

INFORME CONSOLIDADO DE LA EVALUACIÓN
DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "Piscicultura San Joaquin"

ÍNDICE

Puerto Montt, 05 de Enero del 2021

1.	ANTECEDENTES DEL TITULAR.....	4
2.	ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD.....	4
3.	ANTECEDENTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	5
3.1.	<i>Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental</i>	5
3.2.	<i>Listado de los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental invitados a participar de la evaluación de impacto ambiental del proyecto</i>	6
3.3.	<i>Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que participaron de la evaluación</i>	6
3.3.1.	Con relación a la DIA.....	6
3.3.2.	Con relación a la Adenda.....	6
3.3.3.	Con relación a la Adenda Complementaria	7
3.4.	<i>Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que se excusaron de participar</i>	7
3.5.	<i>Referencia a los informes de los gobiernos regionales, municipalidades y autoridades marítimas</i>	7
3.5.1.	Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo regional	7
3.5.2.	Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo comunal	7
3.6.	<i>Referencia a las actas del Comité Técnico</i>	7
3.7.	Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación	8
4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	8
4.1.	<i>Ubicación del proyecto o actividad</i>	8
4.2.	Fase de Construcción.....	10
4.2.1.	Partes obras y acciones	10
4.2.1.1.	Partes y obras.....	10
4.2.1.2.	Acciones	10
4.2.2.	Suministros básicos	11
4.2.3.	Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar	12
4.2.4.	Emisiones y efluentes.....	13
4.2.4.1.	Emisiones a la atmósfera... ..	13
4.2.4.2.	Emisiones de Ruido	13
4.2.4.3.	Emisiones líquidas o efluentes	13
4.2.5.	Residuos Sólidos	14
4.2.5.1.	Residuos no peligrosos	14
4.2.5.2.	Residuos peligrosos	14
4.2.5.3.	Residuos Químicos y otros	14
4.3.	Fase de Operación	15
4.3.1.	Partes obras y acciones	15
4.3.1.1.	Partes y obras	15
4.3.1.2.	Acciones	15
4.3.2.	Suministros básicos	18
4.3.3.	Productos generados	20
4.3.4.	Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar	20
4.3.5.	Emisiones y efluentes	21
4.3.5.1.	Emisiones a la atmósfera	21
4.3.5.2.	Olores	23
4.3.5.3.	Emisiones de Ruido	23
4.3.5.4.	Emisiones líquidas o efluentes	23
4.3.6.	Residuos Sólidos	26
4.3.6.1.	Residuos no peligrosos	26
4.3.6.2.	Residuos peligrosos	27
4.4.	Fase de Cierre	27
4.4.1.	Acciones	28



4.4.2. Suministros básicos	29
4.4.3. Emisiones y Residuos	29
4.4.3.1. Emisiones de residuos a la atmósfera	29
4.3.3.2. Residuos Líquidos Domésticos	30
4.3.3.3. Residuos Sólidos	30
5. CRONOLOGÍA DE LAS FASES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	31
6. MANO DE OBRA	31
7. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	31
7.1. Salud de la población.....	31
7.2 Recursos naturales renovables	31
7.2.1. Suelo.....	31
7.2.2. Agua	32
7.2.3. Aire.....	32
7.2.4. Biota	32
7.3. Grupos humanos, incluyendo grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.....	33
7.4. Áreas protegidas, poblaciones protegidas, recursos protegidos, glaciares, humedales protegidos, sitios prioritarios para la conservación	33
7.5. Valor ambiental.....	33
7.6. Valor paisajístico y turístico	33
7.7. Patrimonio cultural.....	33
8. ANTECEDENTES QUE JUSTIFIQUEN QUE EL PROYECTO O ACTIVIDAD NO REQUIERE DE LA PRESENTACIÓN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	34
8.1. Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos	34
8.2.Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire	37
8.3. Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.....	46
8.4. 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	52
8.5. Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona	55
8.6. Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural	56
9. MEDIDAS RELEVANTES DE LOS PLANES DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS	59
9.1. Plan de prevención de contingencias y emergencias.....	60
9.2 Plan de prevención de emergencias	64
10. NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE	69
11. PERMISOS Y PRONUNCIAMIENTO AMBIENTALES SECTORIALES	76
11.1.Permisos ambientales sectoriales de contenido únicamente ambiental.....	76
11.1.1. Permiso del Artículo 119.....	76
11.2. Permisos ambientales sectoriales mixtos	79
11.2.1. Permiso del Artículo 132	79
11.2.2. Permiso del Artículo 138	80
11.2.3. Permiso del Artículo 139	85
11.2.4. Permiso del Artículo 142	88
11.2.5. Permiso del Artículo 146	90
11.2.6. Permiso del Artículo 148	94
12.2.7. Permiso del Artículo 156	97
12.2.8. Permiso del Artículo 160	98
12. COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS, CONDICIONES O EXIGENCIAS	100
12.1. Compromiso ambiental voluntario.....	100



12.1.1	Compromiso ambiental voluntario “Humectación de la ruta de acceso a la Piscicultura”	100
12.1.2	Compromiso ambiental voluntario “Colaborar con la red de monitoreo del <i>Didymo</i> ”	100
12.1.3	Compromiso ambiental voluntario “Capacitación Fauna para Trabajadores e instalación de señalética”.....	101
12.1.4	Compromiso ambiental voluntario “Capacitación para Trabajadores en aspectos ambientales y sanitarios del manejo de peces”	101
12.2.	Condiciones o exigencias.....	102
11.2.1.	Condición o exigencia “Tramitación sectorial del Plan de Manejo de corta de bosques para ejecutar obras civiles”	102
12.2.2.	Condición o exigencia “Seguimiento y monitoreo de la reforestación”	103
12.2.3.	Condición o exigencia “Protección de ejemplares vivos de Alerce en caso de hallazgos” ..	104
12.2.4	Condición o exigencia “Monitoreo de Fauna Íctica Nativa”	105
12.2.5.	Condición o exigencia “Monitoreo Limnológico”	106
12.2.6.	Condición o exigencia “Monitoreo Arqueológico permanente y Capacitación a Trabajadores” ...	107
13.	PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	108
13.1.	Participación ciudadana informada	108
13.2.	Actividades de participación ciudadana.....	108
13.3.	Observaciones ciudadanas	109
12.3.1.	Admisibilidad de las observaciones ciudadanas	109
12.3.2.	Evaluación técnica de las observaciones ciudadanas	109
14.	RECOMENDACIÓN DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL.....	274
15.	FICHAS PARA FINES DE FISCALIZACIÓN	274



Informe Consolidado de la Evaluación
Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto "Piscicultura San Joaquín"

1. ANTECEDENTES DEL TITULAR

Tabla 1. Antecedentes del Titular	
Nombre o razón social	Piscicultura San Joaquín S.p.A.
RUT	76.749.470-K
Domicilio	Avenida Kennedy 5600 Oficina 805, Vitacura. Santiago
Teléfono	(56) 2- 249557476 / (56) 65- 2432662
Correo electrónico del Titular	r Ruiz@caburgua.cl
Nombre del Representante Legal	Ricardo Ruiz Guerrero
RUT del Representante Legal	9.844.910-8
Domicilio del Representante Legal	Avenida Kennedy 5600 Oficina 805, Vitacura. Santiago
Teléfono del Representante Legal	(56) 2- 249557476 / (56) 65- 2432662
Correo electrónico del Representante Legal	r Ruiz@caburgua.cl atoledo@caburgua.cl

2. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

Tabla 2. Antecedentes generales del proyecto o actividad			
Objetivo general	El proyecto consiste en la instalación y operación, en tierra, de una Piscicultura de Recirculación, para la producción de peces de acuerdo con el D.S. N°604/95, utilizando un caudal de 77,7 l/s. La construcción de la piscicultura se orientará a la producción de ovas, alevines y smolts de salmónidos, con una producción máxima total proyectada de 1.224 ton/año, con 3 Batch por año. El proyecto contará con la infraestructura necesaria para desarrollar la actividad desde la fase de incubación hasta la etapa de smoltificación. Además, tiene concebido la implementación de barreras sanitaria; sistema de ensilaje para el manejo de la mortalidad y un sistema de tratamiento de RILes.		
Tipología principal, así como las aplicables a sus partes, obras o acciones	n.5) una producción anual igual o superior a ocho toneladas (8 t), tratándose de engorda de peces; o el cultivo de microalgas y juveniles de otros recursos hidrobiológicos que requieran el suministro y/o evacuación de aguas de origen terrestre, marina o estuarina, cualquiera sea su producción anual. Tipologías secundarias: o.7. Sistemas de tratamiento y/o disposición de residuos industriales líquidos, específicamente, que cumplan al menos alguna de la siguiente condición: o.7.4 Traten efluentes con una carga contaminante media diaria igual o superior al equivalente a las aguas servidas de una población de cien (100) personas, en uno o más de los parámetros señalados en la respectiva norma de descargas de residuos líquidos. o.8. Sistemas de tratamiento, disposición y/o eliminación de residuos industriales sólidos con una capacidad igual o mayor a treinta toneladas día (30 t/día) de tratamiento o igual o superior a cincuenta toneladas (50 t) de disposición.		
Vida útil	La vida útil del proyecto será de 25 años renovable, sin embargo se consideran mantenciones y mejoras de la infraestructura donde se revisará y evaluará la continuidad del proyecto.		
Monto de inversión	US\$ 28.300.000.-		
Gestión, acto o faena mínima que da cuenta del inicio de la ejecución	El acto mínimo que dará cuenta el inicio de la ejecución del proyecto serán los trabajos de construcción e instalación de las estructuras de cultivo, bocatoma, tuberías, caminos internos, oficinas, casino, casas-habitación, sistema de tratamiento de las aguas y tubería de restitución entre otros. Previo al inicio de la ejecución del proyecto, se dará aviso mediante carta informativa a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).		
Proyecto o actividad se desarrolla por etapas	Si	No	
		X	
	Si	No	



Proyecto o actividad modifica un proyecto o actividad existente		X	
Proyecto modifica otra(s) RCA	Si	No	
		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	N° del documento	Publicado/ingresado por:	Fecha
Declaración de Impacto Ambiental (DIA)	s/n	Cultivos Marinos Lago Yelcho SpA	09/03/2017
Resolución de admisibilidad	109	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Los Lagos	17/03/2017
Oficio de Solicitud de Evaluación de la DIA dirigido a los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental	135	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Los Lagos	17/03/2017
Oficio de Solicitud de Evaluación de la DIA dirigido al Gobierno Regional	136	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Los Lagos	17/03/2017
Oficio de Solicitud de Evaluación de la DIA dirigido a municipalidades	137	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Los Lagos	17/03/2017
Acta de Terreno 04.04.2017	s/n	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Los Lagos	20/04/2017
Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones a la DIA (ICSARA)	230	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Los Lagos	02/05/2017
Resolución que resuelve solicitud de inicio de PAC	179	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Los Lagos	15/05/2017
Oficio de envío de DIA a PAC	253	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Los Lagos	25/05/2017
Carta solicitud de extensión de suspensión de plazo	s/n	Cultivos Marinos Lago Yelcho SpA	29/05/2017
Resolución de Extensión de la Suspensión de Plazo	216	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Los Lagos	06/06/2017
Carta Anexo Participación Ciudadana	345	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Los Lagos	14/07/2017
Adenda	s/n	Cultivos Marinos Lago Yelcho SpA	31/10/2017
Oficio de Solicitud de Evaluación de la Adenda	541	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Los Lagos	02/11/2017
Resolución Modifica Titularidad	252	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Los Lagos	08/08/2018
Resolución que Retrotrae Evaluación	75	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Los Lagos	08/07/2020
Informe Consolidado Complementario de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones Complementario	134	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Los Lagos	20/07/2020
Resolución Exenta	202099101491	Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental	06/08/2020
Carta solicitud de extensión de suspensión de plazo	s/n	Piscicultura San Joaquín SpA	12/08/2020
Resolución de extensión de la suspensión de plazo	89	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Los Lagos	12/08/2020
Invitación a reunión a Titular	143	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Los Lagos	17/08/2020
Invitación a reunión OAECAs	225	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Los Lagos	17/08/2020
Resolución Exenta Rectifica Icsara	202010101189	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Los Lagos	01/09/2020



Carta a Titular	202010103167	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Los Lagos	01/09/2020
Carta solicitud de extensión de suspensión de plazo	s/n	Piscicultura San Joaquín SpA	21/10/2020
Resolución de extensión de la suspensión de plazo	108	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Los Lagos	21/10/2020
Adenda Complementaria	s/n	Piscicultura San Joaquín SpA	27/11/2020
Solicitud de evaluación Adenda Complementaria	271	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Los Lagos	30/11/2020
Resolución de Ampliación de Plazo	131	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Los Lagos	15/12/2020

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 Lagos
CONAF, Región de Los Lagos
DGA, Región de Los Lagos
DOH, Región de Los Lagos
Ilustre Municipalidad de Hualaihué
SAG, Región de Los Lagos
SEREMI MOP, Región de Los Lagos
SEREMI Medio Ambiente, Región de Los Lagos
SEREMI de Agricultura, Región de Los Lagos
SEREMI de Salud, Región de Los Lagos
SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Los Lagos
SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Los Lagos
Servicio Nacional Turismo, Región de Los Lagos
Servicio Nacional de Pesca, Región de Los Lagos
Consejo de Monumentos Nacionales
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Superintendencia de Servicios Sanitarios

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

3.3.1. Con relación a la DIA

N° Oficio	Ingresado por:	Fecha
DF 45549	Servicio Nacional de Pesca, Región de Los Lagos	27/03/2017
13-EA/2017	CONAF, Región de Los Lagos	31/03/2017
264	SEREMI de Agricultura, Región de Los Lagos	04/04/2017
252	SEREMI MOP, Región de Los Lagos	05/04/2017
381	SAG, Región de Los Lagos	07/07/2017
738	DGA, Región de Los Lagos	07/04/2017
65	SEREMI de Salud, Región de Los Lagos	09/04/2017
083	Servicio Nacional Turismo, Región de Los Lagos	11/04/2017
151-17	CONADI, Región de Los Lagos	11/04/2017
747	SEREMI deTransportes y Telecomunicaciones	12/04/2017
(D.AC.) ORD. SEIA. N° 127	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	13/04/2017
1734	Consejo de Monumentos Nacionales	13/04/2017
593	DOH, Región de Los Lagos	20/04/2017
112	SEREMI Medio Ambiente, Región de Los Lagos	20/04/2017
7/2017	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Los Lagos	21/04/2017

3.3.2. Con relación a la Adenda

N° Oficio	Ingresado por:	Fecha
DF49405	Servicio Nacional de Pesca, Región de Los Lagos	09/11/2017



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

35-EA/2017	CONAF, Región de Los Lagos	20/11/2017
2136	DGA, Región de Los Lagos	23/11/2017
941	SEREMI de Agricultura, Región de Los Lagos	24/11/2017
889	SEREMI MOP, Región de Los Lagos	24/11/2017
207	SEREMI de Salud, Región de Los Lagos	24/11/2017
631-17	CONADI, Región de Los Lagos	24/11/2017
374	SEREMI Medio Ambiente, Región de Los Lagos	24/11/2017
321	Servicio Nacional Turismo, Región de Los Lagos	30/11/2017
(D.A.C.) ORD SEIA N°373	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	01/12/2017
5883	Consejo de Monumentos Nacionales	05/12/2017

3.3.3. Con relación a la Adenda Complementaria

N° Oficio	Ingresado por:	Fecha
ORD. N° 24-EA/2020	CONAF, Región de Los Lagos	03/12/2020
ORD.N° 380	SEREMI Medio Ambiente, Región de Los Lagos	14/12/2020
ORD. N° 1865	Dirección General de Aguas, Región de Los Lagos	14/12/2020
CP N° 13529	SEREMI de Salud, Región de Los Lagos	14/12/2020
ORD.N° 153	Servicio Nacional Turismo, Región de Los Lagos	15/12/2020
ORD.N° 762	CONADI Región de Los Lagos	16/12/2020
(D.AC.) ORD. SEIA. N°666	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	22/12/2020
ORD.N°00	Consejo de Monumentos Nacionales	04/01/2021

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

N° Oficio	Ingresado por:	Fecha
114	Superintendencia de Servicios Sanitarios	20/03/2017

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

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

Tabla 3.5.1. Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo regional		
N° Oficio	Publicado por:	Fecha
1459	Gobierno Regional de Los Lagos (Pronunciamiento sobre la DIA)	18/04/2017
4083	Gobierno Regional de Los Lagos (Pronunciamiento sobre Adenda)	06/12/2017
Fundamento		
El Gobierno Regional de Los Lagos señala que, si bien el proyecto se encuentra dentro de los ejes de la Estrategia Regional de Desarrollo Región de Los Lagos (2009-2020), el Titular deberá referirse a la relación del punto de vista ambiental con el Plan Regional de Gobierno Región de Los Lagos (2014-2018), pero debe referirse a la Política Regional de Turismo (2015-2025).		

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

Tabla 3.5.2. Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo comunal		
N° Oficio	Publicado por:	Fecha
367	Ilustre Municipalidad de Hualaihué (Pronunciamiento a la DIA)	07/04/2017
1346	Ilustre Municipalidad de Hualaihué (Pronunciamiento a la Adenda)	29/11/2017
Fundamento		
El pronunciamiento del Municipio hace referencia a aspectos asociados a las diferentes actividades que se realizan asociadas al Río Cisne y a su desembocadura.		

3.6. Referencia a las actas del Comité Técnico

Acta de Sesión N°1 del Comité Técnico, de fecha 5 de Enero de 2021. El Servicio de Evaluación Ambiental Región de Los Lagos procedió a citar al Comité Técnico mediante Documento Digital ORD. N°202010102436 de fecha 30 de Diciembre de 2020; dicho Comité, revisó los antecedentes del proyecto: “Piscicultura San Joaquín”, de conformidad con lo previsto en el inciso segundo del artículo 86 de la Ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

3.7 Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación.

No Aplica

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la instalación y operación en tierra de una Piscicultura de Recirculación, para una producción máxima total proyectada de 1.224 ton/año, con 3 Batch por año; para lo cual contará con la infraestructura necesaria para desarrollar la actividad desde la fase de incubación hasta la etapa de smoltificación, contemplando la instalación de sala de incubación, áreas de estanques para alevinaje, pre-smoltificación y smoltificación, laboratorio básico, oficinas, bodegas, casino e instalaciones para servicios higiénicos. Además, de considerar la implementación de barreras sanitaria; sistema de ensilaje para el manejo de la mortalidad y un sistema de tratamiento de RILes. También contará con proyectos de agua potable y alcantarillado particular; tratamiento de RILes y ensilaje de la mortalidad diaria

4.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

Tabla 4.1 Ubicación del proyecto o actividad	
División político-administrativa	Comuna de Hualaihué, Provincia de Palena, Región de Los Lagos
Justificación de la localización	El proyecto se localizará en un terreno de 10 ha (predio Rol 12210-9, Lote 2), propiedad del Titular, inserto dentro de un predio particular y alejado de centros poblados, ubicado en la localidad de Hualaihué Estero, Comuna de Hualaihué, Provincia de Palena en la Región de los Lagos, distante a 86 km al Sur Este de Puerto Montt por la Ruta V-7. El Titular cuenta con los derechos de aprovechamiento de aguas, constituidos bajo Res. DGA N°95 del año 2009, sobre el Río Cisnes, para el desarrollo de la actividad productiva. En términos generales, el sector presenta una condición ideal para desarrollo de esta actividad, en función de las condiciones climáticas, de la cantidad y calidad de las aguas del Río Cisnes. El sector presenta una condición ideal para desarrollo de esta actividad, en función de las condiciones climáticas, de la cantidad y calidad de las aguas del Río Cisnes. y genera puestos de trabajo en forma directa e indirecta, en sus fases de construcción y operación. La actividad acuícola es un motor de desarrollo de la economía local, que permite la implementación de un grupo de servicios productivos complementarios y genera puestos de trabajo en forma directa e indirecta, en sus fases de construcción y operación. El Titular se compromete a que siempre, tanto en el manejo de los residuos sólidos generados, como en la descarga de sus aguas industriales en su punto de restitución, dará cumplimiento a los parámetros exigidos por el Código Sanitario (DFL N°725/67) y por el D.S. N°90/2000, Tabla 1, “Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua fluviales considerando la capacidad de dilución del receptor”
Superficie	En el punto 1.4.3. de la DIA se hace referencia a la superficie total que comprende el Proyecto, la que corresponde a un terreno de 10,0 hectáreas; de las cuales, se destinará a las actividades del Proyecto una superficie de 3,2 hectáreas, aproximadamente, para la instalación de las estructuras de cultivo y las edificaciones, lo que corresponde al 32% de la superficie total. El área donde se emplazará el Proyecto no está regulada por algún instrumento de planificación territorial y corresponde a una zona rural. La superficie afecta a CUS y que involucrara para la materialización del proyecto es aprox. de 3,2 hectáreas. En las siguientes tablas y figuras de la DIA se detalla: - Tabla 3 de la DIA. Superficies que comprende el proyecto o actividad - Tabla 7. Superficie construida para la Piscicultura San Joaquín - Figura 14: Layout Piscicultura San Joaquín.



Coordenadas UTM en Datum WGS84	En el punto 1.4.2 de la DIA se incluye la representación cartográfica del proyecto, en Datum WGS-84. <table><tr><td>Punto ubicación del Proyecto</td><td>UTM Datum WGS-84 Huso</td></tr><tr><td>Norte</td><td>18S</td></tr><tr><td>5.348.424</td><td>Este</td></tr><tr><td></td><td>693.196</td></tr></table>	Punto ubicación del Proyecto	UTM Datum WGS-84 Huso	Norte	18S	5.348.424	Este		693.196
Punto ubicación del Proyecto	UTM Datum WGS-84 Huso								
Norte	18S								
5.348.424	Este								
	693.196								
Caminos de acceso	En el punto 1.4.4. de la DIA se hace referencia a los caminos de acceso al Proyecto; señalándose que para acceder al predio se debe tomar la Ruta V-7 desde Puerto Montt hasta el cruce La Arena-Puelche, tramo que se hace por medio de un transbordador, para luego recorrer aproximadamente 21 km, hasta llegar al Cruce El Varal, donde se recorren 2 km hacia el Sur por la misma Ruta V-7 hasta el punto definido para el ingreso al predio (Coordenadas: 694.686E y 5.348.847S), dónde se construirá un camino de servidumbre de paso para acceder al lugar de emplazamiento de la Piscicultura. En el punto 2.1.10 de la DIA se complementa lo referido a los caminos de acceso a la Piscicultura, indicándose que para acceder a la Piscicultura San Joaquín se construirá un camino desde la Ruta V-7 Carretera Austral. El trazado del camino pasara por dos predios, el primero correspondiente al Sr. Ojeda (Rol N°2211-357) considera 290 m de largo por 20 m de ancho, con un total de 5800 m² y el segundo correspondiente a la Sucesión Pedro Alfonso Subiabre (Rol N°2210-425) considera 1.740 m de largo por 20 m de ancho, con un total de 34.400 m². El camino será entregado a una empresa constructora para su ejecución en base a la normativa vial vigente. Ambas servidumbres se encuentran inscritas en el Conservador de Hualaihué bajo los N°11 y 10 respectivamente. Respecto a la autorización para el Plan de Manejo de Corta de Bosque Nativo de ambos predios, éstos fueron ingresados a CONAF de Puerto Montt con fecha 19 de Julio de 2016 y aprobados bajo Resolución N°10033316/LL5492 (Sucesión Sr. Pedro Alfonso Subiabre Vargas y Otros) y 10033317/LL5493 (Sr. José Ojeda V.), ambos de fecha 28 de Noviembre de 2016 (Anexo 8 de la DIA). No obstante, el Titular ha decidido no ejecutar las faenas de corta de bosque nativo mientras el proyecto no cuente con una resolución de calificación ambiental favorable: por lo que, una vez obtenida la RCA favorable del proyecto, se volverán a ingresar ambos planes de manejo de la faja de acceso (2,02 ha) ya que estos se encontrarán vencidos y el tercer plan de manejo por el bosque a intervenir en el predio de la piscicultura (2,62 ha). En el Anexo 3 (Factibilidad Acceso Piscicultura San Joaquin) de Adenda, se adjunta el Plano del proyecto de acceso y Carta Conductora con el detalle de los antecedentes ingresados a la Dirección de Vialidad de Puerto Montt para tramitar la factibilidad de acceso para el ingreso y salida de vehículos desde el camino interior que conectara la Piscicultura con la Ruta V-7 Carretera Austral. Dentro de los antecedentes ingresados se encuentran los siguientes: - Formulario de Acceso. - Plano de Ubicación. - Certificado de Ruralidad. - Plano de la Propiedad. - Antecedentes Legales de la Empresa. - Certificado de Avalúo Fiscal de la propiedad. - Diseño conceptual de Acceso desarrollado y firmado por un Ingeniero Civil. Una vez obtenida la aprobación de factibilidad por parte de la Dirección de Vialidad y la respectiva RCA favorable, el titular hará ingreso del proyecto de acceso definitivo, según lo estipulado en el Artículo N°40, Decreto con Fuerza de Ley MOP N°850/97.								
Referencia al expediente de evaluación de mapas, georreferenciación e información complementaria sobre localización de partes, obras y acciones	- Punto 1.4 de la DIA, sobre localización del Proyecto, incluyendo representación cartográfica. - Punto 2 de la DIA referido a la descripción de partes, obras y acciones. - Punto 5.8 de la DIA, referido a los antecedentes del PAS del Artículo 160 del Reglamento del SEIA. - Figuras 2, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20 de la DIA. - Anexos 14 de la DIA, referido al layout y planos generales y simulación 3D - Anexo 15 de la DIA, referido al diseño de la bocatoma y restitución								

4.2. Fase de Construcción



9

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

4.2.1. Partes, obras y acciones

4.2.1.1. Partes y obras

Tabla 4.2.1.1 Partes y obras	
Nombre: Obras Físicas	
Cerco Perimetral	
Camino Servidumbre	
Bocatoma	
Red de Agua	
Sistema de tratamiento de Agua Potable y Alcantarillado	
Estanques de Cultivo	
Sistema de Reuso	
Sistema de Ensilaje de mortalidad	
Sistemas de tratamiento de RILes y Lodos	
Estanque Combustible	
Galpones y Bodegas	
Oficinas – Casino	

4.2.1.2. Acciones

Tabla 4.2.1.2 Acciones											
Nombre	Descripción										
Instalación de Faena	En el punto 2.1.3 de la DIA se detalla las acciones asociadas a la instalación de faenas, las que consideran todos los servicios necesarios para apoyar la fase de construcción del proyecto y tendrán una duración aproximada de 9 a 12 meses y en un área de intervención aproximada de 3,2 hectáreas.										
Movimientos de Tierra	Las acciones asociadas al movimiento de tierra corresponden a aquellas detalladas en los puntos 2.1.4 y 2.1.5 de la DIA, referidos al “Escarpe” y “Excavaciones”, respectivamente. En el caso del escarpe, dicha acción corresponde al retiro de la primera capa del terreno donde se emplazará la piscicultura, de manera de nivelar el terreno de construcción. Mientras que las excavaciones se realizarán posterior a la corta de vegetación, a fin de permitir la instalación de ductos, cañerías y, en general, cualquier equipamiento relacionado con la piscicultura.										
Movimientos de Tierra	En la Tabla 6 de la DIA se resume las cantidades de tierra a remover en la Fase de Construcción: <table><tr><th>Actividad</th><th>Cantidad de tierra a remover</th></tr><tr><td>Escarpe</td><td>32.000 m²</td></tr><tr><td>Excavaciones</td><td>48.000 m³</td></tr><tr><td>Transferencia de material y carguío de camiones</td><td>64.000 m³</td></tr><tr><td>Áridos Adicionales</td><td>12.000 m³</td></tr></table>	Actividad	Cantidad de tierra a remover	Escarpe	32.000 m²	Excavaciones	48.000 m³	Transferencia de material y carguío de camiones	64.000 m³	Áridos Adicionales	12.000 m³
Actividad	Cantidad de tierra a remover										
Escarpe	32.000 m²										
Excavaciones	48.000 m³										
Transferencia de material y carguío de camiones	64.000 m³										
Áridos Adicionales	12.000 m³										
Excavaciones	En el punto 2.1.5. de la DIA se señala que luego de la corta de vegetación, se realizarán excavaciones que permitan la instalación de ductos, cañerías y, en general, cualquier equipamiento relacionado con la piscicultura. Se estiman 48.000 m³ de tierra removida de las excavaciones a realizar. El material generado se utilizará como material de relleno. En caso de existir un exceso de material, será dispuesto en vertedero debidamente autorizado. De acuerdo a las características del predio, se considera la utilización de aproximadamente 12.000 m³ de áridos adicionales, los cuales serán obtenidos de Empresas que cuenten con pozos de extracción de áridos debidamente autorizados.										
Hormigonado	En el punto 2.1.6 de la DIA se detalla lo relativo al hormigonado, que se realiza en forma posterior a las excavaciones, en dónde se indica que se considera la preparación del hormigonado de fundaciones, montaje de estructuras metálicas y equipos, en conjunto con las instalaciones de alambrado y conexiones de baja tensión. Finalizada la construcción del hormigonado se dará paso a la instalación de las obras físicas, equipamientos y sistemas para el correcto funcionamiento de la piscicultura.										
Construcción de Obras Civiles	En el punto 2.1.7 de la DIA, referido a la construcción de Obras Civiles, se indica que durante las faenas de construcción se considera la excavación del subsuelo y relleno hasta alcanzar las cotas requeridas para el asentamiento de estanques y canalización de los desagües. A las obras se agrega, obras de arquitectura (oficina, taller, bodegas, baño y casino), las que se detallan en el punto 2.1.8. de la DIA. Se usará maquinaria de										



	construcción para el movimiento de tierras (excavadoras, cargador frontal, compactadoras, betoneras y camiones tolva) y que constituyen la principal fuente de emisión de ruidos dentro de las etapas de proyecto. Las obras y acciones necesarias para la construcción de las obras civiles de la piscicultura corresponden a las siguientes: - Obras de excavación y remoción de subsuelo. - Movimiento de tierra y construcción de lozas y fundaciones. - Montaje de tuberías subterráneas y aéreas a estanques. - Sistema de desagüe y sector de tratamiento de efluentes filtrados. - Obras de construcción asociadas al sistema de filtración y tratamiento de efluentes. - Sector de almacenamiento de lodos de la piscicultura. - Sector de sistema de ensilaje. - Red de alcantarillado particular. - Estanque de almacenamiento de combustible, sal líquida y alimento. - Bodega para el sistema de oxígeno (en caso de ser necesario). - Confección y montaje de estanques de producción con sus elementos asociados.
--	--

