabla 10.2.20 Norma Decreto Supremo N° 04/2009 del Ministerio de Salud Pública “Reglamento para el Manejo de lodos generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas”	
Componente/materia:	Residuos Líquidos
Otros cuerpos legales asociados	Ley 19.300/94, Ley 3.557/80, Ley 18.755/00
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	<u>Fase de operación</u> Los lodos serán deshidratados, almacenados en contenedores cerrados para evitar rehidratación en épocas de lluvia y para evitar generación de olores en época estival y luego dispuestos en lugar autorizado por una empresa debidamente autorizada y/o utilizados para uso benéfico.
Forma de cumplimiento	En Anexo 10.4.2 de la Adenda Complementaria (PAS 126), del presente EIA se incluye el sistema de tratamiento de lodos para la PTAS.



	Adicionalmente, La SEREMI de Salud, Región de Los Ríos se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional del Proyecto mediante Of. Ord. N° CPN°23922, de fecha 07 de noviembre de 2025
Indicador que acredita su cumplimiento	- Autorización de la empresa transportista de lodos - Documento que acredite Disposición de lodos en un sitio autorizado o bien, que acredite su disposición como uso benéfico en predio asociado según lo descrito en el Título IV del citado decreto.
Forma de control y seguimiento	- Autorización de la empresa transportista de lodos - Documento que acredite Disposición de lodos en un sitio autorizado o bien, que acredite su disposición como uso benéfico en predio asociado. Fiscalización: Superintendencia del Medio Ambiente, Seremi de Salud

10.2.21. Decreto Supremo N° 148/2004 del Ministerio de Salud Pública “Aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos”

Tabla 10.2.21 Norma Decreto Supremo N° 148/2004 del Ministerio de Salud Pública “Aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos”	
Componente/materia:	Residuos peligrosos
Otros cuerpos legales asociados	“Código sanitario” Ley 725/67
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fases de Construcción y Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Fase de construcción: Durante la fase de construcción, se estima la generación de residuos peligrosos, principalmente correspondientes a envases de pintura, aceites, diluyentes y paños contaminados. Fase de operación: Durante la fase de operación, se prevé una baja generación de residuos peligrosos, los cuales serán principalmente envases vacíos de productos químicos, material contaminado por hidrocarburos, envases de pintura, tubos fluorescentes, entre otros.
Forma de cumplimiento	Fase de Construcción y Operación Serán acopiados en las zonas de almacenamiento temporal de residuos peligrosos (bodega temporal) para su posterior traslado y disposición en lugares autorizados. El retiro de éstos será cada 6 meses.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Autorización sanitaria de lugar de almacenamiento de residuos peligrosos (PAS 142). - Registro de retiro de residuos peligrosos, según corresponda. - Autorización sanitaria de empresa encargada del transporte. Autorización sanitaria de lugar de disposición final.



	Adicionalmente, la SEREMI de Salud, Región de Los Ríos se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional del Proyecto mediante Of. Ord. N° CPN°23922, de fecha 07 de noviembre de 2025
Forma de control y seguimiento	Se mantendrán autorizaciones y registros disponibles para fiscalización de la Autoridad, en oficina central de SURALIS o en las instalaciones de la PTAS Fiscalización: SEREMI de Salud y SMA.

10.2.22. Decreto Supremo N° 43/2015 del Ministerio de Salud Pública “Aprueba el reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas”

Tabla 10.2.22 Norma Decreto Supremo N° 43/2015 del Ministerio de Salud Pública “Aprueba el reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas”	
Componente/materia:	Sustancias Peligrosas y Combustible
Otros cuerpos legales asociados	“Código sanitario” Ley 725/67
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Bodegas de almacenamiento SUSPEL.
Forma de cumplimiento	Las instalaciones serán diseñadas y constituidas de acuerdo a los criterios definidos en el presente cuerpo normativo. Estas instalaciones se encontrarán restringidos a personal no autorizado y poseerán señalética acorde con las sustancias que se almacenen en su interior, además se indicará la prohibición de fumar mediante letreros que indiquen "No fumar" en sus accesos principales e interior, dispuestos en lugares fácilmente visibles. Además, las bodegas contarán con las hojas de seguridad respectivas de cada una de las sustancias que se almacenen y estará a disposición del encargado de la bodega, el cual será capacitado para el manejo adecuado.
Indicador que acredita su cumplimiento	Habilitación y puesta en marcha de las instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas, de acuerdo con los requisitos normativos.
Forma de control y seguimiento	Autorización Seremi de Salud. Fiscalización: SEREMI de Salud y SMA.

10.2.23. Decreto Supremo N° 160/2009 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción “Aprueba el reglamento de seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento combustibles líquidos”

Tabla 10.2.23 Decreto Supremo N° 160/2009 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción “Aprueba el reglamento de seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento combustibles líquidos”	
Componente/materia:	Combustible



Otros cuerpos legales asociados	Ley 18.410/85
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Almacenamiento de combustible a utilizar por los equipos electrógenos de emergencia de las PEAS y de la PTAS
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Operación
Forma de cumplimiento	Se almacenarán los combustibles líquidos en instalaciones que cumplan con las características técnicas exigidas según el D.S. N° 160/2009.
Indicador que acredita su cumplimiento	Las instalaciones para el almacenamiento de combustibles líquidos, así como también la operación de estas, cumplirán con los requisitos técnicos y administrativos del presente cuerpo legal.
Forma de control y seguimiento	Se almacenarán los combustibles líquidos en instalaciones que cumplan con las características técnicas exigidas según el D.S. N° 160/2009. Fiscalización: Superintendencia de Electricidad y Combustible

10.2.24. Decreto Supremo N° 594/1999 del Ministerio de Salud Pública “Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas de los Lugares de Trabajo”

Tabla 10.2.24 Norma Decreto Supremo N° 594/1999 del Ministerio de Salud Pública “Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas de los Lugares de Trabajo”	
Componente/materia:	Sustancias Peligrosas
Otros cuerpos legales asociados	“Código sanitario” Ley 725/67
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Almacenamiento de sustancias peligrosas.
Forma de cumplimiento	Se almacenarán las sustancias peligrosas en instalaciones que cumplan con las características técnicas exigidas según el D.S. N° 43/2015.
Indicador que acredita su cumplimiento	Las instalaciones para el almacenamiento de sustancias peligrosas, así como también la operación de estas, cumplirán con los requisitos técnicos y administrativos del presente cuerpo legal.
Forma de control y seguimiento	Fiscalización que la autoridad competente realice del almacenamiento de sustancias peligrosas. Fiscalización SEREMI de Salud, Superintendencia del Medio Ambiente

10.2.25. Decreto Supremo N° 298/1995 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones “Reglamento transporte de cargas peligrosas por calles y caminos”

Tabla 10.2.25 Norma Decreto Supremo N° 298/1995 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones “Reglamento transporte de cargas peligrosas por calles y caminos”	
Componente/materia:	Sustancias peligrosas y combustible
Otros cuerpos legales asociados	No aplica



Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Transporte de combustible líquido para el funcionamiento de equipos y maquinarias de la construcción.
Forma de cumplimiento	Para el transporte de cargas que por sus características sean peligrosas o representen riesgos para la salud de las personas, la seguridad pública o el medio ambiente, no se utilizarán vehículos hechizos, sino sólo aquellos que cumplan con las condiciones indicadas entre las cuales se encuentra vehículos de menos de 15 años de antigüedad, que cumplan con las condiciones para el transporte de sustancias peligrosas y a los cuales se les exigirá periódicamente el cumplimiento de las revisiones técnicas correspondientes.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Revisión técnica al día. - Registro de camiones que transporten sustancias peligrosas. Solicitud a Proveedores de Resolución o Autorización respectiva para transporte de sustancias peligrosas.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrán las certificaciones disponibles, para fiscalización de la autoridad Registro de aprobaciones sanitarias de empresa externa y de los camiones a utilizar para el transporte de sustancias peligrosas para fiscalización de la autoridad. Fiscalización Superintendencia del Medio Ambiente, SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones

10.2.26. Resolución N° 1/1995 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones “Establece Dimensiones Máximas de los Vehículos para circular por vías públicas”

Tabla 10.2.26 Norma Resolución N° 1/1995 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones “Establece Dimensiones Máximas de los Vehículos para circular por vías públicas”	
Componente/materia:	Transporte de materiales.
Otros cuerpos legales asociados	Ley 18.290/84
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Transporte de Materiales Fase de Construcción.
Forma de cumplimiento	Los escombros y basuras se transportarán en camiones, de acuerdo a su peso y dimensiones, por empresas autorizadas. En el caso eventual que el Proyecto requiera de vehículos con dimensiones mayores a las establecidas, se solicitará la autorización correspondiente a la Dirección de Vialidad y se acordarán las medidas de seguridad a adoptar en cada caso.
Indicador que acredita su cumplimiento	Autorización de circulación.
Forma de control y seguimiento	En caso de corresponder, se mantendrán las autorizaciones disponibles para fiscalización de la autoridad



	Fiscalización Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones; Carabineros de Chile y SMA.

**10.2.27. Decreto Supremo N° 200/1993 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
“Establece Pesos Máximos a los Vehículos para Circular en las Vías Urbanas del País”**

Tabla 10.2.27 Norma Decreto Supremo N° 200/1993 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones “Establece Pesos Máximos a los Vehículos para Circular en las Vías Urbanas del País”	
Componente/materia:	Transporte de materiales
Otros cuerpos legales asociados	Ley 18.290/84
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Transporte de Materiales Fase de Construcción.
Forma de cumplimiento	El proyecto no considera la utilización de camiones o vehículos que sobrepase lo indicado en el presente cuerpo legal.
Indicador que acredita su cumplimiento	Autorización de circulación.
Forma de control y seguimiento	En caso de corresponder, se mantendrán las autorizaciones disponibles para fiscalización de la autoridad Fiscalización: Municipalidad de Panguipulli y SMA.

**10.2.28. Decreto Supremo N° 75/1987 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones
“Establece Condiciones para el Transporte de Carga que Indica”**

Tabla 10.2.28 Norma Decreto Supremo N° 75/1987 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones “Establece Condiciones para el Transporte de Carga que Indica”	
Componente/materia:	Transporte de materiales
Otros cuerpos legales asociados	Ley 18.290/84
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Transporte de Materiales Fase de Construcción
Forma de cumplimiento	Se adoptarán medidas para el transporte de escombros y basuras, como por ejemplo en caso de ser necesario, transporte de carga cubierta. La empresa exigirá a los contratistas que los camiones de carga o vehículos que transporten materiales, escombros o tierra durante la fase de construcción cuenten con cobertores que impidan la caída de estos materiales y dispersión de polvo. También se verá esta situación favorecida, por la exigencia de parar completamente cuando los vehículos estén cargados.
Indicador que acredita su cumplimiento	Chequeo de las condiciones de los vehículos o camiones que transporten materiales.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrán en oficinas central de SURALIS o en las instalaciones de la PTAS, los registros disponibles, para fiscalización de la autoridad



10.3. Normas relacionadas con componentes ambientales (fauna, vegetación y flora, suelo, agua, patrimonio cultural)

10.3.1. Norma Ley N° 20.283/2008 del Ministerio de Agricultura “Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal”

Tabla 10.3.1 Ley N° 20.283/2008 del Ministerio de Agricultura “Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal”

Componente/materia:	Flora
Otros cuerpos legales	No aplica
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Se considera la prolongación del punto de descarga de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas a un punto ubicado 100 m aguas debajo de la actual descarga, el cual constituye un sector que presenta mejores condiciones de escorrentía para recibir el efluente tratado de la PTAS. Para ello, se considera utilizar una faja de 4 m de ancho en donde se proyectará un colector gravitacional DN400 en tubería de HDPE con una pendiente de 5 por mil. Los trabajos incluyen el despeje de matorrales, así como la tala de los árboles que interfieran con el trazado del colector.
Forma de cumplimiento	El titular se compromete a reforestar en un terreno de Aptitud Preferentemente Forestal, de preferencia ubicado en la misma provincia o en su defecto dentro de la misma Región, el equivalente a la superficie intervenida (0,04 ha), con especies del tipo forestal intervenido. El sitio de reforestación será presentado en la tramitación sectorial de acuerdo a lo que establece la “Guía de Evaluación Ambiental: Criterios para la participación de CONAF en el SEIA” del año 2014. Para mayores antecedentes se puede consultar el Anexo 10.4.6 asociado al PAS 148.
Indicador que acredita su cumplimiento	Plan de corta y reforestación para bosque nativo y Plan de corta y reforestación para plantaciones forestales aprobados. Adicionalmente la CONAF, Región de Los Ríos se pronuncia conforme a la Adenda Complementaria del Proyecto mediante Of. Ord. N° 21-EA/2024, de fecha 03 de octubre de 2024
Forma de control y seguimiento	Seguimiento anual desde el inicio de la forestación, evaluando la densidad de la plantación existente en ese momento hasta garantizar el establecimiento de ésta (75% de prendimiento exigido). El titular se compromete a enviar a la Autoridad el respectivo informe anual de plantación y prendimiento. Fiscalización: CONAF y SMA.

10.3.2. Decreto Ley N° 701/1974 del Ministerio de Agricultura “Somete los terrenos forestales a las disposiciones que señala”

Tabla 10.3.2 Norma Decreto Ley N° 701/1974 del Ministerio de Agricultura “Somete los terrenos forestales a las disposiciones que señala”

Componente/materia:	Flora



Otros cuerpos legales	No aplica
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Se considera la prolongación del punto de descarga de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas a un punto ubicado 100 m aguas debajo de la actual descarga, el cual constituye un sector que presenta mejores condiciones de escorrentía para recibir el efluente tratado de la PTAS. Para ello, se considera utilizar una faja de 4 m de ancho en donde se proyectará un colector gravitacional DN400 en tubería de HDPE con una pendiente del 5 por mil. Los trabajos incluyen el despeje de matorrales, así como la tala de los árboles que interfieran con el trazado del colector.
Forma de cumplimiento	El titular se compromete a reforestar en un terreno de Aptitud Preferentemente Forestal, de preferencia ubicado en la misma provincia o en su defecto dentro de la misma Región, el equivalente a la superficie intervenida (0,04 ha), con especies del tipo forestal intervenido. El sitio de reforestación será presentado en la tramitación sectorial de acuerdo a lo que establece la “Guía de Evaluación Ambiental: Criterios para la participación de CONAF en el SEIA” del año 2014. Para mayores antecedentes se puede consultar el Anexo 10.4.6 asociado al PAS 148.
Indicador que acredita su cumplimiento	Plan de corta y reforestación para bosque nativo y Plan de corta y reforestación para plantaciones forestales aprobados. Adicionalmente la CONAF, Región de Los Ríos se pronuncia conforme a la Adenda Complementaria del Proyecto mediante Of. Ord. N° 21-EA/2024, de fecha 03 de octubre de 2024
Forma de control y seguimiento	Seguimiento anual desde el inicio de la forestación, evaluando la densidad de la plantación existente en ese momento hasta garantizar el establecimiento de ésta (75% de prendimiento exigido). El titular se compromete a enviar a la Autoridad el respectivo informe anual de plantación y prendimiento. Se mantendrá una copia de este informe en la sala de operación de la PTAS. Fiscalización: CONAF y SMA.

10.3.3. Decreto Supremo N° 82/2010 del Ministerio de Agricultura “Aprueba reglamento de aguas, suelos y humedales”

Tabla 10.3.3 Norma Decreto Supremo N° 82/2010 del Ministerio de Agricultura “Aprueba reglamento de aguas, suelos y humedales”	
Componente/materia:	Flora
Otros cuerpos legales	Ley 20.283/2008
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Se considera la prolongación del punto de descarga de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas a un punto ubicado 100 m aguas debajo de la actual descarga, el cual constituye un sector que presenta mejores condiciones de escorrentía para recibir el efluente tratado de la PTAS. Para ello, se considera utilizar una faja de 4 m de ancho en donde se proyectará un colector



	gravitacional DN400 en tubería de HDPE con una pendiente del 5 por mil. Los trabajos incluyen el despeje de matorrales, así como la tala de los árboles que interfieran con el trazado del colector.
Forma de cumplimiento	- Se respetará la zona de protección de exclusión de intervención de los cursos y cuerpos naturales de agua. - No se verterán aguas de lavado de equipos, maquinarias y envases que hayan contenido sustancias químicas, desechos orgánicos, productos químicos, combustibles, residuos inorgánicos tales como cables, filtros, neumáticos, baterías, en los cuerpos y cursos naturales de agua - Los cauces naturales de agua no serán utilizados como vías de tránsito de maquinarias y equipos que comprende a trineos, catangos y similares.
Indicador que acredita su cumplimiento	Plan de corta y reforestación para bosque nativo y Plan de corta y reforestación para plantaciones forestales aprobados.
Forma de control y seguimiento	Seguimiento anual desde el inicio de la forestación, evaluando la densidad de la plantación existente en ese momento hasta garantizar el establecimiento de ésta (75% de prendimiento exigido). El titular se compromete a enviar a la Autoridad el respectivo informe anual de plantación y prendimiento. Fiscalización: CONAF y SMA.

10.3.4. Ley N° 4.601/1929 del Ministerio de Agricultura “Ley de Caza”

Tabla 10.3.4 Norma Ley N° 4.601/1929 del Ministerio de Agricultura “Ley de Caza”	
Componente/materia:	Fauna
Otros cuerpos legales	No aplica
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todo el Proyecto
Forma de cumplimiento	El titular se compromete a instruir a sus trabajadores, en el sentido de prohibir la realización de cualquier tipo de actividad de caza en las dependencias del proyecto, o con ocasión de la realización de alguna de las actividades de éste. Ante la eventualidad de hallazgos de Fauna Nativa en algún estado de conservación durante las actividades de construcción, se informará a las autoridades correspondientes su presencia en el lugar.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de capacitaciones al personal.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá registro de estas capacitaciones disponibles para fiscalización de la Autoridad. Fiscalización: SAG y SMA.

10.3.5. Decreto Supremo N° 05/1998 del Ministerio de Agricultura “Reglamento de la Ley de Caza”

Tabla 10.3.5 Norma Decreto Supremo N° 05/1998 del Ministerio de Agricultura “Reglamento de la Ley de Caza”



Componente/materia:	Fauna
Otros cuerpos legales	No aplica
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todo el proyecto
Forma de cumplimiento	Se instruirá al personal sobre la prohibición de caza y de cualquier intervención a la fauna presente en el área del proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de capacitaciones al personal
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá registro de estas capacitaciones disponibles para fiscalización de la Autoridad. Fiscalización: SAG y SMA.

10.3.6. Decreto Supremo N° 461/1995 del Ministerio de Economía y fomento “Establece requisitos que deben cumplir las solicitudes sobre pesca de investigación”

Tabla 10.3.6 Norma Decreto Supremo N° 461/1995 del Ministerio de Economía y fomento “Establece requisitos que deben cumplir las solicitudes sobre pesca de investigación”	
Componente/materia:	Fauna acuática
Otros cuerpos legales	D.S. 430/91
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Zona de intervención sobre el Estero Anueraque (descarga efluente), y Lago Panguipulli en las estaciones señaladas en el documento PAS 119 (Anexo ADE-V.1 Actualización PAS 119 de la Adenda Excepcional).
Forma de cumplimiento	Antes de cualquier labor de pesca de investigación, este titular solicitará los permisos correspondientes a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.
Indicador que acredita su cumplimiento	Otorgamiento de la correspondiente autorización para la pesca de investigación. (PAS119) Adicionalmente, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional del Proyecto mediante Of. Ord. N°(D.AC.) ORD. SEIA. N° 518, de fecha 10 de noviembre de 2025
Forma de control y seguimiento	El titular mantendrá el registro del extracto del decreto que otorgue la autorización de la pesca de investigación, para la fiscalización de la autoridad competente. Fiscalización Subsecretaría de pesca y acuicultura, y Superintendencia del Medio Ambiente (SMA)

10.3.7. Decreto N° 126/2014 del Servicio Nacional de Turismo “Declara Zona de Interés Turístico que indica”

Tabla 10.3.7 Norma Ley N° 20.283/2008 del Ministerio de Agricultura “Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal”	
Componente/materia:	Áreas sometidas a protección oficial



Otros cuerpos legales	Ley 20.423/10
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas las partes del proyecto
Forma de cumplimiento	Las obras a implementar por el presente proyecto, estarán emplazadas en terrenos ya intervenidos por el proyecto original. Por lo demás, es menester indicar que el área denominada “Panguipulli”, fue declarada zona de interés turístico nacional (ZOIT) mediante Decreto Supremo N° 126, publicado en el Diario Oficial el 13 de marzo del 2014, del Ministerio de Economía Fomento y Turismo. El proyecto calificado mediante RCA N° 66/97, se emplaza principalmente en dos predios privados ubicados al interior de la comuna de Panguipulli. Cabe señalar que inicialmente la comuna de Panguipulli fue declarada como ZOIT mediante Resolución Exenta N° 661, publicada en el Diario Oficial el 09 de agosto del año 2006 del SERNATUR, y posteriormente debido a la entrada en vigencia de la Ley N° 20.423, fue ratificada mediante Decreto Supremo N° 126 publicado en el Diario Oficial el 13 de marzo del 2014, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. La declaración de ZOIT en ningún caso pretende limitar el uso productivo de una porción del territorio en virtud de su valor turístico, se debe buscar un desarrollo sostenible del turismo local y de las demás actividades que coexisten en un territorio común. Cabe señalar que la ZOIT cuenta con un plan de acción para la zona de interés turístico Panguipulli. En lo que respecta al “objeto de protección” cabe señalar que de acuerdo al artículo 13 de la Ley N° 20.423, estaría relacionado con las condiciones especiales para la atracción turística, descritas en su correspondiente “Plan de Acción”. En el caso de la ZOIT “Panguipulli”, el Plan de Acción, aprobado mediante Decreto Supremo N° 101 del año 2018 , señala que “la actualización de Plan de Acción del territorio denominado Panguipulli, busca desarrollar y promover la actividad turística en el principal eje de desarrollo de la Comuna de Panguipulli, contribuyendo a la diversificación de la economía local, la generación de empleo y la puesta en valor de los recursos naturales existentes, mediante una estrategia competitiva de carácter público privada según las tendencias del mercado turístico nacional y mundial. Que, entre las condiciones especiales para la atracción turística identificadas para el territorio, motivadores del flujo de visitantes, se identifican la ubicación privilegiada con naturaleza milenaria, rodeada de siete lagos; la existencia de actividades de turismo, inclinadas al Turismo de Intereses Especiales (TIE); diversidad de productos turísticos como la Pesca Recreativa, Turismo Termal, Turismo Patrimonial y el Turismo Cultural principalmente ligado a la gastronomía y productos locales, Turismo Mapuche y Turismo Rural.”



	De lo anterior, es posible señalar que justamente el Plan de Acción de la ZOIT establece que se busca desarrollar y promover la actividad turística en el principal eje de desarrollo de la Comuna de Panguipulli, contribuyendo a la diversificación de la economía local, la generación de empleo y la puesta en valor de los recursos naturales existentes. El presente Proyecto sometido al SEIA justamente tiene por objetivo reforzar el sistema de alcantarillado de la localidad de Panguipulli, implementando obras o acciones que permitirán resguardar y minimizar la activación y uso de los aliviaderos de tormenta, los cuales en situaciones de contingencia y/o emergencia (cuando se ve superada la capacidad del sistema de alcantarillado), descargan aguas mixtas a la Bahía del Lago Panguipulli. Al reforzar el sistema actual para prevenir contingencias y emergencias, ESSAL busca justamente que la ZOIT no se vea afectada por la activación de los aliviaderos de tormenta, lo cual va en directa relación con el plan de acción aprobado para la ZOIT de Panguipulli. Prevenir y minimizar las situaciones de contingencia y emergencia permitirá favorecer un mejor desarrollo de la ZOIT, contribuyendo a la economía local, en comparación a la situación actual (sin el refuerzo de estos sistemas). Finalmente, resulta relevante señalar, asimismo, en este punto, los servicios turísticos, para poder desarrollar sus actividades, deber contar con un sistema sanitario adecuado para la capacidad de turistas, En este sentido, el proyecto propenderá al fortalecimiento del referido sistema sanitario, en el sentido de duplicar el sistema de tratamiento y mejorar el sistema de prevención de contingencias y emergencias del proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de la infraestructura acorde al entorno, Construcción del proyecto evaluado y aprobado ambientalmente (RCA)
Forma de control y seguimiento	Fiscalización por parte de la autoridad competente. Fiscalización: Servicio Nacional del Turismo y SMA.

10.3.8. Ley N° 17.288/1970 del Ministerio de Educación Pública “Legisla sobre Monumentos Nacionales; modifica las Leyes N° 16.617 y 16.719; deroga el Decreto Ley N° 651, de 17 de octubre de 1925”

Tabla 10.3.8 Norma Ley N° 17.288/1970 del Ministerio de Educación Pública “Legisla sobre Monumentos Nacionales; modifica las Leyes N° 16.617 y 16.719; deroga el Decreto Ley N° 651, de 17 de octubre de 1925”	
Componente/materia:	Patrimonio Cultural.
Otros cuerpos legales	D.S. 484/90; Ley 21.045/2017
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Movimientos de tierras.
Forma de cumplimiento	- En caso de hallazgo arqueológico y/o paleontológico, con ocasión de las actividades asociadas a excavaciones y/o movimientos de tierra, se dará cumplimiento a la normativa antes expuesta, sumado a los establecido por el art. 23 del D.S N° 484/1991, Reglamento sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y



	paleontológicas, paralizando las obras en el sector, e informando de inmediato y por escrito al Gobernador Regional, y al Consejo de Monumentos Nacionales para que este organismo determine los procedimientos a seguir. Monitoreo fase de construcción., asociado a actividades de movimiento de tierra.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Aviso a la Autoridad competente. Informe de hallazgo.
Forma de control y seguimiento	Ante la eventualidad de un evento o contingencia, se informará a la autoridad competente, y se mantendrán los antecedentes disponibles para su control. Fiscalización: Consejo de Monumentos Nacionales y SMA.

10.3.9. Decreto Supremo. N° 484/1991 del Ministerio de Educación Pública “Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas Y Paleontológicas.”

Tabla 10.3.9 Norma Decreto Supremo. N° 484/1991 del Ministerio de Educación Pública “Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas Y Paleontológicas. ”	
Componente/materia:	Patrimonio Cultural.
Otros cuerpos legales	Ley 17.288/70
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Movimientos de tierras.
Forma de cumplimiento	En caso de hallazgo de algún sitio arqueológico, con ocasión de las actividades asociadas a excavaciones y/o movimientos de tierra, se dará cumplimiento a lo establecido por el art. 23 del Reglamento en comento, paralizando las obras en el sector, e informando de inmediato y por escrito al Gobernador Regional, y al Consejo de Monumentos Nacionales para que este organismo determine los procedimientos a seguir. Monitoreo fase de construcción.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Aviso a la Autoridad competente. Informe de hallazgo.
Forma de control y seguimiento	Ante la eventualidad de un evento o contingencia, se informará a la autoridad competente, y se mantendrán los antecedentes disponibles para su control. Fiscalización: Consejo de Monumentos Nacionales y SMA.

10.3.10. Decreto Ley N° 3.557/1980 del Ministerio de Agricultura “Establece disposiciones sobre protección agrícola”

Tabla 10.3.10 Decreto Ley N° 3.557/1980 del Ministerio de Agricultura “Establece disposiciones sobre protección agrícola”	
Componente/materia:	Suelo.
Otros cuerpos legales	No aplica



Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Generación de residuos y efluentes.
Forma de cumplimiento	El proyecto no contempla ninguna actividad que pueda impactar la agricultura. Durante las fases de construcción y operación el titular se compromete a realizar un manejo adecuado de los residuos y efluentes que se generen con ocasión del proyecto, y de las sustancias peligrosas que se utilicen para su ejecución, de modo de evitar cualquier riesgo de contaminar el componente suelo.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se contará con cada una de las autorizaciones sanitarias asociadas al almacenamiento, retiro y disposición final de residuos y efluentes. Registro de retiro de residuos sólidos. Declaración en sistema sectorial SINADER (RETC).
Forma de control y seguimiento	Se mantendrán, en oficinas central de SURALIS o en la instalación de la PTAS, las autorizaciones disponibles para ser fiscalizadas por la Autoridad, así como también el registro del retiro de residuos sólidos y de la declaración en el RETC. Fiscalización: SAG y SMA.

11. PERMISOS Y PRONUNCIAMIENTO AMBIENTALES SECTORIALES

11.1. Permisos ambientales sectoriales de contenido únicamente ambiental

Los permisos ambientales sectoriales de contenido únicamente ambiental aplicables al proyecto son los siguientes:

11.1.1. Permiso para realizar pesca de investigación según se establece en el artículo 119 del Reglamento del SEIA

Tabla 11.1.1 Permiso para realizar pesca de investigación según se establece en el artículo 119 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Operación
Parte, obra o acción a la que aplica	Plan de monitoreo y plan de seguimiento de la fauna (íctica, macroinvertebrados acuáticos, fitoplancton y perifiton) que se presenta en capítulo 9 del presente ICE El proyecto considera pesca de investigación para el levantamiento de Línea base y para la ejecución del Plan de Seguimiento Ambiental asociado al monitoreo de especies (fauna íctica, macroinvertebrados acuáticos, fitoplancton y perifiton) en las estaciones señaladas en el documento PAS 119 (Mayores antecedentes revisar Anexo ADE-V.1 Actualización PAS 119 de la Adenda Excepcional).
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No aplica



Pronunciamiento del órgano competente	La Subsecretaría de Pesca y Acuicultura se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional del Proyecto mediante Of. Ord. N°(D.AC.) ORD. SEIA. N° 518, de fecha 10 de noviembre de 2025

11.1.2. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de toda instalación diseñada para el manejo de lodos de plantas de tratamiento de aguas servidas según se establece en el artículo 126 del Reglamento del SEIA

Tabla 11.1.2 Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de toda instalación diseñada para el manejo de lodos de plantas de tratamiento de aguas servidas según se establece en el artículo 126 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción y Operación
Parte, obra o acción a la que aplica	Planta de tratamiento de aguas servidas El proyecto considera el manejo de lodos en la planta de tratamiento de aguas servidas. (Mayores antecedentes revisar Anexo ADE-V.3 Actualización PAS 126 Adenda Excepcional)
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No aplica
Pronunciamiento del órgano competente	La SEREMI de Salud, Región de Los Ríos se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional del Proyecto mediante Of. Ord. N° CPN°23922, de fecha 07 de noviembre de 2025.

11.2. Permisos ambientales sectoriales mixtos

Los permisos ambientales sectoriales mixtos aplicables al proyecto son los siguientes:

11.2.1. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza, según se establece en el artículo 138 del Reglamento del SEIA

Tabla 11.2.1 Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza, según se establece en el artículo 138 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	Planta de tratamiento de aguas servidas, PEAS Estanque, Estación re-elevadora Carmela Carvajal Este proyecto considera la implementación de un nuevo sistema de alcantarillado. (Mayores antecedentes revisar Anexo 10.4 Adenda Complementaria)
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No aplica
Pronunciamiento del órgano competente	La Superintendencia de Servicios Sanitarios se pronuncia conforme a la Adenda Complementaria del Proyecto mediante Of. Ord. N°400, de fecha 04 de octubre de 2024. En cuanto a la SEREMI de Salud, Región de los Ríos mediante Ord. N° CPN°23922, de fecha 07 de noviembre de 2025, si bien se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional, se excluye de pronunciarse a este PAS indicando “[...]el titular del proyecto es la Empresa de Servicios Sanitarios de los Lagos SURALIS, la cual es una empresa concesionaria



	y bajo el Dictamen de Contraloría General de la República N°000774N94 del 10-01-1994 que indica que respecto de los artículos 69 a 73 del Código Sanitario, el MINSAL tiene facultades restringidas, subsistiendo los sistemas de provisión y disposición de aguas que no constituyen servicios públicos. Todo lo anterior, está aclarado y refrendado en el Ord. N°B32/603 del 26 de febrero de 2016, del Sr. Subsecretario de Salud Pública, el cual fue dirigido al director ejecutivo del SEA y que es específico en el PAS 138. Por lo anterior, esta repartición pública NO TIENE COMPETENCIAS en el PAS solicitado.”

11.2.2. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, según se establece en el artículo 140 del Reglamento del SEIA

Tabla 11.2.2 Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, según se establece en el artículo 140 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción y operación
Parte, obra o acción a la que aplica	Instalación de Faenas de PTAS, Instalación de Faenas de PEAS Estanque, PTAS La zona destinada al almacenamiento de basuras y desperdicios contará con la autorización de la Autoridad Sanitaria mediante el envío de la información solicitado en el presente PAS. (Mayores antecedentes revisar Anexo 10.5 Adenda Complementaria)
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No aplica
Pronunciamiento del órgano competente	La SEREMI de Salud, Región de Los Ríos se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional del Proyecto mediante Of. Ord. N° CPN°23922, de fecha 07 de noviembre de 2025.

11.2.3. Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos, del artículo 142 del Reglamento del SEIA

Tabla 11.2.3 Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos, según se establece en el artículo 142 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción y operación
Parte, obra o acción a la que aplica	Instalación de Faenas de PTAS, Instalación de Faenas de PEAS Estanque, PTAS El sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos contará con la autorización de la Autoridad Sanitaria mediante el envío de la información solicitada en el presente PAS. (Mayores antecedentes revisar Anexo 10.6 Adenda Complementaria)
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No aplica
Pronunciamiento del órgano competente	La SEREMI de Salud, Región de Los Ríos se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional del Proyecto mediante Of. Ord. N° CPN°23922, de fecha 07 de noviembre de 2025.



11.2.4. Permiso para corta de bosque nativo, del artículo 148 del Reglamento del SEIA

Tabla 11.2.4 Permiso para corta de bosque nativo, según se establece en el artículo 148 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	PTAS El proyecto considera la corta de bosque nativo, cuyos antecedentes ambientales se proporcionan mediante el presente PAS, ya que considera la corta de tipo forestal siempre verde por una superficie 0,92 ha) (Mayores antecedentes revisar Anexo 10.7 Adenda Complementaria)
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No aplica
Pronunciamiento del órgano competente	CONAF, Región de Los Ríos se pronuncia conforme a la Adenda Complementaria del Proyecto mediante Of. Ord. N° 21-EA/2024, de fecha 03 de octubre de 2024.

11.2.5. Permiso para efectuar modificaciones de cauce según se establece en el artículo 156 del Reglamento del SEIA

Tabla 11.2.5 Permiso para efectuar modificaciones de cauce según se establece en el artículo 156 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	PTAS El proyecto considera modificaciones de cauce, cuyos antecedentes ambientales se proporcionan mediante el presente PAS. (Mayores antecedentes revisar Anexo 10.8 Adenda Complementaria)
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No aplica
Pronunciamiento del órgano competente	La DGA, Región de Los Ríos se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional del Proyecto mediante Of. Ord. N° 1048, de fecha 06 de noviembre de 2025.

11.2.6. Permiso para efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales según se establece en el artículo 157 del Reglamento del SEIA

Tabla 11.2.6 Permiso para efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales según se establece en el artículo 157 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción y operación
Parte, obra o acción a la que aplica	Descarga PTAS El proyecto considera efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales (Mayores antecedentes revisar Anexo 10.9 Adenda Complementaria)
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No aplica



Pronunciamiento del órgano competente	La DGA, Región de Los Ríos se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional del Proyecto mediante Of. Ord. N° 1048, de fecha 06 de noviembre de 2025.

11.2.7. Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos según se establece en el artículo 160 del Reglamento del SEIA

Tabla 11.2.7 Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos según se establece en el artículo 160 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	PTAS El proyecto considera construir fuera de los límites urbanos. (Mayores antecedentes revisar Anexo ADE-V.2 Actualización PAS 160 Adenda Excepcional)
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	La SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Los Ríos se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional del Proyecto mediante Of. Ord. N° 1237, de fecha 13 de noviembre de 2025, estableciendo ciertas exigencias para la tramitación sectorial del PAS, de acuerdo al siguiente detalle: <i>“[...] En relación con lo anterior y a lo informado en el Anexo ADE-V.2 “Actualización Permiso Ambiental Sectorial 160” de la la adenda complementaria excepcional, este Servicio se pronuncia conforme condicionado de acuerdo con el siguiente cuadro de superficies:</i>
Pronunciamiento del órgano competente	



Tipo de Obra	Obras	Superficie (m2)		
Temporales	Edificaciones temporales declaradas por el titular			
	Instalación de Faenas			
	Oficina técnica (sin plano)	15		
	Oficina ITO (sin plano)	15		
	Baños	36		
	Comedor	60		
	Administración (sin plano)	15		
	Vestidores	40		
	Caseta de seguridad	10		
	Primeros Auxilios	10		
	Bodega RESPEL	20		
	Bodega SUSPEL	10		
	Total edificaciones		231 m2	
	Instalaciones	Sin información		
Total Obras Temporales afectas a IFC		231 m2		
	Edificaciones e instalaciones y declaradas como existentes por el titular			
Permanentes	Edificaciones	Galpón encalado	108	
		Sala deshidratado	57	
		Galpón bodega	162	
		Sala sopladores (sin plano)	54	
		Bodega Suspel	15,9	
		Bodega Respel (ubicada en área existente)	8	
		Oficina operador (sin plano)	17	
		Total edificaciones existentes		421,9
	Instalaciones	Estanque seguridad 1000 m3 N1	228	
		Estanque seguridad 1000 m3 N1	230	
		Tampón	31	
		Pretratamiento existente	120	
		Estanque seguridad 500 m3 N1	127	
		Estanque seguridad 500 m3 N1	127	
		Total instalaciones existentes		863 m2
		Total Obras exitentes afectas a IFC		1284,9 m2
	Edificaciones e instalaciones declaradas como proyectadas por el titular			
Permanentes	Edificaciones	Caseta control UV	11	
		Aguas de servicio	8	
		Sala sopladores N° 2	42	
		Sala tableros eléctricos	30	
		Grupo electrógeno	17	
		Dosificador cloruro férrico	4	
		Total edificaciones proyectadas		109 m2
	Rejas Limpia Fosas		4	
	Caudalímetro Afluente		3	
	Cámara distribución Reactores		7	
	Bypass o aliviadero de tormenta		-	
	Pretratamiento Compacto		70	
	PEAS Cabecera		25	
	PEAS Retorno		6	
	Cámara Efluente Clarificador		5	
	Muestreo Efluente/Bypass		3	
	Caudalímetro Bypass		13	
	Cámara Afluente		7	
	Afluente		-	
	Reactor Aeróbico N2_L2		25	
	Reactor Aeróbico N2_L1		25	
	Reactor Anóxico N2_L1		75	
	Reactor Aeróbico N1_L1		210	
	Reactor Anóxico N1_L1		66	
	Reactor Anaeróbico N1_L1		35	
	Reactor Anaeróbico N1_L2		35	
	Reactor Anóxico N1_L2		66	
	Reactor Aeróbico N1_L2		210	
	Reactor Anóxico N2_L2		75	
	PEAS Recirculación		16	
	PEAS Recirculación		16	
	Cámara		4	
	Cámara Reparto Sedimentador		11	
	Sedimentador N2		209	
	Sedimentador N1		209	
	Sedimentador N3		209	
	PEAS RAS/WAS		35	
	Planta Elevadora de Lodos		8	
	Desinfección UV		27	
	Caudalímetro Efluente		7	
	Cámara Muestreo Efluente Tratado		3	
	Espesador		40	
	Biofiltro N1		88	
	Biofiltro N1_ Unidad Accesoría		15	
	Biofiltro N2_ Unidad Accesoría		15	
	Biofiltro N2		58	
	Total instalaciones proyectadas		1792 m2	
Total Obras permanentes proyectadas afectas a IFC		1901 m2		

te documento usted debe ingresar a la siguiente url:
alidar/2167409287



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url:
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2167409287>

El Proyecto debe, para la solicitud del permiso sectorial correspondiente lo siguiente:

- *La correcta presentación durante la tramitación del permiso sectorial (IFC), de la planimetría de todas las obras temporales y todas las obras permanentes considerando el plano de emplazamiento que contengan la identificación de todas las edificaciones e instalaciones que lo componen, debidamente acotado y con indicación de sus distancias hacia los deslindes respectivos o entre edificios, incluyendo los puntos de aplicación de rasante y sus cotas con relación al nivel del suelo natural, indicando además los accesos vehiculares y peatonales que permitan verificar el cumplimiento de las normas urbanísticas que le sean aplicables, además de todas las elevaciones esquemáticas que componen dichas obras temporales y permanentes.*
- *Presentar de manera correcta y con superficies coincidentes los cuadros de superficies insertos en la planimetría con el respectivo Anexo ADE-V.2 “Actualización Permiso Ambientales Sectorial 160” identificando claramente las superficies afectas a IFC en cuanto a sus edificaciones y sus instalaciones [...]”*

También, el SAG Región de Los Ríos se pronuncia conforme a la Adenda Complementaria del Proyecto mediante Of. Ord. N° 714, de fecha 02 de octubre de 2024.

Además, la SEREMI de Agricultura Región de Los Ríos se pronuncia conforme a la Adenda Complementaria del Proyecto mediante Of. Ord. N° 079, de fecha 07 de octubre de 2024

12. COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS, CONDICIONES O EXIGENCIAS

El Titular del proyecto ha propuesto los siguientes compromisos ambientales voluntarios:

12.1.1. Compromiso ambiental voluntario Auditoria hídrica escuela rural de Huellahue

Tabla 12.1.1 Compromiso ambiental voluntario Auditoria hídrica escuela rural de Huellahue

Impacto asociado	No Aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Generar un levantamiento de información sobre la utilización del recurso hídrico en la comunidad educativa de la Escuela Rural de Huellahue y el diagnóstico de las instalaciones sanitarias interiores del establecimiento educativo. <u>Descripción:</u> El programa de auditoría hídrica se basa en promover el uso eficiente del agua a través de un proceso integral de revisión y diagnóstico de instalaciones sanitarias en el establecimiento educacional. Este compromiso se basa en la matriz de certificación definida por el Ministerio del Medio Ambiente, pero quedará a criterio del establecimiento la búsqueda de esta certificación, la que será apoyada por el titular en caso de solicitarla. <u>Justificación:</u> En la sanitaria del Titular, existe un plan de Educación Ambiental que apoya establecimientos educativos en diversas materias relacionadas con el agua. En este caso queremos comprometer nuestro apoyo en la coordinación y ejecución de un plan de educación ambiental en la Escuela Rural de Huellahue, el



	cual se realizará en contacto y coordinación con el establecimiento educativo del sector de Huellahue, comuna de Panguipulli. Bajo esta referencia y de acuerdo con los planes que actualmente Suralis ejecuta en las comunidades, es que apoyaremos en los siguientes puntos de la matriz establecida por el Ministerio del Medio Ambiente: El Microcentro Rural desarrolla un Programa de Uso Eficiente del Agua. El Microcentro Rural realiza acciones para el uso eficiente del agua.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Escuela Rural Huellahue: 725.974E, 561.2624N WGS84 18S, Sector de Huellahue, Comuna de Panguipulli. Forma: <i>El Plan de Educación Ambiental (auditoría hídrica) consta de los siguientes detalles:</i> - ENFOQUE: Educación Ambiental. - DURACIÓN: 06 horas anuales. - TEMA: Cuidado del Recurso Agua. - NIVEL DE ENSEÑANZA: Todos los niveles educativos. - LUGAR: Este plan se ejecuta en la Escuela Rural de Huellahue. - CONTENIDOS: La auditoría hídrica consta de tres etapas: 1. Diagnóstico: En esta etapa se realiza la revisión de los consumos mensuales de agua del establecimiento educacional. 2. Inspección: En esta etapa se verifican los artefactos sanitarios del establecimiento educacional, revisando el estado de cada uno de ellos. 3. Encuesta: Se aplica encuesta para verificar los hábitos de la comunidad educativa referentes al uso y cuidado del recurso agua. Oportunidad: La ejecución y coordinación de estas acciones deben ser autorizadas por el establecimiento educativo, por lo que el Titular cada año realizará la coordinación y si el programa de Auditoría Hídrica tuviese cambios, se informará al establecimiento educativo para apoyarlos en otro contenido de la matriz de certificación. Duración: Durante los primeros 5 años desde el inicio de la Fase de Construcción, pudiendo extenderse en común acuerdo entre la Escuela Rural de Huellahue y El Titular. Frecuencia: Anual
Indicador que acredite su cumplimiento	Se elaborará un documento final de esta actividad anual que muestre un registro fotográfico y Ficha de actividad. Además, se buscará contar con una retroalimentación por parte de la Escuela Rural Huellahue para evaluar las actividades realizadas durante el año y revisar el contenido y posibles modificaciones en caso de que el equipo docente de la escuela lo solicite.
Forma de control y seguimiento	Quedará una copia digital de cada reporte en la sala de control de la PTAS. Además, quedará un registro de recepción por parte de la SMA que dé cuenta de la información cargada al SNIFA. Por último, se enviará una copia a la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

12.1.2. Compromiso ambiental voluntario Charlas y visitas educativas

Tabla 12.1.2 Compromiso ambiental voluntario **Charlas y visitas educativas**



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2167409287>

Impacto asociado	No Aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Comprender en terreno el ciclo urbano del agua y los procesos biológicos, químicos y físicos involucrados en la descontaminación del recurso hídrico por parte de los estudiantes y profesores de la Escuela Rural de Huellahue. <u>Descripción:</u> Coordinar y ejecutar actividades de educación ambiental como; charlas en aula y visitas educativas a instalaciones del Titular Abordando contenidos sobre el ciclo integral del agua para los niveles educativos del segundo ciclo existentes en la Escuela Rural de Huellahue. Este compromiso se basa en la matriz de certificación definida por el Ministerio del Medio Ambiente, pero quedará a criterio del establecimiento la búsqueda de esta certificación, la que será apoyada por el titular en caso de solicitarla. <u>Justificación:</u> El Titular, maneja un plan de Educación Ambiental que apoya establecimientos educativos en diversas materias relacionadas con el agua. En este caso queremos comprometer nuestro apoyo en la coordinación y ejecución de un plan de educación ambiental en la Escuela Rural de Huellahue, el cual se realizará en contacto y coordinación con el establecimiento educativo de la comuna de Panguipulli. Bajo esta referencia y de acuerdo a los planes que actualmente Suralis ejecuta en las comunidades, es que apoyaremos en los siguientes puntos de la matriz establecida por el Ministerio del Medio Ambiente: • El Microcentro Rural considera el uso de espacios educativos fuera del aula como estrategia permanente para el desarrollo del proceso educativo ambiental en todos los niveles educativos El establecimiento considera el uso ocasional de espacios educativos fuera del aula en algunos de los niveles educativos.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Este plan consta de dos espacios físicos, los cuales se detallan: • Aula: Escuela Rural Huellahue: 725.974E, 5.612.624N • Terreno: Planta de tratamiento de Aguas servidas de Panguipulli: 727.100E, 5.611.115N <u>Contenidos:</u> Ejes Temáticos Integrados del Programa de Educación para 6° Año Básico (MINEDUC, modificación 2012). <u>Aula:</u> Corresponde a una clase de 45 a 90 minutos en la cual se desarrolla la temática del ciclo integral del agua. La clase se realiza con ayuda de un proyector para entregar material audiovisual. La exposición tiene los siguientes ejes temáticos: ¿Qué es el Agua? - Interacción del agua con los seres vivos - Estados de la materia - Ciclo del Agua - Potabilización del Agua - Tratamiento de Aguas Servidas



	Terreno: Corresponde a la instancia donde los estudiantes visitan una Planta de tratamiento de aguas servidas, en este punto serán guiados por monitores los cuales mostrarán el sistema de descontaminación de las aguas servidas en 6 estaciones, mediante métodos físicos, biológicos y químicos. La visita tiene un tiempo de duración de 45 a 90 minutos. Los ejes temáticos son: - Separación de Mezcla y Degradación Biológica - Fuerza de Gravedad - Conversión de Unidades (Volúmenes) - Descontaminación y Medio Ambiente - Normativa Ambiental Forma: El Plan de Educación Ambiental (charlas y visitas) consta de los siguientes detalles: Enfoque: Educación Ambiental. Duración: 04 hrs. Pedagógicas anuales (2hrs pedagógicas en aula y 2hrs pedagógicas en terreno). Tema: Ciclo Integral del Agua, recurso sustentable, ¿Por qué tratarla? Nivel de Enseñanza: Sexto básico u otro nivel del segundo ciclo, que el Establecimiento Educativo defina. Oportunidad: La ejecución y coordinación de estas acciones deben ser autorizadas por el establecimiento educacional, por lo que El Titular cada año realizará la coordinación y, si los planes de educación ambiental tuviesen cambios, se informará al establecimiento educativo para apoyararlos en otro contenido de la matriz de certificación. Duración: Durante los primeros 5 años desde el inicio de la Fase de Construcción, pudiendo extenderse en común acuerdo entre la Escuela Rural Huellahue y El Titular. Frecuencia: Anual
Indicador que acredite su cumplimiento	Se elaborará un documento final de esta actividad anual que muestre un registro fotográfico y Ficha de actividad. Además, se buscará contar con una retroalimentación por parte de la Escuela Rural Huellahue para evaluar las actividades realizadas durante el año y revisar el contenido y posibles modificaciones en caso de que el equipo docente de la escuela lo solicite.
Forma de control y seguimiento	Quedará una copia digital de cada reporte en la sala de control de la PTAS. Además, quedará un registro de recepción por parte de la SMA que dé cuenta de la información cargada al SNIFA. Por último, se enviará una copia a la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

12.1.3. Compromiso ambiental voluntario Plan Deportivo y Vida Sana

Tabla 12.1.2 Compromiso ambiental voluntario Plan Deportivo y Vida Sana

Impacto asociado [si aplica]	No Aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Operación



Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Apoyar en la promoción de estilos de vida sustentables en ámbitos tales como: alimentación, movilización, bienes de consumo, uso del tiempo libre, entre otros. A través de la implementación de stand saludables en la ejecución de actividades deportivas. <u>Descripción:</u> Considera la coordinación y ejecución de Puntos de Hidratación en actividades deportivas o de promoción de actividades de vida sana y alimentación saludable en la Escuela Rural de Huellahue. El stand consiste en la instalación de un punto de agua y fruta para entregar a toda la comunidad educativa. <u>Justificación:</u> La coordinación y ejecución del plan deportivo y de vida sana, se realizará en contacto con el establecimiento educativo y de acuerdo con las actividades deportivas que se desarrollen en la Escuela Rural de Huellahue. Bajo esta referencia y de acuerdo a los planes que actualmente el Titular ejecuta en las comunidades, es que apoyaremos en los siguientes puntos de la matriz establecida por el Ministerio de Medio Ambiente: • El Microcentro Rural promueve estilos de vida sustentables en ámbitos tales como: alimentación, movilización, bienes de consumo, uso del tiempo libre, entre otros. El Microcentro Rural promueve estilos de vida sustentables de forma incipiente en ámbitos tales como: alimentación, movilización, bienes de consumo, uso del tiempo libre, entre otros.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Escuela Rural Huellahue: 725974E, 5612624N WGS84 18S, Sector de Huellahue, Comuna de Panguipulli. <u>Forma:</u> El plan de deporte y vida sana se detalla a continuación: • ENFOQUE: deporte y vida sana • DURACIÓN: 02 horas anuales • TEMA: Eventos deportivos y de vida sana • NIVEL DE ENSEÑANZA: Todo nivel educativo • LUGAR: Escuela Rural de Huellahue • CONTENIDOS: Apoyar y promover junto a la Escuela Rural de Huellahue estilos de vida sustentables como parte de sus objetivos transversales en el área de la educación física. En Suralis nos comprometemos a participar de actividades que congreguen a la comunidad de la Escuela Rural de Huellahue, entregando hidratación y fruta a los estudiantes que participen de eventos deportivos organizados por el establecimiento educativo. Poniendo énfasis en el cuidado del agua como recurso y como parte esencial del deporte y del desarrollo de los seres humanos. <u>Oportunidad:</u> La ejecución y coordinación de estas acciones deben ser autorizadas por el establecimiento educacional, por lo que El Titular cada año realizará la coordinación y, si el plan de deporte y de vida sana tuviese cambios, se informará al establecimiento educativo para apoyarlos en otro contenido de la matriz de certificación. • <u>Duración:</u> Durante los primeros 5 años desde el inicio de la Fase de Construcción, pudiendo extenderse en común acuerdo entre la Escuela Rural de Huellahue y SURALIS.S.A. <u>Frecuencia:</u> Anual.