4.2.2. Suministros básicos

Tabla 4.2.2 Suministros básicos																					
Nombre	Descripción																				
Agua	En el punto 2.2.2 de la DIA, se hace mención al abastecimiento de agua para consumo humano, requerida en toda la fase de construcción, será abastecida mediante camiones aljibes y/o dispensadores de agua, los cuales cumplirán con lo establecido en el D.S.Nº594/1999 MINSAL, es decir una dotación mínima de 100 litros de agua por persona/día. Para faenas o campamentos de carácter transitorio y de acuerdo a ciertas circunstancias, la Autoridad Sanitaria podrá autorizar una cantidad menor de agua potable, la cual en ningún caso podrá ser inferior a 30 litros de agua por persona/ día, según el Artículo 15 de dicho reglamento. En caso de ser requerido, el Titular se compromete a tramitar esta autorización a fin de disminuir la cantidad de agua disponible en las instalaciones de faenas. En Adenda se aclara que la para la humectación del camino y pilas de material terrígeno, se contempla la utilización de un camión cisterna o aljibe, como fuente de abastecimiento de agua. Adicionalmente, se podrá disponer de estanques para la acumulación de aguas lluvias, las que también servirán como fuente de humectación de caminos.																				
Energía Eléctrica	En el punto 2.2.1 Energía de la DIA, se indica que se contempla un grupo electrógeno de 160 KVA, el cual funcionará durante la jornada de construcción diaria según se requiera. Cabe destacar que el generador será ubicado dentro una estructura insonorizada de características tales que reduzca los niveles de ruido. Por otra parte se verá la factibilidad de obtener energía para la construcción del proyecto mediante empalme, para lo cual se contará con el respectivo contrato con la empresa eléctrica del sector.																				
Servicios higiénicos	En el punto 2.2.3 de la DIA se hace referencia a los servicios higiénicos, indicándose que, durante la etapa de construcción del proyecto, se dispondrá de baños químicos. La cantidad y disposición de éstos se desarrollará cumpliendo los requisitos señalados en el D.S.Nº594/1999 MINSAL. El servicio de disposición, limpieza y retiro de los baños químicos será realizado por una empresa autorizada.																				
Equipos y Maquinarias	Según el punto 2.2.6 de la DIA, los equipos y maquinarias a emplear durante la fase de construcción serían: <table><tr><th>Tipo de Maquinaria /Equipo</th><th>Cantidad</th></tr><tr><td>Camión Rampla</td><td>1</td></tr><tr><td>Camión Mixer</td><td>3</td></tr><tr><td>Camión Cama Baja</td><td>5</td></tr><tr><td>Retroexcavadora</td><td>2</td></tr><tr><td>Excavadora</td><td>2</td></tr><tr><td>Rodillo Compactador</td><td>1</td></tr><tr><td>Camión Tolva</td><td>8</td></tr><tr><td>Mini-Bus</td><td>1</td></tr><tr><td>Grupo Electrónico</td><td>1</td></tr></table>	Tipo de Maquinaria /Equipo	Cantidad	Camión Rampla	1	Camión Mixer	3	Camión Cama Baja	5	Retroexcavadora	2	Excavadora	2	Rodillo Compactador	1	Camión Tolva	8	Mini-Bus	1	Grupo Electrónico	1
Tipo de Maquinaria /Equipo	Cantidad																				
Camión Rampla	1																				
Camión Mixer	3																				
Camión Cama Baja	5																				
Retroexcavadora	2																				
Excavadora	2																				
Rodillo Compactador	1																				
Camión Tolva	8																				
Mini-Bus	1																				
Grupo Electrónico	1																				



Traslado trabajadores	De acuerdo al 2.2.5 de la DIA, en relación al transporte del personal durante la fase de construcción, se dispondrá de un bus de acercamiento diario para los trabajadores del sector de Hualaihué Estero y alrededores, así como aquellos trabajadores que residan en la ciudad de Puerto Montt, sistema que funcionará de acuerdo al programa de las empresas contratistas.
-----------------------	---

4.2.3. Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

Tabla 4.2.3. Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar	
Nombre	Descripción
Suelo y vegetación	En el punto 2.1.4 de la DIA se hace referencia al escarpe, mientras que en el punto 2.1.5, a las excavaciones. En el punto 2.2.8 de la DIA se presenta la ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar, durante el período de construcción, lo que se detalla en el Anexo 8 de la DIA, referido al Plan de Manejo Forestal, para el área de emplazamiento y el camino de acceso. En el punto 2.2.8.1 de la DIA, referido a Corta de Flora y Vegetación para la construcción del camino de acceso, se adjunta el Plan de Manejo Forestal (Anexo 8), ingresado a CONAF Puerto Montt con fecha 19 de julio de 2016 y registrado con Folios N°10033316 predio El Varal Rol N°2210-425 con 1,67 ha de superficie; y, N° 10033317 predio El Varal Hijuela N°3 Rol N°2211-357 con una superficie de 0,348 ha a reforestar (Figuras 25 y 26). Estos fueron aprobados mediante Resoluciones N°10033316/ LL5492 (Sucesión Sr. Pedro Alfonso Subiabre Vargas y Otros) y N°10033317/ LL5493 (Sr. Jose Ojeda V.), ambos de fecha 28 de Noviembre de 2016. La corta será realizada por una empresa contratista y la vegetación resultante será entregada a los propietarios de ambos predios, quienes dispondrán de ellas o en caso de ser solicitado serán donada a comunidad aledaña. En las Figuras 26 y 27 de la DIA se presentan los Planes de Manejo de Corta de Bosque Nativo para los predios del Sr. Ojeda y de la Sra. Margarita del Carmen Vargas y Otros, respectivamente. En la Figura 28 se presenta el Plan de Manejo de Corta de Bosque Nativo en área de emplazamiento del Proyecto. En el punto 2.2.8.2 de la DIA se hace referencia a la Corta de Flora y Vegetación en el lugar de emplazamiento del Proyecto, contemplándose la corta de 2,46 hectáreas de flora y vegetación, de acuerdo a lo descrito en Anexo 8 de la DIA (Plan de Manejo de corta de Bosque Nativo). La corta será realizada por una empresa contratista con experiencia en el rubro; y la vegetación resultante del proceso de corta será destinada para calefacción para las oficinas y casino de la Piscicultura. En Adenda Complementaria (punto 7. Flora y Vegetación) se indica que se reforestará según lo establecido por CONAF, a una densidad de 2.000 plantas por hectárea y dentro del plazo de 2 años del inicio de la fase de construcción del proyecto. En este caso el Área a reforestar es de 0,29 hectáreas y que equivale a las 1.665 plantas. En la Tabla 19 de Adenda Complementaria, sobre Tipo y Número de Plantas para Reforestar en tramos del Terreno de Emplazamiento, se detallan las especies a plantar, las que corresponden a <i>Luma apiculata</i>, <i>Amomyrtus luma</i>, <i>Drimys winteri</i>, <i>Embothrium coccineum</i> y en el estrato arbustivo las especies <i>Fuchsia magellanica</i> y <i>Berberis microphylla</i>. A una densidad de 2.000 plantas por ha, en igual proporción vale decir, 333 plantas de cada especie. En la Figura N°11 de la misma Adenda, se presenta las áreas a revegetar con árboles y arbustos nativos. Y que una vez obtenida la RCA se tramitarán los respectivos planes de manejo de obras civiles, dos correspondientes a la corta de bosque nativo en la faja del camino de acceso y uno por la corta de bosque en el predio de la piscicultura. Cabe señalar que los dos primeros cuentan con Resolución aprobatoria del 2016, para realizar la corta durante el año 2017; sin embargo, el Titular no pretende iniciar las faenas de corta de bosque, sino hasta que el proyecto cuente con la RCA favorable. Por lo tanto una vez obtenida la RCA favorable se tramitarán los tres Planes de Manejo de Corta de Bosques en CONAF Provincia de Llanquihue.
Agua	En la fase de construcción y cierre se necesitará de agua para la humectación del área de emplazamiento y áreas que lo requieran, como además de agua para el consumo humano.



	El agua será proporcionada por medio de camión aljibe, que se ubicará al interior del terreno y que abastecerá un estanque acumulador.
--	--

4.2.4. Emisiones y efluentes

4.2.4.1. Emisiones a la atmósfera:

Tabla 4.2.4.1. Emisiones a la atmósfera	
Nombre	Descripción
Material particulado	Estimación de Emisiones Atmosféricas (punto 2.3.1 de la DIA). El material particulado está relacionado directamente con los movimientos de tierra y camiones sobre caminos que estén o no pavimentados. En la Tabla 11 de la DIA se presenta la estimación de emisiones atmosféricas en la fase de construcci..... Anexo 7, Informe de Emisiones Atmosféricas.
Gases	Las emisiones de gases están referidas principalmente al producto de la combustión interna de motores de generadores, camiones y vehículos de acercamiento. El material particulado está relacionado directamente con los movimientos de tierra y camiones sobre caminos que estén o no pavimentados.

4.2.4.2. Emisiones de Ruido

Tabla 4.2.4.2. Ruido	
Nombre	Descripción
Ruido	En el punto 2.3.1 de la DIA se hace referencia a que producto de las faenas de construcción, movimiento de camiones y uso del generador eléctrico, se contempla la emisión de ruido, para cuyo control se trabajará solo en horario diurno. De acuerdo al punto 2.3.5 de la DIA, los valores obtenidos y proyectados para la evaluación del cumplimiento de la normativa de ruido para la Fase de Construcción del Proyecto se efectuó asumiendo el funcionamiento simultáneo de todas las fuentes de ruido y que dan cumplimiento a las exigencias establecidas por el D.S.N°38/2011 del MMA para el periodo día. Se adjunta evaluación de impacto acústico del proyecto en el Anexo 16 de la DIA y en la Figura 30 se presenta el Área de Influencia potencial para la Fase Construcción.

4.2.4.3. Emisiones líquidas o efluentes:

Tabla 4.2.4.3. Emisiones líquidas	
Nombre	Descripción
Residuos líquidos	En el punto 2.3.3 de la DIAy en el punto 5.3 de Adenda, se presenta información respecto de los residuos líquidos y se indica que, durante la fase de construcción del Proyecto se prevé la generación de aguas servidas domésticas, por lo que se contempla la instalación temporal de baños químicos en el área de faenas, según lo indicado en el D.S.N°594/99. Los baños serán proporcionados por empresa externa autorizada por la Autoridad Sanitaria, la que será encargada de la mantención, limpieza y retiro de éstos hacia lugares de disposición final autorizados. En Adenda se complementa la información en relación a que, durante la fase de construcción, los hormigones serán solicitados a empresas ubicadas en la ciudad de Puerto Montt, por lo cual, solo se fabricarán una mínima cantidad con betoneras, solo para obras menores como radieres o cámaras. Por lo anterior, se estima una generación de RILes producto del lavado de las betoneras de solo 100 litros a la semana, para evitar la contaminación del terreno con el agua de lavado, se considera la construcción de un radier impermeable que contenga una pequeña cámara de acumulación donde sean descargados los RILes para posteriormente, ser bombeados a un estanque de acumulación de 20 m³, desde donde serán retirados por alguna empresa gestora de residuos líquidos. En el



	caso de los camiones mixer se utilizará el mismo radier, en caso que deba lavarse, pero solo en casos estrictamente necesarios.
--	---

4.2.5. Residuos Sólidos

4.2.5.1. Residuos no peligrosos

Tabla 4.2.5.1 Residuos no peligrosos																		
Nombre	Descripción																	
Residuos de construcción (punto 2.3.2. de la DIA)	Los residuos sólidos industriales generados durante la etapa de construcción corresponden principalmente a restos de estructuras y materiales de la actividad. Los residuos sólidos generados en las etapas de construcción consisten básicamente en: desechos de construcciones, tales como escarpe, escombros, hormigón y fierro. Los volúmenes de generación de residuos serán bajos, debido a que la mayoría de las estructuras instaladas son prefabricadas. Además, el proyecto contempla destinar un lugar delimitado y señalizado al interior de la obra para este tipo de residuos, para luego ser dispuestos en sitio autorizado.																	
	En Adenda se complementa la información respecto de que los escombros se acumularán en un sector al interior del predio del titular, dispuesto para esto durante la fase de construcción (Figura 1). Esta zona tendrá un surco o canal perimetral que servirá de aislamiento de las aguas lluvias lo que evitará el arrastre de sedimentos. El sector de acumulación se encontrará aledaño al camino de acceso para facilitar la circulación de los vehículos y el retiro de escombros. Dichos restos serán retirados semanalmente y llevados a un botadero autorizado, lo cual se realizará por medio de empresas especializadas en el manejo de residuos no peligrosos.																	
	<table><tr><th colspan="5">Coordenadas Zona de Escombros</th></tr><tr><th>Punto</th><th colspan="2">Coordenadas UTM</th><th colspan="2">Coordenadas Geográficas</th></tr><tr><td>Zona de Escombros</td><td>5.348.858</td><td>693.308</td><td>41°59'36.00"S</td><td>72°39'58.19"O</td></tr></table>				Coordenadas Zona de Escombros					Punto	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas		Zona de Escombros	5.348.858	693.308	41°59'36.00"S
Coordenadas Zona de Escombros																		
Punto	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas															
Zona de Escombros	5.348.858	693.308	41°59'36.00"S	72°39'58.19"O														
Residuos sólidos domésticos (punto 2.3.2. de la DIA)	Los residuos sólidos asimilables a domésticos generados durante la Fase de Construcción se refieren principalmente a restos de materiales y basuras propias de la actividad humana. Éstos serán almacenados en contenedores con tapa, de aproximadamente 100 m³ de capacidad, siendo retirados por empresas autorizadas y transportados a vertederos autorizados. Se considera una producción aproximada de 15,0 Kg/día de residuos domiciliarios (restos de comida, papeles, cartones, etc.) para los 30 trabajadores, considerando una generación de 0,5 kg/día por operador.																	

4.2.5.2. Residuos peligrosos

Tabla 4.2.5.2. Residuos peligrosos	
Nombre	Descripción
Residuos peligrosos (punto 2.3.2. de la DIA)	El almacenamiento y manejo de los residuos peligrosos que se generarán durante la construcción de la piscicultura cumplirá con las exigencias establecidas en el D.S. N°148/2003 del MINSAL. Por su parte, el retiro y disposición final de estos se realizará mediante empresas debidamente autorizadas. Se prevé que existirá una generación de residuos peligrosos que no superará las 12 ton/año, cuyo almacenamiento y manejo cumplirá con las exigencias establecidas en dicho decreto. Mientras que, el retiro y disposición final de estos se realizará mediante empresas autorizadas.

4.2.5.3. Residuos Químicos y otros

Tabla 4.2.5.3. Residuos químicos y otros	
Nombre	Descripción

Residuos peligrosos (punto 2.3.4. de la DIA y 5.4 - 6.13 de Adenda))	Manejo de Productos Químicos u otras Sustancias: Las sustancias peligrosas a utilizar en el proyecto en evaluación serán manejadas y almacenadas tal y como se estipula en el D.S. N°78/2009 del Ministerio de Salud, que establece el “Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas”. Se contempla principalmente la utilización de pinturas y diluyentes, los cuales se prevé utilizarlos en su totalidad. Durante la fase de construcción se habilitarán bodegas transitorias donde se almacenarán las sustancias peligrosas, las cuales contarán con la debida señalética de riesgos, tal y como lo estipula la Norma NCh N°1411/1978. El transporte y disposición final de las sustancias peligrosas se realizará mediante empresas debidamente certificadas.
--	---

4.3. Fase de Operación

El inicio de la etapa de operación estará determinado por el ingreso de las primeras ovas para producción y con ello el funcionamiento de las distintas líneas de trabajo. Lo anterior, luego de las pruebas o marcha blanca para revisar la operatividad de las distintas instalaciones, además de la revisión por parte de las autoridades competentes y el otorgamiento de los permisos sectoriales, al término de la Fase de Construcción.

Cabe aclarar que inicialmente la piscicultura contemplaba un sistema de flujo abierto y que utilizaría un caudal de 1.053 l/s, el cual sería reducido en un 65% producto de la utilización de un Sistema de Reuso, el cual estará instalado en cada estanque de cultivo. No obstante, a raíz de las reclamaciones y de la sentencia del Tercer Tribunal Ambiental de Valdivia, se optó por modificar el sistema pasando a piscicultura de recirculación, disminuyendo el consumo de agua y por ende, el volumen del efluente. Por tanto, en Adenda Complementaria, el Titular hace presente que, como acciones de eficiencia y perfeccionamiento del Proyecto “Piscicultura San Joaquín”, ha incorporado un ajuste de ingeniería de detalle, el cual consiste en modificar el Sistema de Reuso de Aguas (recirculación de baja carga) planteado inicialmente e implementar un Sistema de Recirculación Aguas de alta carga (RAS por sus siglas en ingles), con tecnología de uso y tratamiento del agua, que minimiza de manera importante las cantidades de recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo de la misma forma el efluente de descarga.

Con la nueva propuesta de diseño y tecnología de recirculación (RAS), se logra un sistema óptimo para la producción intensiva de peces en cautiverio, el cual permite que el proyecto sea más sustentable y amigable con el medio ambiente, ya que es capaz de reutilizar el 98% del agua contenida en el sistema productivo, incorporando a este, sólo 2% de agua fresca, lo que en términos medios, se traduce en una disminución media de un 93,7% de uso agua respecto del proyecto originalmente planteado, y una disminución de 1.053,4 (l/s) a 77,7 (l/s) en el peak de uso de aguas. Este cambio de tecnología permite un uso reducido del recurso hídrico, ya que el agua es filtrada en un proceso de recirculación. En este proceso se retiran las partículas en suspensión, mediante filtración mecánica, en la que se reducen los productos nitrogenados (TAN) a productos y concentraciones adecuadas para la producción, además se reducen las concentraciones de CO₂ y se inyecta Oxígeno. Todo lo anterior, permite reducir de forma drástica el indicador de flujo de agua fresca (Make up) por unidad tiempo. Además, el sistema cuenta con una unidad de tratamiento de RILes que permite reducir las emisiones a la descarga cumpliendo ampliamente con la normativa ambiental. Esta tecnología cuenta con la capacidad de mantener controlado la gran mayoría de los parámetros abióticos.

4.3.1. Partes obras y acciones

4.3.1.1. Partes y obras

Tabla 4.3.1.1 Partes y obras	
Nombre	
Sala de Incubación	
Sala de Alevines	
Sala de Primer Alimentación	
Sala de Smoltificación	
Sala de Pre-engorda	
Estanques de Aclimatación	

4.3.1.2. Acciones

Tabla 4.3.1.2 Acciones	
Nombre	Descripción
Puesta en marcha	Una vez terminada la Fase de Construcción y entregadas las obras se contempla la puesta en marcha de todos los sistemas y equipamiento, durante un mes, en el cual el personal técnico de la Empresa evaluará el funcionamiento de los elementos como Bocatoma, Sistema de Bombas, Redes de Agua, Estanques, Sistema de Tratamiento de RILes, Tubería de



	Restitución, entre otros, con el objetivo de poder iniciar de forma adecuada la Fase de Operación.
Ingreso de Ovas	Según el punto 2.5 de la DIA, referido a la descripción de la Fase de Operación y producción de smolt (salmónidos), el proyecto contempla el cultivo de especies salmónidas a partir de ovas ojo hasta smolts. Para ello se utilizará la modalidad de producción de cultivo con sistema de Recirculación y de desinfección a la entrada de la sala de incubación y un sistema de tratamiento para el total de los efluentes generados.
Incubación de Ovas Ojo	En el punto 2.5.1 de la DIA se indica que las ovas ojos se depositarán en 218 bateas de fibra de vidrio (de 500 mm x 500 mm), los cuales permiten hacer la incubación, absorción de saco e inicio de alimentación en una sola unidad. Esta fase contempla desde ovas ojo hasta aproximadamente alevines de 0,18 gramos. Toda esta unidad estará dentro de un edificio o galpón con control de acceso. Se obtendrán un total aproximado de 4.900.000 de ovas por lote de producción, las que serán incubadas en canastillos de fibra de vidrio. Las bateas de incubación se distribuyen en una sala cerrada, con accesos y áreas de manejo independiente. El efluente de la sala de incubación, como asimismo las aguas de lavado de pisos, son derivadas a un sistema de canales y tuberías que las conducen al sector de filtración de efluentes, el que además incluye un sistema de rejillas que evita el posible escape de alevines.
Fase Alevinaje	Según el punto 2.5.2 de la DIA, la fase de alevinaje se desarrollará en estanques circulares de fibra de vidrio, con aducción, alimentadores e iluminación individual. Los alevines son trasladados desde los 0,18 gramos de peso desde la sala de incubación contigua y serán dispuestos en 20 estanques circulares de fibra de vidrio de 50 m³, permaneciendo en estas unidades hasta alcanzar una talla de 6 gramos aproximadamente. Toda esta unidad tendrá acceso controlado. El agua utilizada en este sector proviene del sistema de distribución de las aguas y constituye una sala con edificaciones independientes de la de incubación y smoltificación.
Fase de Pre-Smoltificación.	En el punto 2.5.3 de la DIA se detalla lo relativo a la fase de pre-smoltificación, donde se indica que una vez alcanzados los 6 gramos, los peces serán graduados y distribuidos en el área de pre-smoltificación, la cual consta de 22 estanques circulares de fibra de vidrio de 200 m³, permaneciendo en estas unidades hasta alcanzar una talla de 50 gramos aproximadamente, donde serán trasladados a la sala de smoltificación. Toda esta unidad tendrá acceso controlado y el agua utilizada en este sector también proviene del sistema de distribución de las aguas y constituye una sala con edificaciones independientes de la de incubación y alevinaje. Cada estanque tendrá aducción individual, alimentadores semiautomáticos e iluminación individual.
Fase de Smoltificación.	En el punto 2.5.4 de la DIA, referido a la Fase de Smoltificación, señala que una vez alcanzado los 50 gramos, los peces serán graduados y distribuidos en el área de smoltificación, la cual consta de 23 estanques circulares de fibra de vidrio de 300 m³, los que tendrán aducción individual, alimentadores semiautomáticos e iluminación individual. Serán unidades independientes que podrán ser conectadas por medio de bombas portátiles elevadoras de peces a una sala de carga y conteo. Con esta fase se termina el proceso fisiológico que los prepara para el ingreso al mar, sobre los 150 gramos de peso. Posteriormente y de acuerdo a estrategias productivas se trasladan a centros de engorda en el mar y/o comercializan a terceros.

Selección y Vacunación.	El punto 2.5.5. de la DIA señala que la selección de alevines se realizará a los 10 y 20 gr., con el objetivo de bajar dispersión y homogenizar tamaño de alimento en cada estanque, 50 gr. pre-vacunación y 110 gr. pre-descarga. El retorno de peces a los estanques se hace gravitacionalmente en tubería con 1- 2% de pendiente. Se contempla una plataforma que considera espacio para una mesa de vacunación manual o la posibilidad de poner maquinas vacunadoras automáticas con bombas para peces.
Plan Productivo.	El Plan Productivo se presenta en el punto 2.5.7. de la DIA, en dónde se presentan 6 tablas con el resultado de la modelación del proyecto técnico por batch de producción, en las que se puede observar el comportamiento de las curvas productivas, el uso de las unidades de producción, el aumento de la demanda de caudal por cada batch, etc. Sin embargo, los resultados de consumos de alimentos, aguas y producción de contaminantes, se deben leer traslapando todos batch que comparten periodos de producción. En Anexo 5 de la Adenda, se presenta el Modelo productivo mensual y anual de la Piscicultura, en el cual se incluyen los siguientes parámetros: N° ejemplares en cultivo, biomasa (Kg), peso promedio, mortalidad, densidad (Kg/m³), T (°C), alimento consumido (Kg) y tasa crecimiento, para todas las fases de desarrollo y que considera como base la información productiva presentada del punto 2.5.7 de la DIA. Se señala además que la



	biomasa instantánea mensual y anual, no supera la biomasa máxima proyectada de 1.224 ton/año. En relación lo anterior, en Icsara Complementario se solicitó complementar la información presentada en Adenda, de tal forma que sea coherente y coincidente con el modelo productivo de la Piscicultura, toda vez que de acuerdo a la información referida al Modelo Producción Mensual, según la tabla de producción (Batch 1-4, 2-5, 3-6) presentada en el punto 2.5.7 de la DIA y complementada en el Anexo 5 de Adenda, se superaría la biomasa anual máxima indicada en la DIA y su Adenda (1.224 ton/año). Al respecto, en Adenda Complementaria, el Titular señala que la mejora en la propuesta tecnológica RAS, no produce cambios respecto del volumen de producción y biomasa planteadas en la DIA y proyecto técnico, por lo que se incorpora la Tabla de Producción Complementaria, con el detalle de las existencias de biomasa mensuales y anuales en cada etapa productiva, la cual no superará la biomasa anual máxima de 1.224 Toneladas. - Cuadro de Biomosas Máximas Mensuales: Corresponde a la biomasa total existente distribuida por etapa productiva y el cálculo de máximo mensual en el año, se extrae del mes en que la existencia alcanzó su máximo en inventario, al considerar un ranking mes a mes de existencia; en este caso el resultado se expresa en la siguiente tabla para cada uno de los años evaluados: Tabla N°1. Biomosas Máximas Mensuales por Año Productivo <table><tr><th>Año</th><th>Biomasa Máxima Mensual (kg)</th></tr><tr><td>Año 1</td><td>404.966</td></tr><tr><td>Año 2</td><td>407.793</td></tr><tr><td>Año 3</td><td>454.443</td></tr></table> - Cuadro de Producción Anual: A continuación, se presentan los cuadros de producción anual, los cuales corresponden al resultado de la sumatoria de las biomosas de: a) La producción acumulada de smolt despachado (mes 1 al 12 de año en año curso) b) La producción acumulada de mortalidad (mes 1 al 12 de año en curso) c) Existencias o inventario alevines (existencia al mes 12 de año en curso) d) Existencias o inventario Ovas (existencia al mes 12 de año en curso) El resultado corresponde al valor máximo que se producirá en la Piscicultura por año; en este caso las producciones máximas por año son 567, 1.224 y 1.224ton/año, para los años 1, 2 y 3 respectivamente, siendo 1.224 toneladas/año el valor máximo de producción que resultó para la piscicultura, cifra que señala el Proyecto Técnico ingresado a evaluación como capacidad máxima de producción. Tabla N° 2. Resumen de Producción Máxima Anual (3 Batch). <table><tr><th>Año</th><th>Producción Anual (ton)</th></tr><tr><td>Año 1</td><td>567</td></tr><tr><td>Año 2</td><td>1.224</td></tr><tr><td>Año 3</td><td>1.224</td></tr></table> En la Tabla N°3 de Adenda Complementaria, referida a las Existencias Mensuales por año, se las tablas de detalle de producción anual por mes y tipo de biomasa, con el fin de descartar que la sumatoria de los elementos producidos en un año supere las 1.224 toneladas. El Proyecto Técnico adjunto en la DIA, es coincidente con la totalidad de estados de desarrollo en producción (ovas, alevines y smolt), los cuales suman la biomasa máxima proyectada para la Piscicultura de 1.224 Toneladas al año. Se adjunta en el Anexo 16, Proyecto Técnico en el cual se modificaron sólo los datos del nuevo titular del proyecto Piscicultura San Joaquín SpA.	Año	Biomasa Máxima Mensual (kg)	Año 1	404.966	Año 2	407.793	Año 3	454.443	Año	Producción Anual (ton)	Año 1	567	Año 2	1.224	Año 3	1.224
Año	Biomasa Máxima Mensual (kg)																
Año 1	404.966																
Año 2	407.793																
Año 3	454.443																
Año	Producción Anual (ton)																
Año 1	567																
Año 2	1.224																
Año 3	1.224																
Cosecha y Traslado de Peces.	El punto 2.5.8. de la DIA señala que cuando los smolt alcancen el peso de cosecha entre 120 a 150 gramos serán trasladados desde la Piscicultura a Centros de Agua de Mar para el proceso de engorda. El traslado de los smolts se realizará por vía terrestre desde la Piscicultura hasta el sector de la Rampa de Puelche (30 Km) y en segunda instancia desde la Piscicultura hasta la Rampa de Hornopiren (20 km), en camiones contratados por el Titular o por el cliente, exigiendo el cumplimiento al contratista del Programa Sanitario General del Procedimiento de Transporte (PSGT) D.S.N°319 RESA. Cabe destacar que en la entrada del centro existirán rodiluvios con desinfectantes biodegradables autorizados por																



	SAG. El Titular tomará todas las medidas de seguridad vial en el acceso a la Piscicultura desde la Ruta V-7, demarcando la zona para evitar accidentes y cuyo acceso cumplirá con la normativa vial vigente.
--	--