Indicador que acredite su cumplimiento	Se elaborará un documento final de esta actividad anual que muestre un registro fotográfico y Ficha de actividad. Además, se buscará contar con una retroalimentación por parte de la Escuela Rural Huellahue para evaluar las actividades realizadas durante el año y revisar el contenido y posibles modificaciones en caso de que el equipo docente de la escuela lo solicite.
Forma de control y seguimiento	Quedará una copia digital de cada reporte en la sala de control de la PTAS. Además, quedará un registro de recepción por parte de la SMA que dé cuenta de la información cargada al SNIFA. Por último, se enviará una copia a la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

12.1.4. Compromiso ambiental voluntario Plan de Comunicación y Vinculación con la Comunidad

Tabla 12.1.4 Compromiso ambiental voluntario Plan de Comunicación y Vinculación con la Comunidad

Impacto asociado [si aplica]	Plan de Comunicación y Vinculación con la Comunidad
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Establecer y consolidar un flujo de comunicación constante y eficiente entre la compañía sanitaria SURALIS y la comunidad de Panguipulli, ya sea a través de sus representantes o de manera individual, que habita al interior del área de influencia del proyecto. El área de influencia se define como el sector de Huellahue y la localidad de Panguipulli, en particular a los sectores o receptores que se encuentren próximos a las instalaciones de SURALIS consideradas en el Proyecto. Además, este Plan busca crear instancias de encuentro y de participación entre El Titular y la comunidad. Descripción: La descripción se abordará de acuerdo a la Fase en que se encuentre el proyecto ya que este compromiso cuenta con una frecuencia diferenciada. a) Fase de Construcción La fase de construcción del proyecto tendrá una duración de 34 meses desde su inicio, contando con diferentes frentes de trabajo. Es importante recordar que el proyecto considera intervenir de manera temporal tanto la Ciudad de Panguipulli como el sector donde se encuentra emplazada y operando la PTAS de Panguipulli. Para mantener una coordinación activa con la comunidad y que esta se encuentre informada se proponen las siguientes acciones. - Mapa gigantografía mostrando el Proyecto y que este sea colocado, previo permiso municipal, en un lugar estratégico de la comuna, cercano al proyecto. De ser necesario, se puede evaluar más de un punto. - Señaléticas portátiles con la finalidad de mantener informada a la comunidad, cuando se esté desarrollando el trabajo en las distintas etapas: estas señaléticas muestran el inicio del trazado, la continuación del trazado y término de la obra, que en ese momento se esté realizando. - Por parte del Titular se desarrollará una metodología de aviso de avance de las obras, la que permitirá advertir oportunamente a los vecinos que próximamente se verán intervenidos por las faenas constructivas. Esto se realizará mediante la elaboración de material infográfico que permita evidenciar las obras y tiempos. - Todo el personal nuevo que labore en la obra (interno o de empresa



contratista) deberá recibir inducción. Para ellos se diseñará un protocolo que incluya las directrices de convivencia social necesarias durante el desarrollo de la etapa de construcción del Proyecto. En particular, estas inducciones abordarán materias de:

- Hábitos de buen vecino:

Se entregarán lineamientos y recomendaciones sobre cómo actuar de manera respetuosa con el entorno y su comunidad, esto incluye un uso adecuado de los espacios públicos y privados, horarios de trabajo y reducción de ruido, conductas responsables en la vía pública, y normas de tránsito y seguridad vial.

- Respeto, convivencia local y acoso:

Se impartirán charlas de sensibilización a los trabajadores sobre la importancia de un trato respetuoso en el ámbito laboral como con la comunidad, haciendo énfasis en el respeto por las costumbres y normas de convivencia local, la prevención del acoso en cualquier forma, además de entregar estrategias para resolver conflictos de manera efectiva, respetuosa y pacífica.

- Buenas prácticas sociales, culturales y operacionales:

Se impartirán charlas enfocadas a promover prácticas que velen por el respeto de las tradiciones y los sistemas de vida local, el manejo adecuado de residuos, interacción con la flora y fauna local, además de entregar lineamientos operacionales adecuados.

- Generar lista de distribución de WhatsApp y Mensajes de Texto que incluya a los/as habitantes del área de influencia. Para estos efectos, se contará con la aceptación de los/as vecinos/as para formar parte de estas instancias. Para aquellos vecinos/as que decidan no integrar estas listas de comunicación, se acordará con ellos/ellas la alternativa que más les acomode. Adicionalmente, en cuando a las faenas de construcción que considere fuentes emisoras se informará por este medio:

- Fechas de inicio y término de la obra.
- Días y horarios regulares de trabajo.
- Programación de faenas ruidosas, señalando los días y horarios en que se realizarán.
- Descripción del plan de gestión de ruido que se está implementando en la obra, describiendo las medidas de control y gestión de ruido adoptadas.
- Programación y estado de avance general de la obra.
- Calendarizar invitación a asambleas y/o reuniones entre representantes de El Titular y vecinos/as del área de influencia para consolidar espacios de comunicación. Esta calendarización, previamente contará con la venia de los vecinos/as convocados/as.
- El Titular durante la Fase de Construcción busca coordinar reuniones



semestrales que permitan reportar los resultados de los monitoreos que se hayan elaborado a la fecha, así como indicar la fecha de los próximos monitoreos y actividades comprometidas mediante Compromisos Ambientales Voluntarios. Además, en esta instancia invitará a los participantes a indicar y manifestar sus molestias asociadas a las actividades constructivas con el objetivo de lograr mejoras en las actividades restantes. Estas serán registradas y analizadas por El Titular para presentar soluciones generales o individuales según corresponda.

- Las reuniones semestrales se realizarán según disponibilidad de sitios de reunión y confirmación de asistencia. La fecha y ubicación de dichas reuniones serán informadas oportunamente, además de dejar anuncios visibles en la oficina comercial del El Titular en la Ciudad de Panguipulli. De ser necesario, se realizarán reuniones separadas entre Panguipulli y el Sector de Huellahue. Para esto es relevante contar con la lista de contactos antes mencionada.
- Las reuniones semestrales contarán, además, con visitas guiadas tanto a la PTAS como a las instalaciones y obras ubicadas en la Ciudad de Panguipulli para que la comunidad pueda evidenciar los avances de las obras.
- De manera complementaria, se iniciará una campaña en medio radial local, con cobertura en el área de influencia, en la que se entregará información relativa a la construcción del proyecto en aquellos aspectos que pueda ser de importancia para los vecinos. También, esta campaña de difusión puede informar sobre las próximas reuniones programadas con los vecinos y otras actividades asociadas al proyecto que sean de interés de la comunidad.
- Difundir en la comunidad un número de atención de El Titular para formular quejas, reclamos o denuncias. Si el número tuviese que ser modificado, será comunicado oportunamente.
- Elaborar y distribuir material gráfico alusivo a los canales de comunicación e información dispuestos para mantener la debida coordinación entre la empresa sanitaria y la comunidad identificada dentro del área de influencia del proyecto.
- Elaborar semestralmente un consolidado de las inquietudes, reclamos y/o observaciones que hayan sido recepcionadas, indicando para cada una de ellas las acciones que ha tomado El Titular para resolver la situación

b) Fase de Operación

Durante la Fase de Operación, este proyecto busca mantener el Plan de Comunicación y Vinculación con la Comunidad mediante la continuidad de alguna de las actividades antes indicadas, estas se mencionan a continuación.

- Con una frecuencia anual, y durante los primeros 5 años de esta Fase, se actualizará la lista de difusión elaborada en la Fase de Construcción. Esto tiene como objetivo mantener un catastro actualizado y así facilitar la comunicación entre el Titular y la Comunidad.
- El Titular, durante los primeros 5 años de la Fase de Operación busca coordinar reuniones anuales que permitan reportar los resultados de los monitoreos que se hayan elaborado a la fecha, así como indicar el programa de los próximos monitoreos y actividades comprometidas mediante Compromisos Ambientales Voluntarios. Además, en esta instancia SURALIS invitará a los participantes a indicar y manifestar sus molestias asociadas a las actividades operativas de la compañía con el objetivo de



	lograr mejoras. Estas serán registradas y analizadas por SURALIS para presentar soluciones generales o individuales según corresponda. • Las reuniones anuales se realizarán según disponibilidad de sitios de reunión y confirmación de asistencia. La fecha y ubicación de dichas reuniones serán informadas oportunamente, además de dejar anuncios visibles en la oficina comercial El Titular en la Ciudad de Panguipulli. De ser necesario, se realizarán reuniones separadas entre Panguipulli y el Sector de Huellahue. Para esto es relevante contar con la lista de contactos antes mencionada. • Las reuniones anuales contarán, además, con visitas guiadas tanto a la PTAS como a las instalaciones y obras ubicadas en la Ciudad de Panguipulli para que la comunidad pueda familiarizarse con el proceso de depuración de las aguas servidas. • De manera complementaria, durante los primeros 5 años se ejecutará una campaña en medio radial local, con cobertura en el área de influencia, en la que se entregará información relativa al proyecto en aquellos aspectos que pueda ser de importancia para los vecinos. También, esta campaña de difusión puede informar sobre las próximas reuniones programadas con los vecinos y otras actividades asociadas al proyecto que sean de interés de la comunidad. • Difundir en la comunidad un número de atención El Titular para formular quejas, reclamos o denuncias. Si el número tuviese que ser modificado, será comunicado oportunamente. • Elaborar y distribuir material gráfico alusivo a los canales de comunicación e información dispuestos para mantener la debida coordinación entre la empresa sanitaria y la comunidad identificada dentro del área de influencia del proyecto. • Elaborar un consolidado anual de las inquietudes, reclamos y/o observaciones que hayan sido recepcionadas, indicando para cada una de ellas las acciones que El Titular ha tomado para resolver la situación. <u>Justificación:</u> Se propone un Plan de Comunicaciones y Vinculación con la Comunidad cuyo fin es mantener un canal de comunicación fluida entre El Titular y la comunidad perteneciente al área de influencia del proyecto, que permita un intercambio de información rápido y eficiente. Además, este Plan busca crear instancias de encuentro entre la comunidad y la compañía para resolver inquietudes y acercar a la comunidad a las actividades operacionales que presta El Titular en la Comuna de Panguipulli.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> El Plan de Comunicación y Vinculación con la Comunidad es una actividad que, si bien tiene un componente presencial mediante las reuniones semestrales (Fase de Construcción) y anual (Fase de Operación), también cuenta con un componente no presencial mediante la comunicación y entrega de información por parte de la compañía hacia la comunidad y viceversa a través de sistemas digitales, material infográfico y avisos radiales. Las actividades presenciales se realizarán en la Localidad de Panguipulli y el Sector de Huellahue según corresponda. El lugar en específico será oportunamente informado a la comunidad.



	Las actividades presenciales se realizarán según los protocolos sanitarios y posibles restricciones que puedan existir en la Comuna de Panguipulli. <u>Forma:</u> Como se ha indicado previamente, se contará con actividades presenciales y con actividades no presenciales mediante difusión de información. Actividades Presenciales: - Reconocimiento y actualización de información de contacto - Capacitaciones a trabajadores nuevos y empresas contratistas. - Reuniones Semestrales (Fase de Construcción) y Anuales (Fase de Operación) Visitas guiadas a las instalaciones de El Titular. Actividades no presenciales tales como Radiodifusión, Mensajería mediante WhatsApp u otro medio seleccionado por integrantes de la comunidad - Material Infográfico <u>Oportunidad:</u> • <u>Duración:</u> La descripción comprometida para la Fase de Construcción tiene una duración de 34 meses. Para la Fase de Operación, el Plan de Comunicaciones y Vinculación con la Comunidad se realizará durante los primeros 5 años de esta fase y su continuidad será evaluada. Tanto su término como continuidad será oportunamente informada a la Autoridad Ambiental. • <u>Frecuencia:</u> - Fase de Construcción: Las actividades presenciales tendrán una frecuencia semestral y las actividades no presenciales tendrán una frecuencia mensual o mayor según corresponda. Fase de Operación: Las actividades presenciales tendrá una frecuencia anual y las actividades no presenciales tendrán una frecuencia mensual o semestral según corresponda.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro Fotográfico: Levantamiento de información en terreno, reuniones semestrales y anuales con la comunidad. Registro de asistencia a capacitaciones de cada trabajador contratado. Elaboración de informe semestral donde se presente información sobre las actividades realizadas, certificado de emisión entregado por radio local. El informe igualmente será compartido que la comunidad que participa de este compromiso ambiental voluntario a través de medios digitales.
Forma de control y seguimiento	Quedará una copia del informe semestral, anual y final de esta actividad en la sala de control de la PTAS. Además, quedará un registro de recepción por parte de la SMA que dé cuenta de la información cargada al SNIFA.

12.1.5. Compromiso ambiental voluntario Monitoreo Participativo con la Comunidad en Sector Huellahue

Tabla 12.1.5 Compromiso ambiental voluntario Monitoreo Participativo

Impacto asociado [si aplica]	- Variación en los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos en el área de influencia durante la fase de construcción - Alteración de las dinámicas de desplazamiento de los grupos humanos que habitan la Extensión Pasaje Las Bandurrias durante la fase de construcción



	- Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales de los grupos humanos en el área de influencia, durante la fase de construcción del proyecto - Interrupción en el acceso de servicios y equipamiento existentes en el área de influencia durante la fase de construcción - Alteración a la calidad de servicios y equipamiento existen en el área de influencia durante la fase de construcción - Dificultad para el ejercicio de oferta de servicios complementarios del Hotel Boutique Ecoterraverde, durante la fase de operación futura - Alteración sobre la Calidad de Derechos de Agua otorgado a terceros, durante la fase de operación actual - Alteración a uso de RRNN utilizado como estrategia de subsistencia y recreación por los grupos humanos durante la fase de operación futura
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Este Compromiso Ambiental Voluntario tiene como objetivo crear una instancia de participación de la comunidad de Panguipulli y del sector de Huellahue en actividades de toma de muestras y monitoreos definidos en el Estudio de Impacto Ambiental para la Fase de Construcción y Operación del Proyecto. Descripción: Este compromiso ambiental voluntario se ejecutará mediante la invitación oportuna y coordinada con la comunidad interesada a las actividades de monitoreo que se encuentran asociadas al proyecto. Una vez definido el programa anual de monitoreos y actividades, tanto en el Lago Panguipulli y Estero Anueraque, se informará a la comunidad, mediante la vía definida en el Plan de Comunicación y Vinculación con la Comunidad, las fechas y el tipo de monitoreo a realizar. Es sumamente importante indicar que estas actividades se realizarán de acuerdo a los permisos o restricciones que estén vigentes por el Plan Paso a Paso o sistema equivalente en dicho momento. Justificación: La participación de la comunidad en este tipo de actividades es de suma relevancia para entender el proceso que implica la definición del estado actual del cuerpo o sector monitoreado. Por lo anterior, es que El Titular. busca la participación de la comunidad para que esta pueda evidenciar y corroborar la relación que se da entre la presencia de El Titular y sus externalidades ambientales.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Estero Anueraque y Lago Panguipulli Forma: La invitación se realizará mediante la metodología descrita en el Plan de Comunicación y Vinculación con la Comunidad a través de la lista de difusión disponible. Dependiendo de la actividad a realizar, se definirán los implementos a utilizar y cantidad de participantes. Oportunidad: Durante la Fase de Construcción y, durante los primeros 3 años de la Fase de Operación, se coordinará con la comunidad de Panguipulli y el Sector de Huellahue. De ser necesario y en común acuerdo, la duración de esta medida se evaluará y definirá un nuevo periodo de implementación.



Indicador que acredite su cumplimiento	Se mantendrá un registro fotográfico de las actividades realizadas. Además, se mantendrá un registro de las invitaciones realizadas a la comunidad para asistir a las actividades de monitoreo. Por último, se elaborará un reporte anual de las actividades realizadas el cual contendrá el registro fotográfico y lista de asistencia.
Forma de control y seguimiento	Quedará una copia digital de cada reporte en la sala de control de la PTAS. Además, quedará un registro de recepción por parte de la SMA que dé cuenta de la información cargada al SNIFA. Por último, se enviará una copia a la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

12.1.6. Compromiso ambiental voluntario Sistema de Alerta a la Comunidad.

Tabla 12.1.6 Compromiso ambiental voluntario Sistema de Alerta a la Comunidad.

Impacto asociado	No Aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Informar a la comunidad y autoridad marítima ante la activación del aliviadero de emergencia ubicado en el sector de PEAS Estanque y PTAS Panguipulli mediante alguna herramienta digital que permita dar un aviso rápido y oportuno tanto del inicio como del término (página WEB, Portal, aplicación, etc.), quedando esta información disponible para ser visitada y descargada libremente en el sistema definido. Descripción: Se implementará un sistema digital de comunicación directa que permita informar a la comunidad y autoridad marítima ante la activación del aliviadero de emergencia presente en el sector de Roble Huacho y PTAS. Justificación: La comunidad de Panguipulli ha mostrado su interés en estar informada ante las descargas de agua sin tratamiento al lago Panguipulli y Estero Anueraque.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Ciudad de Panguipulli. Forma: La forma de comunicación consistirá en el uso de alguna herramienta digital disponible y de uso masivo por la comunidad y autoridad marítima. Esta será definida a través del Compromiso Ambiental Voluntario Plan de Comunicación y Vinculación con la Comunidad. Se propone que sea el portal Web de Suralis o similar, la plataforma que contenga la información de los usos de los aliviaderos. Oportunidad: Debido que este compromiso requiere de acciones, tales como la definición del medio o vía de comunicación para informar a la comunidad que se definen en el compromiso Plan de Comunicación y Vinculación con la Comunidad, comenzará a gestionarse durante la Fase de Construcción para implementarse en su totalidad durante la Fase de Operación. Toda vez que exista una activación de alguno de los aliviaderos de emergencia que considera el proyecto, PTAS Panguipulli y/o PEAS Estanque, se informará de manera clara y precisa el inicio y término (cese) de la activación del aliviadero.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se mantendrá un registro de las reuniones ejecutadas para definir la mejor manera de mantener informada a la comunidad de Una vez implementada se elaborará un informe que dé cuenta de la puesta en marcha de dicho sistema de alerta. De manera semestral se presentará un reporte que dé cuenta de las activaciones de aliviadero de emergencia y su respectivo aviso a la comunidad.



Forma de control y seguimiento	Quedará una copia digital del registro de recepción por parte de la SMA que dé cuenta de la información cargada al SNIFA. Por último, se enviará una copia a la Superintendencia de Servicios Sanitarios. Sumado a lo anterior, se mantendrá un registro de los avisos de activaciones compartidos con la comunidad y autoridad marítima.

12.1.7. Compromiso ambiental voluntario Estudio de Impacto Odorante (EIO).

Tabla 12.1.7 Compromiso ambiental voluntario Estudio de Impacto Odorante (EIO).

Impacto asociado	No Aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación: Anual.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: El objetivo del plan de monitoreo es verificar que las actividades realizadas durante la operación del proyecto cumplan con la normativa aplicable. En este caso en particular respecto de la norma colombiana con un máximo de 3,0. uoE/m³ P98 en los receptores identificados, como fue evaluado el proyecto. Descripción: Este monitoreo corresponde a un Estudio de Impacto Odorante (EIO) a realizar durante la Fase de Operación del proyecto en PEAS Estanque y PTAS Panguipulli. El monitoreo será una réplica del Estudio de Impacto Odorante que acompaña la Adenda Excepcional en Anexo ADE-II.1 Justificación: El monitoreo propuesto busca determinar el cumplimiento normativo en los receptores de acuerdo a los resultados presentados en el Estudio de Impacto Ambiental.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: El Estudio de Impacto Odorante se realizará en la PTAS Panguipulli y PEAS Estanque. Forma: El estudio propuesto será una réplica de los trabajos presentados en la tramitación ambiental del proyecto, los cuales consisten en un levantamiento mediante olfatometría dinámica y posterior modelación de dispersión de olor para determinar el cumplimiento normativo de 3,0. OUE/m³ en un Percentil 98 (P98). Las mediciones en terreno se realizarán mediante una ETFA o, en caso de no existir, una empresa contratista que cuente con los instrumentos correspondientes y debidamente calibrados. Oportunidad: Se realizará 1 Estudio de Impacto Odorante anual durante los primeros 3 años de la Fase de Operación. El monitoreo se realizará en periodo estival.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se consideran dos medios verificadores: - Orden de Compra que dé cuenta de la contratación del servicio Estudio de Impacto Odorante
Forma de control y seguimiento	Se reportará mediante portal de Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA en un plazo no superior a 60 días de recibido el informe por parte del equipo/consultora a cargo del trabajo.

12.1.8. Compromiso ambiental voluntario Programa de Monitoreo de Vibraciones

Tabla 12.1.8 Compromiso ambiental voluntario Programa de Monitoreo de Vibraciones

Impacto asociado	Riesgo para la salud de la población por aumento del nivel de vibraciones
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción



Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Monitorear los límites permisibles de vibración definidos por la guía FTA en sus receptores críticos Descripción: Se realizarán campañas de mediciones de vibración en los puntos receptores identificados como críticos frente al desarrollo del Proyecto en su fase de construcción, evaluando y verificando el cumplimiento normativo (nacional o de referencia) referido a la no superación de los límites máximos permisibles de vibración. Justificación: Esta medida se justifica en función de la verificación de los niveles de vibración de fuentes fijas proyectados en el EIA, corroborando las medidas de control implementadas y validando la no generación de impactos significativos para el componente ambiental asociado.												
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Las campañas de mediciones de vibración se desarrollarán en los centros de trabajo y lugares en donde se efectúen las faenas constructivas del Proyecto, en la ubicación de sus receptores comunitarios más cercanos identificados en la fase de construcción. Forma: Las mediciones de vibración en terreno se realizarán mediante una ETFA o, en caso de no existir, una empresa contratista que cuente con los instrumentos correspondientes. La metodología a implementar debe replicar la ejecutada y evaluada en el Anexo IV. Informe de Vibraciones de Fuentes Fijas. Oportunidad: Este estudio se realizará de manera trimestral durante la fase de construcción. La siguiente tabla muestra las faenas a considerar, receptores y frecuencia del monitoreo. <table><tr><th>Fase del Proyecto</th><th>Puntos de medición</th><th>Frecuencia</th></tr><tr><td>Modificación PEAS Carmela Carvajal Estación Re- Elevadora</td><td>R04, R05 y R06</td><td>Trimestral</td></tr><tr><td>Construcción PEAS Estanque</td><td>R10, R11, R12 y R13</td><td>Trimestral</td></tr><tr><td>Construcción Impulsión</td><td>R05 a R31</td><td>Trimestral</td></tr></table>	Fase del Proyecto	Puntos de medición	Frecuencia	Modificación PEAS Carmela Carvajal Estación Re- Elevadora	R04, R05 y R06	Trimestral	Construcción PEAS Estanque	R10, R11, R12 y R13	Trimestral	Construcción Impulsión	R05 a R31	Trimestral
Fase del Proyecto	Puntos de medición	Frecuencia											
Modificación PEAS Carmela Carvajal Estación Re- Elevadora	R04, R05 y R06	Trimestral											
Construcción PEAS Estanque	R10, R11, R12 y R13	Trimestral											
Construcción Impulsión	R05 a R31	Trimestral											
Indicador que acredite su cumplimiento	Cada campaña de mediciones generará un informe técnico que dé cuenta del escenario actualizado sobre vibraciones de fuentes fijas, de acuerdo con el avance de obras del Proyecto, y cuyo contenido deberá incluir al menos los siguientes puntos: 1. Fecha y hora de medición. 2. Descripción del avance de obra y caracterización de las etapas constructivas en desarrollo. 3. Descripción de las actividades realizadas, tanto de maquinaria y herramientas, como de la distribución espacial de éstas dentro de las faenas y/o frente operacional. 4. Descripción de las medidas de control de vibraciones implementadas al momento de las mediciones. 5. Identificación del receptor (punto de inmisión). En caso de evidenciar emplazamiento de nuevos receptores, se deben integrar a la evaluación. Los puntos de registro deben estar ubicados en una posición crítica frente al frente de obras.												



	6. Niveles de vibración obtenidos de en cada punto receptor, según procedimiento de medición descrito en Capítulo 5 del Anexo IV. Informe de Vibraciones Fuentes Fijas.
Forma de control y seguimiento	Envío de informes a la SMA con un plazo máximo de 15 días hábiles posterior a la entrega del informe final elaborado por la ETFA. En caso de no estar disponible ETFA, se evaluará el monitoreo con un tercero que cuente con la instrumentación y experiencia para desarrollar actividad. Registro de recepción por parte de la SMA que dé cuenta de la información cargada al SNIFA.

12.1.9. Compromiso ambiental voluntario Programa de Monitoreo de Ruido

Tabla 12.1.9 Compromiso ambiental voluntario Programa de Monitoreo de Ruido

Impacto asociado [si aplica]	- Riesgo para la salud de la población por aumento de la presión sonora de fuentes fijas fase construcción - Riesgo para la salud de la población por aumento de la presión sonora de fuentes móviles - Riesgo para la salud de la población por aumento de la presión sonora-fuentes fijas fase operación
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Monitorear las emisiones sonoras del Proyecto, tanto en su fase de construcción como operacional, en la ubicación de sus receptores críticos, según normativa nacional (D.S. N°38/11 MMA). Descripción: Se realizarán campañas de mediciones de ruido en los puntos receptores identificados como críticos frente al desarrollo del Proyecto en sus fases de construcción y operación, evaluando y verificando el cumplimiento normativo, así como los procesos y duración de los procesos constructivos propuestos en la descripción de proyecto. Es importante indicar que, a partir del Informe de Ruido presente en Anexo 3.3 Ruido y vibraciones de la Adenda Complementaria, el proyecto reconoce una superación de la norma para las actividades de demolición asociadas a la obra Impulsión sector urbano. Si bien se observa esta superación, de acuerdo a la extensión, duración y reversibilidad, esta no se considera significativa. Además, se considera una descripción de las medidas de control de ruido implementadas al momento de las mediciones, detallando si sus elementos y componentes se encuentran en condiciones apropiadas. Justificación: Esta medida se justifica en función de la verificación de los niveles de ruido proyectados en el EIA, corroborando las medidas de control implementadas y validando la no generación de impactos significativos para el componente ambiental asociado.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Las campañas de mediciones de ruido se desarrollarán en los centros de trabajo y lugares en donde se efectúen las faenas constructivas del Proyecto, en la ubicación de sus receptores comunitarios más cercanos, tanto para la Fase de Construcción como de Operación. Los receptores mínimos a considerar son aquellos que se evaluaron y presentan en Adenda, pudiendo estos modificarse en la medida que se identifique un receptor en una condición de cercanía más desfavorable. Anexo 3.3.1. Informe de Ruido Fuentes Fijas. En caso de ser necesario, y ante una



debida justificación técnica, se puede modificar el listado de receptores

Forma: Las mediciones de ruido en terreno se realizarán mediante una ETFA, en base a la metodología señalada en el D.S. N°38/11 MMA, utilizando instrumental certificado. Se obtendrán registros acústicos que caractericen el escenario de mayor emisión de ruido de las fuentes sonoras del Proyecto y los niveles de inmisión de ruido en los puntos receptores comunitarios.

Para el caso de la Fase de Construcción, y en particular para la obra Impulsión, se evaluará igualmente el cumplimiento normativo de acuerdo a la ubicación y duración de las actividades de demolición, según lo definido en el Capítulo 1 descripción de proyecto.

Adicionalmente, se evaluará el estado de las barreras acústicas utilizadas en la fase de construcción, con la finalidad de realizar mantención en aquellas barreras que se encuentren dañadas por la exposición a la humedad, peso de la lana mineral u otro similar.

Oportunidad: Este estudio se realizará de manera quincenal y mensual durante la fase de construcción según las actividades que se requieran monitorear y la variabilidad respecto a su ubicación.

Fase del Proyecto	Periodo de medición	Puntos de medición	Frecuencia	Observación
Construcción Estación Re-Elevadora Carmela Carvajal	Diurno (07:00 h – 21:00 h)	R02 a R06.	Mensual	La campaña de mediciones debe realizarse en etapa Movimiento de tierra.
Construcción PEAS Estanque	Diurno (07:00 h – 21:00 h)	R07, R08, R09 y R10	Mensual	La campaña de mediciones debe realizarse en etapa Movimiento de tierra.
Construcción Impulsión Tramo Urbano (PEAS Estanque Extensión Pasaje Las Bandurrias)	Diurno (07:00 h – 21:00 h)	R34 a R44 R12 a R13 R16 a R33	Quincenal	La campaña de medición durante actividades de Demolición

Para el caso de la Operación, a continuación, se presenta la propuesta de monitoreo:

Siguiente tabla resume el contenido aquí presentado sobre lugar y oportunidad:

Fase del Proyecto	Periodo de medición	Puntos de medición	Frecuencia	Observación
Operación PTAS Panguipulli	Diurno (07:00 h –	R01 y R48	Anual	Se debe realizar campaña de



	<table><tr><td>Operación Estación Re-Elevadora Carmela Carvajal</td><td rowspan="2">21:00 h) y Nocturno (21:00 h – 07:00 h)</td><td>R02 a R06</td><td>Anual</td><td rowspan="2">mediciones con el funcionamiento del grupo electrógeno.</td></tr><tr><td>Operación PEAS Estanque</td><td>R07 a R10</td><td>Anual</td></tr></table>	Operación Estación Re-Elevadora Carmela Carvajal	21:00 h) y Nocturno (21:00 h – 07:00 h)	R02 a R06	Anual	mediciones con el funcionamiento del grupo electrógeno.	Operación PEAS Estanque	R07 a R10	Anual
Operación Estación Re-Elevadora Carmela Carvajal	21:00 h) y Nocturno (21:00 h – 07:00 h)	R02 a R06		Anual	mediciones con el funcionamiento del grupo electrógeno.				
Operación PEAS Estanque		R07 a R10	Anual						
Indicador que acredite su cumplimiento	Cada campaña de mediciones generará un informe técnico que dé cuenta del escenario actualizado de emisión de ruido, de acuerdo con el avance de obras del Proyecto, y cuyo contenido deberá incluir al menos los siguientes puntos: 1.Fecha y hora de medición. 2.Descripción del avance de obra y caracterización de las etapas constructivas en desarrollo. 3.Descripción de las actividades realizadas, tanto de maquinaria y herramientas, como de la distribución espacial de éstas dentro de las faenas y/o frente operacional. 4.Descripción de las medidas de control de ruido implementadas al momento de las mediciones. 5.Identificación del receptor (punto de inmisión). En caso de evidenciar emplazamiento de nuevos receptores, se deben integrar a la evaluación. Los puntos de registro deber estar ubicados en una posición crítica frente al frente de obras. 6.Niveles de presión sonora equivalentes (NP_{SEQ}), mínimos ($NPS_{MÍN}$) y máximos ($NPS_{MÁX}$), obtenidos de en cada punto receptor, según procedimiento de medición descrito en capítulo V del D.S. N°38/11 MMA. 7.Se deberán obtener, en el caso que sea necesario, los valores de NPSEQ para el ruido de fondo, a objeto de realizar las correcciones descritas en Artículo 19° del D.S. 38/11 MMA. 8.Evaluación de los niveles de presión sonora corregidos (NPC) en la ubicación de los puntos receptores respecto a los estándares de permisibilidad definidos por normativa de referencia D.S. N°38/11 MMA. 9.El informe técnico debe incluir fichas con formato y contenido establecido en Resolución Exenta N°693 SMA/15. El Plan de Monitoreo se debe ejecutar en acuerdo al formato técnico señalado en Resolución Exenta N°867 SMA/16.								
Forma de control y seguimiento	Envío de informes a la SMA con un plazo máximo de 15 días hábiles posterior a la entrega del informe final elaborado por la ETFA. Registro de recepción por parte de la SMA que dé cuenta de la información cargada al SNIFA.								

12.1.10. Compromiso ambiental voluntario Plan de Acción ante Hallazgo de Huillín

Tabla 12.1.10 Compromiso ambiental voluntario Plan de Acción ante Hallazgo de Huillín

Impacto asociado	- Pérdida de abundancia de la fauna silvestre por la presencia humana Fase Construcción - Pérdida de la biodiversidad - Perturbación de fauna nativa por ruido y presencia humana



Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción															
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: El Plan de acción ante hallazgo de Huillín tiene como objetivo identificar las situaciones que puedan afectar al medio ambiente, describiendo las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia, asociadas al proyecto, en este caso específico asociado a la presencia de Huillín. Lo anterior, radica que en los registros bibliográficos esta especie se puede llegar a encontrar en el área de influencia, además que esta especie que se encuentra catalogada En Peligro (EN), y se extiende desde la Región de la Araucanía hasta la Región de Magallanes, distribuyéndose en ambientes dulceacuícolas (ríos, esteros y lagos) y costero-marinos (estuarios, fiordos y canales). Los objetivos principales son: En la eventualidad de que aparezca un huillín disminuir impacto de las amenazas que afectan al huillín y su hábitat; no afectar la protección de las poblaciones del huillín y su hábitat dentro y fuera de áreas resguardadas Descripción: <table><tr><th>Actividad</th><th>Medidas</th><th>Responsa ble</th></tr><tr><td>Previo al inicio de obras se implementará un recorrido en los sectores potencialmente sensibles en presencia de cursos de agua (estero Anueraque).</td><td></td><td>Inspector Técnico de Obra Ambiental</td></tr><tr><td>Elaboración de instructivo, de forma clara y en un lugar visible, sobre los pasos a seguir en caso de encontrarse con Huillín.</td><td></td><td>Inspector Técnico de Obra Ambiental</td></tr><tr><td>Charlas de inducción.</td><td>Se realizarán charlas de inducción a los trabajadores, donde se presentará la importancia de la protección al Huillín.</td><td>Inspector Técnico de Obra Ambiental</td></tr><tr><td>Hallazgo de Huillín vivo.</td><td>Se deberá dar aviso inmediatamente al ITO ambiental, el cual tomará registro de la presencia de Huillín en el sector. Se deberá detener las obras en el sector de avistamiento. Quedará estrictamente prohibido, a todo el personal, el contacto físico con individuos de las especies.</td><td>Inspector Técnico de Obra Ambiental</td></tr></table>	Actividad	Medidas	Responsa ble	Previo al inicio de obras se implementará un recorrido en los sectores potencialmente sensibles en presencia de cursos de agua (estero Anueraque).		Inspector Técnico de Obra Ambiental	Elaboración de instructivo, de forma clara y en un lugar visible, sobre los pasos a seguir en caso de encontrarse con Huillín.		Inspector Técnico de Obra Ambiental	Charlas de inducción.	Se realizarán charlas de inducción a los trabajadores, donde se presentará la importancia de la protección al Huillín.	Inspector Técnico de Obra Ambiental	Hallazgo de Huillín vivo.	Se deberá dar aviso inmediatamente al ITO ambiental, el cual tomará registro de la presencia de Huillín en el sector. Se deberá detener las obras en el sector de avistamiento. Quedará estrictamente prohibido, a todo el personal, el contacto físico con individuos de las especies.	Inspector Técnico de Obra Ambiental
Actividad	Medidas	Responsa ble														
Previo al inicio de obras se implementará un recorrido en los sectores potencialmente sensibles en presencia de cursos de agua (estero Anueraque).		Inspector Técnico de Obra Ambiental														
Elaboración de instructivo, de forma clara y en un lugar visible, sobre los pasos a seguir en caso de encontrarse con Huillín.		Inspector Técnico de Obra Ambiental														
Charlas de inducción.	Se realizarán charlas de inducción a los trabajadores, donde se presentará la importancia de la protección al Huillín.	Inspector Técnico de Obra Ambiental														
Hallazgo de Huillín vivo.	Se deberá dar aviso inmediatamente al ITO ambiental, el cual tomará registro de la presencia de Huillín en el sector. Se deberá detener las obras en el sector de avistamiento. Quedará estrictamente prohibido, a todo el personal, el contacto físico con individuos de las especies.	Inspector Técnico de Obra Ambiental														



		Asegurar perturbación mínima: No gritar No correr No Realizar movimientos bruscos Evitando que el animal se estrese. Se deberá dejar al individuo alejarse de manera propia y pasiva. El ITO Ambiental deberá asegurar el alejamiento del individuo para poder dar aviso de la reanudación de las obras.	
	Hallazgo de Huillín afectado o muerto.	Se dará aviso a SERNAPESCA de la presencia de la especie afectada para que proceda con el rescate del animal. En caso de animal muerto de realizar el registro del evento, se deberá dar aviso a la autoridad competente (SMA).	Inspector Técnico de Obra Ambiental
	Rehabilitación y Liberación en hábitat natural de él o los individuos rescatados	El centro de rehabilitación deberá dar aviso al ITO Ambiental de la empresa, la cantidad de individuos dados de alta. El centro de rehabilitación dará de alta al individuo afectado el cual será entregado al SERNAPESCA el cual procederá a su liberación.	Inspector Técnico de Obra Ambiental
	Determina tasas de hallazgos en las zonas de obras del camino. Elaborar informe de cumplimiento una vez finalizadas las obras de corta.		ITO Ambiental / Titular
Justificación: Debido a que se identificó durante las campañas de línea base la presencia de Huillín (<i>Lontra provocax</i>), se elabora el presente plan, cuya finalidad consiste en tener un registro ante la ocurrencia de hallazgo de Huillín, vivo, afectado			



	o muerto dentro del área del proyecto y tomar las medidas preventivas para proteger los posibles daños a la especie en el lugar, en caso de suceder.												
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Sector de descarga, Estero Anueraque. Forma: En las instalaciones de faenas del proyecto, deberá existir una copia del Plan de Acción, entregando con ello la posibilidad que cada trabajador pueda acceder a la información libremente. Dentro de los horarios normales de trabajo, el titular mantendrá un Inspector Técnico de Obra (ITO) Ambiental, quien realizará y supervisará todas las labores relacionadas al camino durante la fase de construcción. El cumplimiento de este plan estará asociado en forma exclusiva a las actividades de construcción asociadas en el sector del estero Anueraque, las que involucra principalmente movimiento de tierra y corta de vegetación asociada a la modificación del punto de descarga. Mientras dure la fase de construcción, el Inspector Técnico de Obra ambiental antes de iniciar las actividades del día, realizará charlas semanales, atingente a las labores a realizar durante el día; éstas estarán asociadas al posible hallazgo de Huillín en la zona de obra cercana al curso de agua (estero Anueraque), acciones a seguir, entre otras. Al finalizar la Charla, ésta se registrará en una planilla, la cual contendrá la fecha de realización, horario, lugar, quien dicta la charla, el tema tratado y los asistentes. En el Anexo 11.1 del capítulo de la Adenda Complementaria, se adjunta el Plan de acción ante hallazgo de Huillín. Oportunidad: Se plantea realizar este plan en forma permanente durante la fase de construcción del proyecto, período en el cual se llevará a cabo las actividades de construcción del cambio de punto de descarga. Una vez finalizado la fase de construcción se dará por finalizado este plan.												
Indicador que acredite su cumplimiento	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th><th>Medio de verificación</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Previo al inicio de obras se implementará un recorrido en los sectores potencialmente sensibles en presencia de cursos de agua (estero Anueraque).</td><td>Registro Fotográfico de los sectores.</td></tr> <tr> <td>Elaboración de instructivo, de forma clara y en un lugar visible, sobre los pasos a seguir en caso de encontrarse con Huillín.</td><td>Registro Elaboración Instructivo.</td></tr> <tr> <td>Charlas de inducción.</td><td>Registro de asistencia de personal.</td></tr> <tr> <td>Hallazgo de Huillín vivo.</td><td>Registro de presencia de la especie, especificando sector, número de individuos y coordenadas.</td></tr> <tr> <td>Hallazgo de Huillín afectado o muerto.</td><td>Registro de ingreso a Centro de Rehabilitación más cercano.</td></tr> </tbody> </table>	Actividad	Medio de verificación	Previo al inicio de obras se implementará un recorrido en los sectores potencialmente sensibles en presencia de cursos de agua (estero Anueraque).	Registro Fotográfico de los sectores.	Elaboración de instructivo, de forma clara y en un lugar visible, sobre los pasos a seguir en caso de encontrarse con Huillín.	Registro Elaboración Instructivo.	Charlas de inducción.	Registro de asistencia de personal.	Hallazgo de Huillín vivo.	Registro de presencia de la especie, especificando sector, número de individuos y coordenadas.	Hallazgo de Huillín afectado o muerto.	Registro de ingreso a Centro de Rehabilitación más cercano.
Actividad	Medio de verificación												
Previo al inicio de obras se implementará un recorrido en los sectores potencialmente sensibles en presencia de cursos de agua (estero Anueraque).	Registro Fotográfico de los sectores.												
Elaboración de instructivo, de forma clara y en un lugar visible, sobre los pasos a seguir en caso de encontrarse con Huillín.	Registro Elaboración Instructivo.												
Charlas de inducción.	Registro de asistencia de personal.												
Hallazgo de Huillín vivo.	Registro de presencia de la especie, especificando sector, número de individuos y coordenadas.												
Hallazgo de Huillín afectado o muerto.	Registro de ingreso a Centro de Rehabilitación más cercano.												



		Rehabilitación y Liberación en hábitat natural de él o los individuos rescatados	Emitir Informe a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) una vez finalizada la fase de construcción en caso de que se haya detectado algún hallazgo.
		Determina tasas de hallazgos en las zonas de obras del camino. Elaborar informe de cumplimiento una vez finalizadas las obras de corta.	Registro fotográfico del área de trabajo, indicando coordenadas respectivamente en caso de haber detectado a algún individuo.
Forma de control y seguimiento	Emitir Informe a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) una vez finalizada la fase de construcción en caso de que se haya detectado algún hallazgo.		

12.1.11. Compromiso ambiental voluntario Monitoreo Fauna Silvestre PTAS

Tabla 12.1.11 Compromiso ambiental voluntario Monitoreo Fauna Silvestre PTAS

Impacto asociado	Afectación Fisiológica y Conductual Fauna Silvestre
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Monitorear parámetros de biodiversidad de fauna silvestre presente en sector PTAS Panguipulli (PTAS, Ducto descarga y Punto de Descarga). Descripción: Se realizará una réplica del monitoreo realizado en línea de base de Fauna Silvestre asociado al sector de la PTAS Panguipulli, Anexo 3.12 Adenda Complementaria. El monitoreo considera metodologías reconocidas y ampliamente utilizadas para la descripción de los grupos taxonómicos Mamíferos, Aves, Reptiles y Anfibios. Justificación: La caracterización de Fauna Silvestre identificó la presencia de especies de fauna silvestre con algún grado de conservación, así como un potencial uso reproductivo del área de influencia de Ruido a partir de la estimación de emisiones asociadas a la Fase de Construcción.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Estaciones de Monitoreo de Fauna Silvestre desarrolladas en Anexo 3.12 de Adenda Complementaria sector PTAS Panguipulli. Las estaciones corresponden a las que se encuentran dentro del área de influencia definida para este componente ambiental. A continuación, se presenta una imagen que muestra las estaciones a considerar en este monitoreo.





Forma: Se realizará una réplica de la metodología de monitoreo de Fauna Silvestre presente en el Anexo 3.12 de Adenda Complementaria para el sector de la PTAS Panguipulli, la cual comprende la PTAS Panguipulli misma, trazado ducto efluente tratado y Punto de Descarga del efluente tratado.

Entre las metodologías a implementar se encuentran:

- Trampas Sherman para micromamíferos
- Playbacks para aves de hábitos nocturnos y anfibios
- Transectas
- Puntos de conteo
- Otros.

Oportunidad: El monitoreo se realizará de manera semestral, en temporadas contrastantes, durante los primeros 12 meses de la Fase de Operación del proyecto. De esta manera, se consideran dos campañas de monitoreo.

Indicador que acredite su cumplimiento	Gestión administrativa que de cuenta de la contratación del servicio de monitoreo Informe semestral generado posterior a la realización de cada campaña de monitoreo. Informe final que presente un análisis de ambas campañas ejecutadas
Forma de control y seguimiento	Registro de recepción por parte de la SMA que dé cuenta de la información cargada al SNIFA.



12.1.12. Compromiso ambiental voluntario Continuidad Monitoreo Acuerdo Conciliación – Lago Panguipulli

Tabla 12.1.12 Compromiso ambiental voluntario Continuidad Monitoreo Acuerdo Conciliación – Lago Panguipulli

Impacto asociado	No vinculado a impacto ambiental significativo															
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación															
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Este compromiso ambiental voluntario tiene como objetivo continuar con los monitoreos comprometidos en el Acuerdo de Conciliación entre la Ilustre Municipalidad de Panguipulli y El Titular mediante Rol N°D-32-2017 asociados a la Bahía de Panguipulli y Lago Panguipulli. Descripción: De acuerdo con lo estipulado en el Acuerdo de Conciliación, “<i>el seguimiento de medidas de conciliación se llevará a efecto hasta a lo menos doce meses contados desde que se encuentren en operación todas las medidas asociadas a la reformulación del proyecto de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas de Panguipulli.</i>” De esta manera, este compromiso ambiental voluntario busca extender estos monitoreos durante un periodo de dos años más, siguiendo la metodología y frecuencia definida en el Acuerdo de Conciliación. Los monitoreos para realizar se mencionan a continuación: - Monitoreo Biota Lago Panguipulli: Evaluación de biota del lago, particularmente sobre los componentes macroinvertebrados, macrófitas y fitoplancton. También se medirán parámetros de calidad de agua y sedimentos in situ. - Monitoreo Afluentes Lago Panguipulli: Caracterización física, química y microbiológica de las descargas de los esteros al lago Panguipulli. Caracterizar y evaluar la calidad del sedimento - Monitoreo Lago Panguipulli: Correspondiente a la caracterización limnología del lago, vale decir se incluyen calidad de aguas y sedimentos. Tal como quedó comprometido en el Acuerdo de Conciliación, estos monitoreos serán realizados por Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFA). Justificación: El Titular del Proyecto comprende la relevancia de las medidas de seguimiento implementadas toda vez que estas demostrarán o reflejarán los cambios en el Lago Panguipulli una vez que el proyecto sea aprobado y construido. De esta manera, el Titular propone realizar estos monitoreos para contar con una caracterización adecuada de estos cuerpos de aguas lacustres.															
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Lago Panguipulli A continuación, se presentan las coordenadas geográficas de los respectivos monitoreos por Componente: Tabla 7.Ubicación geográfica estaciones de monitoreo biota acuática (coordenadas UTM, Huso 18 H WGS 84) <table><tr><th>Monitoreo</th><th>Estaciones</th><th>Norte</th><th>Este</th></tr><tr><td rowspan="2">Columna de agua y Fitoplancton</td><td>PF3</td><td>5.608.171</td><td>729.624</td></tr><tr><td>PF4</td><td>5.607.839</td><td>729.495</td></tr><tr><td></td><td>E03</td><td>5.608.311</td><td>729.500</td></tr></table>	Monitoreo	Estaciones	Norte	Este	Columna de agua y Fitoplancton	PF3	5.608.171	729.624	PF4	5.607.839	729.495		E03	5.608.311	729.500
Monitoreo	Estaciones	Norte	Este													
Columna de agua y Fitoplancton	PF3	5.608.171	729.624													
	PF4	5.607.839	729.495													
	E03	5.608.311	729.500													



Macroinvertebrados, Macrófitas y Calidad de agua	E04	5.608.253	729.479
	E05	5.608.090	729.475
	E07	5.607.923	729.406
	E08	5.607.859	729.305
	E09	5.607.806	729.344
	E11	5.607.685	729.454

Tabla 8. Ubicación geográfica estaciones de monitoreo calidad de agua (coordenadas UTM, Huso 18 H WGS 84).

Estación	Este	Norte
E04	729.500	5.608.220
E05	729.485	5.608.100
E07	729.406	5.607.923
E08	729.338	5.607.816
E09	729.433	5.607.794
E11	729.561	5.607.627

Tabla 9. Ubicación geográfica estaciones de monitoreo afluentes a Lago Panguipulli (coordenadas UTM, Huso 18 H WGS 84)

Estaciones	Norte	Este
D2	5.608.278	729.285
D6	5.608.340	729.420

Forma: Cada monitoreo indicado cuenta con su metodología específica.

- **Monitoreo Biota Lago Panguipulli:**

Semestral, campañas contrastantes. Los parámetros para monitorear se presentan en la siguiente tabla:

- Fitoplancton
- Macroinvertebrados
- Macrófitas

- **Monitoreo Afluentes Lago Panguipulli**

Trimestral, un monitoreo en cada estación del año. Los parámetros por monitorear se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 10. Componentes, subcomponentes y variables ambientales considerados en el monitoreo lago Panguipulli.

Componente ambiental	Agua		
Subcomponente ambiental	Agua superficial		
Variable ambiental	Calidad de agua	hidrodinámica	Calidad de los sedimentos
	temperatura	Velocidad Caudal	Granulometría
	pH		Temperatura



	Oxígeno disuelto		pH
	Saturación de oxígeno		Potencial oxido-reducción
	Transparencia		Materia orgánica total
	Nitrato		
	Nitrito		
	Nitrógeno Kjeldahl		
	Nitrógeno total		
	Fosforo total		
	Coliformes fecales		
	Conductividad		
	Turbiedad		

- **Monitoreo Lago Panguipulli**

Tres monitores al año a desarrollar en verano, otoño e invierno. Los parámetros para monitorear se presentan a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 11. Estructura general del programa de monitoreo implementado para el monitoreo ambiental

Componente ambiental	Agua	
Subcomponente ambiental	Agua superficial	Sedimentos lacustres
Variable	Calidad de agua	Calidad de sedimentos
Parámetros de la actividad de medición, control y/o análisis	Profundidad	Granulometría
	Temperatura	Porcentaje de materia orgánica
	Oxígeno disuelto	Nitrógeno total
	Saturación de oxígeno	potencial de hidrogeno
	Potencial de hidrogeno	Potencial oxido reducción
	Conductividad	
	Turbiedad	
	Transparencia	
	Sílice	
	Clorofila a	
	Nitrógeno total	
	nitrito	
	nitrato	
	Nitrógeno amoniacal	
	Nitrógeno Kjeldahl	
	Fosfato	



	DQO	
	DBO ₅	
	Coliformes fecales	
	Sólidos suspendidos totales	
	Oportunidad: Los monitoreos se realizarán durante el segundo y tercer año de la Fase de Operación. Cada monitoreo tiene su estacionalidad y frecuencia, según se indica a continuación: • Monitoreo Biota Lago Panguipulli: Semestral, campañas contrastantes. Dos monitoreos al año. • Monitoreo Afluentes Lago Panguipulli: Trimestral, un monitoreo en cada estación del año. Cuatro monitoreos al año. • Monitoreo Lago Panguipulli: Verano, otoño e invierno. Tres monitoreos al año.	
Indicador que acredite su cumplimiento	Se elaborará un reporte al término de cada monitoreo y uno que resuma las actividades realizadas durante el año.	
Forma de control y seguimiento	Quedará una copia digital de cada reporte en la sala de control de la PTAS. Además, quedará un registro de recepción por parte de la SMA que dé cuenta de la información cargada al SNIFA. Por último, se enviará una copia a la Superintendencia de Servicios Sanitarios, Municipalidad de Panguipulli y Autoridad Marítima Local.	