4.3.2. Suministros básicos

Tabla 4.3.2 Suministros básicos	
Nombre	Descripción
Abastecimiento agua	De acuerdo a la Adenda Complementaria, con el cambio desde sistema de reuso a sistema de recirculación, la demanda total de agua para abastecer el proceso productivo de la “Piscicultura San Joaquín” a una máxima biomasa de producción será de 77,7 l/s en promedio, disminuyendo en un 93% la incorporación de agua desde el Río Cisnes. En efecto, con la ingeniería en recirculación, las necesidades de agua fresca (make up) disminuyen drásticamente pasando de una media de 20 m³ por kg de alimento entregado al cultivo a sólo 1 a 1,5 m³ por cada kg de alimento aportado al sistema, lo que supone una disminución entre un 93 a 95 %. Por consiguiente, el caudal de agua residual desciende proporcionalmente, simplificando enormemente el tratamiento de los efluentes. Se indica en la DIA y sus Adenda, que el Titular tiene constituido según Res. DGA N°95 del 2009 un derecho de carácter no consuntivo, de ejercicio permanente y continuo, sobre las aguas superficiales y corrientes del Río Cisnes. Adicionalmente se autorizó una solicitud de traslado de caudal, punto de captación y restitución en el mismo cauce Resolución Exenta DGA N°509/2018. Conjuntamente en cuanto el proyecto tenga una resolución ambiental favorable se proyecta la construcción de un pozo profundo, el que abastecerá de agua, por una parte para los requerimientos del personal, como a la sala de incubación en época estival por los requerimientos de temperatura que este proceso requiere, permiso que se tramitará sectorialmente una vez construido el pozo. Originalmente, en el punto 2.4.4.1 de la DIA, se señaló que la demanda total de agua para abastecer el proceso productivo de la “Piscicultura San Joaquín” a una máxima biomasa de producción sería de 1.053 l/s, la cual sería obtenida del Río Cines y del cual el Titular cuenta con los derechos de aprovechamientos otorgados por la DGA; y, que con el sistema de reuso se bajaría en un 65% la demanda de agua fresca para el proceso productivo. Estanque de Acumulación y Distribución del Agua (punto 2.4.4.3 de la DIA). Desde la bocatoma, el agua ingresará a un estanque de 10.000 litros, fabricado de fibra de vidrio. Este estanque de distribución tiene la función de almacenar el agua antes de distribuirla a las salas de cultivo. En la salida del estanque, será posible subir el nivel de oxígeno disuelto a los niveles recomendados para cultivo (superior a 100% saturación) cuando sea necesario (la saturación fluctúa en el tiempo dependiendo de la temperatura y origen del agua). En el caso que la concentración de oxígeno disuelto baje a un nivel inferior a 100% saturación, se usarán difusores de porcelana y cilindros de oxígeno líquido para aumentar la concentración al nivel requerido.
Requerimiento de Alimento para Peces	Requerimiento de Alimento (punto 2.4.4.5 de la DIA). Se utilizarán sistemas automáticos para la alimentación de los peces que permitirán su alimentación en forma eficiente y regular así la pérdida del alimento y la minimización de la generación de alimento no consumido. El alimento suministrado a los peces será el de mejor calidad en el mercado y a su vez satisfaga los requerimientos de los peces durante su crecimiento, cumpliendo con las características deseadas de estabilidad de almacenamiento, contenido de finos, velocidad de hundimiento controlada, alta estabilidad en el agua, alto valor energético, alta digestibilidad y reducidos niveles de fósforo. Todos los estados de desarrollo son alimentados con pellets nutricionalmente balanceados y de diferente calibre según el tamaño del pez. El alimento considera como requisito esencial sea pelletizado, extruido, con bajo contenido de fósforo, alta digestibilidad y enriquecido con suplementos vitamínicos y minerales. El Titular contempla un plan de producción que estima 1.274 ton/año de alimento. Cabe señalar que el almacenamiento del alimento se realizará en una bodega especialmente acondicionada para tales efectos.
Requerimiento de Energía Eléctrica y de Combustible	Requerimiento de Energía Eléctrica (punto 2.4.4.6 de la DIA). El proyecto contará con un suministro de energía eléctrica en media tensión y adicionalmente 2 grupos electrógenos de 250 a 500 KVA promedio, de generación, cada uno, como respaldo (Anexo 4 Fichas de Equipos). Estos estarán ubicados dentro de las salas de máquinas de la piscicultura, en cabina insonorizadas. Suministrarán la energía eléctrica necesaria para la habitabilidad del



	personal y para la realización de los procesos de cultivos en general en el presente proyecto. El combustible Diésel requerido para la operación del grupo electrógeno es conducido mediante cañerías desde 2 estanques de 5.000 litros de capacidad para cada uno de ellos, que cumplan con D.S. N°160/2008. Detalle de las instalaciones de estanques así como de la operatividad, se encuentran en el punto 2.4.4.6 de la DIA.
Sistema de Agua Potable y Alcantarillado	Sistema de Agua Potable y Alcantarillado. Se contempla la implementación de un sistema de agua potable y alcantarillado particular, diseñados para suplir las necesidades básicas de los trabajadores. Según el punto 2.4.4.8 de la DIA, este sistema se refiere a las obras para dotar de agua potable particular las instalaciones que serán utilizadas por el personal en las dependencias de apoyo que tendrá la piscicultura, construidas dentro del predio del Titular, El sistema considera una dotación de entre 20 a 30 personas con un consumo máximo diario de 150 l/persona/día, con un caudal medio diario de 4,5 m³/día. La captación del agua se realizará del estanque de cabecera de la Piscicultura, la que posteriormente será clorada e impulsa por medio de bombas pentax. El tratamiento de las Aguas Servidas se realizará por medio de una fosa de 6.000 litros de capacidad o mayor y se infiltrará por medio de drenes. El abastecimiento se realizará desde fuentes de agua autorizadas (pozo profundo) y el agua será clorada y almacenada en un estanque acumulador de 3.000 litros, desde donde será distribuida para su consumo. Se aclara además que el proyecto será ingresado a la Autoridad Sanitaria para su aprobación y una vez construidos. En Adenda se aclara que la información relacionada con la Memoria de Cálculo del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado, se adjuntó en el Anexo 15 de la DIA (Diseño MC Bocatoma-Restitución-MC Estero Sin Nombre-MC AP-AL). De igual forma se adjunta, la Memoria de Cálculo para el Agua Potable y Alcantarillado.
Servicios Higiénicos	En el punto 2.4.4.9 de la DIA se detalla lo relativo al requerimiento sanitario durante la operación, para lo cual se contempla la implementación de servicios higiénicos en el edificio principal, casino, cabañas y áreas de cultivo en general.
Alimentación del Personal	El proyecto en evaluación considera implementar un casino, donde se proporcionará alimentación para el personal. Cabe destacar que previo a la operación del casino éste deberá contar con la respectiva autorización por parte de la Autoridad Sanitaria (punto 2.4.4.10 de la DIA).
Manejo de Sustancias Peligrosas y no Peligrosas	En el punto 2.4.5. de la DIA se detalla lo relativo al manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas. La caracterización cualitativa y cuantitativa de las sustancias de carácter peligrosas y no peligrosas a manejar se presenta a en la Tabla 21. Caracterización cualitativa y cuantitativa de sustancias peligrosas y no peligrosas - Etapa de Operación.
Manejo Sanitario	Según el punto 2.4.6 de la DIA, a fin de evitar la contaminación del efluente con productos químicos, se contempla la aplicación de productos desinfectantes mediante aspersión, en el acceso de los vehículos y de las personas a la Piscicultura. Al ingreso de cada sala o recinto de cultivo se instalará un sistema de desinfección por aspersión como barreras sanitarias, por lo que no se generarán residuos líquidos. En relación a la limpieza de los estanques, ésta se realizará con abrasión física mediante cepillado con agua, y luego desinfectados por aspersión e inactivados antes de ser eliminados por el canal del efluente hacia la planta de tratamiento. El almacenamiento de los productos será en la bodega destinada para estos productos químicos, se guardarán en sus envases originales, adecuadamente rotulados y debidamente cerrados, cada uno de ellos con su ficha técnica y hoja de seguridad. La Tabla 22, se muestra los principios activos de los desinfectantes a utilizar, sus inactivadores específicos y su disposición final. Para el caso de otras afecciones diagnosticadas durante el proceso de cultivo, se considerará el uso de desinfectantes y antibióticos autorizados por el Departamento de Protección Pecuaria, División Fármacos del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), los cuales serán recetados exclusivamente por un Médico Veterinario y que se detallan en la Tabla 23 de la DIA. Para el control de parásitos en <i>Salmo salar</i> la metodología contemplará la aplicación de tratamientos de sal (NaCl) y no se utilizará Formalina. En Adenda Complementaria, el Titular confirma lo expuesto en Adenda, en relación a que se utilizará 3.684.960 mg/día de NaCl (Cloruro de Sodio) como tratamiento para el control de parásitos; y si bien, en este caso no existe información específica para las especies detectadas en el Río Cisnes, la tabla de tolerancias expuesta en Adenda para los parámetros fisicoquímicos analizados en la descarga de la piscicultura corresponden a especies de la misma familia, como la



	salmonidae, ampliamente estudiada y consideradas fusibles ecológicos frente a posibles alteraciones del medio. Por otro lado, en Adenda Complementaria se presenta el balance de masa para los cloruros (Cl-) que puedan ser aportados por el tratamiento con baños de Sal Común, se afirma que la concentración máxima de cloruros que pudiese presentar los efluentes de la piscicultura, debido al baño sanitario es de 0,332 mg/l, este valor está muy por debajo de lo establecido en la norma internacional de referencia, en particular a lo establecido por la USEPA en “National Recommended Water Quality Criteria - Aquatic Life Criteria Table” (Referencia SEA: USA - AG - 01 - WA) , donde establece que un valor de exposición continua debe estar por encima de 230 mg/l para que represente un riesgo significativo para la mayoría de las especies en un ambiente de agua dulce dado. En base a los antecedentes expuestos precedentemente, no se prevén efectos a corto o largo plazo sobre la biodiversidad asociada al área de influencia, producto del uso de Sal Común en los tratamientos sanitarios. Cabe señalar que el análisis anterior es muy conservador, porque los resultados de la modelación de dispersión estiman un aporte en la concentración de cloruro de 0,01 mg/l, muy por debajo de los 0,332 mg/l del efluente, por lo que la ausencia de efectos sobre la biodiversidad en el área de influencia resulta más evidente con una concentración 33 veces menor. Tabla N°23 (Adenda Complementaria). Balance de Masa Para Cloruros En cuanto a los cloruros, las concentraciones de descarga para 3.684.960 [mg/día] de NaCl, es decir aproximadamente 3,68 [Kg/día] de NaCl utilizado en forma permanente en la piscicultura serán de: $3.684.960 \text{ [mg/día]} / (24\text{hr} \times 3600 \text{ [seg/hr]}) = 42,65 \text{ [mg/seg]} \text{ de NaCl}$ Esta concentración está contenida en el caudal utilizado de 1.053 [L/seg], por lo tanto, la concentración por litro será de (Considerando el contenido natural del río como despreciable): $42,65 \text{ [mg/seg]} \text{ de NaCl} / 77,7 \text{ [L /seg]} \text{ de agua} = 0.549 \text{ [mg/l]} \text{ de NaCl}$ Esto corresponde a las siguientes proporciones de Cl y Na de acuerdo a sus pesos moleculares: $\text{Cl}=35.45 \text{ [g/mol]} \text{ y Na}= 22.98 \text{ [g/mol]},$ La molécula de NaCl tiene un peso molecular de 58.43 [g/mol], esto significa que la proporción es la siguiente: Cl = 60.6% y Na = 39.3%, por lo tanto: La descarga de la piscicultura tendrá una concentración de: $0.549 \text{ [mg/l]} * 60.6 / 100 = 0.332 \text{ [mg/l]} \text{ de Cl}^-$
--	---

4.3.3. Productos generados

Tabla 4.3.3 Productos generados	
Nombre	Descripción
Productos generados	Producción máxima de biomasa de 1.224 toneladas/año de smolts de salmonideos. Cuando los smolt alcancen el peso de cosecha entre 120 a 150 gramos serán trasladados desde la Piscicultura a los Centro de Agua de Mar para el proceso de Engorda.

4.3.4. Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

Tabla 4.3.4 Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar	
Nombre	Descripción

Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar	En el punto 2.6.1 de la DIA se presenta lo relativo al recurso Agua para el proceso de Cultivo; en dónde se señala que para la producción se considera la utilización del agua dulce proveniente del Río Cisnes. Respecto de los Derechos de Agua, en el punto 2.4.4.2 de la DIA, se señala que el Titular tiene constituido según Res. DGA N°95 del 2009 un derecho de carácter no consuntivo, de ejercicio permanente y continuo, sobre las aguas superficiales y corrientes del Río Cisnes. El agua será captada y restituida de acuerdo a las nuevas coordenadas indicadas en la Tabla 2 de la DIA. El Titular se encuentra tramitando una solicitud de traslado de parte del caudal a un nuevo punto de captación y restitución en el mismo cauce (Anexo 2 de la DIA).					
	Tabla 29. Solicitud de Traslado de Caudal y Puntos de Captación-Restitución en trámite					
	Nueva Solicitud	Fuente	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
			Norte (m)	Este (m)	Longitud	Latitud
Solicitud de Traslado (WGS-84)	Captación	5.350.858	692.883	72°40'14.07"O	41°59'28.03"S	
	Restitución	5.348.471	693.834	72°39'54.10"O	41°59'39.13"S	

4.3.5. Emisiones y efluentes

4.3.5.1. Emisiones a la atmósfera

Tabla 4.3.5.1 Emisiones a la atmósfera	
Nombre	Descripción
Material Particulado y Gases (punto 2.7.1 de la DIA, Emisiones Atmosféricas)	Las Emisiones Atmosféricas serán producidas por efecto de los grupos electrógenos destinados a alimentar con energía eléctrica la operación de la Piscicultura, los cuales operarán en horarios punta y en caso de cortes de energía eléctrica. También se consideran emisión de gases generados por la combustión interna de motores de vehículos destinados al transporte de personal, transporte de insumos y transporte de peces hacia y desde la Piscicultura. Se contemplan emisiones atmosféricas producto de la resuspensión del material particulado por efecto de la circulación de vehículos en caminos pavimentados y no pavimentados, se adjunta en el Anexo 7 de la DIA, el informe con la estimación de emisiones atmosféricas generadas en la Fase de Operación. Los vehículos utilizados deberán contar con revisión técnica al día y se procurará restringir la velocidad de circulación de vehículos en el camino no pavimentado de acceso directo al proyecto. En la Tabla 30 de la DIA se presenta la “Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Etapa de Operación”. En Anexo 9 de la Adenda, se adjunta nueva versión del Informe de Emisiones Atmosféricas, en el cual se incorporó las estimaciones para el MP 2,5 para todas las fases del proyecto. En relación a los resultados del Informe de Emisiones Atmosféricas podemos señalar que las emisiones de material particulado, presentan valores mayores durante la fase de operación del Proyecto, siendo éstos para MP10 de 3,51 ton/año y MP2,5 de 1,14 ton/año, debido principalmente al tránsito vehicular por traslado de peces y alimentos en camiones, mientras que para la fase de construcción se estimó un total de MP10 de 3,14 ton/año y MP2,5 de 1,35 ton/año, producidas por el movimiento de maquinarias y MP resuspendido en caminos pavimentados. Es importante señalar que la duración de la fase de construcción es de aproximadamente un año, por lo que las estimaciones presentadas corresponden al periodo completo de construcción, indicando esto que los valores obtenidos son poco significativos, principalmente por las características de las actividades a realizar y de lo puntual que es su emisión de material particulado. Es importante destacar que los cálculos de MP10 y MP2,5, ha sido estimados en base a condiciones viales actuales de la Ruta 7, es decir con tramos no pavimentados. Sin embargo, dirección de vialidad y el MOP ya se encuentran en proceso de licitación para la adjudicación de obras de mejoramiento y pavimentación de los tramos sin pavimento entre el tramo Contao-Hornopirén para el año 2017, por lo que los valores de MP10 y MP2,5 en fase operación y cierre estimados serían inferiores a los presentados en dicho informe. En Adenda Complementaria, se aclara que respecto a las emisiones de material particulado (MP10 y MP2,5) generadas durante la fase de operación por el tránsito vehicular en la zona del proyecto, éstas serían inferiores a los señalado en el Informe de Emisiones Atmosféricas Presentado en la DIA, pues dicho estudio involucra distancias de traslado desde el proyecto hasta Puerto Montt y Hornopirén ida y vuelta respectivamente. Sin embargo, aclarando las

dudas planteadas por la autoridad, respecto de los impactos en la flora y fauna presente en el sector, las emisiones de material particulado generadas durante la fase de operación en la servidumbre de acceso circunscrita al área de influencia del proyecto, cuya longitud es de 2 km (o 4 km ida y vuelta) trayecto que une la ruta 7 con el emplazamiento de la piscicultura, corresponden sólo a 0,1347 (t/año) para el MP10 y 0,0326 (t/año) para el MP2,5, de acuerdo a la estimación de polvo resuspendido durante la fase de operación, según el cuadro de cálculo para caminos no pavimentados, presentado en la Tabla N°22 de dicha Adenda Complementaria.

Sin perjuicio de lo anterior, el Titular informa que se tomarán las medidas de mitigación necesarias para evitar la resuspensión de material particulado en los alrededores del proyecto, específicamente en la servidumbre de acceso a la piscicultura. Para lo anterior, se ha propuesto un plan de mitigación presentado en el Anexo 3 de Adenda Complementaria, el que se refiere a la humectación de la servidumbre con Nebulizadores o Supresores de Polvo, en casos en que la vía de acceso o servidumbre se encuentre en condiciones de escasa humedad o seca, se procederá a humectar la vía antes del ingreso o salida de camiones, maquinarias, o vehículos medianos o pesados. Estos artefactos convierten el agua en una cortina de microgotas, las cuales son perfectamente distribuidas en la superficie en las cuales se aplican. Al precipitar, suprimen las partículas de polvo o material particulado aumentando su peso y así, se logra una eficaz reducción de la contaminación atmosférica en espacios abiertos tales como la Servidumbre de Paso del proyecto Piscicultura San Joaquín.

Cabe mencionar, que tal como se indica en la Tabla 22 del Informe de Emisiones Atmosféricas (Material Particulado y Gases), se calculó que la mitigación por lluvia sobre caminos no pavimentados, tales como la Servidumbre de Paso del proyecto, es de 156 días al año aproximadamente (año poco lluvioso), por lo que la aplicación o uso de Supresores de Polvo se limitaría solo a los días restantes en donde la Servidumbre de Paso se encuentre con Material Particulado seco y propenso a levantarse a la atmósfera. Además, de lo anterior se puede desprender que aproximadamente un 42% del año en el área del proyecto se presentan épocas lluviosas, por lo que el agua de los sistemas de mitigación provendrá de la acumulación de aguas lluvias.

En el caso de no contar con el Nebulizador, se procederá a acondicionar camionetas o vehículos aljibe, los cuales contendrán agua acumulada proveniente de aguas lluvias para humectar la vía de tránsito de acceso o salida del proyecto, mediante un sistema de dispersión de gotas de agua, previa circulación de maquinarias o camiones. La camioneta aljibe será acondicionada con 2 tambores de 200 litros de capacidad cada uno, los cuales estarán conectados a un armazón de PVC que deja caer el agua de manera uniforme sobre la servidumbre o recorrido. Adicionalmente se establecerá como medida preventiva una velocidad límite para los vehículos que circulen por la servidumbre de 30 km/h, y de este modo evitar que la velocidad y el peso de los vehículos levante polvo en el sector del proyecto. Las medidas anteriores serán válidas para la fase de construcción, operación y cierre del proyecto, y permitirán reducir, en un gran porcentaje el polvo en suspensión que pudiera depositarse sobre los árboles, arbustos o las hojas de las plantas o algún mamífero ubicado a orillas del camino.



4.3.5.2. Olores

Tabla 4.3.5.2 Olores	
Nombre	Descripción
Olores (punto 2.7.5 de la DIA)	El proyecto no considera emisiones de olores a la atmósfera. Para prevenir la producción de olores producto del almacenamiento temporal de la mortalidad, ésta se ensilará. Respecto al almacenamiento temporal de los lodos de los sistemas de filtrado, esta será en un estanque de polietileno estanco con tapa, lo que prevendrá la emisión de olores molestos, circunscrito al perímetro que rodea al sistema.

4.3.5.3 Ruido

Tabla 4.3.5.3 Ruido	
Nombre	Descripción
Ruido (punto 2.7.2 de la DIA, Emisiones de Ruido)	El informe acústico presenta la evaluación de los niveles de ruido generados por las distintas fases del Proyecto. Esta evaluación se desarrolla en 4 receptores identificados como representativos del sector aledaño a la zona de emplazamiento del Proyecto, en los cuales, se midieron niveles de ruido de fondo con el objetivo de establecer los niveles máximos permisibles (NMP) en cada uno de ellos. Estos niveles de ruido serán los que deberá cumplir el Proyecto durante la ejecución de sus distintas fases, para dar cumplimiento al D.S.N°38/2011 “Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica” del Ministerio del Medio Ambiente (MMA). Además, se procede a evaluar mediante una normativa de referencia, el posible impacto generado por el desplazamiento de camiones hacia la comunidad, identificada por dichos receptores. Detalles de dicho informe se presentan en Anexo 16 de la DIA.

4.3.5.4. Emisiones líquidas o efluentes:

Tabla 4.3.5.4. Emisiones líquidas									
Nombre	Descripción								
Aguas Servidas (punto 2.7.4.1 de la DIA)	Las aguas servidas provenientes de las distintas instalaciones del proyecto, serán canalizadas hasta cada sistema de tratamiento, desde donde una vez desinfectadas serán infiltradas por medio de sistemas de drenajes. Se estima una generación aproximada de 4,5 m³/día por el total de trabajadores de la piscicultura. Caudal de Diseño <table><tr><th>Caudal</th><th>(l/s)</th></tr><tr><td>Qmedio</td><td>0,052</td></tr><tr><td>Qmax diario</td><td>0,078</td></tr><tr><td>Qmax horario</td><td>0,120</td></tr></table> Las aguas servidas evacuarán gravitacionalmente hasta las cámaras de inspección domiciliarias existentes a un costado de las instalaciones, posteriormente el efluente será conducido hasta una fosa séptica de 6.000 litros para su tratamiento. La determinación de los diámetros de las cañerías y pendientes se estableció de acuerdo a las Tablas siguientes pertenecientes al RIIDA, según el cálculo de las UEH a descargar en cada tramo. Para efectos de cálculo y según el tipo de Edificación, se consideran los artefactos Clase 1.	Caudal	(l/s)	Qmedio	0,052	Qmax diario	0,078	Qmax horario	0,120
Caudal	(l/s)								
Qmedio	0,052								
Qmax diario	0,078								
Qmax horario	0,120								
Residuos Industriales Líquidos (punto 2.7.4.2 de la DIA)	Corresponden a los residuos líquidos generados en la operación del proyecto, los cuales serán conducidos por tuberías hasta un sistema de tratamiento de efluentes. Todas las salas de cultivo, desde donde se generarán aguas residuales, específicamente provenientes de la limpieza de biofiltros y filtros rotatorios, las cuales corresponden al 24% de las aguas residuales a descargar y que serán dirigidas hasta la planta de tratamiento de lodos, para luego unirse al otro 76% de residuos líquidos proveniente directamente de los rebalses de los estanques de cultivo, considerada como “aguas limpias” de la operación, por no contener sólidos suspendidos. Finalmente, el total de efluentes es conducido hasta el sistema de tratamiento de RILes, el cual corresponderá a un filtro rotatorio para ser descargados vía emisario. El proyecto considera la instalación de 4 filtros rotatorios, 3 de uso y uno de resguardo, como medida de control de sólidos, además un separador radial de sólidos (o sedimentador cónico de lodos). La piscicultura considera alimentadores automáticos, estanques autolimpiantes, y manejos óptimos de la dieta y tasa de alimentación, por lo que el tratamiento del efluente con								



filtros rotatorios responde a la implementación de esta estrategia. Detalles sobre los filtros rotatorios se presentan en el mismo punto 2.4.7 y Anexo 4 de la DIA y en Anexo 6 de Adenda.

La piscicultura considera alimentadores automáticos, estanques autolimpiantes, y manejos óptimos de la dieta y tasa de alimentación, por lo que el tratamiento del efluente con filtros rotatorios responde a la implementación de esta estrategia. El sistema de tratamiento de RILes estará compuesto por 3 filtros rotatorios (Figura 34), los que tienen una capacidad estándar de filtrado de 420 l/s y un máximo de 495 l/s con una abertura de malla de 60 µm que se proyecta utilizar en el proyecto para la retención de sólidos y que están diseñados para una concentración máxima de SST en el efluente de <25 mg/l. El caudal promedio de operación de la Piscicultura San Joaquín será de 77,7 l/s.

De esta manera se dará cumplimiento a la Tabla N°1 del D.S.N°90/2000, al respecto, se estima una descarga máxima de efluentes de 1.053 l/s. Los efluentes de la Piscicultura serán descargados en el Río Cisnes, en un punto definido por la coordenada UTM Norte: 5.348.230 m y Este: 693.400 m (WGS84, Huso 18), (Tabla 47).

Volumen proyectado de descarga del efluente (m³)				
Periodo	Volumen medio Generado (m³)	Volumen descargado (m³)	Volumen máximo generado (m³)	Volumen máximo descargado (m³)
Diario	55.313	55.313	91.014	91.014
Mensual	1.659.405	1.659.405	2.730.420	2.730.420
Anual	39.825.720	39.825.720	65.530.080	65.530.080

Para un año de plena operación, el porcentaje mensual de generación de RILes está dado por la siguiente tabla, siendo 100% el mes de máxima operación. La producción mensual de RILes (en porcentaje del máximo) se muestra en la siguiente tabla:

Producción Mensual proyectada de descarga del efluente (%)												
Periodo	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
% Producción	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Para la semana de mayor generación, la descarga será continua, tal como se indica en la tabla siguiente, expresada en porcentaje respecto al máximo considerado.

Semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
% Producción	100	100	100	100	100

Para el día de mayor generación, la descarga será continua, tal como se indica en la tabla inferior, expresada en porcentaje respecto al máximo considerado.

Proyección del caudal máximo por horas (%)												
Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
% Producción	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Horas	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
% Producción	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

En el punto 2.7.4.3 de la DIA se hace referencia a la generación de Residuos Líquidos producto del Ensilaje de Mortalidad, señalándose que, dadas las características de la operación del sistema de ensilaje, las aguas producto de su lavado serán dispuestas en el mismo transporte del retiro de la mortalidad ensilada. El lavado y desinfección del sistema de ensilaje, luego del retiro de la mortalidad desde el silo al camión recolector, será efectuado por personal de la empresa de servicio autorizado, quiénes procederán al lavado de cada estanque con agua potable. El agua residual será succionada por la misma bomba del camión recolector evitando una disposición alternativa. Estos residuos (mortalidad y producto del lavado) serán transportados a la planta de reconversión de materiales residuales de la empresa contratada. Para evitar riesgos de escurrimiento producto de la operación del sistema de ensilaje o de sus componentes (picador, bomba moledora, bomba dosificadora, etc.) se habilitará una losa de concreto con pretil, todo revestido con pintura epóxica resistente al ácido. El estanque triturador tendrá una capacidad de 0,7 m³, con una bomba de 3.1 HP y una capacidad de procesamiento de 650 kg/hr.

Las unidades de ensilaje cuentan con un pretil de contención de hormigón de 6,72 m³ aproximadamente, cuya función es contener en caso de contingencias del sistema. El tiempo de residencia estará determinado por el tiempo de lavado y succión, el cual no debería ser superior a 1 hora. En caso de falla en la operación de la bomba de succión hacia el estanque del camión



recolector, el proveedor del servicio dispondrá ante la eventual contingencia de una bomba alternativa para efectuar la tarea, la cual será desinfectada a posteriori del proceso. El sistema de ensilaje será limpiado y sanitizado luego de finalizado un ciclo productivo, y el agua resultante de la limpieza del sistema, dada sus características, será dispuesto en el mismo transporte de mortalidad ensilada para ser retirada por la empresa externa contratada por el titular. No hay descarga de riles del sistema de ensilaje al sistema de tratamiento del efluente del proyecto. Los planos e información adicional del sistema de ensilaje se adjuntan en el Anexo 5 de la DIA. La composición estimada del ensilaje de Salmonideos se presenta en la Tabla 52 de la DIA.

En Adenda Complementaria se actualiza la información referida a la caracterización del efluente para efectos de la modelación de la dispersión de contaminantes, considerando el Sistema de Recirculación, a fin de aclarar las incongruencias entre los valores de Nitrógeno Total y de Fósforo Total de la primera modelación, presentada en la DIA, y de la segunda modelación, presentada en Adenda. Lo anterior, por cuanto, en el primer se utilizó valores de 0,36 mg/l de NT y 0,09 mg/l de PT, mientras que, para el segundo caso, referido a la modelación presentada en Adenda, los valores correspondieron a 13,2 mg/l para NT y a 5,29 mg/l para PT. Al respecto, se indica que dada la implementación del nuevo Sistema de Recirculación de Aguas, se realizó una nueva caracterización de los parámetros físico químicos y balance de masas para el efluente, cuyos resultados se resumen en la siguiente tabla:

Tabla N° 24 (Adenda Complementaria).
Parámetros FísicoQuímicos y Balance de Masa Efluente

Parámetro	Concentración (mg/l)											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Nitrógeno Total	2,61	2,58	2,74	2,57	2,56	2,72	2,61	2,78	4,46	3,44	2,96	2,90
Fósforo Total	5,29	5,22	5,57	5,37	5,30	5,60	5,43	5,72	8,60	6,68	5,82	5,86
Sólidos Suspendidos Totales	10,60	7,29	10,04	10,81	8,43	9,00	9,24	9,65	13,11	13,43	13,58	14,23
Caudal (L/s)	77,7	68,2	38,1	62,5	60,9	33,8	46,8	29,5	6,3	13,9	30,9	30,0

En base a la modelación de Dilución y Dispersión adjunto en el Anexo N°4 de Adenda Complementaria, para los Escenarios 1 y 2, considerando 2,8 m³/s y 3,4 m³/s, respectivamente, como caudal del río, se utilizó las características de la descarga con mayor carga de nutrientes, correspondiente al Mes 1. Para el Escenario 3, de 5,6 m³/s, se consideró el promedio de los 3 meses con mayor carga de nutrientes (Mes 1, 2 y 4), con el objetivo de caracterizar el efluente con valores más cercanos al promedio sin dejar de lado el carácter conservador de la modelación. La siguiente tabla muestra los valores considerados para el efluente en cada uno de los escenarios de modelación:

Tabla N° 25 (Adenda Complementaria).
Valores Efluente según Escenarios de Modelación

Parámetro	Escenario 1 y 2	Escenario 3
NT (mgN/L)	2,61	2,59
PT (mgP/L)	5,29	5,29
SST (mgD/L)	10,6	9,58
DBO mgO₂/L	7,59	7,59
NaCl (mg/L)	0,33	0,33
pH min	7,2	7,3
pH max	8,8	8,6
Caudal (m³/s)	0,08	0,07

Con la reducción de un 93 % del volumen del efluente o RILes a descargar en el Río Cisnes, se verifica que existe una reducción en la liberación de nutrientes que puedan causar un efecto sobre el recurso natural agua y/o el recurso bentónico del río. Adicionalmente, la dispersión de la descarga, al tratarse de una porción significativamente menor a la contemplada con la ingeniería de diseño original del Proyecto, se ve sustancialmente acortada en relación a los puntos de dispersión modelados con el sistema original. A saber, la modelación de la pluma de dispersión con el 7% de la descarga considerada en la DIA y Adenda anterior por menor uso de agua, con un caudal del cuerpo receptor sumamente conservador de 2,8 m³/s y con el nuevo modelo del software QUAL-2KW, se verifica que esta ocurre a una distancia máxima de 220 metros respecto del punto de descarga, es decir unos 1.400 metros antes de la desembocadura a la ensenada de Hualaihué, tal y como se esquematiza en la siguiente figura:



	
Abatimiento de emisiones y residuos generados durante la Fase de Operación	Conforme a lo señalado en el artículo 5° del D.S. N°320/01, Reglamento Ambiental para la Acuicultura, la Piscicultura San Joaquín dispondrá de un Plan de acción antes Contingencias Ambientales, el que establecerán acciones y responsabilidades operativas en caso de ocurrir circunstancias susceptibles de provocar daños ambientales negativos o adversos. En el punto 2.7.7 de la DIA se presenta las Formas de Abatamiento y Control (Plan de Mitigación y de Contingencia), cuyo detalle se presentan en Anexo 17 de la DIA.