12.1.13. Compromiso ambiental voluntario Monitoreo fauna íctica posterior al retiro ducto – Lago Panguipulli

Tabla 12.1.13 Compromiso ambiental voluntario Monitoreo fauna íctica posterior al retiro ducto – Lago Panguipulli	
Impacto asociado	Pérdida de abundancia de la fauna silvestre por la presencia humana y ruido Fase Construcción
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Este compromiso ambiental voluntario tiene como objetivo el monitoreo de la fauna íctica que se encuentra asociado al retiro del ducto Prat con carrera con la finalidad de demostrar que dicho procedimiento no generará afectación sobre la fauna íctica presente. Descripción: El Titular ha propuesto modificaciones a su sistema actual para dar solución y seguridad al funcionamiento del sistema de recolección de aguas servidas y tratamiento de la localidad, considerando los impactos que las “aguas lluvias” generan en la actualidad en las redes de recolección de aguas servidas. La solución propuesta es la eliminación del By-pass de Prat con Carrera. Adicionalmente, direccionar todas las aguas de la localidad de Panguipulli a la PEAS Estanque. Para dar cuenta que, la remoción del ducto en desuso no generará afectación sobre las especies ícticas nativas descritas en la línea de base y en la literatura, se propone la realización de este compromiso voluntario el cual tiene por objetivo monitorear las cercanías a dicho ducto (Tabla 1). Para que los resultados sean comparables, el monitoreo será realizado antes, durante y después del retiro del ducto (no más de 30 días) y consistirá en la realización de tres campañas de filmación submarina con



	cámara sumergible móvil sobre tres transectos de 50 metros distanciadas entre 5-10 m, donde el transecto central se realizará justo sobre la ubicación del ducto. Coordenadas estación ducto. <table><tr><th rowspan="2">Cuerpo de agua</th><th rowspan="2">Estación</th><th colspan="2">Coordenadas UTM (m), Datum WGS 84, huso 18S</th></tr><tr><th>E</th><th>N</th></tr><tr><td>Lago Panguipulli</td><td>Aliviadero Tormenta Prat con Carrera</td><td>729.476</td><td>5.608.217</td></tr></table> Justificación: El Titular del Proyecto comprende la relevancia de las medidas de seguimiento implementadas toda vez que estas demostrarán o reflejarán los cambios en el Lago Panguipulli una vez que el proyecto sea aprobado y construido. De esta manera, el Titular propone realizar este monitoreo para contar con una caracterización adecuada de la fauna íctica presente en el sector.	Cuerpo de agua	Estación	Coordenadas UTM (m), Datum WGS 84, huso 18S		E	N	Lago Panguipulli	Aliviadero Tormenta Prat con Carrera	729.476	5.608.217
Cuerpo de agua	Estación			Coordenadas UTM (m), Datum WGS 84, huso 18S							
		E	N								
Lago Panguipulli	Aliviadero Tormenta Prat con Carrera	729.476	5.608.217								
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Lago Panguipulli Forma: Se realizarán tres campañas de filmación submarina con cámara sumergible móvil en paralelo a la ubicación del ducto (perpendicular a la costa), sobre tres transectos de 50 m de largo distanciadas entre 5-10 m de ancho. El transecto central será realizado justo sobre la ubicación del ducto. La primera campaña se realizará 10 días antes del retiro del ducto, la segunda campaña se realizará durante el día del retiro del ducto y la tercera campaña 10 días después del retiro del ducto. Las imágenes serán analizadas en gabinete y quedarán como registros. Este método permite determinar riqueza de especies, estimar el tamaño de los peces y analizar conductas (alimentación, reproductivas, etc.). Se espera que, al utilizar esta metodología, se puedan comparar los resultados en términos de identificación y presencia de peces. Oportunidad: El momento en que se realizarán las campañas de monitoreo se escogerán en función de las fechas de las actividades de retiro del ducto teniendo en consideración que se busca que esta se ejecute en periodo de estiaje para reducir la sección sumergida del ducto a retirar. No obstante, lo anterior, la campaña a realizar durante las actividades de retiro de la sección sumergida del ducto se ejecutará el mismo día del retiro previo a cualquier acción o intervención en el lago (de preferencia temprano en la mañana), y tendrá un recorrido adicional a la mañana siguiente del término de las acciones de retiro, con el objetivo de poder caracterizar de la mejor manera posible la presencia o ausencia de las especies susceptibles de ser observadas.										
Indicador que acredite su cumplimiento	Como indicador de cumplimiento se entregará la respectiva filmación realizada antes durante y después del retiro del ducto. Además, se elaborará un reporte al término de cada monitoreo y uno que resuma las actividades realizadas durante el año.										
Forma de control y seguimiento	Quedará una copia digital de cada reporte en la sala de control de la PTAS. Además, quedará un registro de recepción por parte de la SMA que dé cuenta de la										



	información cargada al SNIFA. Por último, se enviará una copia a la Superintendencia de Servicios Sanitarios, Municipalidad de Panguipulli y Autoridad Marítima Local.
12.1.14. Compromiso ambiental voluntario Proyecto Paisajístico Estanque de Seguridad	
Tabla 12.1.14 Compromiso ambiental voluntario Proyecto Paisajístico Estanque de Seguridad	
Impacto asociado	Obstrucción a la visibilidad de una zona con valor paisajístico por construcción de estanque de seguridad
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción – Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Minimizar la alteración visual del entorno por la implementación de la medida de prevención de contingencias consistente en el estanque de seguridad. Descripción: Se implementará un proyecto paisajístico para el estanque de seguridad. Este proyecto considera su decoración mediante el pintado del estanque. El dibujo que se implementará será elegido a partir de un concurso desde donde se seleccionará un dibujo de los realizados por los estudiantes de educación básica. Toda la comunidad escolar básica de Panguipulli será invitada a participar. A continuación, como referencia y modo ejemplo, se presenta el resultado de una experiencia similar realizada en la Localidad de Puerto Varas donde, a través de un proceso similar al que propone este Compromiso Ambiental Voluntario, se decoró un estanque de seguridad que se encuentra en esta ciudad:  Justificación: Actualmente la costanera de Panguipulli se encuentra construida y materializada. Dicho sector cuenta con potencial turístico y se encuentra en los planes de mejoramiento de la Ilustre Municipalidad de Panguipulli. Por lo tanto, se propone implementar una obra que se preocupe de la estética del lugar, permitiendo una intrusión menos invasiva y amigable con el entorno.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Las actividades se desarrollarán en el Estanque de Seguridad presente en la PEAS Estanque. Forma: En conjunto con la Ilustre Municipalidad de Panguipulli y con la Dirección Regional de Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR) se coordinará un proyecto con escuelas ubicadas dentro del área de influencia, donde estudiantes en educación básica podrán elaborar un dibujo que represente la preocupación de los habitantes de la comuna de Panguipulli por la protección del medio ambiente, el dibujo ganador será plasmado en el Estanque de Seguridad. Oportunidad: Una vez que se haya ejecutado la actividad de Puesta en Marcha del Estanque de Seguridad 2.000m³ (Fase de Construcción), se coordinará el



	proyecto y comenzará la invitación a las distintas escuelas de la comuna para que las y los estudiantes presenten sus dibujos. Se propone que el proyecto se encuentre ejecutado durante el primer año de la Fase de Operación.
Indicador que acredite su cumplimiento	Invitaciones realizadas a la comunidad escolar. Documento que dé cuenta de los dibujos que participaron en la actividad y el proceso de selección del dibujo ganador del concurso. Documentación administrativa que dé cuenta de la contratación del servicio de pintado. Fotografías del entorno una vez implementado el proyecto. Elaboración de Informe Final y su entrega a la Municipalidad de Panguipulli.
Forma de control y seguimiento	Registro de recepción por parte de la SMA que dé cuenta de la información cargada al SNIFA.

12.1.15. Compromiso ambiental voluntario Cerco Vivo PTAS Panguipulli

Tabla 12.1.15 Compromiso ambiental voluntario Cerco Vivo PTAS Panguipulli

Impacto asociado	- Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico - Obstrucción de la visibilidad de una zona con valor paisajístico construcción - Obstrucción a la visibilidad de una zona con valor paisajístico operación - Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Plantar árboles nativos junto al nuevo cerco perimetral. Descripción: Se plantarán especies nativas de acuerdo a las características del lugar y especies cercanas. Justificación: Este compromiso busca lograr una mejor terminación e incorporación de las instalaciones en el entorno inmediato. Además, favorece la permanencia de especies nativas dentro del área de influencia
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Junto al nuevo cerco perimetral de la PTAS Panguipulli y PEAS Estanque considerado en el proyecto. Forma: Se plantarán plantas juveniles nativas de no más de 1,5m de altura separadas por 2m. Oportunidad: Una vez implementado el cerco perimetral se realizará la plantación con especies nativas.
Indicador que acredite su cumplimiento	Orden de compra para la adquisición de plantas en vivero autorizado. Informe final que dé cuenta de las especies plantadas, cantidad de estas acompañado de fotografías.
Forma de control y seguimiento	Registro de recepción por parte de la SMA que dé cuenta de la información cargada al SNIFA.

12.1.16. Compromiso ambiental voluntario Monitoreo Paleontológico

Tabla 12.1.16 Compromiso ambiental voluntario Monitoreo Paleontológico

Impacto asociado	Pérdida del patrimonio cultural; patrimonio paleontológico



Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Supervisar los trabajos en zonas fosilíferas y susceptibles, previniendo y/o disminuyendo la afectación de los materiales paleontológicos presentes, y posibilitando la implementación oportuna de las medidas de recuperación o resguardo correspondientes. Descripción: Se realizará el monitoreo paleontológico de las obras durante la fase de construcción del Proyecto, particularmente durante el periodo de movimientos de tierra. Para efectos de esta medida se entenderá por “movimiento de tierra” como cualquier acción llevada a cabo durante la fase de construcción que implique intervenciones que puedan afectar al patrimonio paleontológico. La expresión “movimiento de tierra” incluirá por tanto los términos “excavaciones”, “escarpes”, “despejes”, “cortes”, “intervenciones”, entre otros. Este monitoreo tendrá una frecuencia quincenal tanto en las zonas fosilíferas como en las zonas susceptibles. El monitoreo estará a cargo de un Paleontólogo cuyo perfil se encuentre aprobado por el CMN y será llevado a cabo por este/a profesional o por un especialista colaborador (geólogo o biólogo) con experiencia previa comprobable en Paleontología y bajo supervisión del Paleontólogo a cargo. El monitoreo considerará la supervisión de los frentes de trabajo activos y la descripción litológica de las sucesiones intervenidas en cada jornada, realizando inspecciones tanto antes como durante las intervenciones y respaldando dicha información por medio de registros fotográficos y columnas estratigráficas (en caso de precisarse estas últimas). El paleontólogo monitor deberá, durante su inspección en cada frente, describir la litología y la estratigrafía de las sucesiones intervenidas (tanto en los frentes como en las marinas de acopio de material removido), así como también observar los tipos de materiales paleontológicos a ser posiblemente intervenidos o que hayan quedado expuestos por las intervenciones con el objetivo de prevenir la afectación de restos fósiles de relevancia e identificar prontamente posibles yacimientos de complejidad. En caso de que el paleontólogo monitor o algún otro trabajador identifique un hallazgo imprevisto o de complejidad, se aplicará el protocolo de acción ante hallazgos paleontológicos y se protegerá el área hasta que se efectúen las labores determinadas por el CMN. Por otro lado, el paleontólogo monitor podrá recolectar, de acuerdo a criterios de preservación y representatividad, <u>ejemplares fósiles de baja complejidad</u> que se presenten durante la ejecución de las obras de la fase de construcción. Para efectos de esta medida, se considerará como “ejemplares de baja complejidad” a los ejemplares de pequeño tamaño de invertebrados, restos de plantas o restos de vertebrados, presentados de forma aislada y que no correspondan a un yacimiento o a partes de un ejemplar más completo. El tiempo de permanencia del paleontólogo monitor en de cada frente será estimado por el propio profesional, en función de su criterio y de las características de los trabajos realizados en cada frente de excavación. Se realizarán informes de monitoreo que presentarán las actividades realizadas, las descripciones litológicas y estratigráficas de los frentes de trabajo, así como los registros fotográficos respectivos. Los informes serán suscritos por el Paleontólogo a cargo y remitidos a la autoridad (SMA y CMN) con una periodicidad semestral. Además, se adjuntará en los informes de monitoreo el inventario de ejemplares recolectados hasta dicho periodo.



	<u>Justificación:</u> Con la finalidad de evitar una mayor afectación de los materiales paleontológicos posiblemente presentes en el área de influencia del Proyecto, es necesaria la participación de un especialista con formación en Paleontología que pueda supervisar los trabajos e identificar de manera oportuna hallazgos imprevistos o relevancia científica, así como aplicar las medidas de recuperación de los materiales hallados de baja complejidad.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> El monitoreo paleontológico se implementará en todas las áreas fosilíferas asociadas a las siguientes obras: - PEAS Estanque, - Instalación de Faenas PEAS Estanque y PTAS; - Impulsión área rural, - Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, - Nuevo ducto descarga efluente tratado PTAS - Modificación Punto de Descarga. <u>Forma:</u> El monitoreo considerará la supervisión de los frentes de trabajo activos y la descripción litológica de las sucesiones intervenidas en cada jornada, realizando inspecciones tanto antes como durante las intervenciones y respaldando dicha información por medio de registros fotográficos y columnas estratigráficas (en caso de precisarse estas últimas). El paleontólogo monitor deberá, durante su inspección en cada frente, describir la litología y la estratigrafía de las sucesiones intervenidas (tanto en los frentes como en las marinas de acopio de material removido), así como también observar los tipos de materiales paleontológicos a ser posiblemente intervenidos o que hayan quedado expuestos por las intervenciones con el objetivo de prevenir la afectación de restos fósiles de relevancia e identificar prontamente posibles yacimientos de complejidad. En caso de que el paleontólogo monitor o algún otro trabajador identifique un hallazgo imprevisto o de complejidad, se aplicará el protocolo de acción ante hallazgos paleontológicos y se protegerá el área hasta que se efectúen las labores determinadas por el CMN. Por otro lado, el paleontólogo monitor podrá recolectar, de acuerdo a criterios de preservación y representatividad, <u>ejemplares fósiles de baja complejidad</u> que se presenten durante la ejecución de las obras de la fase de construcción. Para efectos de esta medida, se considerará como “ejemplares de baja complejidad” a los ejemplares de pequeño tamaño de invertebrados, restos de plantas o restos de vertebrados, presentados de forma aislada y que no correspondan a un yacimiento o a partes de un ejemplar más completo. <u>Oportunidad:</u> El monitoreo paleontológico se realizará durante la fase de construcción del Proyecto, particularmente durante el periodo de movimientos de tierra asociado a las obras indicadas en sección
Indicador que acredite su cumplimiento	Se realizarán informes de monitoreo que presentarán las actividades realizadas, las descripciones litológicas y estratigráficas de los frentes de trabajo, así como los registros fotográficos respectivos. Los informes serán suscritos por el Paleontólogo a cargo y remitidos a la autoridad (SMA y CMN) con una periodicidad semestral. Además, se adjuntará en los informes de monitoreo el inventario de ejemplares recolectados hasta dicho periodo.
Forma de control y seguimiento	Se guardará respaldo del número de ingreso entregado por el CMN al momento de suscribir cada informe de monitoreo paleontológico o, en su defecto, en caso de que los informes sean ingresados a la plataforma de SNIFA (Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental), esto se realizará con copia al CMN y dicha plataforma representará la forma de control y seguimiento. Además, los informes se



	mantendrán en faena a disposición cuando la autoridad lo requiera, ya sea en una copia física o en los sistemas de información digital internos del titular
12.1.17. Compromiso ambiental voluntario Charlas de inducción paleontológica	
Tabla 12.1.17 Compromiso ambiental voluntario Charlas de inducción paleontológica	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Entregar a los trabajadores que participarán en la fase de construcción del Proyecto los conceptos y nociones básicas sobre el Patrimonio paleontológico asociado al Proyecto: el contexto paleontológico del área, los posibles hallazgos que pudieran presentarse y como identificarlos, el marco normativo que protege a los materiales paleontológicos y el protocolo de acción ante un posible hallazgo paleontológico imprevisto. Descripción: Se realizarán charlas de inducción en paleontología dictadas por un Paleontólogo que cumpla con el perfil profesional aprobado por el CMN para estos fines. Las charlas serán realizadas a todos los trabajadores de forma previa al inicio de las obras y a cada nuevo trabajador que sea incorporado al Proyecto mientras continúen las labores de la fase de construcción. Las charlas informarán a los trabajadores sobre el contexto paleontológico del área, los posibles hallazgos que pudieran presentarse y como identificarlos, el marco normativo que protege a los materiales paleontológicos y el protocolo de acción ante un posible hallazgo paleontológico imprevisto. Los informes de estas actividades serán remitidos a la autoridad (SMA y CMN) y suscritos por el Paleontólogo a cargo de las charlas con una periodicidad semestral, incluyendo los siguientes ítems: a) Nombre y firma del/de la profesional que realizó la charla de inducción. b) Contenidos de la inducción realizada. c) Copia del material gráfico presentado a los/as asistentes. d) Registro fotográfico y/o audiovisual de la actividad. e) Síntesis de comentarios, observaciones y preguntas efectuada por los/as asistentes. f) Constancia de asistencia a la charla, indicando nombre, cargo, RUT y fecha de ingreso a la obra de cada asistente, la cual deberá estar firmada por cada uno/a de los/as trabajadores. Justificación: Para evitar la afectación de materiales paleontológicos o disminuir el tiempo de afectación antes de su identificación, es necesario que los trabajadores que participen de la fase de construcción del Proyecto posean nociones básicas de paleontología.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Las charlas se realizarán en las dependencias o instalaciones del Proyecto, o en terreno en los frentes de trabajo previo al inicio de una intervención. Forma: Las charlas serán dictadas por un Paleontólogo que cumpla con el perfil profesional aprobado por el CMN para estos fines, de forma presencial y con o sin apoyo de material audiovisual, dependiendo del lugar en donde se dicte la charla.



	Oportunidad: Las charlas serán realizadas a todos los trabajadores de forma previa al inicio de las obras y a cada nuevo trabajador que sea incorporado al Proyecto mientras continúen las labores de la fase de construcción.
Indicador que acredite su cumplimiento	Los informes de estas actividades serán remitidos a la autoridad (SMA y CMN) y suscritos por el Paleontólogo a cargo de las charlas con una periodicidad semestral, incluyendo los siguientes ítems: a) Nombre y firma del/de la profesional que realizó la charla de inducción. b) Contenidos de la inducción realizada. c) Copia del material gráfico presentado a los/as asistentes. d) Registro fotográfico y/o audiovisual de la actividad. e) Síntesis de comentarios, observaciones y preguntas efectuada por los/as asistentes. Constancia de asistencia a la charla, indicando nombre, cargo, RUT y fecha de ingreso a la obra de cada asistente, la cual deberá estar firmada por cada uno/a de los/as trabajadores.
Forma de control y seguimiento	Se guardará respaldo del número de ingreso entregado por el CMN al momento de suscribir cada informe de charlas de inducción o, en su defecto, en caso de que los informes sean ingresados a la plataforma de SNIFA (Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental), esto se realizará con copia al CMN y dicha plataforma representará la forma de control y seguimiento. Además, los informes se mantendrán en faena a disposición cuando la autoridad lo requiera, ya sea en una copia física o en los sistemas de información digital internos del titular.

12.1.18. Compromiso ambiental voluntario Protocolo de acción ante hallazgos paleontológicos imprevistos

Tabla 12.1.18 Compromiso ambiental voluntario Protocolo de acción ante hallazgos paleontológicos imprevistos	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción y fase de operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Entregar a los trabajadores que participarán en las fases de construcción y operación del Proyecto un mecanismo de acción estándar a seguir ante una posible situación de hallazgo paleontológico imprevisto, asegurando el resguardo y protección de los materiales paleontológicos hallados. Descripción: Si una actividad o labor, ya sea manual o con maquinaria, se enfrenta a una situación de posible hallazgo de materiales paleontológicos imprevistos o de complejidad (o sea, yacimientos de vertebrados o ejemplares de gran tamaño en estado articulado, semi-articulado o desarticulado), se deberá proceder de la siguiente forma siguiendo lo recomendado por el Consejo de Monumentos Nacionales: 1. Detener la actividad o labor y dar aviso de manera inmediata al superior a cargo de los trabajos en el área del hallazgo, quien deberá informar su localización exacta al jefe de obra y al departamento de Medio Ambiente, o similar, que represente al titular del proyecto. El Proyecto deberá contactar a la brevedad al Paleontólogo a cargo para que inspeccione el posible hallazgo. 2. Segregar y resguardar el área alrededor del hallazgo, dentro de esta área segregada no se efectuarán trabajos ni tránsito de personal, pudiendo solo ingresar a ésta el Paleontólogo a cargo y sus colaboradores para efectos de inspeccionar el



	hallazgo. Si el hallazgo considera solo un material o resto se debe segregar el área a 2 metros de distancia alrededor del lugar del hallazgo, mientras que, si el hallazgo corresponde a un yacimiento de múltiples especímenes o fragmentos, se considerarán 2 metros de distancia desde los materiales más alejados del centro del lugar. En este último caso, el paleontólogo deberá despejar la zona o supervisar su despeje para identificar la extensión real del yacimiento y evaluar la necesidad de segregar un área superior a la ya delimitada. 3. Delimitar y señalar correctamente el área para su protección, en primera instancia con banderines o conos y señalética adecuada que indique la restricción de ingreso al sector y, luego de la inspección por parte del Paleontólogo, se deberá implementar un cerco perimetral (de malla faenera o similar) que límite y resguarde el hallazgo. 4. Se notificará al Consejo de Monumentos Nacionales acerca del hallazgo utilizando coordenadas UTM (DATUM WGS 84) y registro fotográfico de buena resolución con escala (con tomas en primer plano, de detalle y del contexto en general). La notificación deberá ser informada al CMN por el Paleontólogo a cargo en un plazo máximo de cinco días hábiles desde la fecha de descubrimiento del hallazgo. Este organismo determinará la forma en que se procederá con el hallazgo imprevisto. Este protocolo deberá ser informado en las charlas de inducción a todos los trabajadores del Proyecto. Justificación: Puesto que el contexto paleontológico sobre el cual se emplaza el Proyecto considera posibilidades de hallazgos tanto de fauna vertebrada como restos de plantas, no pudiendo descartarse hallazgos de complejidad, es necesario que exista un estándar de acción a seguir por los trabajadores en caso de un hallazgo paleontológico imprevisto (como yacimientos de vertebrados o ejemplares de gran tamaño en estado articulado, semi-articulado o desarticulado) y así evitar la afectación de materiales paleontológicos de relevancia hallados de manera imprevista y asegurar su adecuado resguardo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: El protocolo se aplicará ante una situación de posible hallazgo paleontológico imprevisto sin importar el lugar donde se presente (dentro del área de influencia del Proyecto). Forma: La medida será implementada de siguiendo los pasos descritos. Además, este protocolo de acción será instruido a los trabajadores en cada charla de inducción paleontológica. Oportunidad: El protocolo estará vigente durante las fases de construcción y operación del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Al momento de que el Paleontólogo inspeccione el hallazgo imprevisto, verificará el cumplimiento del protocolo en cuanto a los plazos y acciones establecidas.
Forma de control y seguimiento	Dicha información será incorporada en la notificación del hallazgo paleontológico imprevisto a la autoridad.

12.1.19. Compromiso ambiental voluntario Entrega de colección paleontológica de referencia a Museo

Tabla 12.1.19 Compromiso ambiental voluntario Entrega de colección paleontológica de referencia a Museo

Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Recuperar, proteger y preservar el patrimonio paleontológico presente en el área de influencia del Proyecto.



	<u>Descripción:</u> Durante la realización del monitoreo paleontológico, el/la Paleontólogo/a monitor podrá recolectar <u>ejemplares fósiles de baja complejidad</u> que presenten buen estado de conservación de sus caracteres diagnósticos para ser determinados a nivel de género o especie, en caso de que sean encontrados durante la fase de construcción del proyecto. Para efectos de esta medida, se considerará como “ejemplares de baja complejidad” a los ejemplares de pequeño tamaño de invertebrados, restos de plantas o restos de vertebrados, presentados de forma aislada y que no correspondan a un yacimiento o a partes de un ejemplar más completo, que puedan ser encontrados. En caso de que el paleontólogo monitor o algún otro trabajador identifique un hallazgo imprevisto o de complejidad, se aplicará el protocolo de acción ante este tipo de hallazgos paleontológicos y se protegerá el área hasta que se efectúen las labores determinadas por el CMN. Esta recolección de ejemplares previstos se realizará con el objetivo de generar una colección de referencia representativa del Proyecto, la cual será entregada a un museo considerando los estándares de conservación que exija dicha institución, en concordancia con los indicados por el CMN en sus “Estándares Mínimos de Registro y Conservación Preventiva de Colecciones Arqueológicas y Paleontológica” (CMN, 2018). Previo a la entrega de los ejemplares al museo, se realizará la identificación taxonómica de los ejemplares. En caso de ser necesario, se deberá contratar un/a paleontólogo/a especialista que colabore con la identificación de algún grupo taxonómico concreto de su experticia. Cabe destacar, además, que la profundidad de la información obtenida dependerá de la preservación de los materiales y del grado de limpieza/exposición de los ejemplares en su matriz contenedora, por lo que, en caso de requerirse, se deberá encargar a un especialista en preparación las labores de limpieza de los ejemplares fósiles. Dicha información será presentada a la autoridad (SMA y CMN) en un informe consolidado dentro de un plazo de 1 año luego de concluir las actividades de monitoreo paleontológico. Una vez finalizado los análisis de los ejemplares, la colección de referencia será entregada a la institución museológica correspondiente, adjuntándose la carta de recepción en el informe consolidado. <u>Justificación:</u> Puesto que el área sobre la cual se emplaza el Proyecto presenta antecedentes de hallazgos paleontológicos correspondientes tanto a fauna vertebrada como restos de plantas, se realizará la recolección de los materiales paleontológicos de baja complejidad que pudieran hallarse durante la ejecución de las obras con la finalidad de preservar la información paleontológica presente e irre recuperable, preservando así el patrimonio paleontológico representativo del área del Proyecto por medio de una colección de referencia.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> La recolección de ejemplares previstos se realizará en las áreas fosilíferas y susceptibles del Proyecto que cuenten con hallazgos registrados por el profesional presente de acuerdo al Compromiso Ambiental Voluntario Monitoreo Paleontológico, mientras que su análisis previo a la entrega al museo se realizará en laboratorios o instalaciones de especialistas en Paleontología. <u>Forma:</u> Durante la realización del monitoreo paleontológico, el/la Paleontólogo/a monitor podrá recolectar <u>ejemplares fósiles de baja complejidad</u> que presenten buen estado de conservación de sus caracteres diagnósticos para ser determinados a nivel de género o especie. Para efectos de esta medida, se considerará como “ejemplares de baja complejidad” a los ejemplares de pequeño tamaño de invertebrados, restos de plantas o restos de vertebrados, presentados de forma aislada y que no correspondan a un yacimiento o a partes de un ejemplar más completo. En caso de que el paleontólogo monitor o algún otro trabajador



	identifique un hallazgo imprevisto o de complejidad, se aplicará el protocolo de acción ante este tipo de hallazgos paleontológicos y se protegerá el área hasta que se efectúen las labores determinadas por el CMN. Esta recolección de ejemplares previstos se realizará con el objetivo de generar una colección de referencia representativa del Proyecto, la cual será entregada a un museo considerando los estándares de conservación que exija dicha institución, en concordancia con los indicados por el CMN en sus “Estándares Mínimos de Registro y Conservación Preventiva de Colecciones Arqueológicas y Paleontológica” (CMN, 2018). Previo a la entrega de los ejemplares al museo, se realizará la identificación taxonómica de los ejemplares. En caso de ser necesario, se deberá contratar un/a paleontólogo/a especialista que colabore con la identificación de algún grupo taxonómico concreto de su experticia. Cabe destacar, además, que la profundidad de la información obtenida dependerá de la preservación de los materiales y del grado de limpieza/exposición de los ejemplares en su matriz contenedora, por lo que, en caso de requerirse, se deberá encargar a un especialista en preparación las labores de limpieza de los ejemplares fósiles. Dicha información será presentada a la autoridad (SMA y CMN) en un informe consolidado dentro de un plazo de 1 año luego de concluir las actividades de monitoreo paleontológico. Una vez finalizado los análisis de los ejemplares, la colección de referencia será entregada a la institución museológica correspondiente, adjuntándose la carta de recepción en el informe consolidado. Oportunidad: La recolección de ejemplares se realizará mientras se encuentren activas las labores de monitoreo paleontológico, o sea, durante la fase de construcción del Proyecto. El análisis y entrega de los materiales al museo se realizará de forma posterior a la finalización de las labores de monitoreo paleontológico, con un plazo de 1 año.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se adjuntará en los informes de monitoreo paleontológico el inventario de ejemplares recolectados hasta dicho periodo. Además, al concluirse las labores de monitoreo paleontológico, el/la Paleontólogo/a a cargo remitirá a la autoridad (SMA y CMN) un informe consolidado con los resultados de las identificaciones taxonómicas de la colección de referencia con un plazo de 1 año, incluyendo la carta de recepción de la colección por parte del museo. La entrega de los materiales al museo se realizará considerando los estándares de conservación que exija dicha institución, en concordancia con los indicados por el CMN en sus “Estándares Mínimos de Registro y Conservación Preventiva de Colecciones Arqueológicas y Paleontológica” (CMN, 2018).
Forma de control y seguimiento	Se guardará respaldo del número de ingreso entregado por el CMN al momento de suscribir cada informe de monitoreo paleontológico (que incluye la información relacionada a las recolecciones). De igual manera, se guardará respaldo del número de ingreso entregado por el CMN al suscribirse el informe consolidado con la información final de la colección. En caso de que los informes sean ingresados a la plataforma de SNIFA (Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental), esto se realizará con copia al CMN y dicha plataforma representará la forma de control y seguimiento. Además, los informes se mantendrán en faena a disposición cuando la autoridad lo requiera, ya sea en una copia física o en los sistemas de información digital internos del titular.

12.1.20. Compromiso ambiental voluntario Monitoreo Arqueológico y Charlas de Inducción

Tabla 12.1.20 Compromiso ambiental voluntario Monitoreo Arqueológico y Charlas de Inducción



Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción - Actividad de excavación y movimiento de tierra.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Monitorear con un arqueólogo/a o Licenciado/a en Arqueología, todos los frentes de trabajo que impliquen movimiento de tierras y excavaciones. Capacitar mediante charlas de inducción a los trabajadores del Proyecto durante la fase de construcción sobre la arqueología como ciencia natural y su marco legal, además capacitar sobre posibles hallazgos en la zona del Proyecto. Descripción: Un arqueólogo (a) o licenciado (a) en arqueología supervisará las actividades que impliquen movimiento de suelo (escarpe, excavación) para la detección temprana de eventuales elementos arqueológicos existentes en el área del Proyecto y así evitar mayor intervención en ellos. Se realizará una charla de inducción en arqueología previo al inicio de la construcción, y durante esta fase, para capacitar a todos los involucrados con obras que impliquen intervención del terreno. Se realizará un registro de asistencia de la actividad, todo lo cual se anexará a los respectivos informes mensuales y final de monitoreo. Justificación: Los objetos y los sitios arqueológicos forman parte del patrimonio protegido por la ley 17.288 de Monumentos Nacionales, la que establece que los hallazgos imprevistos de este tipo que ocurran en el marco de obras de excavación deben ser informados a la autoridad (art. 26 de la ley y art. 23 del D.S. 484/1990 MINEDUC).
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: El monitoreo arqueológico se implementará en las obras que impliquen movimientos de tierra y/o excavaciones: - PEAS Estanque, - Instalación de Faenas PEAS Estanque y PTAS; - Impulsión área rural, - Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, - Nuevo ducto descarga efluente tratado PTAS - Modificación Punto de Descarga Las charlas de inducción se ejecutarán de manera presencial en las inmediaciones del Proyecto. Forma: 1. Un arqueólogo(a) o licenciado (a) en arqueología supervisará las obras y actividades que impliquen movimientos de tierra (limpieza, escarpe o excavación, manual o con maquinaria), mediante inspección visual en cada frente de trabajo de manera permanente mientras duren las actividades de movimientos de tierra. 2. Durante el monitoreo se registra/describe: 2.1. Coordenada geográfica en UTM y descripción de la obra que se está ejecutando con la maquinaria. Tomar registro fotográfico (con escala métrica). Recordar describir los distintos frentes de excavación y la profundidad de estos. 2.2. Descripción de la matriz en los frentes de trabajo monitoreado: Esto implica detallar la litología o sedimento expuesto y tomar un registro fotográfico panorámico y de detalle (con escala métrica y orientación de la foto).



	2.3. De evidenciarse restos arqueológicos, se incorporará: 2.3.1. Ficha de registro arqueológico con fotografías panorámicas y específicas de los hallazgos (en alta resolución). 2.3.2. Descripción detallada del estado de conservación y si hubiera afectación por las obras del proyecto. 2.3.3. Medidas de protección y/o conservaciones implementadas. 3. Se elaborará un reporte semanal que servirá para el informe mensual de monitoreo. 4. Constancia diaria en libro de obras que firma el monitor y el encargado de obras 5. Las charlas de inducción arqueológica se ejecutarán de manera presencial en las inmediaciones del Proyecto. 6. Los contenidos que debe abordar la inducción son: 6.1. Contexto del Proyecto (Señalar de qué se trata y las obras por realizar). 6.2. Contexto arqueológico del área de influencia. 6.3. Explicar de manera sencilla y trivial, como reconocer en terreno el material arqueológico ya registrado en el área de influencia. 6.4. Recordar que los contenidos transmitidos en la inducción no deben aumentar la vulnerabilidad del componente arqueológico de la zona, por tanto, se deberá evitar dar la ubicación exacta de sitios arqueológicos de interés. 6.5. Protocolo de hallazgo arqueológico fortuito. 7. Se dejará un registro de asistencia a cada charla de inducción que se realice. <u>Oportunidad:</u> El monitoreo en terreno se llevará a cabo desde el inicio de obras hasta el término de las actividades que impliquen movimientos de tierras. Se elaborará un informe mensual de monitoreo que se entregará a la autoridad dentro de los 15 días hábiles siguientes al último día del mes que se informa, además de un informe final que integrará la información de todo el monitoreo. Se realizarán charlas de inducción cada vez que se integren nuevos trabajadores a las obras, de las cuales se dará cuenta a la autoridad en los correspondientes informes mensuales, además del informe al final del monitoreo. Las charlas de inducción se realizarán desde el inicio de la fase de construcción hasta el término de las actividades que impliquen movimientos de tierra y de ellas se dará cuenta a la autoridad a través del informe mensual de monitoreo correspondiente, además del informe final.
Indicador que acredite su cumplimiento	Para acreditar el cumplimiento del monitoreo se hará un registro diario de cada visita en un libro de obras, que deberá ser firmado por el arqueólogo(a) o licenciado en arqueología que realice el monitoreo y por el encargado de obras. Se realizará un Informe de monitoreo mensual arqueológico. Este informe deberá contener aparte del contenido supervisado, los siguientes anexos: Planos de obras y plan mensual de trabajo de la constructora. Libro de obras (escaneado) Tabla de registro de monitoreo (En caso de hallazgos)



	Para acreditar el cumplimiento de las charlas de inducción arqueológica se deberá realizar lo siguiente: 1. Realizar un Informe mensual de capacitación arqueológica. Este informe deberá indicar los resultados de la asistencia y la evaluación. Este informe será remitido a la autoridad en un plazo de 15 días hábiles. 2. Registro de asistencia del grupo que asistió a la capacitación. Una presentación en formato PPT de inducción arqueológica.
Forma de control y seguimiento	Los informes de monitoreo arqueológico y de las charlas de inducción serán remitidos de forma mensual a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), suscritos por el arqueólogo(a) o licenciado en arqueología a cargo. El plazo de entrega será 15 días hábiles después del último monitoreo del mes. Al finalizar las actividades que impliquen movimientos de tierra durante la construcción, se entregará un informe final a estas mismas entidades. Toda esta documentación y registros de implementación se encontrarán en terreno durante la Fase de Construcción en las oficinas de la instalación de faena, y estará disponible para cuando la autoridad los solicite.

12.2. Condiciones o exigencias

Las condiciones o exigencias para ejecutar el proyecto son las siguientes:

12.2.1. Condición o exigencia Complemento a Seguimiento del PGO

Tabla 12.2.1 Condición o exigencia Complemento a Seguimiento del PGO	
Impacto asociado	Riesgo para la salud de la población por emisiones odorantes - PTAS Panguipulli
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
.Descripción	Se deberán agregar como puntos de control todos los receptores sensibles que se emplacen dentro del área de influencia del escenario basal (R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, incluyendo los receptores sensibles, definidos durante el proceso de evaluación, que rodean a las instalaciones de PEAS Estanque y Estación re-elevadora Carmela Carvajal). Según lo señalado en el punto V del numeral 6.3 Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO) del ANEXO ADE-VI.2 del Adenda Excepcional del EIA “<i>V. Monitoreo contingente: que será activado en caso de reclamos por parte de la comunidad, aplicando medición puntual según NCh3386, en un plazo máximo de 72 horas.</i>”. Al respecto, se indica que este monitoreo está definido solo para situaciones de contingencia y emergencia. Por lo anterior, se condiciona el proyecto a que dicho monitoreo sea contemplado también como una medida de seguimiento. Adicionalmente, respecto a lo señalado en la Respuesta a la pregunta 103 del Adenda Excepcional del EIA, en cuanto a qué criterios se tienen que cumplir para definir una falla del sistema de tratamiento de olores como una emergencia “<i>Se registren, tanto en el Call Center como de manera presencial, una tasa horaria de reclamos superior a 10 en un periodo de 24hrs.</i>”. Se indica al titular que la frase es poco clara por que se condiciona el proyecto a la siguiente redacción “<i>Se registren, tanto en el Call Center como de manera presencial, al menos 10 reclamos en un periodo de 24hrs.</i>”.
Justificación	En virtud de que el impacto significativo del Proyecto se genera no solo en el receptor N°8, sino que en todos los que se detallan en capítulo 5.1 del presente ICE,



	el seguimiento se deberá realizar en todos los receptores sensibles que rodean instalaciones de PEAS Estanque y Estación re-elevadora Carmela Carvajal).
Lugar de implementación	El lugar de implementación corresponde a las obras de la PTAS Panguipulli y de la PEAS Estanque.
Forma y oportunidad de implementación	La Forma de implementación se realizará en virtud de la metodología indicada en el PGO (Detalle del PGO en Anexo “ADE-VI.2 Actualización Plan de Gestión de Olores” de la Adenda Excepcional), el cual corresponde a las siguientes etapas: - Etapa I: Diagnostico. - Etapa II: Medidas a Implementar. - Etapa III: Seguimiento y Control. - Etapa IV: Programa de Contingencia.
Indicador de cumplimiento	Estudios de Impacto Odorante (EIO) según NCh3386 y NCh3190, detallados en un informe técnico con anexos técnicos, mapas de isodoras, fichas de fuentes y receptores. Estudios de Remoción de Olores (ERO) según NCh3386 y NCh3190, con un informe técnico que contiene calores de eficiencia de retención, respaldado por laboratorio acreditado

12.2.2. Condición o exigencia Excavación Zanjas

Tabla 12.2.2 Condición o exigencia Excavación Zanjas

Impacto asociado	Modificación de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
El SAG, Región de Los Ríos, mediante Of. Ord. N°714, de fecha 02 de octubre de 2024, se pronuncia conforme a la Adenda Complementaria, indicando lo siguiente: <i>“Que el titular, al momento de excavar las zanjas proyectadas, tome las precauciones necesarias para separar el suelo de la estrata con gravas. De esta manera, al rellenar las zanjas, se evitará la mezcla del material pétreo con el suelo, preservando así el perfil y las características físicas del suelo.”</i> En virtud de la Línea de Base de Suelo actualizada en Anexo 3.8 de Adenda Complementaria, se evidencia la presencia de distintos tipos de suelo, particularmente con alta presencia de materia orgánica, teniendo en consideración que derivan de cenizas volcánicas y que se encuentran en una zona de alta pluviometría y bajas temperaturas. Al respecto esta Dirección Regional se encuentra de acuerdo con lo indicado por el SAG, Región de Los Ríos, por lo que el titular al momento de desarrollar la fase de construcción deberá tomar en consideración las acciones indicadas por el SAG.	

12.2.3. Condición o exigencia Complemento a Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias Suelo

Tabla 12.2.3 Condición o exigencia Complemento a Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias Suelo

Impacto asociado	Modificación de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
El SAG, Región de Los Ríos, mediante Of. Ord. N°714, de fecha 02 de octubre de 2024, se pronuncia conforme a la Adenda Complementaria, indicando lo siguiente:	



“Que los Planes de Emergencia ante el riesgo de “Derrame y/o fugas de sustancias peligrosas (hidrocarburos)”, “Derrame de residuos peligrosos” y “Derrame de lodos y/o residuos primarios” incluyan como indicadores para las acciones de restauración de la geoforma, en caso de retiro de suelo contaminado, informes detallados del proceso y el resultado final de la restauración, junto con evidencia fotográfica del estado inicial del área afectada. Los informes deberán ser dirigidos al organismo ambiental competente, la Superintendencia del Medio Ambiente.”

Lo anterior es incorporado en el presente ICE, específicamente en el capítulo 8.

12.2.4. Condición o exigencia Evitar proliferación de especies exóticas

Tabla 12.2.4 Condición o exigencia Evitar proliferación de especies exóticas

Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción

La CONAF, Región de Los Ríos, mediante Of. Ord. N°21-EA, de fecha 03 de octubre de 2024, se pronuncia conforme a la Adenda Complementaria, indicando lo siguiente:

“En el caso que se requiera material de relleno adicional (Pág 71 Adenda Complementaria Parte 2) para el cierre de las excavaciones producto del retiro del ducto soterrado, se solicita que dicho material sea tratado previo a su uso con el fin de evitar la posible proliferación de especies exóticas de hábito colonizador invasivo, que pudiera alterar el ecosistema del humedal Lago Panguipulli.”

En virtud de la caracterización de flora y vegetación actualizada en Anexo 3.9 de Adenda Complementaria y la alta presencia de especies exóticas, el titular para el caso del retiro del ducto soterrado deberá seguir las acciones indicada por la CONAF, Región de Los Ríos, lo anterior con la finalidad de evitar la posible proliferación de especies exóticas de hábito colonizador invasivo, que pudiera alterar el ecosistema del humedal Lago Panguipulli, lo que es incorporado en el Capítulo 4 del presente ICE.

12.2.5. Condición o exigencia Implementación de una inspección visual superficial en los sectores a reforestar en el marco del PAS 148

Tabla 12.2.5 Condición o exigencia implementación de una inspección visual superficial en los sectores a reforestar en el marco del PAS 148

Impacto asociado	Pérdida del patrimonio cultural; patrimonio arqueológico
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción

El Consejo de Monumentos Nacionales, mediante Of. Ord. N°6113, de fecha 30 de octubre de 2025, se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional, indicando lo siguiente:

“[...]se acoge la implementación de una inspección visual superficial en los sectores a reforestar en el marco del PAS 148 (Apartado 75, Adenda 3), posterior a la RCA. Dicha inspección deberá realizarse al menos 2 meses antes del inicio de tales actividades, según las indicaciones entregadas a través del Ord. CMN N° 2039 del 16.05.2023, las cuales se reiteran a continuación:

El informe resultante deberá ser remitido a la SMA, y en el caso de existir hallazgos arqueológicos se deberá dar aviso inmediato al CMN según lo establecido en el artículo 26° de la Ley N° 17.288, debiendo esperar a la conformidad de este Consejo para el inicio de las obras en aquellos sectores del hallazgo.

El informe deberá incluir lo siguiente:



a) *Antecedentes arqueológicos prehistóricos e históricos del área, a partir de una revisión de la bibliografía especializada y debidamente actualizada a la fecha de la actividad. Esta revisión debe ser cotejada con las características de emplazamiento de las obras del proyecto, con el fin de evaluar la posibilidad de existencia de sitios arqueológicos no detectables en superficie.*

b) *Superficie prospectada y su ubicación. Se debe incluir un mapa, a escala adecuada (se recomienda 1:10.000) y con buena definición, en que se señale el área del proyecto y el área prospectada, firmado por el/la arqueólogo/a o licenciado/a en arqueología que realizó la inspección visual. Además, se debe incorporar los tracks en KMZ de la prospección, obtenidos del navegador GPS durante la realización de la actividad.*

c) *Métodos y técnicas de prospección utilizada, incluyendo: intensidad de la prospección para cada área o sector; distancia entre transectas paralelas (las cuales no podrán tener más de 25 metros de separación entre ellas en áreas con buena visibilidad de la superficie y de menor distanciamiento cuando la visibilidad sea deficiente); número de personas involucradas; calificación profesional de cada una de ellas; tiempo empleado en la inspección; tipo de subdivisión u ordenamiento que se utilizó para realizarla; y las variables que afectan la detección de sitios arqueológicos, entre otros.*

d) *Registro fotográfico y fichas técnicas de todos los sitios arqueológicos que se encuentren dentro del área del proyecto.*

e) *Con el objeto de que el o los sitios arqueológicos detectados en el marco de la evaluación arqueológica del proyecto, sean ingresados al Registro Nacional de Monumentos Arqueológicos, se solicita remitir con el informe de inspección visual la planilla de registro de sitios arqueológicos (en formato Excel), donde incorpore toda la información recopilada siguiendo los criterios definidos en el Instructivo Registro de Sitios, ambos disponibles en:*

<https://www.monumentos.gob.cl/servicios/formularios-protocolos/planilla-registro-sitios-arqueologicos>

f) *Nombre y firma del/de la profesional responsable o equipo arqueológico que realizó el reconocimiento visual superficial del terreno y el informe pertinente.*

Para la elaboración del informe se recomienda consultar la "Guía de Monumentos Nacionales Pertenecientes al Patrimonio Cultural en el SEIA".

https://www.monumentos.gob.cl/sites/default/files/informes_ejecutivos_de_excavacion_y_prospeccion_arqueologica.pdf

Al respecto, esta Dirección Regional, estima pertinente dicha Condición ya que en virtud de la Línea de Base Arqueológica actualizada en Anexo 3.14 de Adenda Complementaria, se evidencia que 550 m al norte de la Re-Elevadora Carmela Carvajal se registró el sitio arqueológico Población Lolquellen (población Homónima), que corresponde a 2 entierros mapuche, el sitio no presenta una georreferenciación exacta ni cuenta con una descripción específica que nos permita tener mayores antecedentes. Por otra parte, la bibliografía citada da cuenta de que en la región existe una alta presencia de sitios arqueológicos, además las zonas de estudio presentan características orográficas y ambientales aptas para el asentamiento de grupos prehispánicos. Por lo anterior, se tienen antecedentes de sitios arqueológicos.

Así las cosas, según lo indicado en respuesta 75 de Adenda Excepcional el titular indica que en los predios destinados a la reforestación realizará una prospección arqueológica, la cual según lo indicado anteriormente deberá realizarse 2 meses previos antes del inicio de las actividades y siguiendo los contenidos del informe indicado por el Consejo de Monumentos Nacionales



12.2.6. Condición o exigencia Complemento a Medida Oxigenación de la columna de agua del Estero Anueraque

Tabla 12.2.6 Condición o exigencia Complemento a Medida Oxigenación de la columna de agua del Estero Anueraque	
Impacto asociado	- Alteración de nutrientes en la calidad del agua, por magnitud y duración de la operación proyecto - Alteración de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) y Oxígeno Disuelto (OD), que afecten los requisitos para la vida acuática, por magnitud y duración de la operación proyecto - Alteración de la calidad de los sedimentos, por magnitud y duración de la operación proyecto - Alteración de la biota acuática por magnitud y duración de la operación proyecto actual
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
La DGA, Región de Los Ríos, mediante Of. Ord. N°1048, de fecha 06 de noviembre de 2025, se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional, indicando lo siguiente: <i>“En relación a la Medida Oxigenación de la columna de agua del Estero Anueraque, definida en el Anexo ADE-VIII.1, se solicita se incluya como “Indicador de Cumplimiento” un Informe Final que incluya un análisis al término de la ejecución de la medida que evidencie la eficacia y la justificación que permita determinar claramente la decisión de dar fin a ella, lo cual debe estar en función a lo definido como umbral de éxito.”</i> Lo anterior, fue incorporado en la respectiva medida en capítulo 7 del presente ICE.	

12.2.7. Condición o exigencia Complemento a Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias Afloramiento Aguas Subterráneas

Tabla 12.2.7 Condición o exigencia Complemento a Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias Afloramiento Aguas Subterráneas	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
La DGA, Región de Los Ríos, mediante Of. Ord. N°1048, de fecha 06 de noviembre de 2025, se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional, indicando lo siguiente: <i>“Con respecto al Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, el titular ha informado que realizará excavaciones, fundaciones y movimientos de tierra en diferentes áreas del proyecto, por lo que debe incluir medidas en caso de afloramiento de aguas subterráneas en la Fase de Construcción para las partes, obras y acciones asociadas y que no necesariamente estarán vinculadas al emplazamiento de la PEAS Estanque, dichas medidas fueron descritas en el Oficio Ord. DGA N° 840 del 04 de octubre de 2024.”</i> Dichas consideraciones son las siguientes: i. Verificar la calidad del agua mediante toma de muestras a través de laboratorio acreditado, que asegure que la calidad de las aguas a ser gestionadas (dispuestas), es de similar calidad natural a la de las aguas de la fuente donde corresponda su disposición final. ii. Efectuar pruebas hidráulicas para determinar los volúmenes y caudales de agua comprometidos, a fin de que esto además le permita al Titular diseñar las medidas para el control de la estabilidad en el sector del afloramiento.	



iii. Enviar de inmediato los resultados de los análisis químicos y pruebas hidráulicas a la SMA, en un Informe que detalle los hechos. A su vez se solicita al Titular que acompañe imágenes fotográficas fechadas y georreferenciadas, describa los procedimientos seguidos y el análisis y discusión de los resultados respecto de la calidad (parámetros de la NCh 409), volúmenes y caudales, así como las respectivas conclusiones y recomendaciones para la gestión de dichas aguas (disposición final).

iv. El Titular deberá informar el resultado de las acciones implementadas, comunicando la fecha cierta en que se pudo controlar el afloramiento, en un plazo menor a 24 h.

v. Si el afloramiento de aguas responde a un escenario permanente, el Titular deberá incurrir en los estudios suficientes y necesarios que permitan determinar la posibilidad de alcanzar una solución definitiva

Al respecto el titular en respuesta 100 de Adenda Excepcional indica “[...]Con base en estos antecedentes, se concluye que no se configura un escenario de surgencia significativa ni se justifica incorporar el afloramiento como un riesgo en el Plan de Contingencias, ya que es una situación operacional normal durante la excavación de las obras cercanas al lago.”

Sin embargo en el siguiente párrafo indica “Sin perjuicio de lo anterior, el recurso hídrico extraído desde la excavación durante la fase de construcción no será utilizado con otros fines, sino que será dispuesto en el sistema de alcantarillado de la localidad de Panguipulli para asegurar su calidad y posterior devolución al sistema y además a modo de complemento”, para lo cual propone una situación de riesgo enfocada en la disminución del nivel del agua subterránea en potenciales pozos utilizados por viviendas.