4.3.6. Residuos Sólidos

4.3.6.1. Residuos no peligrosos

Tabla 4.3.6.1 Residuos no peligrosos	
Nombre	Descripción
Residuos domésticos	En el punto 2.7.3.1 de la DIA, referida a Residuos Domiciliarios, se indica que los residuos sólidos domésticos generados durante la Fase de Operación corresponden, principalmente, a restos de materiales y basuras propias de la actividad humana. Éstos serán almacenados en contenedores herméticos, debidamente etiquetados, siendo retirados por empresas autorizadas y transportados a vertederos autorizados. Se considera una producción aproximada de 15 Kg/día de residuos domiciliarios (restos de comida, papeles, cartones, etc) para los 30 trabajadores máximo que tendrá esta etapa de operación, considerando una generación de 0,5 Kg/día por persona. En el punto 2.7.6 de la DIA se hace referencia a otras descargas, emisiones o residuos, indicándose que los residuos sólidos domiciliarios y asimilables generados en las oficinas y en casino y baños. Se dispondrán contenedores plásticos con tapas en las distintas dependencias del proyecto, recubiertas con bolsas plásticas de color oscuro (negro o gris). Las bolsas serán removidas diariamente por personal de la empresa y dispuestas temporalmente en un contenedor hermético con tapa. Los residuos domiciliarios serán dispuestos finalmente en vertedero municipal autorizado, con la frecuencia necesaria. Otros residuos asimilables, son los generados por el uso de cubiertas de polietileno para la ropa, cubre calzado de polietileno, y guantes. Se dispondrán contenedores plásticos con tapas en las distintas dependencias del proyecto (entrada a la piscicultura, entrada sala de incubación, entrada sala de alevinaje, entrada a oficinas) recubiertas con bolsas plásticas de color oscuro (negro o gris). Los Residuos ARSU serán dispuestos finalmente en vertedero municipal autorizado, con la frecuencia necesaria. En la Tabla 53 de la DIA se presenta resumen de los residuos sólidos domiciliarios y asimilables no peligrosos.
Residuos Sólidos del tipo Industrial (punto 2.7.3.2 de la DIA)	Estos residuos sólidos industriales serán almacenados de manera transitoria en lugar determinado dentro de la piscicultura, estará demarcado y visado por la Autoridad competente, para posteriormente ser retirados por una empresa externa que cuente con los respectivos permisos y sea dispuesto en un lugar autorizado para tales efectos. En la Tabla 33 de la DIA se presenta la estimación de Residuos Industriales para Etapa de Operación. a) Lodos: Durante la operación de la Piscicultura se generarán lodos producto del sistema de remoción de sólidos suspendidos. El proceso de eliminación de sólidos generados en el efluente, es básicamente la extracción de éstos a través del paso del flujo del efluente por un filtro rotatorio en donde el tamiz, es de menor tamaño que el de las partículas presentes en el agua. El almacenamiento de lodos se realizará en contenedores herméticos, que eviten el escurrimiento, derrame y proliferación de olores. Los lodos serán retirados periódicamente por empresa autorizada sanitariamente y trasladados a un sitio de disposición final autorizado. En la Tabla 33 de la DIA se indica que la cantidad máxima aproximada de lodos a generar será de 63,68 toneladas anuales. b) Ensilaje de la Mortalidad: La mortalidad será retirada diariamente y revisada en sala de necropsia para determinar causas de muerte; luego será trasladada hacia el sector de ensilaje en donde será tratada. La mortalidad ensilada, se almacenará en el estanque de acopio, manteniendo y registrando el pH diariamente. El traslado de ensilaje desde la Piscicultura hacia las plantas



	reductoras, se realizará según se requiera. Lo anterior, en base a la generación de mortalidad y/o capacidad de almacenamiento de ensilaje. Cabe destacar que el despacho y transporte del material ensilado cumplirá con la normativa vigente.				
Residuos Sólidos del tipo Industrial (punto 2.7.3.2 de la DIA)	Cantidad Estimada de Mortalidad a tratar<table><tr><th>Actividad</th><th>Toneladas Referencial</th></tr><tr><td>Mortalidad Ensilada</td><td>34,9 (Ton/año)</td></tr></table> En la Figura 44 se presente el Sistema de Ensilaje con agitador y en la Figura 45, un Diagrama del Sistema de Ensilaje; ambas figuras de la DIA.	Actividad	Toneladas Referencial	Mortalidad Ensilada	34,9 (Ton/año)
Actividad	Toneladas Referencial				
Mortalidad Ensilada	34,9 (Ton/año)				

4.3.6.2. Residuos peligrosos

Tabla 4.3.6.2 Residuos peligrosos			
Nombre	Descripción		
Residuos Peligrosos	La generación de residuos peligrosos estimada para la operación de proyecto se presenta en la Tabla 38. El almacenamiento de estos residuos se realizará transitoriamente en la bodega de Residuos Peligrosos. La frecuencia de retiro será según lo estipulado por la Autoridad Sanitaria. Los residuos peligrosos serán trasladados y dispuestos en un lugar debidamente autorizado.		
	Cantidad Estimada de Residuos Varios		
	Tipo de Residuo	Cantidad	Unidad
	Tubos Fluorescente y Lámparas UV	7	Kg/mes
	Envases vacíos	100	Kg/mes
	Material corto-punzante	0,8	Kg/mes
	Baterías de Plomo	7	Kg/mes
	Envases y productos Químicos	80	Kg/mes
	Residuos de lubricantes, aceites e hidrocarburos y filtros	25	Kg/mes
	Residuos electrónicos y otros	10	Kg/mes
Pilas	2	Kg/mes	

4.4. Fase de Cierre

En el punto 2.8 de la DIA se describe la Fase de Cierre del proyecto, detalles que se presentan en Anexo 17 de la DIA; en dónde se indica que la Piscicultura tendrá una vida útil indefinida, pero se realizará una evaluación al cumplir los 25 años de operación. Dentro de la etapa de funcionamiento está considerado realizar trabajos de mantención de las instalaciones, trabajos asociados a mejoras en la infraestructura y remodelación, con el propósito de incorporar nuevas tecnologías que signifiquen una mejora desde el punto de vista ambiental y productivo.

En el caso de ser necesario el cierre o término de las operaciones de la Piscicultura se procederá a informar a las autoridades competentes e implementar el Plan de Cierre de la Empresa, desarmar las instalaciones e infraestructura de apoyo, retirar los estanques de cultivo y trasladarlos a las bodegas de la Empresa para ser reutilizadas. El Titular deberá cumplir con el artículo 4° letra c) del D.S. N°320 del año 2001, “Reglamento Ambiental para la Acuicultura”, en cuanto a que: se retirará al término de su vida útil o a la cesación de las actividades, todo tipo de soportes no degradables, o de degradación lenta que hubieren sido utilizados.

La fecha de inicio para la Fase de Cierre de la Piscicultura, se estima durante el mes siguiente al término de la última salida de smolt y previo a la evaluación comercial del proyecto para definir su continuidad; y las actividades que contempla dicha fase, corresponden a las siguientes:

Cronograma Actividades para la Etapa de Cierre
(Tabla 55 de la DIA)

Término Producción (Traslado de Smolt)
Retiro Residuos, Desechos, Productos Químicos, Lodos.
Retiro de Insumos (Alimento, Sal, Oxígeno)
Desmantelación y Retiro de Estructuras de Cultivo, Obras Civiles, Edificaciones, Planta de Tratamiento de Riles, Tuberías.
Nivelación y Limpieza del terreno

Retiro de implementos utilizados en la etapa de cierre, como baños, camerinos y desechos por parte de la Empresa Externa.
Cierre Portón de Acceso a la Propiedad del Titular

Mano de Obra asociada a la Fase de Cierre. En el punto 2.8.4 de la DIA, el Titular adjunta en la Tabla 56 la mano de obra a utilizar en esta etapa y que será encargada a una Empresa Externa y supervisada por el Titular con el objeto de no afectar el medio. Entre 30 a 40 personas, Empresa Externa supervisada por el Titular.

4.4.1. Acciones

Tabla 4.4.1. Acciones	
Nombre	Descripción
Notificación del cierre	Se notificará a la Superintendencia del Medio Ambiente acerca del cierre de operaciones de la piscicultura, previo a la ejecución de las acciones de cierre/abandono; además de informar al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura del cese de operaciones.
Retiro de biomasa, alimento almacenado y residuos	Se procederá el retiro de toda la biomasa en cultivo presente en las distintas unidades de la piscicultura. Se retirará, mediante servicios autorizados, la totalidad de los residuos presentes en la piscicultura (mortalidad ensilada, lodos de los filtros, residuos domiciliarios y no domiciliarios, residuos no peligrosos y peligrosos, etc.), los que serán enviados hacia centros autorizados para la recepción y disposición final y/o procesamiento de éstos. En caso de contar con alimento almacenado este será retirado y enviado a otro centro de la empresa, se tratará de mantener cantidades mínimas, así como también de químicos, medicamentos y desinfectantes, para ser dispuesto en otros centros autorizados, o para disposición final en vertedero industrial autorizado.
Desmantelamiento y desarme de infraestructura utilizada en la Piscicultura	En el punto 2.9.2 de la DIA se detallan las actividades y/o acciones asociadas al desarme de la infraestructura utilizada en la Piscicultura. Para el desarme de la estructuras, edificaciones y obras civiles, se contratará servicios externos, lo cuales deberán dar cumplimiento al Plan de Cierre y a todas las exigencias legales y ambientales vigentes a la fecha del cierre del Proyecto. El Titular no descarta la venta o envío a otra Piscicultura de la Empresa de parte de las estructuras utilizadas en el presente proyecto. Esta etapa tendrá una duración de 6 meses, aproximadamente, y en ella se realizará el desmantelamiento de las obras físicas de la Piscicultura. Se desmontarán las unidades de producción (estanques), los equipos (filtros rotatorios, ultravioletas, generadores, silo de mortalidad, etc.) y las estructuras de apoyo a la producción (oficinas, comedor, bodegas y servicios higiénicos, galpones) y serán trasladadas hacia otro centro de cultivo, o en su defecto, dispuestas en las bodegas de la Empresa. Además se procederá al desarme de tuberías de alimentación de agua a los estanques, sistema de alimentación, estructuras metálicas y demás construcciones como la bocatoma y la restitución, del sistema de tratamiento de RILes y alcantarillado, que pueda ser desmontado y desarmado. Respecto al cerco perimetral este se mantendrá con el objeto de impedir el acceso de personas ajenas a la propiedad del Titular. En todo momento se trabajará en restituir las condiciones iniciales del emplazamiento, con el objeto de lograr el mismo aspecto antes del desarrollo y operación del proyecto. Al termino de esta etapa, se realizará la limpieza general del terreno posterior al desmantelamiento de todas las obras asociadas al Proyecto, removiendo todo resto de escombros para ser dispuesto finalmente en un vertedero industrial autorizado. Y, solo se mantendrá en el lugar las losas de concreto que dieron soporte a los estanques de producción, así como los radieres de las estructuras de apoyo. Para las necesidades de los trabajadores presentes, será proporcionada por la Empresa Externa contratada para realizar estas labores, entre ellas agua potable, contenedores de basura, baños, camerinos y alimentación dando cumplimiento a la legislación laboral vigente.
Restauración de la morfología, vegetación	En el punto 2.9.3 de la DIA se detalla lo relativo a la restauración de la morfología, vegetación y demás componentes ambientales asociado al proyecto. Dado que el terreno contará con los permisos sectoriales para la construcción de la Piscicultura, como Plan de



	Manejo de Corta de Bosque Nativo, Cambio de Uso de Suelo entre otros, estos serán mantenidos en las mismas condiciones, para ello de realizarán las tareas de limpieza y nivelación del terreno, con el objeto de que la vegetación vuelva a ser restaurada. Considerando que el terreno corresponde a una propiedad privada, el Titular mantendrá cercado para evitar el ingreso de personas ajenas y animales que puedan degradar el suelo o provocar daños al interior de la propiedad. Las actividades para restaurar la geoforma o morfología del terreno que se hayan visto afectadas por la ejecución del Proyecto, se enlistan a continuación: - Nivelación del terreno con parte de la misma cubierta vegetal y que en parte sería el material utilizado en el proceso de construcción. En caso de existir zanjas relacionadas con las tuberías de los distintos sistemas de alimentación de agua, alimentación, oxígeno, tratamiento de RILes, estos serán rellenados con material vegetal obtenido del proceso de nivelación. - Los materiales sobrantes, desechos de las áreas, tanto domésticos, no peligrosos y peligrosos serán finalmente dispuestos en lugares que cuenten con la autorización sanitaria respectiva. - Se procederá a la recuperación de la cobertura vegetal en aquellos lugares donde sea necesario.
Mantenimiento, conservación y supervisión	Lo referido a la mantenimiento, conservación y supervisión durante la Fase de Cierre, se presentan en el punto 2.9.4 de la DIA. Al respecto, se indica que dado a que el terreno es de propiedad del Titular, este mantendrá una supervisión periódica de su estado, con el objeto de que no se afecte el entorno, por parte del ingreso de personas ajenas o animales al interior de la propiedad, para lo cual se mantendrá el cerco perimetral.
Contingencia y Emergencias.	En el punto 2.9.5 de la DIA se detalla lo referido al Plan de Cierre y el Plan de Emergencias y Contingencias, que se adjunta en el Anexo 17 de la DIA. El Plan corresponde a la planificación de un conjunto de actividades, acciones y procedimientos que tienen por objetivo proteger la integridad física de los trabajadores y el medio ambiente, a través del control y mitigación de cualquier emergencia ambiental relacionada con el Proyecto.

4.4.2. Suministros básicos

Tabla 4.4.2. Suministros básicos	
Nombre	Descripción
Suministros Básicos	Los suministros básicos para las labores de cierre de la Piscicultura y que serán proporcionados por empresa externa contratada para estas labores se señalan en el punto 2.8.5 de la DIA y corresponden a los siguientes: - Electricidad - Combustible - Agua: Potable, Industrial y para fines sanitarios y alimentación - Camerinos - Casino - Requerimiento Sanitario (Baños Químicos) - Requerimiento de transporte para remover material - Requerimiento de transporte para el personal - Requerimiento de maquinaria

4.4.3. Emisiones y Residuos

4.4.3.1. Emisiones de residuos a la atmósfera

Tabla 4.4.3.1. Emisiones de residuos a la atmósfera	
Nombre	Descripción
Emisiones de residuos a la atmósfera	El punto 2.9.1 de la DIA detalla las principales emisiones, residuos y efluentes durante la Fase de Cierre; los que son menores comparadas con aquellas relacionadas con la Fase de Construcción y se relacionan con el desame de las obras civiles y edificaciones. Las emisiones serán de muy bajas y no provocarán cambios significativos adversos ni cambios relevantes sobre el medio ambiente en la concentración de las partículas en el aire. Las actividades para el cierre de la Piscicultura contemplan 6 meses en forma continua. Las emisiones atmosféricas asociadas a esta fase se detallan en el Anexo N°7 (Informe de Emisiones Atmosféricas) y en la Tabla 57 de la DIA. En Anexo 9 de la Adenda, se adjunta nueva versión del Informe de Emisiones Atmosféricas, en el cual se incorporó las

	estimaciones para el MP 2,5 para todas las fases del proyecto. En relación a los resultados del Informe de Emisiones Atmosféricas podemos señalar que las emisiones de material particulado, presentan valores mayores durante la fase de operación del Proyecto, siendo éstos para MP10 de 3,51 ton/año y MP2,5 de 1,14 ton/año, debido principalmente al tránsito vehicular por traslado de peces y alimentos en camiones, mientras que para la fase de construcción se estimó un total de MP10 de 3,14 ton/año y MP2,5 de 1,35 ton/año, producidas por el movimiento de maquinarias y MP resuspendido en caminos pavimentados. Es importante señalar que la duración de la fase de construcción es de aproximadamente un año, por lo que las estimaciones presentadas corresponden al periodo completo de construcción, indicando esto que los valores obtenidos son poco significativos, principalmente por las características de las actividades a realizar y de lo puntual que es su emisión de material particulado. Se debe destacar que los cálculos de MP10 y MP2,5, ha sido estimados en base a condiciones viales actuales de la ruta 7, es decir con tramos no pavimentados. Sin embargo, dirección de vialidad y el MOP ya se encuentran en proceso de licitación para la adjudicación de obras de mejoramiento y pavimentación de los tramos sin pavimento entre el tramo Contao-Hornopirén para el año 2017, por lo que los valores de MP10 y MP2,5 en fase operación y cierre estimados serían inferiores a los presentados en dicho informe.
Emisiones de Ruido	En el punto 2.9.1.2 de la DIA y en Anexo 16 de la misma, se hace referencia a las Emisiones de Ruido, señalándose que la evaluación de los niveles de ruido generados en esta fase será equivalente a los proyectados para la fase de construcción del Proyecto. En la Tabla 58 se presenta los resultados de la proyección de Niveles de Ruido en la Fase de Cierre del Proyecto.

4.3.3.2. Residuos Líquidos Domésticos

Tabla 4.3.3.2. Residuos Líquidos Domésticos	
Nombre	Descripción
Residuos Líquidos Domésticos.	En el punto 2.9.1.3 de la DIA se indica que durante la Fase de Cierre del proyecto se prevé la generación de aguas servidas domésticas, que corresponderán a las generadas por los trabajadores, por lo que el proyecto considera la instalación temporal de baños químicos en el área de ejecución del proyecto, según lo indicado en el D.S. N°594/99. Los baños serán proporcionados por una empresa externa autorizada por la Autoridad Sanitaria, la que será encargada de la mantención, limpieza y retiro de éstos hacia lugares disposición final autorizados.
Residuos Líquidos Industriales	Durante la fase de cierre no se generarán residuos líquidos industriales.

4.3.3.3. Residuos Sólidos

Tabla 4.3.3.3. Residuos Sólidos	
Nombre	Descripción
Residuos Sólidos Domiciliarios	Residuos Sólidos Domiciliarios (punto 2.9.1.5 de la DIA). Los residuos sólidos asimilables a domésticos generados durante esta Fase del Proyecto, se refieren principalmente a restos de materiales y basuras propias de la actividad humana. Éstos serán almacenados en contenedores con tapa, de aproximadamente 100 m³ de capacidad, siendo retirados por empresas debidamente autorizadas y transportados a vertederos autorizados. Se considera una producción aproximada de 15,0 Kg/día de residuos domiciliarios (restos de comida, papeles, cartones, etc.) para un aproximado de 30 trabajadores, considerando una generación de 0,5 Kg/día por operador. Los residuos sólidos provenientes del desarme de oficinas y galpones podrán ser reutilizados o vendidos por la Empresa. Todo el material de desecho será debidamente almacenado y dispuesto en un sitio de disposición final, según los cuerpos normativos a la fecha. El retiro de estos residuos desde la Piscicultura será realizado por la misma empresa contratista y trasladado en un camión cerrado hasta un lugar de disposición autorizado, esto por tratarse de residuos no peligrosos, en todo momento estas actividades serán supervisadas por el Titular.
Residuos Peligrosos	Residuos Peligrosos (punto 2.9.1.6 de la DIA). En la Fase de Cierre, todo material contaminado será recogido y dispuesto en los contenedores habilitados por la Empresa Externa y estarán etiquetados para residuos peligrosos. Todos estos residuos serán dispuestos conforme a lo establecido en el D.S. N°148/2003 del MINSAL. En caso de generarse posterior al inicio de la fase de cierre de material impregnado con aceites, grasa residual, envases



	vacíos, entre otros, estos serán etiquetados adecuadamente y dispuestos temporalmente en los contenedores habilitados para los residuos peligrosos y posteriormente trasladados por una empresa autorizada hasta el sitio para disposición final.
--	---

5. CRONOLOGÍA DE LAS FASES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

Tabla 5. Cronología de las fases del proyecto o actividad	
5.1. Fase de Construcción	
Fecha estimada de inicio	Una vez obtenida la RCA favorable y las autorizaciones sectoriales
Parte, obra o acción que establece el inicio	Instalación de faenas
Fecha estimada de término	12 meses luego de iniciada la Fase de Construcción
Parte, obra o acción que establece el término	Marcha blanca
5.2. Fase de Operación	
Fecha estimada de inicio	Una vez finalizada la Fase de Construcción
Parte, obra o acción que establece el inicio	Ingreso de ovas
Fecha estimada de término	25 años, renovable
Parte, obra o acción que establece el término	Cosecha
5.3. Fase de Cierre	
Fecha estimada de inicio	Se informará si corresponde
Parte, obra o acción que establece el inicio	Desmantelamiento de instalaciones
Fecha estimada de término	6 meses luego de iniciada la Fase de Cierre
Parte, obra o acción que establece el término	Restitución de geoformas

6. MANO DE OBRA

Tabla 6. Mano de obra	
Fases	Número máximo de personas
Construcción	40
Operación	30
Cierre	40

7. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

7.1. Salud de la población

Tabla ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. Salud de la población	
Impacto ambiental	Afectación a la salud de la población por emisiones de ruidos
Parte, obra o acción que lo genera	Maquinaria pesada y excavaciones
Fase en que se presenta	Fase de Construcción
Impacto ambiental	Afectación a la salud de la población por emisiones de olores
Parte, obra o acción que lo genera	Sistema de Tratamiento de RILes
Fase en que se presenta	Fase de Operación

7.2. Recursos naturales renovables

7.2.1. Suelo

Tabla 7.2.1. Suelo	
Impacto ambiental	Pérdida de suelo
Parte, obra o acción que lo genera	Movimiento de tierra, excavaciones y escarpe para construcción de obras civiles
Fase en que se presenta	Fase de Construcción
Impacto ambiental	Erosión de ribera, debido a la construcción de las obras de captación de aguas (bocatoma) y de restitución (descarga)
Parte, obra o acción que lo genera	Construcción de obras de captación y restitución
Fase en que se presenta	Fase de Construcción
Impacto ambiental	Erosión de ribera y cauce del Río Cisnes



Parte, obra o acción que lo genera	Restitución de volúmenes de agua en el punto de descarga de RILes
Fase en que se presenta	Fase de Operación

7.2.2. Agua

Tabla 7.2.2. Agua	
Impacto ambiental	Alteración de la calidad del agua del Río Cisnes
Parte, obra o acción que lo genera	Construcción de obras de captación y restitución
Fase en que se presenta	Fase de Construcción
Impacto ambiental	Cambio en las propiedades físico-químicas del agua del Río Cisnes
Parte, obra o acción que lo genera	Descarga de efluentes tratados (RILes) al cuerpo de agua superficial
Fase en que se presenta	Fase de Operación
Impacto ambiental	Cambio en nivel de trofía del Río Cisnes
Parte, obra o acción que lo genera	Descarga de efluentes tratados (RILes) al cuerpo de agua superficial
Fase en que se presenta	Fase de Operación

7.2.3. Aire

Tabla ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. Aire	
Impacto ambiental	Afectación a la calidad del aire producto de emisiones atmosféricas
Parte, obra o acción que lo genera	- Tránsito de vehículos y maquinaria - Emisiones de gases durante proceso productivo
Fase en que se presenta	Fases de Construcción y Operación

7.2.4. Biota

7.2.4.1. Flora

Tabla 7.2.4.1. Flora	
Impacto ambiental	Pérdida de superficie de bosque nativo
Parte, obra o acción que lo genera	Tala de bosque nativo para la construcción de obras civiles
Fase en que se presenta	Fase de Construcción

7.2.4.2. Fauna terrestre

Tabla 7.2.4.2. Fauna terrestre	
Impacto ambiental	Pérdida de ejemplares de fauna nativa tterrestre
Parte, obra o acción que lo genera	Tala de bosque nativo y excavaciones del terreno, para la construcción de obras civiles de la piscicultura y caminos de acceso
Fase en que se presenta	Fase de Construcción

7.2.4.3. Fauna íctica

Tabla 7.2.4.3. Fauna íctica nativa	
Impacto ambiental	Pérdida de ejemplares de fauna íctica nativa
Parte, obra o acción que lo genera	Construcción de obras de captación y restitución
Fase en que se presenta	Fase de Construcción
Impacto ambiental	Pérdida de ejemplares de fauna íctica nativa, por efectos de la succión de agua desde el río, en el punto de captación.
Parte, obra o acción que lo genera	Captación de agua para la operación de la piscicultura
Fase en que se presenta	Fase de Operación
Impacto ambiental	Afectación a la ictiofauna, debido al aumento del aporte de nutrientes.
Parte, obra o acción que lo genera	Descarga de efluentes tratados (RILes) al cuerpo receptor
Fase en que se presenta	Fase de Operación

7.2.4.4. Otros elementos bióticos

Tabla 7.2.4.4. Otros elementos bióticos	
Impacto ambiental	No aplica



Parte, obra o acción que lo genera	No aplica
Fase en que se presenta	No aplica

7.3 Grupos humanos, incluyendo grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas

Tabla 7.3 Grupos humanos, incluyendo grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas	
Impacto ambiental	Afectación a las actividades productivas que desarrollan grupos humanos en la desembocadura del Río Cisnes y Estuario Hualaihué
Parte, obra o acción que lo genera	Construcción de bocatoma y restitución en el Río Cisnes y operación de la descarga de efluentes
Fase en que se presenta	Fases de Construcción y Operación
Impacto ambiental	Interferencia y/o afectación a los usos culturales o recreativos del río y de su desembocadura
Parte, obra o acción que lo genera	Construcción de bocatoma y restitución en el Río Cisnes y operación de la descarga de efluentes
Fase en que se presenta	Fases de Construcción y Operación
Impacto ambiental	Impedimento a la libre circulación o al acceso a caminos, bienes y servicios para las personas que habitan en el área de influencia del proyecto
Parte, obra o acción que lo genera	Aumento del flujo vehicular y su eventual afectación a la libre circulación, conectividad o aumento significativo de los tiempos de desplazamiento de los habitantes del área de influencia del proyecto
Fase en que se presenta	Fases de Construcción y Operación

7.4 Áreas protegidas, poblaciones protegidas, recursos protegidos, glaciares, humedales protegidos, sitios prioritarios para la conservación

Tabla 7.4 Áreas protegidas, poblaciones protegidas, recursos protegidos, glaciares, humedales protegidos, sitios prioritarios para la conservación	
Impacto ambiental	Afectación a sitios o lugares de significación cultural, a costumbres, o elementos necesarios para el bienestar social de los Grupos Humanos protegidos
Parte, obra o acción que lo genera	Obras y acciones del proyecto
Fase en que se presenta	Fases de Construcción y Operación

7.5 Valor ambiental

Tabla 7.5 Valor ambiental	
Impacto ambiental	No aplica
Parte, obra o acción que lo genera	No aplica
Fase en que se presenta	No aplica

7.6 Valor paisajístico y turístico

Tabla 7.6 Valor paisajístico y turístico	
Impacto ambiental	Afectación sobre los servicios turísticos de naturaleza que se desarrollan en el área de influencia del proyecto
Parte, obra o acción que lo genera	Obras y acciones del proyecto
Fase en que se presenta	Fases de Construcción y Operación

7.7 Patrimonio cultural

Tabla 7.7 Patrimonio cultural	
Impacto ambiental	Afectación al patrimonio arqueológico denominado Sitio “Conchal 16 de la Bahía de Hualaihué”, emplazado en el sector poniente del área de reforestación 2
Parte, obra o acción que lo genera	Reforestación de áreas del predio del proyecto
Fase en que se presenta	No aplica

8. ANTECEDENTES QUE JUSTIFIQUEN QUE EL PROYECTO O ACTIVIDAD NO REQUIERE DE LA PRESENTACIÓN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