Con lo anterior, el titular reconoce que puede ocurrir esta situación de riesgo, por lo que, esta Dirección Regional estima Pertinente agregar esta situación de riesgo en el capítulo 8 del presente ICE.

12.2.8. Condición o exigencia Complemento a Seguimiento Ecosistemas Acuáticos Continentales

Tabla 12.2.8 Condición o exigencia Complemento a Seguimiento Ecosistemas Acuáticos Continentales	
Impacto asociado	Alteración de la biota acuática por magnitud y duración de la operación proyecto
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
La SEREMI de Medio Ambiente, Región de Los Ríos, mediante Of. Ord. N°07164, de fecha 07 de noviembre de 2025, se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional, indicando lo siguiente: <i>“De acuerdo a la descripción del “Tratamiento Secundario (Reactores Biológicos)”, presentada en el “ANEXOADE-I.4 Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto”, de la adenda excepcional, el balance de masa para los principales parámetros, tales como Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5), Nitrógeno Total (NT) y Fósforo Total (PT) y Temperatura, se realizó con los límites máximos establecidos en la Tabla 3 del D.S. N°90/2000 MINSEGPRES. Asimismo, según lo indicado en el punto N° 7.3 “Simulación de Escenarios” del “Anexo ANEXOADE-VII.3 Actualización Modelo de dispersión en Estero Anueraque”, se simularon 4 escenarios, utilizando concentraciones de descarga de acuerdo a lo establecido en la Tabla 3 del D.S. N°90/2000 MINSEGPRES. Por lo que operación del proyecto deberá ejecutarse en las mismas condiciones consideradas en la evaluación.</i> <i>Por otro lado, gran parte de los resultados de las 13 campañas de monitoreo realizadas para caracterizar la línea base del estero Anueraque se reportaron en el Límite de detección de las metodologías analíticas utilizadas. En consecuencia, tanto la línea base como el modelo de dispersión realizado se ven condicionados por los límites de detección de estas metodologías analíticas. Esto generó que las condiciones de borde del</i>	



modelo (Tabla 6-9 del Anexo VII.3) se establecieran principalmente en base al período de estiaje del año 2025, lo que podría no ser representativo de las características propias del Estero Anueraque aguas arriba de la descarga. Adicionalmente, para algunos parámetros, las condiciones de borde de determinaron, total o parcialmente, en función del Límite de detección de la metodología analítica. Lamentablemente, estos límites de detección se encuentran en niveles que no permite evaluar el estado trófico del estero Anueraque, ya que superan el nivel del estado mesotrófico y eutrófico. Tal es el caso, por ejemplo, de la condición de borde del Fósforo orgánico, el cual se estableció sobre la base de un límite de detección superior al correspondiente al estado eutrófico para lagos y mesotrófico para ríos (0.03 mg/l). Por lo que el modelo de dispersión podría estar subestimando la generación de impactos.

En este contexto, con el objetivo de garantizar que la descarga del efluente no genera impactos, tales como alteración el estado trófico y ecológico del estero Anueraque, es necesario mejorar el Plan de seguimiento de la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua, sedimento y biota acuática del Estero Anueraque establecido en el “ANEXO ADE-X.1 ACTUALIZACIÓN CAPÍTULO 9 PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL”, a través de la utilización de metodologías analíticas que cuenten con Límites de detección adecuados para aguas naturales de la Región de Los Ríos y la incorporación de estaciones de monitoreo adicionales dentro y fuera del área de influencia establecida en el modelo de dispersión.

Por lo anteriormente señalad se aprueba condicionado a:

1. Cumplimiento de los límites máximos establecidos en la Tabla 3 del D.S. N°90/2000 MINSEGPRES para los parámetros DBO5, Fósforo Total, Nitrógeno Total y Temperatura.
2. Mejorar el Plan de seguimiento de la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua, sedimento y biota acuática del Estero Anueraque, con el objetivo de garantizar que la descarga del efluente no genera impactos, tales como alteración el estado trófico y ecológico del estero Anueraque a los Programa de Seguimiento Ambiental. De acuerdo al siguiente detalle.

Mejorar el Plan de seguimiento de la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua, sedimento y biota acuática del Estero Anueraque.	
Impacto asociado	Evaluar que la descarga del efluente no altera el estado trófico y ecológico del estero Anueraque.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Evaluar el estado trófico y ecológico del estero Anueraque aguas arriba y aguas abajo del punto de descarga, considerando monitoreo aguas abajo del área de influencia establecida en el modelo de dispersión. Descripción: Monitoreo de la calidad del agua sedimento y biota del estero Anueraque. Justificación: Tanto la línea base como el modelo realizado se han visto afectados por los límites de



	detección de las metodologías analíticas utilizadas. Esto generó que las condiciones de borde del modelo se establecieran principalmente en base al período de estiaje del año 2025, lo que podría no ser representativo de las características propias del Estero Anueraque aguas arriba de la descarga. Adicionalmente, para algunos parámetros, el establecimiento de las condiciones de borde se ha establecido total o parcialmente en base al Limite detección de la metodología analítica. Por lo que el modelo de dispersión podría estar subestimando la generación de impactos. En este contexto, la realización de este monitoreo, en la medida que sea realizado con LD adecuados, permitirá garantizar que la descarga del efluente no altera el estado trófico y ecológico del estero Anueraque.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Estero Anueraque, en las estaciones de monitoreo definida en el Programa de Seguimiento ambiental (150AD, 100AD, 70AD, 20AD, PD, 20AD-P, PDP y 50DP) más las estaciones 1000DD, 1700DD, 2800DD y 4700DD). Forma: Monitoreo de agua, sedimento y biota, considerando al menos el monitoreo de clorofila, Nitrógeno Total, Fósforo Total, Oxígeno disuelto, saturación de oxígeno, temperatura, DBO5, Coliformes fecales, pH, conductividad, cloruros, macrofauna bentónica, peces e índices bióticos (ChIBF, IBF entre otros). Lo anterior, considerando metodologías analíticas que cuenten con límites de detección adecuados para aguas naturales de la Región de Los Ríos Oportunidad: Semestral durante los primeros 6 años de operación. Sujeto a evaluación de su continuidad dependiendo especialmente de los resultados del período de estiaje.
Indicador que acredite su cumplimiento	Análisis de la variabilidad Temporal y espacial de las variables evaluadas. El que debe considerar Limites de detección adecuados al objetivo de este estudio y una adecuada depuración de los datos. En caso de detectarse cambios en el estado Trófico o cambios en el estado ecológico, el Informe deberá proponer medidas operacionales para hacerse cargo de estos impactos



Forma de control y seguimiento	Informe a SMA y SEREMI MMA con frecuencia anual

Al respecto, esta Dirección Regional estima pertinente la condición indicada por la SEREMI de Medio Ambiente, Región de Los Ríos, lo anterior, puesto que se indica una justificación técnica y es el organismo competente respecto de los Ecosistemas Acuáticos Continentales, por lo que ambas condiciones se agregan en capítulos 9 y 10 del presente ICE.

12.2.9. Condición o exigencia Complemento a Seguimiento PGO GHPPI

Tabla 12.2.9 Condición o exigencia Complemento a Seguimiento PGO GHPPI	
Impacto asociado	Riesgo para la salud de la población por emisiones odorantes – PTAS Panguipulli
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Descripción	Se deberán agregar como puntos de control todos los receptores sensibles que se emplacen dentro del área de influencia del escenario basal (R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, incluyendo los receptores sensibles, definidos durante el proceso de evaluación, que rodean a las instalaciones de PEAS Estanque y Estación re-elevadora Carmela Carvajal).
Justificación	Según lo señalado en el punto V del numeral 6.3 Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO) del ANEXO ADE-VI.2 del Adenda Excepcional del EIA “V. Monitoreo contingente: que será activado en caso de reclamos por parte de la comunidad, aplicando medición puntual según NCh3386, en un plazo máximo de 72 horas.”. Al respecto, se indica que este monitoreo está definido solo para situaciones de contingencia y emergencia. Por lo anterior, se condiciona el proyecto a que dicho monitoreo sea contemplado también como una medida de seguimiento.
Lugar de implementación	Adicionalmente, respecto a lo señalado en la Respuesta a la pregunta 103 del Adenda Excepcional del EIA, en cuanto a qué criterios se tienen que cumplir para definir una falla del sistema de tratamiento de olores como una emergencia “Se registren, tanto en el Call Center como de manera presencial, una tasa horaria de reclamos superior a 10 en un periodo de 24hrs.”. Se indica al titular que la frase es poco clara por que se condiciona el proyecto a la siguiente redacción “Se registren, tanto en el Call Center como de manera presencial, al menos 10 reclamos en un periodo de 24hrs”.
Forma y oportunidad de implementación	En virtud de que el impacto significativo del Proyecto se genera no solo en el receptor N°8, sino que en todos los que se detallan en capítulo 5.1 del presente ICE, el seguimiento se deberá realizar en todos los receptores sensibles que rodean instalaciones de PEAS Estanque y Estación re-elevadora Carmela Carvajal).
Indicador de cumplimiento	Estudios de Impacto Odorante (EIO) según NCh3386 y NCh3190, detallados en un informe técnico con anexos técnicos, mapas de isodoras, fichas de fuentes y receptores. Estudios de Remoción de Olores (ERO) según NCh3386 y NCh3190, con un informe técnico que contiene calores de eficiencia de retención, respaldado por laboratorio acreditado
La CONADI, Región de Los Ríos, mediante Of. Ord. N°271, de fecha 18 de noviembre de 2025, se pronuncia conforme a la Adenda Excepcional, indicando lo siguiente: <i>“Considerando que la Comunidad Indígena Mauricio Hueitra Millañir PJ N°12, no fue incorporada en las instancias previas de participación, se recomienda al Titular incluirla como recetora de los distintos</i>	



Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) y medidas de mitigación que correspondan. En particular, la implementación de control y abatimiento de olores en la Planta de Tratamiento de Aguas servidas (PTAS) de Panguipulli, así como establecer canales de comunicación específicos que permitan a la Comunidad Indígena, presentar denuncias cuando corresponda. Dichos canales deben contemplar un plazo máximo para la entrega de respuesta, se sugiere 10 días hábiles.”

Al respecto, tal como se detalle en la Condición 12.2.1 del Presente ICE el GHPPI que es receptor de olor y que se genera el efecto adverso significativo, la familia que pertenece a la Comunidad Indígena es parte de los receptores para el seguimiento del PGO, el cual es el receptor más cercano perteneciente a la Comunidad, respecto de los canales y tiempos de respuesta, se encuentran detallados en el PGO.

13. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

13.1. Participación ciudadana informada

La publicación del extracto del Estudio del Impacto Ambiental establecida en el artículo 28 de la Ley N°19.300 se efectuó el día 13 de agosto de 2021, en el Diario Oficial y en el diario Austral de Valdivia. La difusión radial se efectuó por medio de la radio Lagos del Sur entre los días 16 de agosto de 2021 y 20 de agosto de 2021, según consta en el certificado de fecha 20 de agosto de 2021 emitido por la misma radio.

El proceso de Participación Ciudadana (PAC) se inició el día 16 de agosto de 2021 y finalizó al cabo de 60 días hábiles, el 10 de noviembre de 2021.

13.1.1. Actividades de participación ciudadana

Con el propósito de asegurar el acceso a información oportuna por parte de la ciudadanía, así como la realización de instancias de información y diálogo entre la comunidad y el proponente, se realizaron las siguientes actividades programadas:

Tabla 13.2 Actividades de participación ciudadana			
N°	Actividad	Lugar	Fecha
1	Taller información ambiental	JJVV Huellahue-APR (Huellahue)	09/09/21
2	Taller apresto y dialogo	Hotel Ecoterraverde (Huellahue)	04/10/21
3	Taller información / Encuentro Titular Ciudadanía	Panguipulli Centro	04/10/21
4	Casa Abierta	JJVV Huellahue-APR (Huellahue)	05/10/21 06/10/21
5	Casa Abierta	Panguipulli Centro	12/10/21 13/10/21
6	Puerta a puerta	Las Bandurrias – Panguipulli	13/10/21
7	Encuentro titular / Observaciones ciudadanas	JJVV Huellahue-APR (Huellahue) Cámara de comercio Panguipulli	09/10/21

13.1.2. Observaciones ciudadanas



Durante el proceso de participación ciudadana, desarrollado conforme a lo dispuesto en el artículo 29 de la Ley N° 19.300, se formularon observaciones por parte de la comunidad respecto de del EIA del proyecto, las que han sido consideradas en el proceso de evaluación de la forma que a continuación se señala.

13.1.3. Admisibilidad de las observaciones ciudadanas

Se registraron un total de 39 observaciones ciudadanas, de las cuales 8 fueron ingresadas por la página web del servicio.

Respecto a las 31 observaciones restantes, estas fueron presentadas por escrito e ingresadas por Oficina de Partes, siendo todas ellas declaradas admisibles.

13.2. Participación ciudadana por modificación sustantiva

Mediante la Resolución Exenta N° 20231410146, de fecha 09 de mayo de 2023, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Regional de Los Ríos resolvió dar inicio a una nueva etapa de participación ciudadana por un plazo de 30 días hábiles, en atención a los criterios establecidos en el artículo 92 del Reglamento del SEIA.

Fecha de publicación del extracto: La publicación del Extracto tanto en el Diario Oficial como en el Diario Austral de Valdivia fue el día 23 de mayo de 2023.

- Inicio Proceso de Participación Ciudadana: 24 de mayo de 2023
- Término Proceso de Participación Ciudadana: 06 de julio de 2023

13.2.1. Actividades de participación ciudadana

Con el propósito de asegurar el acceso a información oportuna por parte de la ciudadanía, así como la realización de instancias de información y diálogo entre la comunidad y el proponente, se realizaron las siguientes actividades programadas:

Tabla 13.3 Actividades de participación ciudadana			
N°	Actividad	Lugar	Fecha
1	Taller información ambiental	Salón DIDECO Panguipulli	14/06/23
2	Exposición ante Concejo Municipal	Salón Concejo	23/06/23
3	Encuentro Titular-Ciudadanía	JJVV sector Huellahue	22/06/23
4	Encuentro Titular-Ciudadanía	Carmela Carvajal	05/07/23

13.2.2. Observaciones ciudadanas

Durante el proceso de participación ciudadana por modificación sustantiva, se formularon observaciones por parte de la comunidad respecto de del EIA del proyecto, las que han sido consideradas en el proceso de evaluación de la forma que a continuación se señala.

Puntualmente, Se registraron un total de 33 observaciones ciudadanas, de las cuales 4 fueron ingresadas por la página web del servicio.

Respecto a las 29 observaciones restantes, estas fueron presentadas por escrito e ingresadas por Oficina de Partes, siendo todas ellas declaradas admisibles.



13.3. Segundo proceso de Participación ciudadana por modificación sustantiva

Mediante la Resolución Exenta N° 202414101237, de fecha 04 de octubre de 2024, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Regional de Los Ríos resolvió dar inicio a una nueva etapa de participación ciudadana por un plazo de 30 días hábiles, en atención a los criterios establecidos en el artículo 92 del Reglamento del SEIA.

Fecha de publicación del extracto: La publicación del Extracto tanto en el Diario Oficial como en el Diario Austral de Valdivia fue el día 14 de octubre de 2024.

- Inicio Proceso de Participación Ciudadana: 15 de octubre de 2024
- Término Proceso de Participación Ciudadana: 27 de noviembre de 2024

13.3.1. Actividades de participación ciudadana

Con el propósito de asegurar el acceso a información oportuna por parte de la ciudadanía, así como la realización de instancias de información y diálogo entre la comunidad y el proponente, se realizaron las siguientes actividades programadas:

Tabla 13.3 Actividades de participación ciudadana			
N°	Actividad	Lugar	Fecha
1	Reunión con representantes de organizaciones locales	Ancacomoe / Panguipulli centro	17/10/24
2	Reunión con representantes de organizaciones locales	Panguipulli centro	07/11/24
3	Puerta a puerta	Ancacomoe	07/11/24
4	Encuentro titular-ciudadanía	Sede C.I. Mauricio Hueitra, Panguipulli	07/11/24
5	Encuentro titular-ciudadanía	Carmela Carvajal, Panguipulli Centro	14/11/24
6	Encuentro titular-ciudadanía	Prat con Carrera, Panguipulli Centro	20/11/24
7	Exposición ante Concejo municipal	Sede del Club Deportivo Municipal	26/11/24

13.3.2. Observaciones ciudadanas

Finalizado el proceso de PAC, fue recepcionada una (1) observación ciudadana por parte de una persona natural, la cual fue declarada admisible.

13.4. Evaluación técnica de las observaciones ciudadanas

La evaluación técnica a las observaciones ciudadanas se encuentra contenidas en el Anexo Ciudadano.

14. PROCESO DE CONSULTA A PUEBLOS INDÍGENAS

La Dirección Regional de Los Ríos del Servicio de Evaluación Ambiental, mediante la Resolución Exenta N° 202314101110, de fecha 17 de octubre de 2023, resolvió iniciar un Proceso de Consulta Indígena a Grupos Humanos Pertenecientes al Pueblo Mapuche, en el marco del procedimiento de evaluación ambiental del EIA del Proyecto, de conformidad a lo establecido en el artículo 85 del RSEIA. A continuación, se singularizan los GHPPI con quienes se resolvió desarrollar un PCPI y sus representantes:



Tabla 13.1.3 Grupos humanos individualizados en Resolución Exenta N°202314101110, que dio inicio al proceso de consulta a pueblos indígenas

N°	Nombre GHPPI	Representante
1	Comunidad Indígena Laureana Catrilaf	-Luisa Oñate Namuncura -Isabel Oñate Namuncura -Erwin Oñate Namuncura -Isabela Hidalgo Oñate
2	Señora Lorena Monsalve Namuncura e hijas	-Lorena Monsalve Namuncura -Carlos González Sepúlveda -Polette González Monsalve -Abigail González Monsalve -Ceciah González Monsalve

Cabe señalar que dicha Resolución estableció que el Proyecto genera una afectación significativa a los sistemas de vida y costumbres de los GHPPI identificados mediante el impacto significativo denominado *“Dificultad para el ejercicio de tradiciones, cultura o intereses culturales de la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf y el grupo humano indígena Monsalve Namuncura”*.

El proceso se desarrolló en un ambiente de colaboración y respeto mutuo, donde fue posible construir acuerdos en base al análisis de las distintas propuestas de medidas y compromisos ambientales voluntarios que fueron planteadas por el Titular. De esta forma, fruto del arduo trabajo y buena disposición de las partes, se logró un pleno acuerdo a partir de la implementación de medidas de compensación relacionadas a los impactos ambientales del Proyecto sobre dichos GHPPI.

El detalle de las etapas, hitos y actividades del PCPI son de público acceso en el expediente de evaluación ambiental del Proyecto, pestaña “Proceso Consulta Indígena”, y se sintetiza en la siguiente tabla:

14.1. Etapas, hitos y actividades del proceso de consulta a pueblos indígenas del Proyecto

Tabla 13.1.32 Etapas, hitos y actividades del proceso de consulta a pueblos indígenas del Proyecto

Etapas 1: Reuniones preliminares	En esta etapa, corresponde que el SEA se reúna y tome conocimiento de los GHPPI que participarán en el proceso de Consulta. Para esto, inicialmente se tomó contacto con los representantes de la Comunidad Indígena Laureana Catrilaf, para luego – a partir de la información proporcionada por los socios y socias de dicha comunidad – se tomó contacto con la señora Lorena Monsalve Namuncura, llevando ambos procesos de manera paralela.	
	En esta instancia, el SEA manifestó a ambos grupos la necesidad de realizar una Consulta debido a darse los supuestos que acreditan la constatación de un impacto significativo sobre sus sistemas de vida y costumbre, lo cual la hacen procedente y que, por ello, se dictaría la Resolución de Inicio del PCPI. Junto con ello, en dicha instancia se explicó de manera general en qué consiste el proceso de consulta en el marco del SEIA, y se entregó de manera general información sobre el Proyecto.	
	A continuación, se presentan las fechas de las reuniones preliminares con los GHPPI (cabe señalar que, acorde a lo comprometido con los GHPPI, el total de las actas será publicado en el expediente del proyecto posterior a la publicación del presente ICE):	
	Reunión	Fecha



	<table><tr><td>Acta N°1 diálogos preliminares C.I Laureana Catrilaf</td><td>27 de septiembre de 2023</td></tr><tr><td>Acta N°1 GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e hijas</td><td>05 de diciembre de 2023</td></tr></table>	Acta N°1 diálogos preliminares C.I Laureana Catrilaf	27 de septiembre de 2023	Acta N°1 GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e hijas	05 de diciembre de 2023								
Acta N°1 diálogos preliminares C.I Laureana Catrilaf	27 de septiembre de 2023												
Acta N°1 GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e hijas	05 de diciembre de 2023												
Hito 1: Resolución de Inicio del PCPI	La Resolución de Inicio del PCPI corresponde al acto administrativo de inicio formal a la Consulta, y para este proceso fue dictada con fecha 17 de octubre de 2023, por la Dirección Regional de Los Ríos, iniciando el proceso con los GHPPI ya señalados, según consta en el expediente electrónico del Proyecto. La Resolución precisó qué partes, obras o acciones del Proyecto generarán determinados impactos significativos y de qué modo se configura la posible afectación directa sobre cada GHPPI; además, hizo referencia al marco normativo que rige la Consulta, así como a los antecedentes generales del Proyecto y su proceso de evaluación en el SEIA. Dicha Resolución fue publicada en el Diario Oficial y en Diario de Circulación Nacional, y notificada tanto a la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (en adelante, “CONADI”) como a los GHPPI afectados a través de sus representantes, el titular del proyecto, la Unidad de Consulta Indígena del Ministerio de Desarrollo Social y Familia, y la I. Municipalidad de Panguipulli. <table><tr><th>Hito</th><th>Fecha de realización</th></tr><tr><td>Resolución de Inicio de PCPI Resolución Exenta N° 202314101110/2023,</td><td>17 de octubre de 2023</td></tr><tr><td>Publicación Extracto en Diario Oficial</td><td>30 de octubre de 2023</td></tr><tr><td>Publicación extracto en Diario de circulación regional (Diario Austral)</td><td>30 de octubre de 2023</td></tr><tr><td>Notificación C.I. Laureana Catrilaf</td><td>02 de noviembre de 2023</td></tr><tr><td>Notificación GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e hijas</td><td>05 de diciembre de 2023</td></tr></table>	Hito	Fecha de realización	Resolución de Inicio de PCPI Resolución Exenta N° 202314101110/2023,	17 de octubre de 2023	Publicación Extracto en Diario Oficial	30 de octubre de 2023	Publicación extracto en Diario de circulación regional (Diario Austral)	30 de octubre de 2023	Notificación C.I. Laureana Catrilaf	02 de noviembre de 2023	Notificación GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e hijas	05 de diciembre de 2023
Hito	Fecha de realización												
Resolución de Inicio de PCPI Resolución Exenta N° 202314101110/2023,	17 de octubre de 2023												
Publicación Extracto en Diario Oficial	30 de octubre de 2023												
Publicación extracto en Diario de circulación regional (Diario Austral)	30 de octubre de 2023												
Notificación C.I. Laureana Catrilaf	02 de noviembre de 2023												
Notificación GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e hijas	05 de diciembre de 2023												
Etapa 2: Planificación del proceso de Consulta. Construcción del Acta de Acuerdo Metodológico	Una vez resuelto el inicio de la Consulta, se acordó la forma específica de realización de este, definiendo de la forma más detallada posible los aspectos metodológicos y operativos, tales como los tiempos y lugares, contacto y difusión, participación de otros actores, entre otros. Además, se definió el alcance de la participación del Titular en las actividades presenciales en el caso de que cada GHPPI así lo requiera. En esta instancia, junto con lo anterior, el SEA explicó con claridad los alcances y características del Acta de Acuerdo Metodológico (en adelante, “AAM”) a cada GHPPI, construyendo de manera conjunta la versión final del documento que recopiló sus propuestas y apreciaciones.												



	<table><tr><th>Reuniones de planificación y construcción de AAM</th><th>Fecha de realización</th></tr><tr><td>Acta N° 2 C.I Laureana Catrilaf</td><td>02 de noviembre de 2023</td></tr><tr><td>Acta N°1 GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e hijas</td><td>05 de diciembre de 2023</td></tr></table>	Reuniones de planificación y construcción de AAM	Fecha de realización	Acta N° 2 C.I Laureana Catrilaf	02 de noviembre de 2023	Acta N°1 GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e hijas	05 de diciembre de 2023									
Reuniones de planificación y construcción de AAM	Fecha de realización															
Acta N° 2 C.I Laureana Catrilaf	02 de noviembre de 2023															
Acta N°1 GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e hijas	05 de diciembre de 2023															
Hito 2: Suscripción del Acta de Acuerdo Metodológico	El consenso sobre la metodología de consulta a seguir, fue expresada en los respectivos AAM suscritos entre el SEA y cada GHPPI, que aborda de forma detallada la planificación del proceso de Consulta. <table><tr><th>Firma AAM</th><th>Fecha de realización</th></tr><tr><td>AAM C.I. Laureana Catrilaf</td><td>05 de diciembre de 2023</td></tr><tr><td>AAM GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e hijas</td><td>21 de diciembre de 2023</td></tr></table>	Firma AAM	Fecha de realización	AAM C.I. Laureana Catrilaf	05 de diciembre de 2023	AAM GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e hijas	21 de diciembre de 2023									
Firma AAM	Fecha de realización															
AAM C.I. Laureana Catrilaf	05 de diciembre de 2023															
AAM GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e hijas	21 de diciembre de 2023															
Etapas 3: Deliberación Interna de los GHPPI y Diálogos	En esta etapa se abordaron de manera específica los impactos significativos y las medidas asociadas a la afectación de los Grupos Humanos Pertinentes al Proceso de Consulta Indígena (GHPPI), así como otros aspectos de interés manifestados por dichos grupos, los cuales fueron expuestos y analizados en conjunto con el SEA. El objetivo principal de esta fase fue alcanzar acuerdos respecto de la pertinencia de las medidas de mitigación, reparación o compensación, y los compromisos ambientales voluntarios contemplados en el Proyecto, en relación con los impactos significativos identificados sobre los GHPPI. Asimismo, se revisaron otras acciones ambientales del Proyecto orientadas a prevenir o reducir potenciales afectaciones a estos grupos. Cabe señalar que, en aquellas ocasiones en que fue requerido por el respectivo GHPPI, el Titular del Proyecto participó en las reuniones, a fin de contribuir al análisis técnico de las medidas y compromisos propuestos y facilitar el diálogo directo con los representantes indígenas. Considerando que cada GHPPI desarrolló el proceso de consulta de manera independiente, a continuación, se detallan las reuniones sostenidas con cada uno de ellos, los detalles de estas reuniones y sus resultados se puede revisar en el Informe Final y sus anexos, el cual será publicado en el expediente de evaluación de manera posterior al presente documento. <table><tr><th>Acta</th><th>Participantes</th><th>Fecha de realización</th></tr><tr><td colspan="3">C.I. Laureana Catrilaf</td></tr><tr><td>Acta N°3</td><td>Comunidad- SEA</td><td>05 de diciembre de 2023</td></tr><tr><td>Acta N°4</td><td>Comunidad- SEA</td><td>21 de diciembre de 2023</td></tr><tr><td>Acta N°5</td><td>Comunidad- SEA-Titular</td><td>08 de febrero de 2024</td></tr></table>	Acta	Participantes	Fecha de realización	C.I. Laureana Catrilaf			Acta N°3	Comunidad- SEA	05 de diciembre de 2023	Acta N°4	Comunidad- SEA	21 de diciembre de 2023	Acta N°5	Comunidad- SEA-Titular	08 de febrero de 2024
Acta	Participantes	Fecha de realización														
C.I. Laureana Catrilaf																
Acta N°3	Comunidad- SEA	05 de diciembre de 2023														
Acta N°4	Comunidad- SEA	21 de diciembre de 2023														
Acta N°5	Comunidad- SEA-Titular	08 de febrero de 2024														



	<table><tr><td>Acta N°6</td><td>Comunidad- SEA-Titular</td><td>01 de marzo de 2024</td></tr><tr><td>Acta N°7</td><td>Comunidad- SEA</td><td>23 de abril de 2024</td></tr><tr><td>Acta N°8</td><td>Comunidad- SEA-Titular</td><td>18 de julio de 2024</td></tr><tr><td>Acta N°9</td><td>Comunidad- SEA-Titular</td><td>17 de octubre de 2024</td></tr><tr><td>Acta N°10</td><td>Comunidad- SEA-Titular</td><td>18 de enero de 2025</td></tr><tr><td>Acta N°11</td><td>Comunidad- SEA-Titular</td><td>20 de febrero e 2025</td></tr><tr><td colspan="3">GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e hijas</td></tr><tr><td>Acta N°2</td><td>GHPPI-SEA</td><td>21 de diciembre de 2023</td></tr><tr><td>Acta N°3</td><td>GHPPI-SEA-Titular</td><td>08 de febrero de 2024</td></tr><tr><td>Acta N°4</td><td>GHPPI-SEA</td><td>23 de abril de 2024</td></tr><tr><td>Acta N°5</td><td>GHPPI-SEA-Titular</td><td>18 de junio 2024</td></tr><tr><td>Acta N°6</td><td>GHPPI-SEA</td><td>17 de octubre de 2024</td></tr><tr><td>Acta N°7</td><td>GHPPI-SEA-Titular</td><td>07 de noviembre de 2024</td></tr></table>	Acta N°6	Comunidad- SEA-Titular	01 de marzo de 2024	Acta N°7	Comunidad- SEA	23 de abril de 2024	Acta N°8	Comunidad- SEA-Titular	18 de julio de 2024	Acta N°9	Comunidad- SEA-Titular	17 de octubre de 2024	Acta N°10	Comunidad- SEA-Titular	18 de enero de 2025	Acta N°11	Comunidad- SEA-Titular	20 de febrero e 2025	GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e hijas			Acta N°2	GHPPI-SEA	21 de diciembre de 2023	Acta N°3	GHPPI-SEA-Titular	08 de febrero de 2024	Acta N°4	GHPPI-SEA	23 de abril de 2024	Acta N°5	GHPPI-SEA-Titular	18 de junio 2024	Acta N°6	GHPPI-SEA	17 de octubre de 2024	Acta N°7	GHPPI-SEA-Titular	07 de noviembre de 2024
Acta N°6	Comunidad- SEA-Titular	01 de marzo de 2024																																						
Acta N°7	Comunidad- SEA	23 de abril de 2024																																						
Acta N°8	Comunidad- SEA-Titular	18 de julio de 2024																																						
Acta N°9	Comunidad- SEA-Titular	17 de octubre de 2024																																						
Acta N°10	Comunidad- SEA-Titular	18 de enero de 2025																																						
Acta N°11	Comunidad- SEA-Titular	20 de febrero e 2025																																						
GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e hijas																																								
Acta N°2	GHPPI-SEA	21 de diciembre de 2023																																						
Acta N°3	GHPPI-SEA-Titular	08 de febrero de 2024																																						
Acta N°4	GHPPI-SEA	23 de abril de 2024																																						
Acta N°5	GHPPI-SEA-Titular	18 de junio 2024																																						
Acta N°6	GHPPI-SEA	17 de octubre de 2024																																						
Acta N°7	GHPPI-SEA-Titular	07 de noviembre de 2024																																						
Hito 3: Suscripción de Protocolo de Acuerdo Final	En el Protocolo de Acuerdo Final (en adelante, “PAF”) se deja constancia de los acuerdos y – en caso de corresponder – desacuerdos finales alcanzados durante la Consulta entre el SEA y cada GHPPI consultado. Como consta en cada uno de ellos, estos documentos se firmaron en tres ejemplares quedando uno en poder del GHPPI, uno en poder del Titular y uno en poder del SEA. <table><tr><th>Firma PAF</th><th>Fecha de realización</th></tr><tr><td>PAF GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e hijas</td><td>20 de noviembre de 2024</td></tr><tr><td>PAF C.I. Laureana Catrilaf</td><td>19 de marzo de 2025</td></tr></table>	Firma PAF	Fecha de realización	PAF GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e hijas	20 de noviembre de 2024	PAF C.I. Laureana Catrilaf	19 de marzo de 2025																																	
Firma PAF	Fecha de realización																																							
PAF GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e hijas	20 de noviembre de 2024																																							
PAF C.I. Laureana Catrilaf	19 de marzo de 2025																																							
Etapa 4: Sistematización, Elaboración Informe, Resolución de Término de la Consulta	Finalizada la etapa de diálogos y suscritos los correspondientes PAF, el SEA elaboró el Informe Final de Consulta, firmado con fecha 08 de agosto de 2025, el cual contiene una descripción sistematizada del desarrollo del proceso y el detalle de cada una de las acciones desarrolladas por el SEA en el marco del PCPI, con sus respectivos medios de verificación, que den constancia de la ejecución del debido proceso. Como parte de los acuerdos suscritos con ambos GHPPI en las Actas de Acuerdo Metodológico, dicho Informe Final será publicado en su totalidad en el expediente del proyecto una vez finalizada la evaluación ambiental y publicado el presente Informe Consolidado de Evaluación. Complementario a lo anterior, con fecha 23 de julio de 2025, la Dirección Regional del SEA Región de Los Ríos mediante Resolución Exenta N° 202514101158, de fecha 23 de julio de 2025, publicó la Resolución de Término de la Consulta, que da término oficial al PCPI del Proyecto, la cual fue																																							



	notificada a cada una de las partes interesadas, así como publicada en el Diario Oficial y Diario de Circulación regional con fecha 16 de septiembre de 2025.	
	Hito	Fecha de realización
	Resolución de término de PCPI Resolución Exenta N° 202514101158/2025	23 de julio de 2023
	Firma Informe Final PCPI	08 de agosto de 2025
	Publicación Extracto en Diario Oficial resolución de término PCPI	16 de septiembre de 2025
	Publicación extracto en Diario de circulación regional (Diario Austral) resolución de término PCPI	16 de septiembre de 2025
	Notificación C.I. Laureana Catrilaf	16 de septiembre de 2025
	Notificación GHPPI Lorena Monsalve Namuncura e hijas	16 de septiembre de 2025
Comunicación de los resultados de la Consulta	Según lo establecido en el artículo 61 del Reglamento del SEIA, una vez dictada la RCA, junto con notificarla, el SEA se debe reunir con los GHPPI consultados (en caso de ser su voluntad), con el objeto de informarles sobre los alcances de ésta, e indicarles expresamente cómo ellos influyeron en su dictación, a través de sus propuestas y mediante los acuerdos alcanzados. Además, se informa cómo se dará seguimiento a los acuerdos, de conformidad a lo establecido en la RCA y a los acuerdos logrados en el PCPI. Asimismo, se realizará una explicación de los sistemas recursivos administrativos y judiciales respecto de la RCA, señalando claramente el tipo de recurso procedente, plazos de interposición, autoridad ante la cual se debe recurrir.	

15. RECOMENDACIÓN DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL

El Servicio de Evaluación Ambiental XIV Región de Los Ríos recomienda aprobar el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Ampliación y Mejoramiento del sistema de recolección y tratamiento de las aguas servidas de Panguipulli basándose en que:

El proyecto cumple con la normativa de carácter ambiental aplicable identificada en la sección 11 de este documento; y, haciéndose cargo de los efectos, características o circunstancias establecidas en el artículo 11 de la Ley, propone medidas de mitigación, compensación o reparación apropiadas, considerando las condiciones y exigencias que establece el punto 12.2 del ICE. Junto con lo anterior, el titular ha subsanado los errores, omisiones e inexactitudes planteados en los Informes Consolidados de Aclaraciones, Rectificaciones y Ampliaciones.

El Servicio de Evaluación Ambiental XIV Región de Los Ríos, recomienda aprobar íntegramente el presente ICE.



16. FICHAS PARA FINES DE FISCALIZACIÓN

Referencia art. 56 letra m) del RSEIA	Tablas del ICE
d) Los antecedentes generales del proyecto o actividad, incluyendo la fecha estimada e indicación de la parte, obra u acción que establezca el inicio de cada una de sus fases, identificando aquella que constituye la gestión, acto o faena mínima del proyecto o actividad que dé cuenta del inicio de su ejecución, de modo sistemático y permanente, a objeto de verificar la caducidad de la Resolución de Calificación Ambiental. Asimismo, se deberá indicar si corresponde a una modificación de un proyecto o actividad existente, señalando las partes de las Resoluciones de Calificación Ambiental que se modifican con el proyecto o actividad en evaluación	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: – Tabla 2 ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD – Tabla 4.4 Cronología de las fases del proyecto o actividad
f) Los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de generar un Estudio de Impacto Ambiental	La información de la referencia asociada al análisis de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley que no dieron origen a la necesidad de generar un estudio de impacto ambiental: – 6.1.1 Sobre el riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos – 6.1.2 Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire – 6.1.3 Sobre el reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos – 6.1.4 Sobre la localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar



	La información de la referencia asociada al Análisis de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley que no dieron origen a la necesidad de generar un estudio de impacto ambiental : – 6.2.1 Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos – 6.2.2 Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire – 6.2.3 Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos – 6.2.4 Sobre la localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar
g) Las Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: – 7.1 Medida 1 Plan de Gestión de Olores (Detalle del PGO en Anexo “ADE-VI.2 Actualización Plan de Gestión de Olores” de la Adenda Excepcional) – 7.2 Medida 2 Oxigenación de la columna de agua del Estero Anueraque – 7.3 Medida 3 Aireación bentónica del Estero Anueraque – 7.4 Medida 4 Reforestación de la zona ripariana – 7.5 Medida 5 Perforación Pozo Profundo – Convenio APR Huellahue. – 7.6 Medida 6 Aporte monetario Parque Huellahue – Convenio JJVV Huellahue. – 7.7 Medida 7 Hermoseamiento y mejoramiento de la ribera del Río Leufucade que colinda con la Escuela de Huellahue. – 7.8 Medida 8 Programa de fortalecimiento de la actividad hotelera del Hotel Butique Ecoterraverde. – 7.9 Medida 9 Perforación Pozo Profundo – Convenio APR Huellahue. – 7.10 Medida 10 habilitación de un sistema de disponibilidad de agua para el consumo animal y actividad agrícola al interior del predio. – 7.11 Medida 11 Habilitación y abastecimiento de agua potable para consumo humano
h) Las medidas relevantes de los planes de contingencias y emergencias	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: – 8.1 Riesgo o contingencia Sismo – 8.2 Riesgo o contingencia Incendio en las Instalaciones del Proyecto – 8.3 Riesgo o contingencia Derrame de Residuos Peligrosos (RESPEL) – 8.4 Riesgo o contingencia Derrame y/o Fugas de Sustancias Peligrosas (Hidrocarburos) – 8.5 Riesgo o contingencia Contaminación por hidrocarburo en el lago



	– 8.6 Riesgo o contingencia Falla de Suministro Eléctrico por Corte de Electricidad – 8.7 Riesgo o contingencia Detención de Equipos – 8.8 Riesgo o contingencia Derrame de Lodos y/o Residuos Primarios – 8.9 Riesgo o contingencia Rotura de Impulsión – 8.10 Riesgo o contingencia Activación del Aliviadero de Emergencia – 8.11 Riesgo o contingencia Falla sistema de Tratamiento de Olores – 8.12 Riesgo o contingencia Rebalse en la Vía Pública – 8.13 Riesgo o contingencia Disminución del nivel de agua en los pozos utilizados por viviendas catastradas, asociado a variaciones locales producto de las actividades del Proyecto. – 8.14 Riesgo o contingencia Afloramiento Aguas Subterráneas
i) Planes de Seguimiento de las variables ambientales relevantes que dieron origen a la presentación de un EIA	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: – 9.1.Seguimiento Plan de Gestión de Olores – 9.2.Seguimiento a medidas de recuperación propuestas para impactos significativos sobre Estero Anueraque a través del seguimiento de la Oxigenación de la columna de agua – 9.3.Seguimiento a medidas de recuperación propuestas para impactos significativos sobre Estero Anueraque a través aireación bentónica del estero Anueraque – 9.4.Seguimiento a medidas de recuperación propuestas para impactos significativos sobre Estero Anueraque a través del seguimiento reforestación de la zona ripariana – 9.5.Seguimiento plan de monitoreo para seguimiento de las medidas de mitigación referidas a la calidad del efluente tratado propuesto – 9.6.Calidad fisicoquímica y microbiológica del agua, sedimento y biota acuática del Estero Anueraque – 9.7.Seguimiento Medio Humano a la medida - Aporte monetario Parque Huellahue – Convenio JJVV Huellahue – 9.8.Seguimiento Medio Humano a la medida Perforación Pozo Profundo – Convenio APR Huellahue. – 9.9.Seguimiento Medio Humano a la medida Hermoseamiento y mejoramiento de la ribera del Río Leufucade que colinda con la Escuela de Huellahue. – 9.10. Seguimiento Medio Humano a la medida Programa de fortalecimiento de la actividad hotelera del Hotel Boutique Ecoterraverde. – 9.11. Seguimiento Medio Humano Habilitación de un sistema de disponibilidad de agua para el consumo animal y actividad agrícola al interior del predio. – 9.12. Seguimiento Medio Humano a las medidas - Habilitación y abastecimiento de agua potable para consumo humano



j) La forma de cumplimiento de la normativa de carácter ambiental	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: – 10.1. Normas relacionadas al emplazamiento del proyecto – 10.1.1. Ley 19.300 Ley de Bases Generales del Medio Ambiente – 10.1.2. D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del SEIA. – 10.1.3. Ley Marco cambio climático N°21.455/2022 del Ministerio Medio Ambiente – 10.1.4. Decreto Ley N° 458/1976 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo “Ley General de Urbanismo y Construcciones” – 10.1.5. Norma Resolución Exenta N° 1.518/2013 del Ministerio del Medio Ambiente “Fija texto refundido, coordinado y sistematizado de la resolución N° 574 exenta, de 2012” – 10.1.6. Resolución N° 223/2015 del Ministerio del Medio Ambiente “Dicta instrucciones generales sobre la elaboración del Plan de Seguimiento de Variables Ambientales, los Informes de Seguimiento Ambiental y la Remisión de Información al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental.” – 10.1.7. Decreto N° 38/2014 del Ministerio del Medio Ambiente “Aprueba reglamento de entidades técnicas de fiscalización ambiental de la superintendencia del medio ambiente.” – 10.1.8. Norma Resolución N.º 1.610/2018 del Ministerio del Medio Ambiente “Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de planes de prevención de contingencias y planes de emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la superintendencia del medio ambiente, a través del sistema de RCA.” – 10.2. Normas relacionadas con las partes, obras, actividades o acciones, emisiones, residuos y sustancias peligrosas del proyecto – 10.2.1. Norma Decreto Supremo N° 04/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones – 10.2.2. Norma Decreto Supremo N° 54/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones – 10.2.3. Norma Decreto Supremo N° 55/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones – 10.2.4. Norma Decreto Supremo N° 211/1991 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones – 10.2.5. Norma Decreto Supremo N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente – 10.2.6. Norma Decreto Supremo N° 90/2000 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia – 10.2.7. Norma Decreto Supremo N° 1/2013 del Ministerio del Medio Ambiente – 10.2.8. Resolución Exenta N° 144/2020 del Ministerio del Medio Ambiente “Aprueba norma básica para la



	implementación de modificación al reglamento del registro de emisiones y transferencias de contaminantes, RETC” – 10.2.9. Decreto con Fuerza de Ley N° 382/1988 del Ministerio de Obras Públicas “Ley General de Servicios Sanitarios” – 10.2.10. Norma Ley 18.902/1989 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo “Crea la Superintendencia de Servicios Sanitarios” – 10.2.11. Resolución N° 1199/2004 del Ministerio de Obras Públicas “Aprueba el Reglamento de las Concesiones Sanitarias de Producción y Distribución de Agua Potable y de Recolección y Disposición de Aguas Servidas y de las Normas Sobre Calidad de Atención a los Usuarios de estos Servicios” – 10.2.12. Decreto Supremo N° 138/2005 del Ministerio de Salud – 10.2.13. Decreto Supremo N° 75/1987 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones – 10.2.14. Decreto Supremo N° 47/1992 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo “Fija nuevo texto de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones” – 10.2.15. Decreto Supremo N° 594/1999 del Ministerio de Salud “Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas de los Lugares de Trabajo” – 10.2.16. Norma Decreto con Fuerza de Ley N° 725/1967 del Ministerio de Salud “Código Sanitario” – 10.2.17. Decreto Supremo N° 1/1992 del Ministerio de Defensa Nacional “Reglamento para el control de la contaminación acuática” – 10.2.18. Decreto con Fuerza de Ley N° 725/1968 del Ministerio de Salud Pública “Código Sanitario” – 10.2.19. Decreto Supremo N° 594/1999 del Ministerio de Salud “Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas de los Lugares de Trabajo” – 10.2.20. Decreto Supremo N° 04/2009 del Ministerio de Salud Pública “Reglamento para el Manejo de lodos generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas” – 10.2.21. Decreto Supremo N° 148/2004 del Ministerio de Salud Pública “Aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos” – 10.2.22. Decreto Supremo N° 43/2015 del Ministerio de Salud Pública “Aprueba el reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas” – 10.2.23. Decreto Supremo N° 160/2009 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción “Aprueba el reglamento de seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento combustibles líquidos” – 10.2.24. Decreto Supremo N° 594/1999 del Ministerio de Salud Pública “Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas de los Lugares de Trabajo”



	– 10.2.25. Decreto Supremo N° 298/1995 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones “Reglamento transporte de cargas peligrosas por calles y caminos” – 10.2.26. Resolución N° 1/1995 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones “Establece Dimensiones Máximas de los Vehículos para circular por vías públicas” – 10.2.27. Decreto Supremo N° 200/1993 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones “Establece Pesos Máximos a los Vehículos para Circular en las Vías Urbanas del País” – 10.2.28. Decreto Supremo N° 75/1987 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones “Establece Condiciones para el Transporte de Carga que Indica” – 10.3. Normas relacionadas con componentes ambientales (fauna, vegetación y flora, suelo, agua, patrimonio cultural) – 10.3.1. Norma Ley N° 20.283/2008 del Ministerio de Agricultura “Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal” – 10.3.2. Decreto Ley N° 701/1974 del Ministerio de Agricultura “Somete los terrenos forestales a las disposiciones que señala” – 10.3.3. Decreto Supremo N° 82/2010 del Ministerio de Agricultura “Aprueba reglamento de aguas, suelos y humedales” – 10.3.4. Ley N° 4.601/1929 del Ministerio de Agricultura “Ley de Caza” – 10.3.5. Decreto Supremo N° 05/1998 del Ministerio de Agricultura “Reglamento de la Ley de Caza” – 10.3.6. Decreto Supremo N° 461/1995 del Ministerio de Economía y fomento “Establece requisitos que deben cumplir las solicitudes sobre pesca de investigación” – 10.3.7. Decreto N° 126/2014 del Servicio Nacional de Turismo “Declara Zona de Interés Turístico que indica” – 10.3.8. Ley N° 17.288/1970 del Ministerio de Educación Pública “Legisla sobre Monumentos Nacionales; modifica las Leyes N° 16.617 y 16.719; deroga el Decreto Ley N° 651, de 17 de octubre de 1925” – 10.3.9. Decreto Supremo. N° 484/1991 del Ministerio de Educación Pública “Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas Y Paleontológicas.” – 10.3.10. Decreto Ley N° 3.557/1980 del Ministerio de Agricultura “Establece disposiciones sobre protección agrícola”



La información relativa a los Permisos Ambientales se encuentra en las siguientes tablas de este documento:

- 11.1. Permisos ambientales sectoriales de contenido únicamente ambiental
- 11.1.1. Permiso para realizar pesca de investigación según se establece en el artículo 119 del Reglamento del SEIA
- 11.1.2. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de toda instalación diseñada para el manejo de lodos de plantas de tratamiento de aguas servidas según se establece en el artículo 126 del Reglamento del SEIA
- 11.2. Permisos ambientales sectoriales mixtos
- 11.2.1. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza, según se establece en el artículo 138 del Reglamento del SEIA
- 11.2.2. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, según se establece en el artículo 140 del Reglamento del SEIA
- 11.2.3. Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos, del artículo 142 del Reglamento del SEIA
- 11.2.4. Permiso para corta de bosque nativo, del artículo 148 del Reglamento del SEIA
- 11.2.5. Permiso para efectuar modificaciones de cauce según se establece en el artículo 156 del Reglamento del SEIA
- 11.2.6. Permiso para efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales según se establece en el artículo 157 del Reglamento del SEIA
- 11.2.7. Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos según se establece en el artículo 160 del Reglamento del SEIA

—



k) Compromisos Ambientales voluntarios, condiciones o exigencias	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento relativas a los compromisos: – 12.1.1. Compromiso ambiental voluntario Auditoria hídrica escuela rural de Huellahue – 12.1.2. Compromiso ambiental voluntario Charlas y visitas educativas – 12.1.3. Compromiso ambiental voluntario Plan Deportivo y Vida Sana – 12.1.4. Compromiso ambiental voluntario Plan de Comunicación y Vinculación con la Comunidad – 12.1.5. Compromiso ambiental voluntario Monitoreo Participativo con la Comunidad en Sector Huellahue – 12.1.6. Compromiso ambiental voluntario Sistema de Alerta a la Comunidad. – 12.1.7. Compromiso ambiental voluntario Estudio de Impacto Odorante (EIO). – 12.1.8. Compromiso ambiental voluntario Programa de Monitoreo de Vibraciones – 12.1.9. Compromiso ambiental voluntario Programa de Monitoreo de Ruido – 12.1.10. Compromiso ambiental voluntario Plan de Acción ante Hallazgo de Huillín – 12.1.11. Compromiso ambiental voluntario Monitoreo Fauna Silvestre PTAS – 12.1.12. Compromiso ambiental voluntario Continuidad Monitoreo Acuerdo Conciliación – Lago Panguipulli – 12.1.13. Compromiso ambiental voluntario Monitoreo fauna íctica posterior al retiro ducto – Lago Panguipulli – 12.1.14. Compromiso ambiental voluntario Proyecto Paisajístico Estanque de Seguridad – 12.1.15. Compromiso ambiental voluntario Cerco Vivo PTAS Panguipulli – 12.1.16. Compromiso ambiental voluntario Monitoreo Paleontológico – 12.1.17. Compromiso ambiental voluntario Charlas de inducción paleontológica – 12.1.18. Compromiso ambiental voluntario Protocolo de acción ante hallazgos paleontológicos imprevistos – 12.1.19. Compromiso ambiental voluntario Entrega de colección paleontológica de referencia a Museo – 12.1.20. Compromiso ambiental voluntario Monitoreo Arqueológico y Charlas de Inducción



	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento relativas a las condiciones o exigencias: – 12.2.1. Condición o exigencia Complemento a Seguimiento del PGO – 12.2.2. Condición o exigencia Excavación Zanjas – 12.2.3. Condición o exigencia Complemento a Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias Suelo – 12.2.4. Condición o exigencia Evitar proliferación de especies exóticas – 12.2.5. Condición o exigencia Implementación de una inspección visual superficial en los sectores a reforestar en el marco del PAS 148 – 12.2.6. Condición o exigencia Complemento a Medida Oxigenación de la columna de agua del Estero Anueraque – 12.2.7. Condición o exigencia Complemento a Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias Afloramiento Aguas Subterráneas – 12.2.8. Condición o exigencia Complemento a Seguimiento Ecosistemas Acuáticos Continentales – 12.2.9. Condición o exigencia Complemento a Seguimiento PGO GHPPI

ACHD/NAC/HAM/JOS



Firmado por: María
Carolina González
Olave
Fecha: 24/12/2025
14:06:37 CLST

M. Carolina González Olave

Secretario/a Comisión de Evaluación
Servicio de Evaluación Ambiental XIV Región de Los Ríos