8.1. Sobre la inexistencia de riesgos para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos

Tabla ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población,	
Impacto ambiental	- Afectación a la salud de la población por emisiones de ruidos, en la Fase de Construcción - Afectación a la salud de la población por emisiones de olores, en la Fase de Operación
Existencia de población cuya salud pudiera verse afectada	Población en el área de influencia del Proyecto
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad 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 Reglamento del SEIA:	
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.	Respecto a las emisiones a la atmósfera, en el punto 3.7.1.1 de la DIA se indica que en la Fase de Construcción se estima que las emisiones atmosféricas corresponderán principalmente a gases, material particulado y ruido, proveniente de las maquinarias. Las emisiones de gases están referidas principalmente al producto de la combustión interna de motores de generadores, camiones y vehículos de acercamiento. El material particulado está relacionado directamente con los movimientos de tierra y camiones sobre caminos que estén o no pavimentados. Producto de las faenas de construcción, movimiento de camiones y uso del generador eléctrico, se contempla la emisión de ruido. Para el control del ruido, durante la etapa de construcción sólo se trabajará en horario diurno. En el caso del control de emisiones sólo se utilizarán vehículos que cuenten con revisión técnica al día. Además, cuando las condiciones ambientales lo ameriten se realizará riego de caminos no pavimentados para disminuir la resuspensión del material particulado. La descripción de las emisiones para la etapa de construcción se encuentra en el Anexo 7 de la DIA, Informe de Estimación de Emisiones. Los resultados de dichas mediciones permiten concluir que no serán de características significativas y se resumen en las Tablas 73, 74 y 75 de la DIA, referidas a la Estimación de Emisiones Atmosféricas para cada una de las fases del Proyecto. En la Fase de Operación dichas emisiones serán producidas por efecto de los grupos electrógenos destinados a alimentar con energía eléctrica la operación de la Piscicultura, los cuales operarán en horarios punta y en caso de cortes de energía eléctrica. También se consideran emisión de gases generados por la combustión interna de motores de vehículos destinados al transporte de personal, transporte de insumos y transporte de peces hacia y desde la Piscicultura. Por otra parte, se contemplan emisiones atmosféricas producto de la resuspensión del material particulado <i>“por efecto de la circulación de vehículos en caminos pavimentados y no pavimentados”</i>, se adjunta en el Anexo 7, Informe con la estimación de emisiones atmosféricas generadas en la etapa de Operación. En relación a vehículos utilizados deberán contar con revisión técnica al día y se procurará restringir la velocidad de circulación de vehículos en el camino no pavimentado de acceso directo al proyecto. En la Fase de Cierre el material particulado se producirá principalmente por el movimiento del desarme de las obras, nivelación del terreno y el movimiento de maquinaria, vehículos desde y hacia el proyecto. Estas emisiones son menores para esta fase. Se destaca que el área del Proyecto no se encuentra en zona saturada ni latente por ningún tipo de contaminante. El detalle de las emisiones que se generarán se encuentra en el Anexo 7. Informe de Emisiones Atmosféricas, sobre emisiones de material particulado. En Adenda Complementaria se indica que no se prevé la superación de las normas de referencia, sin perjuicio de lo anterior, se contemplan medidas de mitigación para evitar la re- suspensión de material particulado (polvo) en los



	alrededores del proyecto, específicamente en la servidumbre de acceso a la piscicultura. Las emisiones atmosféricas, que son generadas en fase de construcción y cierre, corresponden a material particulado producido por las excavaciones, escarpe, compactación, nivelación, carga y descarga de material, tránsito de maquinaria, camiones y vehículos por caminos pavimentados y sin pavimentación. Por otra parte, también se generarían emisiones producidos por vehículos de transporte del personal y de insumos para la operación del proyecto. Estas emisiones y las medidas preventivas se encuentran mencionadas en el literal a.1 del cuerpo de la DIA y detalladas en el Anexo 7. Informe Emisiones Atmosféricas, Anexo 9 de la Adenda y Anexo de Adenda Complementaria. Las obras de construcción del proyecto serán de aproximadamente 12 meses, las cuales, por su duración, no son susceptibles de causar efecto negativo significativo. Cabe indicar que, el Proyecto no se encuentra emplazado en una zona decretada latente o saturada y que este se encuentra en una zona que le permite una buena ventilación atmosférica.
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.	Se recomienda implementar un monitoreo de ruido en forma mensual o, en su defecto, cada vez que se alteren las condiciones de funcionamiento de las faenas de construcción, esto ante variaciones de maquinarias y/o equipos (cantidad y tipo) y de lugar de trabajo dentro del sitio de faenas, a fin de caracterizar correctamente la evolución temporal de los niveles emitidos en los puntos receptores ya convenidos. Además, se recomienda un monitoreo de ruido semestral para la fase de operación, el cual debe considerar el peor escenario en cuanto a emisiones de ruido, lo que implica el funcionamiento de todas las fuentes emisoras de ruido presentes en el Proyecto con el fin de verificar las proyecciones de niveles de ruido presentadas. Cada campaña de mediciones deberá generar un informe técnico, de acuerdo al artículo 15° literal d) descrito en el D.S.N°38/11 del Ministerio de Medio Ambiente, que dé cuenta de la situación actual de ruido, y cuyo contenido deberá incluir al menos los siguientes puntos: 1. Ficha de Información de Medición de Ruido. 2. Ficha de Georreferenciación de Medición de Ruido. 3. Ficha de Medición de Niveles de Ruido. 4. Ficha de Evaluación de Niveles de Ruido. 5. Descripción de las modificaciones efectuadas, tanto de maquinaria como de la distribución espacial de éstas dentro de las faenas, si es que las hubiese. 6. Certificados vigentes del instrumental utilizado. En Adenda Complementaria se señala que también fue evaluado el impacto acústico que pudiese generar tránsito vehicular producto de las actividades del Proyecto hacia la comunidad, cumpliendo con lo establecido en la norma de referencia (referencia suiza OPB814.41).
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.	En Adenda Complementaria se indica que la línea de base del cuerpo receptor de las aguas de restitución de la Piscicultura, correspondiente al Río Cisnes, permite indicar que éste cuenta con buenas condiciones de calidad (NCh1333) en el tramo evaluado, correspondiente al tramo entre la descarga proyectada y 1 km río debajo de la misma. Para determinar la magnitud y duración de los posibles impactos de las futuras descargas sobre el cuerpo receptor se procedió a utilizar un modelo de simulación de la calidad del agua, correspondiente al modelo formulado por la USEPA Qual2KW, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la descarga de efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda Complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones de caudal menos favorables para la evaluación del proyecto (caudal de 2,8 m³/s del cuerpo receptor), esto es, en época de estiaje (menor dilución) permiten predecir que las concentraciones de la posible pluma contaminante alcanzan su máxima dispersión en un máximo de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de la desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimadas del efluente a descargar son bajas, cumpliendo con



	la normativa vigente (D.S. N°90/2001) y por otro, el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural, incluso en época de estiaje. De acuerdo a lo antes expuesto, y lo detallado en Adenda Complementaria, es posible señalar que tampoco se verán afectados los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni mucho menos, los correspondientes a las AMERBs existentes en la desembocadura del Río Cisnes, la explotación artesanal de plantas medicinales, y por último, tampoco se verá afectado el humedal existente a aproximadamente a 1,2 km río abajo de la descarga, por lo que también se descarta riesgo a la salud de la población por el consumo de animales de pastoreo, los que según el levantamiento de la componente humana y social, estos animales irían a comer forraje al humedal existente en los alrededores de la desembocadura del Río Cisnes. Indicar, además, que, dada las características productivas del Proyecto, los parámetros de las descargas proyectadas descartan altas concentraciones de “Nutrientes”, los cuales en concentraciones elevadas o considerablemente sobre las basales podrían potencialmente generar un efecto de eutrofización en medio, el cual, según lo evaluado no sería el caso. Sin Prejuicio de lo anterior, el Proyecto deberá cumplir en todo momento con lo establecido en el D.S. N°90/2001 “Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales”. Cabe destacar, que como medida de seguimiento ambiental para evidenciar que el Proyecto no generará cambios significativos en las condiciones basales del Río Cisnes, se proponen medidas de muestreo y monitoreos descritos en Adenda Complementaria, los que considerarán fauna bentónica y fitoplancton, ictiofauna y análisis físico- químicos de la columna de agua.
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.	En Adenda Complementaria se señala que el proyecto contempla el manejo sustentable de residuos sólidos, líquidos y gaseosos a generar, cumpliendo con las normas sanitarias y ambientales vigentes. Para el caso de los efluentes líquidos (RILes), el proyecto contará con un sistema de tratamiento o PTR conformado por un sistema de filtros rotatorios y desinfección de los efluentes mediante filtros UV, este sistema no utiliza químicos o sustancias catalogadas como peligrosas por la legislación vigente (NCh 382). Para el manejo de los residuos sólidos, el proyecto contará con las bodegas correspondientes y realizará los retiros y disposición final con empresas autorizadas, dejando registros en el sistema RETC, según corresponda.
Según se ha descrito anteriormente, las actividades del Proyecto generan emisiones atmosféricas de material particulado, gases, ruido y olor, así como emisiones líquidas o RILes, y residuos sólidos domésticos, residuos industriales no peligrosos y residuos líquidos. Sin embargo, el manejo de estos se realizará dando cumplimiento a las regulaciones y normas particulares aplicables. De acuerdo con el cambio desde una piscicultura con sistema de reuso del agua hasta una con sistema de recirculación es posible indicar que disminuirá el volumen de las descargas al cuerpo receptor. Asimismo, no existe la posibilidad de que la combinación y/o interacción de las emisiones, efluentes o residuos generen o presenten riesgo para la salud de la población. De este modo se concluye que la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos del Proyecto, considerando las medidas de control propuestas, no generará efectos significativos que puedan poner en riesgo alguno la salud de la población y por lo tanto, no requiere de la presentación de un EIA.	



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

Tabla ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire	
Impacto ambiental	En Fase de Construcción: - Pérdida de suelo producto de excavaciones y escarpe - Afectación a la calidad del aire producto de emisiones atmosféricas - Pérdida de superficie de bosque nativo producto de corta para ejecutar obras civiles - Pérdida de ejemplares de fauna nativa - Pérdida de ejemplares de fauna íctica nativa producto de obras en cauce del río En Fase de Operación: - Afectación a la calidad del agua, debido al aumento del aporte de nutrientes - Afectación a la ictiofauna, debido al aumento del aporte de nutrientes
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 Reglamento del SEIA:	
Recursos naturales renovables escasos, únicos o representativos.	En el área de influencia del Proyecto se señala presencia de fauna nativa, terrestre y acuática, así como la presencia de bosque nativo.
a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.	<u>Suelo:</u> El estudio agrológico realizado para el proyecto, indica que la alteración sobre el suelo a utilizar en la construcción y establecimiento de las instalaciones del proyecto será el cambio de uso de aproximadamente 3,2 ha de suelo perteneciente a las Clases V y VI, los cuales presentan severas limitaciones que no pueden modificarse en forma práctica, lo que limita su uso en praderas naturales o forestales. Estos suelos al ser cultivados, requieren cuidadosas prácticas de manejo y de conservación. El proyecto en evaluación genera una intervención del suelo parcialmente reversible, pues el uso actual del suelo puede ser parcialmente revertido si se aplican medidas especiales, generando cambios no significativos respecto a la condición base. Si se considera la extensión del terreno a realizar cambio de uso de suelo, en comparación al área de la comuna, esta corresponde a una porción pequeña. Por lo que, el cambio de uso de suelo de la propiedad no es significativo. El proyecto no tendrá otros efectos secundarios en el recurso suelo, salvo el cambio de uso de aproximadamente 3,2 hectáreas del terreno, correspondiendo a un 32% de ocupación de la superficie total disponible de 10 ha de propiedad del Titular. Este cambio de uso, no limitará ni obstruirá las actividades agrícolas de la zona. Se aclara que se presentará ante la Autoridad competente la tramitación del Informe Favorable para la Construcción, cumpliendo el proyecto con la normativa respectiva. Según el punto 1.5.8 de la DIA, referido al Tipo de Suelo para Cambio de Uso, se indica que en base a la "Guía para clasificar Suelos en clases de Capacidad de Uso", se determinó que el suelo ubicado en el área de estudio, es compatible con las características del suelo Clase V y VI, correspondientes a Suelos no arables. En dicho punto se definen en detalle, ambas clases de suelo, concluyendo que se trata de suelos no arables, no aptos para cultivos y con limitaciones para la ganadería. El escarpe consiste en la extracción y depositación de la capa vegetal dentro del mismo predio, esto mediante maquinaria. En caso de ser necesaria la capa vegetal, ya sea para recuperación o mejoramiento de suelos, ésta será acopiada en montículos compactos para evitar su erosión. Según los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación ambiental, no hay impacto



	significativo sobre el recurso suelo. En el caso de los áridos, estos serán traídos de pozos de áridos autorizados que se encuentren en el sector. Se adjunta en el Anexo 12 de la DIA, el Informe de Cambio de Uso de Suelo. En relación a las obras de captación de aguas (bocatoma) y de restitución (descarga), se solicita ampliar la información respecto al origen de los materiales para la construcción, y sobre los movimientos de tierras u otras faenas que puedan eventualmente generar efectos negativos sobre la ribera y cauce del río y la biota asociada, tales como la ocurrencia de procesos erosivos en la ribera y cauce del río, por la restitución de los volúmenes de agua. La extensión respecto al cambio de uso es reducida, al considerar que corresponde a un área de pequeña envergadura dentro de la comuna y a nivel local, siendo la intensidad del efecto no significativo. Por otro lado, también se ocupará una franja de 2 metro de ancho de servidumbre para el ingreso al predio, con una superficie de 4,02 ha, superficies que ya cuentan con su respectivo plan de manejo forestal, para la habilitación de la servidumbre, la que será utilizada por los vecinos dueños de estos predios y por el Proyecto, como acceso a la carretera (RutaV-7). El proyecto contempla la reforestación de 0,29 ha, solo con el fin de proteger la ribera del río Cisnes de la erosión y de facilitar un corredor biológico para las especies presentes en el área. La franja vegetacional será de al menos 10 metros de ancho y se plantarán especies arbóreas y arbustivas de los tipos forestales ya existentes en el área. El Proyecto considera un manejo ambiental y sustentable sobre las sustancias químicas a almacenar y residuos a generar, para lo cual contará con bodegas de almacenamiento adecuadas, según la normativa sectorial aplicable, esto es D.S. N°148/2004 “Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos.”, D.S. N°43/2016 “Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas”, D.S. N°594/200 “Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo”, debiendo estar autorizado por la SEREMI de salud, según sea el caso pertinente; por lo que no se prevé la pérdida suelo por el manejo de contaminantes. Dado lo anterior, se descarta que el Proyecto presente efectos significativos de pérdidas de suelo o su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión , impermeabilización, compactación o por la presencia de contaminantes.
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.	<u>Pérdida de Vegetación.</u> Para realizar las actividades de construcción es necesaria la corta de 2,77 hectáreas de vegetación, las cuales se encuentran representadas de manera cartográfica en Anexo 3.7 dentro de los antecedentes relacionados con el Plan de Manejo Forestal para ejecutar Obras Civiles. Se estima que la época del año en que se realizará la corta será en primavera; sin embargo, esto quedará sujeto a la obtención de las autorizaciones sectoriales. La corta será realizada por un contratista con experiencia forestal y la vegetación que resulte de ésta, será entregada al mismo proveedor, o en su defecto, en caso de ser solicitada, de manera voluntaria a la comunidad que la requiera. En relación al Área de Influencia de Flora y Vegetación, en Adenda se indica que, en atención a los impactos potenciales y la realidad geográfica del Proyecto, se considera apropiado establecer como Área de Influencia, un buffer de 100 m alrededor del perímetro del predio de emplazamiento de la Piscicultura Rol 12.210-9 de Hualaihué, en sus límites Norte, Este y Sur, y el río Cisnes al Poniente. En cuanto al camino de acceso que conectará la Piscicultura y la Ruta 7, el Área de Influencia deberá incluir la superficie que encierra la distancia de 100 m a ambos lados del eje del camino proyectado. En este sentido, se estableció una nueva área de influencia del proyecto, correspondiente a 100 m alrededor del predio Lote Dos (Rol 12210-9) y 100 m a cada lado del eje del camino de acceso proyectado. En total el área de influencia tiene una superficie de 57,86 ha, como muestra el mapa a continuación. A partir de esta nueva Área de Influencia del proyecto se hizo



	un nuevo levantamiento de información en terreno para la elaboración del nuevo informe de Línea de Base de Flora y Vegetación del proyecto que se adjunta en el Anexo 12 de la Adenda. Además, se incluye en dicho Anexo, información y antecedentes respecto al Plan de Manejo de Corta o intervención de Bosque Nativo para ejecutar Obras Civiles en la Fase de Construcción de la Piscicultura, por una superficie de 2,45 hectáreas de bosque, a intervenir. <u>Pérdida de ejemplares de Fauna Terrestre.</u> Respecto al componente fauna terrestre se reitera la solicitud de realizar un monitoreo que dé cuenta de la variabilidad estacional (invierno y verano), contemplando un mayor esfuerzo de muestreo, y asegurando que tanto la fecha de ejecución del muestreo como el horario sean los más idóneos para registrar las especies de fauna terrestre que habiten en el área de influencia del proyecto, especialmente respecto a reptiles y anfibios. Dicho monitoreo deberá incorporar nuevas estaciones de muestreo en el área asociada al camino que une la Ruta 7 con el área de emplazamiento del proyecto. Lo anterior, dado que en Adenda se presenta un informe complementario (Anexo 8), el cual solo permite conocer el listado de especies presentes, no así las relaciones que existen entre éstas. En Icsara Complementario se reiteró la solicitud de presentar un nuevo muestreo que considere la variabilidad estacional de las especies de fauna terrestre presentes en el área de influencia del proyecto; toda vez que el muestreo complementario realizado y presentado en Adenda no da cuenta de dicha variabilidad, debido a que las campañas de terreno efectuadas sólo corresponden a la época de invierno (agosto de 2016 y junio de 2017). Se solicitó realizar un nuevo muestreo, dado que se considera insuficiente el esfuerzo de muestreo realizado para el registro de especies de reptiles y anfibios, ya que dichos muestreos fueron ejecutados en horarios acotados del día (sólo dos horas por día). Lo anterior, cobra importancia debido a las características del sector de emplazamiento del proyecto, el cual cuenta con zonas de bosques, humedales y cursos de agua que propician la presencia de estas especies. Dicha situación fue reconocida por el Titular, según se aprecia en la página 20 del Anexo 8 de la Adenda: <i>“En cuanto a los Anfibios y Reptiles, estos no fueron registrados en el área del proyecto, lo que puede ser explicado probablemente por la estación del año en que se ejecutó esta campaña de muestreo, invierno, siendo este en particular, con abundantes lluvias y temperaturas significativamente más bajas que las registradas en años anteriores”</i>. En Adenda Complementaria se señala que el Proyecto cuenta con una línea de base de flora y fauna bien definida términos de sus características y superficie a intervenir, considerando el área a emplazar las distintas edificaciones de la piscicultura, incluyendo su ruta de acceso, por medio de una servidumbre. Si bien es cierto, en la determinación de la fauna vertebrada presente en el área a intervenir, solo un porcentaje menor se localiza en las instalaciones de la futura piscicultura, encontrándose la mayor abundancia de fauna silvestre en el camino de servidumbre a implementar, logrando evidenciar una gran presencia relativa de animales domésticos (Perros y vacunos principalmente), los que justifican la poca presencia de fauna silvestre en esta área, como también la presencia de aves relacionadas o ambientadas a las actividades humanas como el pastoreo y la agricultura, es el caso de especies de avifauna como: Zorzal, Cometocino y Chincol. Sin perjuicio de lo anterior, se lograron hallar especies que se encuentran en algún estado de conservación según el “Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres (RCE)”. En el caso de las especies de aves que se encuentran en algún estado de conservación, estas fueron avistadas con una muy baja abundancia relativa y coincidiendo ambas en una sola estación de muestreo, lo que indica que no son especies representativas para el área de influencia.
--	--



	Respecto de Anfibios y Reptiles, algunas especies se encontraron en baja abundancia relativa, por lo que es posible afirmar que, con un adecuado plan de relocalización, el que debe ser aprobado por la autoridad competente no se generaran efectos adversos significativos sobre este aspecto a evaluar. En Adenda Complementaria se indica que no se detectaron individuos de la especie anfibia Ranita de Darwin (<i>Rhinoderma darwinii</i>), lo anterior señala por la preocupación de la comunidad y de la autoridad, debido a su estado actual de conservación y por ser la Región de Los Lagos una de las 5 regiones con avistamiento de esta especie en Peligro. Lo anterior, considerando lo señalado por la comunidad en la Observación Ciudadana III.3 donde se declara la presencia de la Ranita de Darwin (<i>Rhinoderma darwinii</i>) en el área de influencia del proyecto, la cual se encuentra en estado de conservación de “peligro crítico”, y que pudiera ser afectada por las obras y acciones del proyecto, tanto directa como indirectamente por pérdida de su hábitat. <u>Pérdida de ejemplares de Fauna Íctica Nativa.</u> En la fase de construcción se intervendrá un tramo de cauce del Río Cisnes durante un tiempo limitado debido a la instalación de obras de captación y restitución las que podrán intervenir el desarrollo de posibles actividades, pero no de las especies, pero como se menciona en el Informe de Fauna Ictica. De igual forma se deberán tomar medidas durante ese tiempo para avisar a la comunidad. Cabe mencionar que las zonas de pesca y área de manejo de productos hidrobiológicos se encuentran en la desembocadura del Río Cisnes con intervención intermareal ubicadas por sobre los 1500 a 4000 metros de distancia desde la zona emplazamiento del proyecto y fuera de la zona de influencia de dispersión de contaminantes límites bajo la Tabla 1 de la normativa vigente (Informe Dispersión contaminantes, Anexo 6 de la Adenda). El Titular tomará medidas de control y seguimiento en terreno tendientes a evitar intervenciones no autorizadas durante la faena de construcción. Se apreciará el desprendimiento de tierras y sedimentos propios del lugar, obras que deberán estar supervisadas por personal capacitado. El titular está tramitando la autorización de modificación del punto de captación de tal forma de obtener el caudal ecológico y asegurar la continuidad de la vida acuática en el lugar. Además, la pérdida de ejemplares de fauna íctica nativa podría darse por efectos de la succión de agua desde el río, en el punto de captación, considerando la presencia de fauna íctica nativa en el área de influencia del proyecto, para la cual se dirigen esfuerzos sectoriales de conservación, se solicita detallar las medidas, dispositivos o mecanismos a implementar en el punto de captación de agua con el objeto de evitar la mortalidad de peces nativos producto de la succión de agua desde el río. En virtud de lo expuesto precedentemente, se logra descartar que el Proyecto genere algún efecto adverso sobre la superficie con biota en algún estado de conservación
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.	Durante la Fase de Construcción de las obras para la bocatoma y restitución se coordinará con la Empresa Contratista para tomar las medidas necesarias para evitar la alteración de la calidad de las aguas. Se intentará realizar el proyecto en periodo estival (entre diciembre y marzo), situación que dependerá del proceso de obtención de los permisos ambientales correspondientes. Además, se implementarán medidas generales para evitar un impacto negativo sobre la calidad del agua y la biota acuática, durante la construcción del proyecto, de acuerdo a lo indicado en punto 1.1. de Adenda, entre las cuales se destaca que se realizará: - Desvío del cauce, para la ejecución de las obras en seco y sin interferencia de las aguas. - Excavación para fundaciones y obtención de rasantes de fondo. En caso que el nivel de fundación quedase bajo el nivel freático, deberá preverse su desagüe gravitacional o mecánico, en tal forma que la colocación del material de la fundación se realice en seco. - Corte de ribera y/o relleno de respaldo. Aprovechamiento del material de las excavaciones y/o perfilamiento, para la adecuada disposición del elemento.



	- Contemplar el posterior emparejamiento del fondo del cauce, la limpieza u ordenamiento del sector de la obra, para disminuir obstáculos en el escurrimiento. - No se realizarán cambio de aceite, reparaciones, mantención, lavado y aseo de maquinarias y vehículos cerca de la ribera o dentro del cauce.
	En Adenda se menciona que existen dos cauces naturales, el Río Cisnes y el Estero Sin Nombre, este último cruza el terreno donde se emplazará la Piscicultura. Además de las obras de captación en el Río Cisnes, el proyecto sólo considera el Estero Sin Nombre que cruza el predio donde se emplazará la Piscicultura. En el Anexo 15 de la DIA (Diseño MC Bocatoma-Restitución-MC Estero Sin Nombre-MC AP-AL) y en Anexo 1 de la Adenda se adjuntaron los antecedentes para solicitar la modificación del cauce según lo indicado en el PAS 156, entre ellos el Estudio Hidrológico, la Modelación para crecidas de T=100 años y Planos de Inundación. El proyecto considera captar el estero antes de ingresar al predio y encauzarlo por medio de tubería de HDPE corrugada por el costado del lado Este del terreno y descargarlo finalmente al Río Cisnes al costado del punto de restitución. No existen en la zona otros cauces naturales que tengan influencia sobre el terreno donde se emplazará el proyecto. Ambos Estudios Hidrológicos concluyen que, en ningún caso, las crecidas de dichos cauces afectarían el sector de acumulación de escombros, pues el aumento del caudal del Río Cisnes demuestra que erosionaría zonas bajas como la ladera Oeste del río (ribera contraria), ya que ésta presenta menor altura. En cuanto al Estero Sin Nombre, este cauce no presenta un caudal de riesgo debido a la pequeña cuenca que lo subyace y la modificación solicitada. En Adenda se presenta el Informe Especificaciones Técnicas del Diseño de la Bocatoma adjuntado en el Anexo 15 de la DIA (Diseño MC Bocatoma-Restitución-MC Estero Sin Nombre-MC AP-AL), se señala que el nivel freático se encuentra a una profundidad de 3,0 m siendo el nivel de fundación definido a una profundidad de 1,20 m, con lo cual no afecta a las fundaciones de las estructuras y arquitectura en general. En Adenda Complementaria se señala que la línea de base del cuerpo receptor de las aguas de restitución de la Piscicultura, permite indicar que el Río Cisnes cuenta con buenas condiciones de calidad (NCh1333) en el tramo evaluado (estaciones E1 a E8), correspondiente a la zona entre la descarga proyectada y 1 km río abajo de la misma. Para determinar la magnitud y duración de los posibles impactos de las futuras descargas sobre el cuerpo de agua receptor se procedió a utilizar un modelo de simulación de la calidad del agua, correspondiente al modelo formulado por la USEPA Qual2KW, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la descarga de efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda Complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones de caudal menos favorables para la evaluación del proyecto, esto es, en época de estiaje (menor dilución) permiten predecir que las concentraciones de los contaminantes de la posible pluma contaminante alcanzan su máxima dispersión en un máximo de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de la desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimada del efluente a descargar son bajas, cumpliendo con creces la normativa de referencia (D.S. N°90) y por otro, el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural incluso en época de estiaje. Por otro lado, lo expuesto anteriormente implica que tampoco se verán afectados los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni mucho menos, los correspondientes a las AMERBs existentes en la desembocadura del río Cisnes, la explotación



	artesanal de plantas medicinales, y, por último, tampoco se verá afectado el humedal existente a aproximadamente a 1,2 km río abajo de la descarga. Se debe indicar, además, que, dada las características productivas del Proyecto, los parámetros de las descargas proyectadas descartan altas concentraciones de “Nutrientes”, los cuales en concentraciones elevadas o considerablemente sobre las basales podrían potencialmente generar un efecto de eutrofización en medio, el cual, según lo evaluado no sería el caso. Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto deberá cumplir en todo momento con lo establecido en el D.S. N°90/2001 “Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales”. Cabe destacar, que como medida de seguimiento ambiental para evidenciar que el Proyecto no generará cambios significativos en las condiciones basales del Río Cisnes, el Titular propone medidas de muestreo y monitoreos descritos en detalle en la Adenda Complementaria, los que considerarán fauna bentónica y fitoplancton, ictiofauna y análisis físico- químicos de la columna de agua. Dado lo anterior, se descarta que el Proyecto genere efectos adversos significativos sobre la calidad de las aguas, en relación a la condición de la Línea de Base.
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 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.	En Adenda Complementaria se señala con respecto a las normas secundarias de calidad del aire, las siguientes son las que se encuentran vigentes en Chile: - Decreto Supremo 4/1992: Establece normas de calidad del aire para material particulado sedimentable en la cuenca del río Huasco III Región. Esta norma secundaria no aplica al presente proyecto. - Decreto Supremo 22/2009: Establece norma de calidad secundaria de aire para anhídrido sulfuroso (SO₂). Cabe destacar que el proyecto no contempla fuentes fijas de consideración durante su fase de operación (Grupo electrógeno de 480 kw) y que para las fases de construcción y abandono las fuentes fijas y móviles serán de carácter puntual, por lo que no se prevé que el Proyecto aporte a la superación de la norma de calidad para SO₂. En lo que respecta a las normas secundarias de calidad del agua, las siguientes son las que se encuentran vigentes en Chile: - Decreto Supremo 53/2014: Establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del río Maipo. - Decreto Supremo 19/2013: Establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales del Lago Villarrica. Esta norma secundaria no aplica al presente proyecto. - Decreto Supremo 75/2009: Establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Serrano. Esta norma secundaria no aplica al presente proyecto. Decreto Supremo 122/2009: Establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas del Lago Llanquihue. Esta norma secundaria, no aplica al presente proyecto. De lo anterior se observa que no existen normas de calidad secundaria para el Río Cisnes, pero sin perjuicio de esto, se logra demostrar por medio de la línea de base de la calidad de la columna de agua y de sus sedimentos y, de la aplicación del modelo de calidad de las aguas Qual2KW, que no se afectará la biota presente en el Río Cisnes. Por otro lado, se ha mostrado preocupación por el uso de Sal Común (Cloruro de sodio) para el baño sanitario de peces, dada la posibilidad de verter cloruros (Cl-) en el cuerpo del Río Cisnes. De la Adenda Complementaria, se confirma que la concentración máxima de cloruros que pudiese presentar los efluentes de la piscicultura, debido al baño sanitario es de 0,332 mg/l, este valor está muy por debajo de lo establecido en la norma internacional de referencia, en particular a lo establecido por la USEPA en “National Recommended Water Quality Criteria – Aquatic Life Criteria Table” (Referencia SEA: USA-AG-01-WA) donde establece que un valor de exposición continua debe estar por encima de 230 mg/l para que



	represente un riesgo significativo para la mayoría de las especies en un ambiente de agua dulce dado. En cuanto a la calidad del efluente que descargaría la piscicultura, en condiciones normales de operación, correspondería a las aguas residuales tratadas, las que deberán cumplir con los límites máximos de contaminantes establecidos en la Tabla 1 del D.S. (MINSEGPRES) N°90/2000, norma de emisión de residuos líquidos a cursos de agua superficiales sin capacidad de dilución. La descarga de efluentes se efectuará en el Río Cisnes, mediante un emisario, en punto definido por las coordenadas UTM: Norte: 5.348.230 m y Este: 693.400 m (WGS84, Huso 18). En relación al proceso productivo de la Piscicultura, que pudiese generar un cambio en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua producto del mayor aporte de sal; en Adenda Complementaria, se reafirma lo expuesto en la Adenda, en relación a que solo se utilizará Sal Común (Cloruro de Sodio) como tratamiento para el control de parásitos, y si bien, en este caso no existe información específica para las especies detectadas en el Río Cisnes, la tabla de tolerancias expuesta en la Adenda para los parámetros físico-químicos analizados en la descarga de la piscicultura corresponden a especies de la misma familia, como la Fam. Salmonidae, ampliamente estudiada y consideradas fusibles ecológicos frente a posibles alteraciones del medio. Por otro lado, según el balance de masa para los cloruros (Cl-) que puedan ser aportados por el tratamiento con baños de Sal Común, se afirma que la concentración máxima de cloruros que pudiese presentar los efluentes de la piscicultura, debido al baño sanitario es de 0,332 mg/l, este valor está muy por debajo de lo establecido en la norma internacional de referencia, en particular a lo establecido por la USEPA en “National Recommended Water Quality Criteria - Aquatic Life Criteria Table” (Referencia SEA: USA-AG-01-WA), donde establece que un valor de exposición continua debe estar por encima de 230 mg/l para que represente un riesgo significativo para la mayoría de las especies en un ambiente de agua dulce dado. En base a los antecedentes expuestos precedentemente, no se prevén efectos a largo o corto plazo sobre la biodiversidad asociada al área de influencia, producto del uso de Sal Común en los tratamientos sanitarios. En relación con los antecedentes presentados en Adenda Complementaria, con respecto de la evaluación de la descarga y la recuperación de los parámetros fisicoquímicos basales del cauce, los servicios competentes se pronuncian conforme en atención a la nueva modelación realizada (Qual2KW), considerando que se tratará de una Piscicultura de recirculación, ya que el efluente se dispersa en una distancia de 220 metros aguas abajo de la descarga y que dicha modelación fue realizada bajo el escenario más desfavorable, en periodo de estiaje con un caudal de 2,8 m³/s, de acuerdo a lo solicitado por el Tribunal Ambiental. Por otra parte, se debe señalar que la desembocadura al mar se localiza a 1,4 km aguas abajo del área de emplazamiento del Proyecto. Respecto a las Áreas de Manejo ubicadas al Sur de la desembocadura del Río Cisnes y a 1,6 km aproximadamente del proyecto aguas abajo, es posible señalar que éstas no se verán afectadas por la operación del Proyecto. En las modelaciones realizadas, la concentración a lo largo del río es más alta en la zona que bordea la orilla desde donde se realiza el vertido. Desde esa orilla hacia el centro del cauce la concentración disminuye hasta llegar al borde de la pluma ubicada aproximadamente en el centro del río, donde dicha concentración se va acercando a tomar el valor correspondiente a la concentración natural del río. En base a los antecedentes expuestos precedentemente para los distintos componentes, la ejecución del Proyecto no presentará superación de las
--	---



	normas de calidad secundaria o efectos adversos sobre la biota, generados por la magnitud y duración, de cualquiera de sus fases.
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.	Emisiones de Ruido: Las emisiones de ruido generadas por el proyecto en operación no superarán los valores establecidos en el D.S. N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente. En la fase de construcción se tomará una medida de cumplimiento para respetar los límites establecidos en dicha normativa (Anexo 5 de la DIA). Dentro del estudio de impacto acústico también se incluye la presión sobre la fauna y según los datos analizados se presume que el ruido ocasionado por el Proyecto no influirá en los hábitos de la fauna asociada al sector. En Adenda Complementaria se señala que solo se prevén diferencias en los niveles de ruido en la Fase de Construcción, los cuales tendrán un carácter acotado y puntual, estos según los informes de ruido para la componente humana y componente fauna, los que no superarían las normas de referencia D.S. 38/11 “Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica” del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y Guía de Evaluación Ambiental: Componente Fauna Silvestre G-PR-GA-03 publicada el año 2012 por el Servicio Agrícola Ganadero (SAG) del Ministerio de Agricultura , respectivamente. Cabe destacar, que las especies silvestres identificadas, que se encuentran en algún estado de conservación según “Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres (RCE)”, se hallaron a una distancia considerable del área de emplazamiento de la piscicultura. Dado lo anterior, se descarta que el proyecto genere efectos adversos significativos sobre la fauna nativa, en relación a la condición de la línea de base.
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.	El Proyecto considera, en su fase de operación un manejo ambiental y sustentable sobre las sustancias químicas a almacenar (Desinfectantes) y Residuos a generar, para lo cual contará con bodegas de almacenamiento adecuadas, según la normativa sectorial aplicable, esto es D.S.N°148/2004, “Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos.”, D.S. N°43/2016 “Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas”, D.S. N°594/200 “Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo”, debiendo estar autorizado por la SEREMI de salud, según sea el caso pertinente. Durante la fase de construcción y abandono el Proyecto no utilizará y/o maneja productos químicos que puedan generar daños a elementos bióticos y abióticos presentes en el área de influencia del Proyecto, Por otro lado, los residuos generados en esta fase de construcción serán debidamente dispuestos en sitios autorizados. En relación a la consulta de los productos químicos que utilizará dentro del proceso productivo, el Titular menciona la sal para los tratamientos respectivos, complementando la información de tolerancias de la USEPA. No obstante, dada la presencia de especies ícticas consideradas en Estado de Conservación como <i>Aplochiton zebra</i>, <i>Galaxias maculatus</i> y <i>Geotria australis</i>, se indica que no se podrán utilizar otros productos químicos que impliquen una eventual afectación sobre la fauna íctica, sin previamente evaluar una mejora del sistema de abatimiento de contaminantes. Por lo expuesto precedentemente, se descartan efectos adversos significativos que puedan afectar a los recursos naturales producto de la utilización y/o manejo de productos químicos y de la generación de residuos, en cualquiera de sus fases.
g) El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de	En Adenda Complementaria se detalla que existe una reducción sustancial de la cantidad máxima de descarga de efluente, destacando una reducción del 93% en el volumen efluente que contemplaba la ingeniería de diseño original en el peak de descarga, manteniendo la misma tasa de producción, la misma



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.	capacidad instalada y la misma superficie intervenida. Con dicha reducción del volumen del efluente o RILes a descargar en el Río Cisnes, se verifica que existe una reducción de sobre manera en la liberación de nutrientes que puedan causar un efecto sobre el recurso natural agua y/o el recurso bentónico del río. Por otra parte, la dispersión de la descarga, al tratarse de una porción significativamente menor a la contemplada con la ingeniería de diseño original del Proyecto, se ve sustancialmente acortada en relación a los puntos de dispersión modelados con el sistema original. A saber, la modelación de la pluma de dispersión con el 7% de la descarga considerada en la DIA y Adenda anterior por menor uso de agua, con un caudal del cuerpo receptor sumamente conservador de 2,8 m³/s y con el nuevo modelo del software QUAL-2KW, se verifica que esta ocurre a una distancia máxima de 220 metros respecto del punto de descarga, es decir unos 1.400 metros antes de la desembocadura a la ensenada de Hualaihué. De acuerdo con lo anterior, los resultados obtenidos con la modelación del software QUAL-2KW permitieron concluir que, para los tres escenarios analizados, que incluyen el escenario más desfavorable en concordancia con el criterio del Tercer Tribunal Ambiental, no se observa una afectación por toxicidad aguda, toxicidad crónica ni efectos sobre la eutrofización como consecuencia de la descarga de los parámetros SST, NT, PT, DBO₅, OD y NaCl. En efecto, la modelación realizada permite concluir que no se observarán efectos significativos sobre los recursos naturales renovables como consecuencia de la descarga de ninguno de los parámetros del Proyecto sobre el río Cisnes, tanto desde el punto de vista de toxicidad aguda, toxicidad crónica y potencial para causar eutrofización. Por otra parte, es pertinente señalar que el requerimiento energético producto del cambio de diseño será satisfecho con la capacidad original propuesta por el Proyecto. Los perfeccionamiento y mejoras introducidos al Proyecto, con la implementación de esta nueva tecnología, no generan ningún impacto ambiental nuevo. Por el contrario, al tratarse de mejoras que reducen sustancialmente el efluente de descargar, es posible descartar con antecedentes técnicos sólidos y contundentes, la generación de efectos significativos respecto la cantidad y calidad del recurso natural agua y/o el recurso bentónico en el Río Cisne. Para las modelaciones presentadas en Adenda Complementaria, se utilizó el valor de caudal para el peor escenario de dilución y dispersión de contaminantes, calculado en 2,8 m³/s según los métodos aplicados para determinación del caudal (transposición de cuencas y aplicando el método de la DGA Región de Los Lagos), en lugar del caudal de 6,2 m³/s utilizado en las modelaciones presentadas en la DIA y Adenda. En efecto, según se expone en el Anexo N° 4, Modelación y Dispersión del Efluente, se consideró el menor caudal en un día con un periodo de retorno de 10 años (1Q10) correspondiente a 2,8 m³/s, el cual es utilizado para ver efectos agudos sobre el ecosistema del río y que corresponde al peor escenario de caudal. Sin perjuicio de lo anterior, y con el fin de ampliar la información a la autoridad ambiental, se realizaron de manera voluntaria dos escenarios adicionales. En el segundo escenario se analizó el comportamiento del río considerando el caudal medio mínimo de 7 días en 10 años (7Q10), debido a que la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US-EPA) recomienda el uso de este en el análisis de los efectos crónicos del vertimiento continuo de contaminantes, el cual alcanza un valor de 3,4 m³/s. El objetivo del último escenario de modelación es determinar el estado trófico del río. Dodds et al., (1998) desarrollaron una clasificación para determinar si un río ubicado en un ambiente templado es oligotrófico, mesotrófico o eutrófico. Para esto tomaron los valores promedios de concentración de Nitrógeno total
---	---

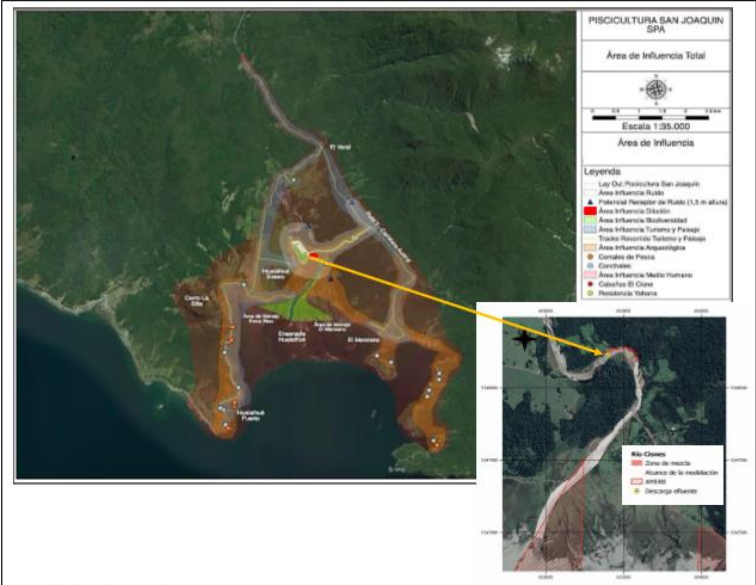


	(NT), fósforo total (PT) y clorofila a (Chl) de 2 o 3 meses, correspondientes a la temporada de crecimiento. En este estudio se consideró como temporada de crecimiento los 3 meses de verano con menor caudal, ya que el aumento de temperatura, en conjunto con la posible concentración de nutrientes, puede proporcionar las condiciones para la proliferación de algas macrófitas. Según el estudio hidrológico realizado para el río Cisnes el caudal promedio para los meses de febrero, marzo y abril corresponde a 5,6 m³/s. La descarga del efluente se realiza en el punto de coordenadas 693.400 m E, 5.348.230 m S (WGS84, Huso 18), ubicado a aproximadamente 1.600 m aguas arriba de la desembocadura del Río Cisnes. Por otra parte, el cambio desde un sistema de reuso a uno de recirculación, implica que el proyecto considera el uso de agua no consultivo en un caudal máximo de 77,7 (l/seg), para los cuales cuenta con sus respectivos derechos de agua constituidos, debiendo respetar el caudal ecológico establecido por el organismo competente. Siendo una piscicultura de Recirculación (RAS), el uso de este caudal no generará cambios en el caudal original del Río Cisnes, dado que, el mismo será restituído en el mismo cauce una vez utilizadas y tratadas por la planta de tratamiento, devolviéndolas en una calidad tal que no impacte el medio significativamente. Cabe destacar, que el Proyecto: - No contempla intervenir o explotar cursos o cuerpos de aguas subterráneas que contengan aguas fósiles. - No se contempla intervenir o explotar vegas y/o bofedales. - No contempla intervenir o explotar áreas o zonas de humedales, estuarios o turberas. - No se contempla intervenir o explotar glaciares en el presente proyecto. Por lo expuesto precedentemente, se descartan efectos adversos significativos que puedan afectar a los recursos hídricos por el volumen o caudal de recursos a explotar o intervenir.
h) 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 o en áreas, zonas o ecosistema alguno.
De acuerdo a los antecedentes aportados en los literales precedentes y el análisis respecto a las características del Proyecto, es posible señalar que el Proyecto no requiere de la presentación de un EIA dado que la intervención de los recursos naturales asociados al área de emplazamiento de las obras del proyecto y actividades del mismo, no generarán efectos adversos significativos que puedan provocar una alteración de las especies nativas o que se encuentren en alguna categoría de conservación y un deterioro de la cantidad y/o calidad de los recursos naturales incluidos el suelo, agua, aire presente en el área de influencia del Proyecto. En función de los antecedentes presentados anteriormente, es posible concluir que la descarga del efluente no generaría cambios de consideración en los componentes físico-químicos de curso de agua receptor, descartando efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovables.	

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

Tabla ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas	
Impacto ambiental	- Afectación a las actividades productivas que desarrollan grupos humanos en la desembocadura del Río Cisnes y Estuario Hualaihué - Interferencia y/o afectación a los usos culturales o recreativos del río y de su desembocadura - Impedimento a la libre circulación o al acceso a caminos, bienes y servicios para las personas que habitan en el área de influencia del proyecto



Existencia de grupos humanos en el área de influencia	En el área de influencia del Proyecto existe presencia de Grupos Humanos pertenecientes a Pueblos Indígenas, de acuerdo a lo señalado en Adenda Complementaria, en donde el Titular acoge la observación planteada en Icsara Complementario, en términos de redefinir el área de influencia general del Proyecto (Figura N°1); área que se obtiene a partir de las AI para las distintas componentes del proyecto, a modo de entregar una mejor comprensión del mismo, lo anterior, según la Guía del SEA del 2017 “Área de influencia en el sistema de evaluación de impacto ambiental”. Se rectifica y se complementa información sobre el área de influencia de la componente humana (sistemas de vida y costumbres de grupos humanos), según los resultados obtenidos en un nuevo análisis de la componente, según se detalla en el Anexo 1 del “Informe Antropológico”. La nueva descripción del área de influencia incorporó, entre otras, la información obtenida a partir de las inquietudes recabadas durante el proceso PAC. Figura N° 1. Nueva Área de Influencia General del Proyecto Piscicultura San Joaquín.  <i>Fuente: Elaboración Propia</i>
Reasentamiento de comunidades humanas	El Proyecto, en ninguna de sus fases implicará el reasentamiento de comunidades humanas, dado que sus obras y acciones se emplazan en terrenos privados de propiedad del Titular.
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 Reglamento del SEIA:	
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.	En ICSARA se solicitó aclarar, ampliar y/o rectificar lo relativo al Artículo 7 a) del D.S. N°40/2012, Reglamento del SEIA, para los habitantes del sector de la desembocadura del Río Cisnes y referirse a las actividades productivas en el área de influencia del Proyecto así como de los usos culturales o recreativos del río y de su desembocadura; para lo cual deberá presentar una caracterización antropológica. Y, en relación al Artículo 7 b) del D.S.N°40/2012, Reglamento del SEIA, se solicitó referirse a los antecedentes entregados en la DIA sobre flujo vehicular y su eventual afectación a la libre circulación, conectividad o aumento significativo de los tiempos de desplazamiento de los habitantes del sector durante las fases de construcción y operación. Además, se solicitó identificar la población indígena y las prácticas culturales propias, y en virtud de dichos antecedentes, se deberá analizar los Artículos 7 y 8 del D.S. N°40/2012, Reglamento del SEIA. En Adenda se rectifica y se complementa información sobre el área de influencia de la componente humana (sistemas de vida y costumbres de grupos humanos), según los resultados obtenidos en un nuevo análisis de la componente, según se detalla en el Anexo 1 del “Informe Antropológico”.



	La nueva descripción del área de influencia incluyó, entre otras, la información e inquietudes recabadas durante el proceso PAC. No obstante, en Icsara Complementario se mantienen algunas observaciones respecto del Informe Antropológico; por lo que se plantearon observaciones respecto de profundizar sobre la presencia de Grupos Humanos pertenecientes a Pueblos Indígenas, en el área de influencia, y a las actividades que desarrollan en el Río Cisnes y su desembocadura, así como la metodología, técnicas de investigación utilizadas, instrumentos aplicados e identificación de las fuentes primarias de información. Al respecto, en Adenda Complementaria, se presenta en su Anexo 1 denominado “Informe de Medio Humano”, los antecedentes referidos a las fuentes de información primarias, la metodología e instrumentos aplicados para la obtención de la información. En dicha Adenda se indica que se desarrolló un estudio de investigación social cualitativa de tipo exploratorio, con técnicas como entrevistas individuales, semi estructuradas, entrevista etnográfica, telefónicas, revisión y análisis de información secundaria. Se presenta información respecto de familias pertenecientes a Pueblos Indígenas y a las Comunidades Indígenas de Caleta El Manzano y de Puntilla Quillón, así como a las actividades que desarrollan en torno al Río Cisnes y su desembocadura. En Adenda Complementaria se concluye que en el área de influencia del Proyecto existen actividades desarrolladas por grupos de personas, pertenecientes o no a pueblos originarios, los cuales, según la línea de base de la correspondiente componente ambiental, desarrollan las siguientes actividades, que les posibilitan las características naturales de los recursos presentes: - Recolección de hierbas o plantas medicinales - Recolección de recursos no maderables del bosque - Recolección de orilla de recursos bentónicos (mariscos y algas) - Pesca artesanal y extracción artesanal de recursos de AMERBs - Uso del Espacio Costero Marítimo de Pueblos Originarios (ECMPO) <u>Uso Consuetudinario Medicinales:</u> A lo largo de la costa como también a las orillas del río Cisnes, se encuentran bosques del tipo siempre verde. Estos son utilizados por algunas personas, las que tienen yerbas en sus sectores cercanos y en contadas ocasiones, van en busca de un “remedio” a mayor distancia. Tanto desde el punto de vista cosmovisional (mapuche-huilliche) como experimental, la salud de las personas aparece siempre vinculada a su entorno físico y social, demostrando que esta relación de interdependencia es latente y manifiesta. En la concepción mapuche las personas se sanan con la gente que los rodea, porque cuando alguien de la casa se enferma, toda la familia se enferma. Si bien en los sectores aledaños al proyecto no existen agentes de salud tradicionales, hay algunas personas que utilizan plantas medicinales de manera complementaria al sistema de salud formal, como comenta una dirigente del Manzano “mis nietos todos eran enfermos de la guatita y yo les daba pastos, hasta mi yerno me dice la vieja bruja, pero a mí no me interesa, porque es medicina natural, todo lo aprendí de mis antepasados, de mi abuela, de mi mamá.” Algunas de estas plantas dicen obtenerlas también a orillas del río Cisnes, “la limpia plata, el mulul (zarzaparrilla), una bebida que uno puede tomar para la diabetes”, como comentan, otra plantea, “de todos lados recolectan plantas, porque en la orilla del río es donde más se dan”. Si bien esto puede ser así, la presencia del proyecto no impedirá que esta práctica continúe. Fomentando la identificación y los usos de las plantas medicinales que se obtienen allí. <u>Uso Consuetudinario Alimentación Recolección Recursos no Maderables del Bosque:</u> Otra práctica que se ha dado por generaciones es obtener
--	---



	productos del bosque para cocinar como hongos, hojas, frutos, entre otros, todos dependiendo la época del año, se puede obtener del bosque. Como comenta una dirigente: “a orilla del río están los calafates, un alimento del futuro, el maqui, la avellana, este año probé (vender) el chuañe, una papa natural que se mezcla con la papa normal y se envuelve en una hoja de nalca, y todos preguntaban, antiguamente se hacía el chuño también y se vendía hervido o cocido al aceite, todos esos trabajos los hacía mi mamá.” La recolección de productos no maderables es una práctica, que se da con mayor intensidad en los períodos de primavera y verano, en el caso de frutos y hojas, y hongos principalmente en otoño. Si bien, es una práctica que se realiza, esta no es masiva y requiere de un conocimiento previo del bosque sus frutos y sus usos. En este sentido, esta práctica no se verá perjudicada con la instalación de la piscicultura, ya que exceptuando la etapa de construcción no se considera intervenir el bosque aledaño al río. <u>Usos Consuetudinarios Extractivos:</u> este es un tipo de uso alimenticio-productivo que realizan las comunidades costeras, como una forma autoconsumo y comercialización de excedente. Estas son principalmente, extracción de mariscos y algas en la intermareal donde desemboca el río y en toda la playa. Estas prácticas son compartidas por la mayoría de los miembros de comunidad indígenas como no indígenas y data de los primeros colonizadores de Hualaihué, la extracción de mariscos es una práctica habitual que se realiza en baja marea los mariscos que se extraen depende el nivel de la marea. <i>“Es un recurso que se trabaja todo el año. Tiene mayor desembarco en verano, porque hay mayores mareas y permite a las recolectoras estar más tiempo en la playa y en el invierno las mareas son más cortas y eso mismo protege los recursos. Lo llevamos a mercado en Hornopirén, navajuela, almeja, tumbao, culenque, choritos y cholgás. Tenemos unas playas ricas en mariscos y por suerte nunca hemos sido afectado por marea roja.”</i> Dirigente Sindicato Caleta El Manzano. La extracción de algas es una práctica menos habitual, que se realiza con fines de autoconsumo, principalmente, pero también para la venta. <i>“algas también, pelillo y luga. De repente logra un precio aceptable, viene gente de Puerto Montt, de Piedra Azul”</i>, comenta un dirigente del Manzano. Otra vecina comentó: <i>“en el verano se trabajan las algas, porque ellos tienen que entregarla seca. Hay que estar todo el día, extenderla en la playa y cuidarlas.”</i> En el “Informe de Medio Humano” se indica que los sindicatos de pescadores ubicados en el área de influencia del Proyecto, además de administrar sus AMERBs, poseen cuotas de captura de ciertas especies durante ciertos períodos del año, en áreas específicas de pesca. Además, de acuerdo a lo señalado por los propios Pescadores actualmente no es posible trabajar solo en la pesca debido a la escasez del recurso. Por otra parte, las AMERB de los sindicatos de San Pedro del Manzano e Isla El Manzano, están alejados en más de un kilómetro de la desembocadura del Río Cisnes. Los resultados de las modelaciones de dilución de los efluentes del Proyecto, considerando la modificación tecnológica ya descrita, y en las condiciones más desfavorables para su evaluación, establecen que los parámetros modelados alcanzan su plena dispersión a una distancia máxima de 220 metros después del vertido en época de estiaje, en el escenario más conservador de 2.8 m³/s, es decir a prácticamente 1,4 km antes de la desembocadura del río Cisnes al Mar, se logra inferir que no existirían afectaciones a esta componente que pudiesen incidir en ellos por parte del Proyecto. Figura N° 2-b. AMERBs-Zona de Mezcla y Alcance de Modelación (Adenda Complementaria)
--	--



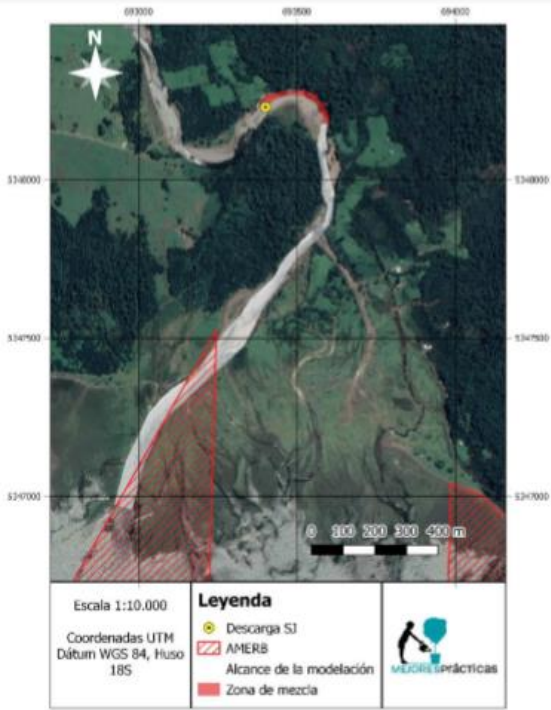
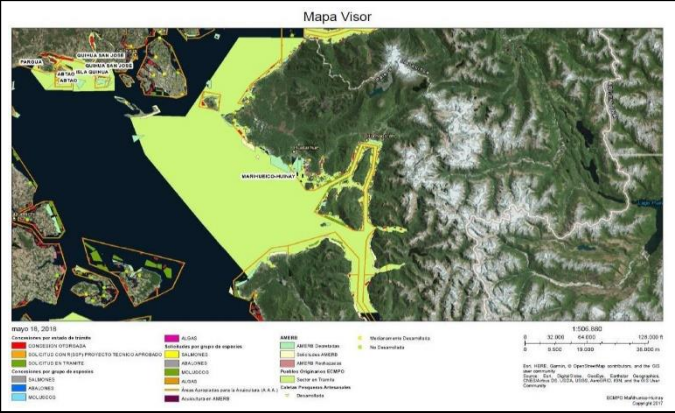
	 Mapa de la zona de recolección de orilla en el río Cisnes. El mapa muestra una zona somera con una descarga de SI (punto amarillo) y una zona de recolección (área roja). Se incluyen coordenadas UTM, una escala de 1:10.000, una leyenda y un logo de 'Iniciativa Prácticas'. La actividad de recolección de orilla, al ser una labor que se realiza en sectores someros y de baja dinámica marina, es más sensible a los cambios ocasionados en el río Cisnes y en su desembocadura, cuando se ha intervenido el río por acción natural o humana; en este sentido, es comprensible la aprehensión de las Recolectoras de Orilla respecto del Proyecto. Lo anterior, independiente de lo señalado por integrantes de la Agrupación de Recolectoras del Manzano, en cuanto a que en el sector el Manzano ya no habría mariscos y su recolección se realiza en el sector de Hualaihué Puerto. En relación al Espacio Costero Marítimo de Pueblos Originarios (ECMPO) “Mañihueico-Huinay”, de la Asociación de Comunidades Indígenas de Hualaihué, en Icsara Complementario se reitera la solicitud de información, toda vez que se estima que lo presentado en Adenda es de carácter genérico y no informa sobre los usos consuetudinarios del ECMPO, su ubicación y relación con el proyecto, y tampoco incorpora información detallada de entrevista realizada a representante de la organización solicitante. Con los antecedentes solicitados, el Titular deberá evaluar si el proyecto genera los efectos, características y circunstancias del Artículo 7 literal a) y d) del D.S. N°40/2012, Reglamento del SEIA. capítulo 6.3 “ECMPO Mañihueico – Huinay” del Anexo N°1 “Informe Antropológico” de la presente Adenda Complementaria. En resumen, se indica que durante el año 2010, la Asociación de Comunidades indígenas de Hualaihué, compuesta por 9 comunidades indígenas, presentaron una solicitud de Espacio Costero Marino de Pueblos Originarios (ECMPO) llamado Mañihueico-Huinay, abarcando una extensión de aproximadamente, 159.000 hectáreas marinas, lo que representa gran parte del territorio marino de la comuna de Hualaihué. Actualmente, este ECMPO, se encuentra a la espera del respectivo Decreto de Destinación por parte de la Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, previamente aprobada por la CRUCB de la Décima Región de los Lagos. Cabe destacar que el proyecto no tendrá ninguna injerencia en el proceso que actualmente lleva a cabo esta asociación de comunidades, como tampoco afectaría sus características descritas anteriormente.
--	---



	Figura N° 31. ECMPO Mañihueico-Huinay (Fuente Visualizador de mapas de la Subpesca).  Dadas las características del Proyecto, la nueva tecnología de control y recirculación de agua, y a las emisiones proyectadas al Río Cisnes, no se prevé la generación de efectos adversos significativos por parte de las obras y acciones del Proyecto, sobre la componente Medio Humano, incluyendo la calidad de vida de las personas, el uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico, y el uso del río y del espacio marino adyacente. Lo anterior se sustenta mediante los resultados de las modelaciones de dilución y dispersión de los efluentes que generará el Proyecto (Anexo 4 de Adenda Complementaria), que en conjunto con la disminución del uso del recurso hídrico producto de la mejora tecnológica RAS, que disminuye el caudal máximo de 1.053 (l/s) a sólo 77,7 (l/s) en el momento de mayor uso de aguas y que según consta en los resultados de la modelación de la USEPA Qual2KW, se establece que la pluma de dispersión y dilución se prolonga a una distancia máxima de 220 metros respecto del punto de descarga, permitiendo concluir que los vertimientos no generaran efectos significativos sobre los recursos naturales renovables como consecuencia de las concentraciones de nutrientes en el Río Cisnes, en su desembocadura ni en el espacio marino adyacente, tanto desde el punto de vista de toxicidad aguda, toxicidad crónica y potencial para causar eutrofización. Además, el proyecto ha presentado iniciativas o acciones que permitan monitorear la calidad del cuerpo receptor y de los efluentes del proyecto una vez instalado, con el fin de no afectar las actividades que se desarrollan en la zona de la desembocadura del río Cisnes. Por tanto, del análisis de los antecedentes aportados en Adenda Complementaria, el Titular concluye que tanto las personas como las familias indígenas así como las actividades que desarrollan, tales como recolección de orilla y eventualmente, recolección de plantas y hierbas medicinales, no se verán afectadas por las partes, obras y acciones del proyecto; toda vez que éstas se encuentran distantes de la infraestructura de la piscicultura y a que, además, las modelaciones de la dilución y dispersión de contaminantes realizada, para la operación de la piscicultura bajo el nuevo sistema de recirculación propuesto, determinan que la pluma de dispersión alcanza 220 m desde el punto de descarga, por tanto distante 1,4 km de la desembocadura.
b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.	El Proyecto, en ninguna de sus fases implicará obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que sus obras y acciones se emplazan en terrenos privados de propiedad del Titular.
c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.	Según señala el punto 3.3.6 de la DIA, referido al Medio Humano, no existiría alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica, producto del proyecto. Si bien, el terreno de 10 ha, de propiedad del Titular, se encontrará cercado por seguridad de



	animales y personas, lo cual no significaría un impedimento a la libre circulación o el acceso a caminos públicos. Por otra parte, se debe indicar que en el área de emplazamiento del Proyecto no existen bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica de la cual haga uso la población del área de influencia del Proyecto.
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.	Si bien en el área de influencia del proyecto hay presencia de personas y familias correspondientes a Grupos Humanos pertenecientes a Pueblos Indígenas, éstas no se verán afectados por el Proyecto, ya que en función de la distancia al mismo y su entorno, no se generarán dificultades o impedimentos para el ejercicio o manifestación de las tradiciones, cultura o intereses comunitarios que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo. Cabe destacar que, en el proceso de Participación Ciudadana del Proyecto, las observaciones y consultas se referenciaron en torno a las actividades económicas y/o culturales desarrolladas en las cercanías de la desembocadura del Río Cisnes (orilla de playa, desembocadura del río y humedal) y que estas inquietudes fueron respondidas por el Titular durante la evaluación del Proyecto. En este sentido, no se prevé una alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos presentes o que hacen uso de los recursos naturales, culturales y/o sociales en el área de influencia. El proyecto no altera el desarrollo de manifestaciones ya que en el área de emplazamiento no se realizan actividades culturales o tradicionales por parte de Grupos Humanos. Tampoco se identifica la presencia de sitios de significación cultural o prácticas culturales, tradiciones o ceremonias que se lleven a cabo dentro del área de emplazamiento del proyecto.
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.	El proyecto, de acuerdo a sus características, no generará alteración en las formas de organización social de los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, por cuanto no interviene en las formas de vida ni de organización de las personas o familias pertenecientes a Pueblos Indígenas.
De los antecedentes y análisis presentado en la DIA y sus Adenda, incluyendo los respectivos anexos, se concluye que el Proyecto, en ninguna de sus fases, tendrá efectos negativos significativos que impliquen el reasentamiento de comunidades humanas o la alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos. Por otra parte, según se indica en el Informe de Medio Humano en el Anexo 11 de la DIA y en Anexos 7 y 1 de Adenda y de Adenda Complementaria, respectivamente, se concluye que no hay prácticas culturales en el área de influencia del Proyecto y que éste no se interpondrá, ni afectará a las prácticas culturales de la población protegida que habita en su área de influencia.	

8.4. 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

Tabla ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. 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,	
Impacto ambiental	Afectación a sitios o lugares de significación cultural, a costumbres, o elementos necesarios para el bienestar social de los Grupos Humanos protegidos
Existencia de poblaciones protegidas	Si bien existen grupos humanos pertenecientes a población protegida, en el área de influencia del proyecto, éste no tendrá impactos negativos significativos sobre dicha componente ambiental, por cuanto el Proyecto no afectará las actividades propias de personas y/o familias pertenecientes a Población protegida.



	En Adenda Complementaria se señala que el proyecto no se emplazará dentro o próximo a algunas de las áreas protegidas, ni afectará a poblaciones protegidas o recursos protegidos, indicadas en el Artículo 8 del Reglamento del SEIA. Para confirmar lo indicado anteriormente, se procedió a realizar un análisis territorial con la herramienta del SEA alojada en http://sig.sea.gob.cl/analisisTerritorialExterno/, aplicando un área de buffer de 5 km, cuyos resultados se presentan en Adenda Complementaria. Sin perjuicio de lo anterior, se reconoce que, dentro del área de influencia del Proyecto, en específico en el sector de la desembocadura del Río Cisnes, existen grupos de personas que habitan y otras que solo realizan actividades sin morar en el área, pertenecientes a grupos de poblaciones protegidas, se ha demostrado precedentemente, que esta zona del área de influencia no sería susceptible de ser afectada por el desarrollo del Proyecto. Lo anterior con especial énfasis, inclusive en la calidad de los efluentes proyectados.
Existencia de recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y zona con valor ambiental	En Icsara Complementario se reitera solicitud de información respecto de eventuales efectos adversos sobre humedal presente en la desembocadura del Río Cisnes, dado que en la DIA no se hace referencia a la cercanía de dicho humedal respecto del proyecto; y que, recién, en Adenda se da cuenta de la presencia del mismo, es que se solicita informar de las medidas que evitarán el potencial daño o perjuicio en los servicios ecosistémicos que brindan este tipo de ecosistemas. Al respecto, el Titular acoge la observación, indicando que, dentro de la nueva área de influencia definida para el Proyecto, se observa un sector localizado en la cercanía de la desembocadura del Río Cisnes el que presenta condiciones características de un humedal. Lo anterior, sin perjuicio de que en el inventario del Ministerio del Medio Ambiente (Inventario Nacional de humedales) éste no se encuentre identificado, como tampoco forma parte de la red de Sitios Ramsar. El humedal señalado, corresponde a una marisma que se encuentra ubicado al Sur del Proyecto distante a aproximadamente 1.200 metros aguas abajo del Río Cisnes. Sin perjuicio de lo anterior y dada las características del Proyecto, el humedal señalado no se verá afectado por ninguna de las partes, obras y acciones del proyecto en cualquiera de sus fases. Lo anterior, se justifica principalmente por su distanciamiento de más de 1,2 km de las obras y/o acciones del Proyecto que podrían interactuar con el humedal identificado. Asimismo, se logra determinar que los efluentes a generar por el Proyecto no generarán impactos significativos al cauce del Río Cisnes, alcanzando una dispersión máxima a una distancia máxima de 220 metros aguas abajo de las descargas, distancia evaluada en el peor escenario de caudal del cuerpo receptor (2,8 m³/s) para el Proyecto. Lo anterior mediante un estudio basal de la calidad de las aguas del Río Cisnes y la aplicación de un modelo de simulación para la calidad de las aguas Qual2KW, el cual fue previamente calibrado con datos de terreno, logrando estimar la dispersión y dilución de los efluentes proyectados (Anexo N°4 “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín”). Por otro lado, indicar que el Proyecto estará obligado a dar cumplimiento al D.S. N°90 “Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales”. A su vez, las obras de captación y restitución están asociadas al sector de emplazamiento de la Piscicultura y no tendrán incidencia en el humedal. Todas las obras estarán supervisadas por profesionales idóneos y se elaborarán los respectivos informes solicitados por las autoridades competente, adicionalmente están previstas medidas de reforestación en el borde del cauce para evitar la erosión, manteniendo el equilibrio del cauce. Sin perjuicio, de que se logra determinar que no habrá afectación al humedal



	identificado y como medidas se seguimiento ambiental y buenas prácticas, el titular expone las siguientes acciones tendientes a proteger los servicios ecosistémicos que entrega este tipo de ambientes. Por otro lado, no se logra concluir que esta zona se caracterice por presentar nula o baja intervención antrópica, por lo contrario, se evidencian actividades de origen antrópico, relacionado con la extracción artesanal de los recursos presentes.
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad 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 Reglamento del SEIA.	
Susceptibilidad de afectar poblaciones protegidas, considerando la extensión, magnitud o duración de la intervención en áreas donde ellas habitan.	Según señala la DIA, no se verán afectados sitios o lugares de significación cultural, costumbres, ni elementos necesarios para el bienestar social de los Grupos Humanos presentes en la comuna, dado que estos se encuentran fuera del área de influencia del proyecto. Y, por otra parte, señala el Titular que, según datos levantados en terreno y la información proporcionada por CONADI, no existen Comunidades Indígenas asentadas ni Títulos Merced en las cercanías del proyecto, por lo tanto, éste no afecta ningún pueblo originario ni sus áreas de desarrollo comunitario. En al Informe de Medio Humano presentado en Adenda, se plantean observaciones de tipo metodológicas, en cuanto a que no se incluye una justificación de la elección del enfoque de “Etnografía de Campo” y no se señala el tiempo destinado al trabajo de campo para el levantamiento de información. Al respecto, se plantean una serie observaciones en relación a clarificar si el estudio realizado fue de tipo cualitativo o cuantitativo, o tuvo un enfoque mixto; además se solicita proporcionar pautas de observación, pautas de entrevista y otros instrumentos utilizados para recabar la información presentada en el estudio, así como los medios de verificación que den cuenta de las entrevistas realizadas en terreno; y finalmente, se solicita determinar, con claridad, la unidad de análisis y las unidades de observación, e indicar cómo o bajo qué criterio se determinan las muestras o se selecciona a los informantes clave. En el Informe de Medio Humano se menciona que “<i>Según los datos obtenidos en el Visualizador SITI 2.0 (Sistema de Información Territorial Indígena) de propiedad de CONADI y finalmente, por el Visor de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, el proyecto no afecta ningún tipo de actividad local productiva, económica, cultural o social de algún Grupo Humano, debido a que no se encuentran en la zona de emplazamiento, influencia de Comunidades Indígenas, Áreas de desarrollo Indígena o Títulos de Merced</i>”. Al respecto, en ICSARA Complementario se solicita rectificar la información presentada, toda vez que de acuerdo a información proporcionada en la DIA y la obtenida el SEA Región de Los Lagos, durante el Proceso de Participación Ciudadana y en el levantamiento de información en terreno, en el área de influencia del proyecto hay presencia de personas y familias pertenecientes a población indígena. Respecto de la presencia de población indígena en el área de influencia del proyecto, en Icsara Complementario se solicitó ampliar la información, toda vez que en Adenda se indica que no hay presencia de Comunidades Indígenas ni tierras indígenas; no obstante, según lo constatado durante el Proceso de Participación Ciudadana y según el levantamiento de información en terreno realizado por profesionales del SEA Región de Los Lagos, en el área de influencia del proyecto hay presencia de personas y familias pertenecientes a Pueblos Indígenas. En Adenda Complementaria, el Titular rectifica y amplía la información, determinando que en las localidades costeras de la Ensenada de Hualaihué,



	existe población indígena, inscrita en la CONADI, sin perjuicio de que hay familias que no han realizado el trámite oficial y no se han constituido como comunidad. Según el Primer Censo Nacional de Pesca y Acuicultura (2008) un 16,7% de los pescadores artesanales pertenecen a un pueblo indígena, quienes participan en dicha actividad en mayor medida como recolectores de orilla, como pescadores artesanales, y como buzos mariscadores, esta cifra es mayor en la región de Los Lagos con un 21,4%. En los sectores cercanos al proyecto existe población indígena de manera no organizada en los sectores de Cerro La Silla y Hualaihué Estero, una vecina del primero comenta, <i>“hay comunidad en Manzano y de ahí no, nosotros queremos formar nuestra comunidad en el sector, pero no falta quien no, porque nosotros tenemos descendencia indígena.”</i> Es así como las comunidades indígenas como los primeros colonos del territorio situaron como sus cimientos culturales y económicos de este territorio en base a la tala de alerce, la pesca y la recolección de bordemar, desarrollando una forma de vida, una tradición y una identidad en torno a estos elementos esenciales, donde la construcción de sus viviendas y de sus utensilios diarios, como su organización social y espacial estarán determinados por estas dos grandes formas de trabajo, definiendo la organización de sus habitantes hasta mediados del siglo XX (Olea y Román 2017). Los bases identitarios de los habitantes de estos sectores de los bordes costeros, tiene un fuerte arraigo con actividades extractivas y marcadas por los ciclos de la naturaleza (invierno-verano, marea alta-baja, etc.).
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.	El proyecto no se emplaza ni interviene en, o alrededor, de áreas donde existen recursos protegidos en forma oficial, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos o glaciares susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio. El proyecto no desarrolla actividades susceptibles de causar efectos negativos sobre los recursos, dado que se cumplirá la normativa ambiental aplicable conforme a los estándares de calidad requeridos para el funcionamiento del proyecto.
Dado lo expuesto en Adenda Complementaria, es posible concluir, que en el área de influencia del proyecto si hay presencia de personas y familias pertenecientes a Grupos Humanos pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) los cuales no se verán afectados por el proyecto de la Piscicultura San Joaquín, ya que éste en función de la distancia y entorno, no generará ningún tipo de alteración en las actividades de estos grupos ni modificará sus costumbres, recursos u organización. El proyecto no se emplaza ni interviene en, o alrededor, de áreas donde existen recursos protegidos de forma oficial. En conclusión, en el área de influencia del proyecto no existen áreas de interés indicadas en este artículo, susceptibles de ser afectadas por el desarrollo del proyecto.	

8.5. Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona

Tabla ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona	
Impacto ambiental	- Afectación sobre los servicios turísticos de naturaleza que se desarrollan en el área de influencia del proyecto. - Alteración del paisaje natural del sector de la desembocadura del Río Cisnes
De justificar que en el área o espacio geográfico no existe valor paisajístico ni turístico, se descarta de plano la generación de una alteración significativa de dichos valores.	
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa del valor paisajístico o turístico de una zona, en consideración a lo dispuesto en el artículo 9 del Reglamento del SEIA:	
a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.	El proyecto se emplaza aguas arriba de la desembocadura del Río Cisnes y del sector de Hualaihué Estero y Cerro La Silla, en un predio privado; y, además, no contempla la construcción de edificaciones de envergadura o en



	altura que puedan impedir u obstruir la visibilidad del paisaje. Por otra parte, en virtud de los compromisos asumidos por el Titular, en la implementación de plataformas de avistamientos de aves y senderos contribuirá al acceso de los recursos escénicos y/o turísticos presentes en el área de influencia.
b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.	El proyecto no alterará significativamente, en términos de magnitud o duración, los atributos biofísicos, estructurales y estéticos del paisaje presente.
La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.	En ICSARA Complementario se solicitó ampliar la información respecto del componente turístico, por cuanto se estimó insuficiente el análisis presentado en la Adenda respecto de los servicios turísticos, ya que éste se concentró en mayor medida en servicios formales y registrados, de preferencia en servicios de alojamientos los cuales no se encuentran en el área de influencia del proyecto. En este sentido, se estimó necesario visibilizar las actividades turísticas de naturaleza que se realizan en el área de influencia del Proyecto, las cuales son promocionadas y entregadas por guías turísticos, tour operadores y agencias de viaje, que no necesariamente tienen como residencia comercial la Comuna de Hualaihué. Por otra parte, en las observaciones del proceso de participación ciudadana se hizo presente la existencia de agrupación de emprendedores turísticos, los que en su mayoría son objeto de apoyo por parte de instrumentos de fomento del Estado. Es por ello, que se solicitó ampliar la información presentada en el Estudio del Componente Turístico, incorporando a los emprendedores turísticos asociados al turismo de naturaleza, a fin de considerar dicho insumo de información para efectuar un análisis que permita descartar los efectos adversos que pueda ocasionar el proyecto sobre ellos. Al respecto, en Adenda Complementaria, el Titular aporta mayores antecedentes sobre lo solicitado; y, en su pronunciamiento respecto de dicha Adenda Complementaria, el Servicio Nacional de Turismo señala que el Titular declara y demuestra técnicamente que el proyecto durante su operación, no generará efectos ambientales adversos señalados en el Artículo 11 de la Ley 19.300 y que estos no afectarán principalmente la desembocadura del Río Cisnes y sus actividades turísticas vinculadas a este sector, además se identifica a prestadores de servicios turísticos vinculados al sector, aunque la muestra dirigida para la recolección de información es poco pertinente a las actividades turísticas vinculadas al río, ya que se concentró principalmente en servicios de hospedaje y transporte y no en tour operadores y guías de naturaleza y/o pesca recreativa. Para estos levantamientos de información también es conveniente considerar a los gremios turísticos de la comuna. Lo expresado en la adenda complementaria (pág. 18) acerca de que <i>“el turismo se desarrolla principalmente en Hornopirén”</i> y que esta actividad es de <i>“bajo impacto económico”</i> para el sector, es importante considerar que dichas apreciaciones han cambiado considerablemente en este último tiempo, en donde la Carretera Austral en su totalidad es un producto turístico de nivel internacional asociado a los diversos servicios y atractivos que se encuentran en su entorno vinculado a las distintas localidades de la comuna y las actividades de naturaleza y tradiciones de sus habitantes.
Al respecto, en Adenda Complementaria, se presenta el informe de Análisis del Valor Paisajístico y Turístico de la DIA Piscicultura San Joaquín, en dónde se señala que, en relación a los atractivos turísticos locales, debido a la topografía y geomorfología de cada uno de los sectores en Hualaihué, lo que sumado a la distancia a la que se encuentra el Proyecto a cada uno de ellos, hace imposible su visualización desde cualquiera de ellos. De esta forma la implementación del proyecto productivo ejercerá un nulo o bajo impacto en los atractivos turísticos y su relación con la visibilidad del paisaje que se encuentran en las cercanías. Por lo que el Titular concluye que las estructuras del proyecto no serían visibles significativamente debido a la existencia de cubierta vegetal frondosa existente en los alrededores del terreno y territorio en general, lo que permitirá disminuir la visión del observador en la medida en que se aleja del sitio, como se pudo evidenciar en las simulaciones en 3D sin o con proyecto. Y, además el proyecto contempla medidas ambientales asociadas a minimizar el impacto visual hacia el entorno, mediante el uso de colores armónicos y materialidad de las estructuras.	

8.6. Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural



Tabla ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural	
Impacto ambiental	Afectación al patrimonio arqueológico denominado Sitio “Conchal 16 de la Bahía de Hualaihué”, emplazado en el sector poniente del área de reforestación 2
Existencia de monumentos sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.	En el área de influencia del Proyecto se encuentra el Sitio Arqueológico denominado “Conchal 16 de la Bahía de Hualaihué”, específicamente emplazado en el sector poniente del área de reforestación 2.
De justificarse que en el área o espacio geográfico no existe patrimonio cultural, se descarta de plano la generación o presencia de una alteración de dicho patrimonio. Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico, y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, en consideración a lo dispuesto en el artículo 10 del Reglamento del SEIA:	
a) La magnitud en que se remueva, destruya, excave, traslade, deteriore, intervenga o se modifique en forma permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley N°17.288.	En Adenda Complementaria se aporta mayores antecedentes respecto de considerar una evaluación antropológica y arqueológica e histórica de Caleta El Manzano, dado que dicho sector no ha sido incorporado en la DIA ni en su Adenda. En este sentido, el Titular acoge lo solicitado por la autoridad, por lo que a continuación procede a realizar una evaluación antropológica y arqueológica de Caleta El Manzano, las que además se presentan en los estudios: Informe Antropológico en Anexo N° 1 e Informe de Patrimonio Arqueológico de la Bahía de Hualaihué en Anexo N° 7 de la Adenda Complementaria. Allí se entrega antecedentes respecto de la historia y el poblamiento del sector, y se indica además.... Por otra parte, en la actualidad en esta caleta, se está llevando a cabo el segundo año del proyecto de “Fortalecimiento de la Capacidad de Adaptación de la Pesca y Acuicultura Chilena al Cambio Climático en la región de Los Lagos”, con la finalidad de reducir la vulnerabilidad y aumentar la capacidad de adaptación al cambio climático de las comunidades costeras, apoyada por el Gobierno de Chile junto a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). A la vez, se indica que se está comenzando un trabajo de monitoreo oceanográfico en la Caleta El Manzano realizado por Núcleo Milenio Musels, quienes capacitarán a pescadores, por medio de charla explicativa sobre monitoreo ambiental y uso de sensores de medición y monitoreo de semillas de chorito. En cuanto a los aspectos arqueológicos de la Caleta El Manzano y levantados en el Informe de Patrimonio Arqueológico de la Bahía de Hualaihué adjunto en el Anexo N°7, se determinaron la existencia de dos Conchales en el sector de la Isla el Manzano, distantes del proyecto a aproximadamente a 2,9 y 3,2 km respectivamente, mientras que específicamente en Caleta El Manzano no se evidenciaron hallazgos (Tabla N°5. Ubicación Georreferenciada de Conchales Isla Manzano, de Adenda Complementaria). En Adenda Complementaria se indica que, si bien es cierto que, dentro del área de influencia del Proyecto, se evidencian posibles formaciones de Conchales y corrales de pesca, específicamente en el sector donde se pretendía realizar reforestación de especies arbóreas (Área de reforestación 2), actividad asociada al plan de manejo de obras civiles, el Titular aclara que no pretende intervenir dichas áreas y en general en donde se encuentren Monumentos Nacionales. Dado lo anterior es que se redefinirán estas superficies. Por otro lado, se debe indicar que el Proyecto no contempla excavaciones o movimientos de material del suelo o subsuelo significativos, por lo que no se intervendrá Monumentos Nacionales definidos en la Ley N°17.288. Sin perjuicio de lo anterior se deberá dar fiel cumplimiento a la normativa vigente, para lo cual se contempla, el monitoreo arqueológico permanente durante la



	fase de construcción del Proyecto, según se detalla en la Adenda Complementaria. El Consejo de Monumentos Nacionales, en su pronunciamiento sobre la Adenda Complementaria, señala que, en virtud de que en el marco de la evaluación arqueológica de las áreas a reforestar, se identificaron elementos arqueológicos protegidos por la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales, correspondiente al denominado sitio "Conchal 16 de la Bahía de Hualaihué", emplazado en el sector poniente del área de reforestación 2, y en consideración de la tramitación sectorial del Plan de Manejo de corta de bosques nativos y reforestación para ejecutar obras civiles, que deberá ser efectuada por el Titular una vez obtenida la RCA, este Consejo solicita lo siguiente: a) La protección del yacimiento arqueológico registrado en el sector poniente del área de reforestación 2, denominado sitio "Conchal 16 de la Bahía de Hualaihué", <i>"mediante su cercado perimetral, el cual deberá contar con un buffer de 20 metros respecto al límite de los hallazgos. Deberá consistir en un cerco visible simple (mallas y postes) de 1,20 m de altura como mínimo, además de incorporar señalética, la que deberá ubicarse en distintos puntos del perímetro del cercado, constituida por una placa de metal que indique el nombre del sitio, marco legal y prohibición de ingreso"</i>. Ejemplo: <i>"Sitio Conchal 16 de la Bahía de Hualaihué. Su alteración está penada por el artículo 38 y 38 bis de la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales. Prohibido su ingreso"</i> La instalación del cercado deberá ser dirigida y supervisada por un arqueólogo o Licenciado en Arqueología, quién deberá verificar en terreno que la instalación del cercado no afecte la integridad del sitio arqueológico, por lo que de reconocerse en terreno que el yacimiento arqueológico posee una extensión mayor, el cerco y buffer correspondiente deberá ser debidamente ampliado. El cercado deberá ser instalado de manera previa a cualquier obra o actividad a realizar en el área de reforestación 2 y deberá tener un carácter provisional, por lo tanto, deberá ser mantenido durante la etapa de ejecución de las obras y retirado una vez que finalicen las actividades del proyecto en el sector. b) Se deberá entregar al Consejo de Monumentos Nacionales y a la Superintendencia del Medio Ambiente, en un plazo máximo de 15 días después de la implementación de las actividades de cercado, un informe elaborado por un arqueólogo, que dé cuenta de las actividades de protección realizadas, el cual deberá incluir: - Descripción de las actividades desarrolladas. - Definición de la superficie del sitio arqueológico y buffer de protección. - Registro fotográfico e información georeferenciada (WGS 84). c) Cabe recordar que cualquier intervención o movimiento de tierra a ejecutar en el marco del proyecto deberá contar con monitoreo arqueológico permanente, lo cual fue acogido por el Titular en Adenda. En el caso específico del área de reforestación 2, de identificarse en el marco del monitoreo que la extensión del sitio arqueológico Conchal 16 de la Bahía de Hualaihué es mayor a la identificada a nivel superficial, las medidas de protección deberán ser ampliadas con el fin de no intervenir el yacimiento arqueológico. d) En el caso de que las actividades de reforestación 2 afecten al sitio arqueológico y de no ser factible la modificación del área a reforestar, se deberá efectuar el debido proceso de caracterización a través de la excavación
--	--



	de pozos de sondeo y posterior rescate arqueológico del yacimiento, para lo cual se deberán tramitar los permisos de excavación a este Consejo, según los requerimientos del artículo 7° del Reglamento de la Ley N°17.288, sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas. En esta se deberá detallar el plan de trabajo, metodología y distribución de las unidades de muestreo. Este Consejo evaluará las medidas más apropiadas para proteger este sitio, siempre considerando su cercanía o coincidencia con las obras del proyecto.
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 no contempla la remoción, destrucción, excavación, traslado o deterioro de ningún Monumento Nacional, ni la modificación o deterioro de construcciones que pertenezcan al patrimonio cultural.
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.	El proyecto no genera ni presenta alteraciones en lugares o sitios donde se llevan a cabo manifestaciones propias de la cultura o folclore de algún pueblo, comunidad o grupo humano, tal como se indicó en el capítulo de caracterización del medio humano (Anexo 11 de la DIA).
Dado los antecedentes antes indicados, es posible descartar cualquier efecto del proyecto sobre el patrimonio arqueológico del sector del Manzano. Lo indicado precedentemente se sustenta en razón de que en ninguna de las fases del Proyecto se pretende intervenir, ocupar o realizar acciones en esa zona.	

9. MEDIDAS RELEVANTES DE LOS PLANES DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

La piscicultura dispondrá planes de contingencias, que establezcan las acciones y responsabilidades operativas en caso de ocurrir circunstancias susceptibles de provocar efectos ambientales negativos o adversos. El Titular señala que en caso de activar un plan de contingencia y/o emergencia, dará aviso a la autoridad correspondiente y además reportará el incidente en el Sistema de Seguimiento Ambiental según Resolución Exenta N°844/2012 y sus modificaciones, de la Superintendencia de Medio Ambiente.

Para la Fase de Construcción, en el punto 2.3.7 de la DIA se detalla los Planes de Contingencias, ante eventuales situaciones de emergencias que pudieran ocurrir durante la Fase de Construcción; los que tendrán por objetivo establecer las responsabilidades, elementos de apoyo y planes de acción, a modo que el personal se encuentre posibilitado de enfrentar y superar de forma integral situaciones de emergencia factibles de suceder y que impliquen riesgo para su salud y/o un daño ambiental. El plan de contingencia presentado en la DIA corresponde al Plan de contingencia por derrame de aceites, combustibles de hidrocarburos u otras sustancias peligrosas; el cual, una vez obtenida la respectiva Resolución de Calificación Ambiental favorable, el Titular solicitará a la empresa que se adjudique la obra, que considere este plan de contingencia dentro de sus operaciones.

Por su parte, en Anexo17 de Adenda (punto 6.14), se señala que el proyecto contará con Planes de Contingencias ante eventuales situaciones que pudieran ocurrir durante la fase de construcción, los que tendrán por objetivo establecer las responsabilidades, elementos de apoyo y planes de acción, a modo que el personal se encuentre posibilitado de enfrentar y superar de forma integral situaciones de emergencia factibles de suceder y que impliquen riesgo para su salud y/o un daño ambiental.

Para la Fase de Operación, en el punto 2.7.7 de la DIA se presentan las formas de abatimiento y control (Planes de Mitigación y de Contingencia): En efecto, de acuerdo a lo señalado en el Artículo 5° del D.S. N°320/01, Reglamento Ambiental para la Acuicultura, la Piscicultura San Joaquín dispondrá de un Plan de acción antes Contingencias Ambientales, el que establecerá las acciones y responsabilidades operativas en caso de ocurrir circunstancias

susceptibles de provocar daños ambientales negativos o adversos. Los planes de acción deberán contener al menos las acciones a desarrollar ante una contingencia y su cronograma de aplicación; equipos y elementos necesarios para la correcta aplicación de los planes de contingencia, debiendo comprender al menos los medios de transporte, señalización y comunicación y; programa actualizado del mantenimiento de los equipos utilizados. Cabe destacar que, frente a cualquier ocurrencia de una contingencia donde exista la posibilidad de vertimiento de agentes químicos o biológicos al cuerpo de agua, se dará aviso a la Autoridad Competente, dentro de un plazo de 24 horas ocurrida la contingencia.

9.1 Plan de prevención de contingencias

A continuación, se presentan mencionan algunos de los Planes de Contingencia asociados a la Instalación. Para mayor información, en el Anexo 17 de la DIA, se adjuntan los planes de contingencia de la Piscicultura San Joaquín, entre ellos los siguientes:

9.1.1 Riesgo o contingencia “Escape de Peces”

Tabla 9.1.1. Escape de Peces	
Riesgo o contingencia	Escape de Peces
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Etapas de alevinaje y esmoltificación
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	En este tipo de eventos es muy improbable que existan, puesto que todo el proceso productivo se desarrolla en tierra y con sistemas de filtros que fácilmente pueden contener y evitar los escapes. Son muy difíciles que se produzcan escapes masivos por los ductos de agua, tales como filtros rotatorios en el sistema de recirculación, rejillas en estanques, etc. Justamente el desarrollo de este tipo de proyecto obedece a poder mantener controlada su producción y sus procesos, y por sobre todo disminuir o eliminar al máximo las contingencias que pudieran producirse. Sin embargo, escapes masivos de las instalaciones sólo se podría generar bajo situaciones de catástrofes naturales, como sería por ejemplo: un terremoto de alta intensidad, un tsunami, o un atentado, situación que podría generar la ruptura de algunos de los estanques, produciendo una pérdida masiva de peces. En caso de que esto llegase a ocurrir, los peces serán recolectados por el personal de la empresa y/o externos, y serán tratados como mortalidad, siguiendo el protocolo de mortalidades masivas, para ser dispuestos en lugar autorizado o donde lo determine la autoridad. Situación que será informada a SERNAPESCA, tal como lo establece dicho protocolo. El efluente de la sala de incubación, como asimismo las aguas de lavado de pisos, son derivadas a un sistema de canales y tuberías que las conducen al sector de filtración de efluentes, el que además incluye un sistema de rejillas que evita el posible escape de alevines.
Forma de control y seguimiento	Mantenciones periódicas de sistemas de ductos de la piscicultura, de rejillas en estanques y de filtros rotatorios; y sus correspondientes registros de las mantenciones realizadas
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 17 de la DIA



9.1.2 Riesgo o contingencia “Mortalidades masivas asociadas a enfermedades de alto riesgo”

Tabla 9.1.2 Mortalidades masivas asociadas a enfermedades de alto riesgo	
Riesgo o contingencia	Mortalidades masivas
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las fases del cultivo
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Todas las especies hidrobiológicas vivas que presentan signos clínicos de una enfermedad de alto riesgo, incluidos sus subproductos, mortalidades, desechos y la sangre de los individuos enfermos o infectados corresponde a un Material de alto riesgo sanitario. La empresa deberá de dar aviso y detallar lo acontecido en caso de presentarse este tipo de emergencias a la Autoridad Marítima y SERNAPESCA dentro de las 24 horas de ocurrido el acontecimiento. Se debe considerar que el tipo de tecnología utilizada y el diseño propio de la piscicultura establece unidades epidemiológicas independientes, por lo cual la eliminación del plantel o parte del mismo es totalmente factible y no afectará el desarrollo de los otros ciclos productivos que se desarrollan de forma paralela.
Forma de control y seguimiento	Registro de volúmenes de mortalidad y de controles sanitarios en las diferentes etapas de crecimiento de los salmónidos.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 17 de la DIA

9.1.3 Riesgo o contingencia “Falla o superación del sistema de ensilaje de mortalidad”

Tabla 9.1.3 Falla o superación del sistema de ensilaje de mortalidad	
Riesgo o contingencia	Falla o superación del sistema de ensilaje de mortalidad
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Sistema de ensilaje de mortalidad
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	En principio no es probable que se produzca esta contingencia en la piscicultura, ya que el sistema de ensilaje se encuentra dimensionado para el volumen máximo de mortalidad que puede generar, en períodos de tiempo acotados. En caso de que por cualquier motivo se produjese una contingencia de este tipo, ya sea por superación de la capacidad del sistema en caso de mortalidades masivas inesperadas, o por falla del sistema de ensilaje o problemas de suministro eléctrico, se contará con estanques y pretil de contención y se optará por el retiro y traslado, con mayor frecuencia, por parte de empresas autorizadas.
Forma de control y seguimiento	Registro de volúmenes de mortalidad; información entregada a la Autoridad Pesquera y a la Superintendencia de Medio Ambiente.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 17 de la DIA

9.1.4 Riesgo o contingencia “Pérdida accidentales de estructuras y/u otros materiales”

Tabla 9.1.4 Pérdida accidentales de estructuras y/u otros materiales	
Riesgo o contingencia	Pérdida accidentales de estructuras y/u otros materiales
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Estanques y sistema de ductos de descarga
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	La Piscicultura San Joaquín, cuenta con sus instalaciones en tierra, y en este caso, este criterio No Aplicaría en su totalidad. Lo

	anterior se explica simplemente porque existen dos estructuras que serán emplazadas en el Río (emisario y sistema de aducción), ambas estructuras cuentan con un sistema de sujeción al fondo, que mantienen firmes y estables estos ductos, en la eventualidad de aumento del caudal e hará una revisión de estas obras civiles a fin de determinar daño.
Forma de control y seguimiento	Aviso según protocolos de la Autoridad Pesquera y a la Superintendencia de Medio Ambiente; Informes de contingencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 17 de la DIA

9.1.5 Riesgo o contingencia “Falla del sistema de filtros rotatorios”

Tabla 9.1.5 Falla del sistema de filtros rotatorios	
Riesgo o contingencia	Falla del sistema de filtros rotatorios
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Filtros rotatorios
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Con el objetivo de prevenir fallas en el sistema del filtro rotatorio se adjunta en el Anexo 17, Manual de mantención y manual de operación y contingencias. Adicionalmente se adjunta pauta general de mantención filtros rotatorios, en la Tabla 26 de la DIA. Dentro de las posibles contingencias y su solución ante falla en los filtros rotatorios se muestran en la Tabla 25 de la DIA.
Forma de control y seguimiento	Aviso según protocolos de la Autoridad Pesquera y a la Superintendencia de Medio Ambiente; Informes de contingencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 17 de la DIA

9.1.6 Riesgo o contingencia “Falla en el sistema de tratamiento, RILes y otros”

Tabla 9.1.6 Falla en el sistema de tratamiento, RILes y otros	
Riesgo o contingencia	Falla en el sistema de tratamiento, RILes y otros
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Sistema de tratamiento, RILes y otros
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	El objetivo de este Plan de Contingencia es prevenir y controlar sucesos no planificados, pero previsible que afecten el normal funcionamiento del Sistema de Tratamiento de Residuos Industriales Líquidos, tratamiento de lodos y seguridad de los trabajadores, y definir las actividades de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz. Respecto del sistema de tratamiento de efluentes (RILes) para esta piscicultura se ha contemplado la desinfección a través de equipos ultravioleta de última generación, los que analizan la dosis en tiempo real y cuentan con alarmas en caso de falla de alguno de sus componentes. Cabe destacar que estos equipos han sido dimensionados con un margen de seguridad del 10 % y que también serán respaldados por grupos electrógenos generales en caso de falla de suministro.
Forma de control y seguimiento	Aviso según protocolos de Autoridades competentes y de la Superintendencia de Medio Ambiente; Informes de contingencia
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 17 de la DIA

9.1.7 Riesgo o contingencia “Pérdida accidental de alimento y/u otros materiales”

Tabla 9.1.7 Pérdida accidental de alimento y/u otros materiales	
Riesgo o contingencia	Pérdida accidental de alimento
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Filtros rotatorios
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	En un sistema de recirculación, es improbable que se produzca una pérdida accidental de alimento que afecte al medio ambiente, principalmente por que las instalaciones se ubican en un galpón cerrado, y el sector no se encuentra comunicado a un curso de agua superficial. La pérdida del alimento no consumido, es retenida por los filtros rotatorios, y se acumulará como lodo y será tratado como tal. Otra forma de pérdida de alimento sería por una mala administración en bodega, producto del vencimiento de alimento, o errores en la partida por parte del proveedor, lo que en ningún caso se considera como contingencia. En esta situación probable se procederá a retirar todas las bolsas, eliminarlas del inventario, y devolverlas en su totalidad al proveedor para reciclaje o su disposición en un lugar autorizado.
Forma de control y seguimiento	Aviso según protocolos de la Autoridad Pesquera y a la Superintendencia de Medio Ambiente; Informes de contingencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 17 de la DIA

9.1.8 Riesgo o contingencia “Derrame de Combustible”

Tabla 9.1.8. Derrame de Combustible	
Riesgo o contingencia	Derrame de Combustible
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Zona de descarga de combustible
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Se considera contar con losa de hormigón para el estacionamiento de los camiones en su descarga. El riesgo de derrame implícito en las descargas de combustible es mitigado con la construcción de una zona estanca de seguridad (pretil) también en hormigón; la cual puede contener el combustible derramado y permitir su salida mediante una tubería a tambores de emergencia. El área de almacenamiento de combustible es cerrada por un galpón metálico para evitar la acumulación de aguas lluvias y se considera además una segunda cámara de hormigón para contener los derrames secundarios en la zona de conexión de válvulas. Se incluyen como medidas de seguridad el uso de extintores y un sistema de válvulas de protección para el sobrellenado de combustible. El suministro de combustible será ejecutado por empresas distribuidoras autorizadas por la SEC. Como se dijo antes, el sitio de emplazamiento de los combustibles será libre de peligro de inflamaciones, de explosión o chispas, e instalado por operadores calificados de estas compañías.
Forma de control y seguimiento	Aviso según protocolos de Autoridades competentes y de la Superintendencia de Medio Ambiente; Informes de contingencia
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 17 de la DIA



9.2 Plan de prevención de emergencias

Se considerarán como emergencias aquellas contingencias que se alarguen en el tiempo sin hallarse una solución a corto plazo para su resolución, o aquellos hechos que afecten a la integridad de las instalaciones y cuya generación no dependa de factores humanos voluntarios. En este caso se considerarán como emergencias los sismos, los incendios y los derrames de sustancias químicas o residuos peligrosos. Las medidas o acciones relevantes del plan de prevención de emergencias son las siguientes:

9.2.1 Situación de Emergencia: Sismos de mediana y gran intensidad

Tabla 9.2.1 Sismos de mediana y gran intensidad	
Situación de Emergencia	Sismos de mediana y gran intensidad
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de Construcción y Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Obras de la piscicultura
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	En caso de producirse un incidente de estas características, el operador de planta comunicará con el jefe de operaciones, para identificar y localizar el área afectada. Se comunicará con los organismos públicos que corresponda, a fin de garantizar una resolución óptima de la emergencia. Se dispondrá de tabla en la que se incluyen diversos números de contacto de autoridades, que se contactarán en función de la extensión y ubicación del evento. Se mantendrá un registro actualizado de los números telefónicos de cada uno de los órganos correspondientes, el cual estará disponible para el jefe de operaciones.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 17 de la DIA

9.2.2 Situación de Emergencia: Incendios

Tabla 9.2.2 Incendios	
Situación de Emergencia	Incendios
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Instalaciones de la Piscicultura y Planta de Tratamiento de RILes
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Será responsabilidad del jefe de mantención velar por que los equipos de extinción de incendios existentes en las instalaciones se encuentren en condiciones aptas para su uso. El operador de la planta deberá dar aviso en caso de que observe degradación o necesidad de reposición en dichos equipos. Las acciones a llevar a cabo por el operador en caso de incendio serán las siguientes: Verificar la magnitud del incendio. En caso de que sea de pequeña magnitud, utilizar los extintores existentes para sofocarlo. En caso de que el incendio se haya sofocado, avisar al jefe de mantención con el hecho ocurrido para que sean tomadas las medidas oportunas. En caso de que el incendio no sea de pequeña magnitud, no correr, pero caminar rápido. Mantener la calma. Antes de abandonar el lugar de trabajo, apagar en lo posible los equipos eléctricos, llegando al corte de energía si fuera posible. En caso de que la vestimenta del operador se prendiese, éste deberá rodar por el suelo una y otra vez hasta sofocar las llamas, mientras se cubre el rostro con las manos. Una vez se halle en zona segura, dar aviso a Bomberos en primer lugar, y al jefe de mantención a continuación.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	En caso de producirse un incidente de estas características, el operador de planta comunicará con el jefe de operaciones, para identificar y localizar el área afectada. Se comunicará con los organismos públicos que corresponda, a fin de garantizar una resolución óptima de la emergencia. Se dispondrá de tabla en la que se incluyen números de contacto de autoridades, que se contactarán



	en función de la extensión y ubicación del evento. Se mantendrá un registro actualizado de los números telefónicos de cada uno de los órganos correspondientes, el cual estará disponible para el jefe de operaciones.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 17 de la DIA

9.2.3 Situación de Emergencia: Derrames de sustancias químicas o peligrosas

Tabla 9.2.3 Derrames de sustancias químicas o peligrosas	
Situación de Emergencia	Derrames de sustancias químicas o peligrosas
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Descarga o almacenamiento de sustancias químicas
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En Adenda se complementa los antecedentes con los siguientes Planes de prevención: - Programa de Actividades de Contingencia: Durante la fase de construcción, se instruirá a los trabajadores, respecto de las acciones que deben adoptarse en caso de producirse un derrame con contenido peligroso (combustible, aceite de motor, por ejemplo), se efectuara remediación inmediata, de acuerdo a las indicaciones que se indican en el Plan de Acción. - Planes de acción. Durante la fase de construcción, en caso de producirse un derrame o descarga accidental de algún elemento peligro como combustible o aceite de motor, se efectuará remediación inmediata, de acuerdo al siguiente programa de actividades de contingencia: • Bloqueo del flujo de materiales derramados con bolsas de arena, trapos u otro elemento absorbente. • De ser necesario, uso de barreras absorbentes para cercar y contener derrames. • Uso de material seco absorbente para atraer y capturar inmediatamente los líquidos derramados. • Una vez controlado el derrame, se barrera el material absorbente y se dispondrá como desecho peligroso. • En todo evento de esta naturaleza se informará al Encargado de Prevención de Riesgos y al Administrador de la Obra, los que tomaran medidas administrativas correspondientes. • En caso de un derrame que amenace con descargar o descargue en el cauce o curso de aguas lluvia se debe informar inmediatamente a las Autoridades Competentes entre ellas Carabineros, Bomberos y DGA. • La disposición final de los residuos recuperados y almacenados, se realizará en sitios autorizados por la autoridad sanitaria competente.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	En caso de producirse un incidente de estas características, el operador de planta comunicará con el jefe de operaciones, para identificar y localizar el área afectada. Se comunicará con los organismos públicos que corresponda, a fin de garantizar una resolución óptima de la emergencia. Se dispondrá de tabla en la que se incluyen números de contacto de autoridades, que se contactarán en función de la extensión y ubicación del evento. Se mantendrá un registro actualizado de los números telefónicos de cada uno de los órganos correspondientes, el cual estará disponible para el jefe de operaciones.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 17 de la DIA



9.2.4 Situación de Emergencia: “Crecidas del Río Cisnes que puedan afectar instalaciones de la Piscicultura”

Tabla 9.2.4 Crecidas del Río Cisnes que puedan afectar instalaciones de la Piscicultura	
Situación de Emergencia	Crecidas del Río Cisnes
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de Construcción y Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Instalaciones de la Piscicultura
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En relación a la cercanía de cursos naturales, se menciona que existen dos cauces naturales, el Río Cisnes y el Estero Sin Nombre, esta última cruza el terreno donde se emplazara la Piscicultura, en ambos casos se ingresaron los proyectos de modificación de cauce para dar cumplimiento al PAS 156, con los resultados de las modelaciones para crecidas de T=100 años, y como pudieran afectar el entorno. Ambos Estudios Hidrológicos fueron anexados a la DIA en el Anexo 15 (Diseño MC Bocatoma- Restitución-MC Estero Sin Nombre-MC AP-AL) y fueron nuevamente adjuntados en Anexo 1 de Adenda, según los cuales se concluye que en ningún caso, las crecidas de dichos cauces afectarían el sector de acumulación de escombros ubicado estratégicamente como se muestra en la Figura 1, pues el aumento del caudal del Río Cisnes demuestra que erosionaría zonas bajas como la ladera Oeste del río (rivera contraria), ya que esta presenta menor altura. Por su parte, el Estero Sin Nombre, es un este cauce que no presenta un caudal de riesgo debido a la pequeña cuenca que lo subyace y la modificación solicitada. En cuanto a las medidas que tomará el Titular ante la posibilidad de desborde del Río Cisnes y que pudiera afectar las instalaciones de la Piscicultura y sobre todo aquellas relacionadas con el tratamiento de las aguas del proceso productivo que pudieran llegar al cauce y por ende a la desembocadura donde se realizan actividades productivas de recolección y que son sustento de parte de la comunidades locales y aledañas; se señala que las instalaciones para el tratamiento de las aguas del proceso productivo entre ellas los sistemas de filtros rotatorios, se encuentra aproximadamente a unos 30 metros de distancia del cauce, en la parte Sur del terreno y con una elevación por sobre los 2,5 metros como promedio respecto de la parte más cercana del río. Es por ello que se descarta que, ante una subida en el nivel del Río, pudiera alcanzar estas instalaciones, por otra parte, durante la construcción e instalación de los filtros rotatorios, se edificara un muro perimetral de cemento el cual serviría de barrera ante la ocurrencia de este tipo de contingencia. Lo anterior se grafica en las Figuras N°51. Ubicación sistema de tratamientos de los RILes de la Piscicultura San Joaquín; Figura N°52. Altura del terreno respecto al Río Cisne en el sector de la Restitución; y, Figura N°53. Filtros rotatorios ubicados dentro de un muro perimetral. Además, considerando que se realizarán constantes monitoreos del caudal, en una situación de crecida, el conocimiento de las variaciones del caudal con la ubicación del sector de filtros y tratamiento de aguas, generaría un lapso de tiempo para poder paralizar el funcionamiento de la piscicultura, y realizar la siguiente acción principal para evitar la contaminación: - Detener el Sistema de Tratamiento. - Dar aviso al Departamento de Operaciones de la Empresa para proveer en el menor plazo de un camión aljibe para evacuar parte del agua no tratada, a un área fuera de riesgo de alcance del río. - Dar aviso de manera inmediata a todas las autoridades competentes, juntas de vecinos y personas que se encuentren en el lugar o que puedan estar afectas a alguna situación de riesgo.



	- Evaluar los daños y comunicarse con el proveedor para reponer el sistema en el menor plazo posible. Se debe considerar, que en caso de una crecida descontrolada y desborde de río, toda actividad extractiva o productiva del sector se verá paralizada, principalmente, por que el río presentará troncos, escombros, y otros objetos solidos que impedirían el desplazamiento o funcionamiento normal de cualquier actividad, lo que no tiene relación directa con la operación del proyecto, dado que ya existen las medidas de contingencia para las distintas fases de la piscicultura (construcción y operación).
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	En caso de producirse un incidente de estas características, el operador de planta comunicará con el jefe de operaciones, para identificar y localizar el área afectada. Se comunicará con los organismos públicos que corresponda, a fin de garantizar una resolución óptima de la emergencia. Se dispondrá de tabla en la que se incluyen números de contacto de autoridades, que se contactarán en función de la extensión y ubicación del evento. Se mantendrá un registro actualizado de los números telefónicos de cada uno de los órganos correspondientes, el cual estará disponible para el jefe de operaciones.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 17 de la DIA Punto 4 de Adenda Complementaria, referido a observaciones sobre Planes de Contingencia y Emergencia.

9.2.5 Situación de Emergencia: Erupciones volcánicas

Tabla 9.2.5 Erupciones volcánicas	
Situación de Emergencia	Erupciones volcánicas
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de Construcción, Operación y Cierre
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Obras de la piscicultura
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Las acciones asociadas tanto a la seguridad de los trabajadores como de la infraestructura y de los peces en cultivo, se presentan en Anexo 17; a continuación, se detalla lo referido a la infraestructura y al manejo de los peces en caso de una emergencia: - En el caso de que la Piscicultura se encuentre fuera de la Zona de Riesgo, se indica que ello no amerita traslado de peces. Aunque por efectos del viento podría recibir caídas de piroclásticos. Todo cambio queda supeditado a las directrices que indiquen las autoridades competentes (ONEMI). - La calidad de las aguas podría variar, debido a la llegada de piroclastos. En caso que la bocatoma esté descubierta, Jefe de Piscicultura solicitará cubrir con malla, que prohíba el paso de material volcánico producto de la erupción. - En caso de temblores de alta intensidad podría provocar desmoronamiento de terreno en bocatoma y/o rompimiento de tuberías, por lo cual Jefe Piscicultura deberá estar atento a los cambios que se puedan dar en la bocatoma y sistema productivo general. - Se realizará muestreo fisicoquímico de las aguas, para descartar cambios en la calidad de estas, que puedan provocar intoxicación al grupo de peces. Jefe Piscicultura deberá estar atento a posibles cambios del comportamiento del grupo de peces y minimizar factores de estrés en los salmones. En caso necesario, la Piscicultura contará con un Plan Estratégico para Traslado de Peces desde Centro de Cultivo en Riesgo a Centro de Cultivo Seguro; cuyas acciones a seguir son las siguientes: - El Jefe de centro informa situación de emergencia y envía status actualizado del grupo de peces presente en zona de riesgo a Subgerente Agua Dulce.



	- El Subgerente tiene la Responsabilidad y Autoridad de evaluar situación de riesgo y decidir que piscicultura es apropiada y segura para recepción de peces. - El Subgerente da la orden de traslado a Jefe de centro y departamento de operaciones. - El Jefe de centro ordena ayunar el grupo de peces a trasladar. - El Jefe de operaciones en conjunto con Jefe de centro, organizan traslado: número de camiones, densidad de traslado, ruta de traslado, empresa de traslado; descarga en piscicultura de destino. - El Jefe de centro informa a SERNAPESCA de traslado de grupo de peces, enviando la siguiente información: Identificación de Piscicultura de Riesgo; Ubicación de Piscicultura, Zona de riesgo; Fecha de Traslado; Especie a trasladar; Grupo de peces a trasladar; N° de peces; Biomasa a trasladar; Densidad de traslado; Empresa de Traslado; N° de camiones para traslado; Ruta de traslado; Piscicultura de Destino. En caso de contingencia volcánica, SERNAPESCA autoriza el traslado de peces sin Análisis de Laboratorio (PSVE-ISAv) vigente, el muestreo debe realizarse de manera excepcional en piscicultura de destino. Terminado el traslado Jefe de centro entrega en “Informe de Traslado” el avance del procedimiento a Subgerente y Gerente de la Piscicultura San Joaquín.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	En caso de producirse un incidente de estas características, el operador de planta comunicará con el jefe de operaciones, para identificar y localizar el área afectada. Se comunicará con los organismos públicos que corresponda, a fin de garantizar una resolución óptima de la emergencia. Se dispondrá de tabla en la que se incluyen diversos números de contacto de autoridades, que se contactarán en función de la extensión y ubicación del evento. Se mantendrá un registro actualizado de los números telefónicos de cada uno de los órganos correspondientes, el cual estará disponible para el jefe de operaciones.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 17 de la DIA

9.2.6 Situación de Emergencia: Incendios Forestales

Tabla 9.2.6 Incendios Forestales	
Situación de Emergencia	Incendios Forestales
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de Construcción y de Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Predio de emplazamiento del proyecto
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	El Plan de Prevención y Combate de Incendios Forestales será aplicado en todas las áreas donde se corte bosque o se requiera despeje de vegetación para el desarrollo de las obras del proyecto; no obstante, se pondrá especial énfasis en el sector de la faja del camino de acceso a la piscicultura, ya que es ahí donde se concentra la mayor superficie de bosque nativo en estado adulto. Lo anterior, considerando que este tipo de bosque arde con gran intensidad, su velocidad de propagación es media y presenta una alta resistencia al control, aumentando la dificultad en el combate de un eventual incendio forestal, sin embargo, se reitera que el Plan de Prevención y Combate de Incendios Forestales será aplicado para todas las áreas del proyecto donde sea necesaria la corta de bosque o se requiera despeje de vegetación para el desarrollo de las obras del proyecto.



	Se actualizó el Plan de Prevención y Combate de Incendios, en el cual se señala que la Brigada de Primer Ataque contra incendios forestales estará compuesta por 5 personas, quienes contarán con las herramientas, vestuario y equipo necesario para dar el primer combate ante un eventual incendio, de acuerdo al estándar establecido por CONAF. Esta brigada funcionará durante los meses de la temporada de incendios forestales, de todo el período de construcción del proyecto y los 3 primeros años de la operación del proyecto. Este Plan se aplicará para todas las áreas donde se corte bosque o se requiera despeje de vegetación para el desarrollo de las obras del proyecto, según se detalla en Anexo 5 de Adenda Complementaria. Se aplicará el Plan de Tratamiento de residuos de corta de bosques, a fin de evitar que se generen focos de riesgo de incendios forestales, de acuerdo a lo señalado en Adenda, para todas las áreas de corta de vegetación, presentes tanto en el sector de la faja del camino de acceso a la Piscicultura, como en el predio donde se instalará la Piscicultura. Detalles del Plan de Tratamiento de Residuos de la Corta se presenta en Anexo 5 de Adenda Complementaria.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	En caso de producirse un incidente de estas características, el operador de planta comunicará con el jefe de operaciones, para identificar y localizar el área afectada. Se comunicará con los organismos públicos que corresponda, a fin de garantizar una resolución óptima de la emergencia. Se dispondrá de tabla en la que se incluyen números de contacto de autoridades, que se contactarán en función de la extensión y ubicación del evento. Se mantendrá un registro actualizado de los números telefónicos de cada uno de los órganos correspondientes, el cual estará disponible para el jefe de operaciones.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 5 de Adenda Complementaria

10. NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE

Texto Legal	Ley 19.300/1994 del Ministerio General de la Presidencia de la República “Bases Generales del Medio Ambiente”, modificada por la Ley 20.417/2010
Materia Regulada	Aspectos básicos relativos al medio ambiente, a su protección y preservación. Entrega los instrumentos de gestión ambiental, entre ellos, el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Cumplimiento con las normas ambientales indicadas en la ley.
Fases del Proyecto	Todas las Fases
Relación con el proyecto	Integra Crea el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), así como también contempla el procedimiento para generación de normas de calidad ambiental, dictar normas de emisión, declarar zonas saturadas o latentes y elaborar planes de descontaminación y prevención. De manera más específica, establece en el Art. 8 que los proyectos o actividades señalados en el Art. 10 solo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental. Art. 10 señala que los proyectos o actividades que enumera y que son susceptibles a causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, son los que se enuncian entre los literales “a al r”, deberán someterse al SEIA. Art. 11 indica que si los proyectos enumerados en el Art. 10, generan o presentan a lo menos uno de los efectos, características o circunstancias señalados en este, deberán presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en caso contrario pueden ingresar al SEIA a través de una DIA.
Forma de Cumplimiento	El proyecto ingresa al SEIA según lo indicado en la letra n) del Art. 10 de esta ley, “Proyectos de explotación intensiva, cultivo y plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos” bajo la forma de una DIA, ya que el proyecto no presenta ninguna de las características enumeradas bajo el Art. 11 de esta Ley. El documento presenta todos los antecedentes necesarios para afirmar que el proyecto cumple con la normativa legal y reglamentaria ambiental aplicable.



Indicador de Cumplimiento	El titular del proyecto presenta a tramitación al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) región de Los Lagos, la presente Declaración de Impacto Ambiental (DIA), para obtener una Resolución de Calificación Ambiental favorable (RCA).
----------------------------------	--

Texto Legal	D.S.Nº40, de 2012, Ministerio del Medio Ambiente. “Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental”
Materia Regulada	Aspectos básicos relativos al medio ambiente, a su protección y preservación. Entrega los instrumentos de gestión ambiental, entre ellos, el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
Fases del Proyecto	Todas las Fases
Relación con el proyecto	Integro Establece normas y procedimientos por los que debe regirse el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, detallando y desarrollando, a partir del Art. 10 de la Ley Nº 19.300, los proyectos que deben someterse al SEIA y los criterios para determinar la pertinencia de ingreso. Asimismo, indica los requisitos para la elaboración de las Declaraciones o Estudios de Impacto Ambiental, incluyendo los planes de mitigación, reparación, compensación y seguimiento ambiental, entre otros.
Forma de Cumplimiento	El proyecto ingresa al SEIA según lo indicado en la letra n.5) del Art. 3 de este reglamento, “Una producción anual igual o superior a ocho toneladas (8 t), tratándose de peces; o del cultivo de microalgas y/o juveniles de otros recursos hidrobiológicos que requieran el suministro y/o evacuación de aguas de origen continental, marino o estuarina, cualquiera sea su producción anual”. Bajo la forma de una DIA, ya que el proyecto no presenta ninguna de las características enumeradas bajo el Art. 11 de la Ley Nº 19.300 y el título II del este reglamento.
Indicador de Cumplimiento	Obtención de Resolución de Calificación Ambiental Favorable (RCA) de la DIA.

Texto Legal	Decreto Supremo Nº 30/ 2013 Ministerio de Medio Ambiente
Materia Regulada	Autodenuncia, Programa de Cumplimiento y Plan de reparación de daño ambiental
Fases del Proyecto	Todas las Fases
Relación con el proyecto	Refiérase a lo establecido en el art. 41, 42 y 43 de la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente.
Forma de Cumplimiento	El proyecto dará cumplimiento a las disposiciones referentes a la autodenuncia, en el caso improbable de incurrir en alguna infracción de aquellas de la competencia de la Superintendencia de Medio Ambiente, y de optar por esta vía. Así mismo, se dará cumplimiento a las disposiciones referidas a los programas de cumplimiento y planes de reparación en el evento improbable de haberse iniciado a un procedimiento sancionatorio, y en caso de optar por una de estas vías de solución.
Indicador de Cumplimiento	El titular del proyecto se compromete a realizar una presentación de autodenuncia, Programa de cumplimiento, y/o plan de reparación en caso de proceder

Texto Legal	Decreto Supremo Nº 31/ 2013 Ministerio de Medio Ambiente
Materia Regulada	Sistema Nacional de Información de fiscalización Ambiental y de los registros públicos de Resolución de Calificación Ambiental y de Sanciones
Fases del Proyecto	Todas las Fases
Relación con el proyecto	Integro Este reglamento establece las disposiciones por las cuales se registrá el SNIFA, así como los antecedentes por los cuales se conformará; y los registros públicos de la RCA y sanciones. En ese sentido establece las funciones de la SMA, así como también el derecho de toda persona a acceder a la información que se encuentre en su poder, ya que la información será pública.
Forma de Cumplimiento	El proyecto dará cumplimiento a esta Norma, proporcionando oportunamente los antecedentes, informaciones y datos requeridos, al ser un titular de una Resolución de Calificación Ambiental.
Indicador de Cumplimiento	El titular del proyecto se compromete a la entrega de información según corresponda.

Texto Legal	Resolución Exenta Nº 844/2012 Ministerio de Medio Ambiente
Materia Regulada	Antecedentes respecto de las condiciones, compromisos y medidas establecidas en las Resoluciones de Calificación Ambiental
Fases del Proyecto	Todas las fases

Relación con el proyecto	Integro En este cuerpo legal, se señala la forma en que los titulares sujetos a un plan de seguimiento o monitoreo de variables ambientales, deben remitir los antecedentes respecto de las condiciones, compromisos y medidas establecidas en las resoluciones de calificación ambiental. Se deberá remitir toda la información, ya sea por medio de monitoreos, mediciones, reportes, análisis, informes de emisiones, estudios, auditorías, cumplimientos de metas o plazos y en general cualquier otra información destinada al seguimiento ambiental del proyecto o actividad.
Forma de Cumplimiento	El proyecto dará cumplimiento a esta Norma proporcionando la información requerida con la periodicidad y en la forma establecida en la RCA, ingresándola al sistema de seguimiento ambiental.
Indicador de Cumplimiento	El titular del proyecto se compromete a enviar la información requerida a la SMA

Texto Legal	Resolución Exenta N° 277/2013 de Ministerio de Medio Ambiente
Materia Regulada	Fiscalización Ambiental de Resolución de Calificación Ambiental
Fases del Proyecto	Todas las Fases
Relación con el proyecto	Integro. Esta resolución establece las disposiciones que regulan el procedimiento de fiscalización de resoluciones de calificación ambiental, tanto para los fiscalizadores, como para los sujetos fiscalizados. El artículo quinto establece que los “sujetos fiscalizados y sus dependientes deberán dar a los fiscalizadores todas las facilidades para que se lleven a cabo las actividades de fiscalización ambiental, y no podrán negarse a proporcionar información requerida sobre los aspectos de la materia a fiscalizar. Asimismo, deberán dar un trato respetuoso y deferentes a los fiscalizadores”.
Forma de Cumplimiento	El proyecto dará cumplimiento a este cuerpo legal, dando facilidades para las actividades de fiscalización ambiental, en caso de producirse, y proporcionando la información requerida, en todas las fases del mismo.
Indicador de Cumplimiento	El titular del proyecto se compromete a permitir actividades de fiscalización y entrega de información.

Texto Legal	Resolución Exenta N° 574/2012 Resolución Exenta N°1.518/2013 MMA
Materia Regulada	Entrega de información por parte de titulares con RCA Favorable
Fases del Proyecto	Todas las Fases
Relación con el proyecto	Integro Esta resolución establece la información que debe ser entregada por los titulares de proyectos con Resolución de Calificación Ambiental Favorable, además del plazo, modo y forma en el que debe ser entregada. El artículo segundo establece el plazo de entrega de la información requerida: Los titulares de RCA favorable que se otorguen desde el 28 de febrero de 2014 en adelante, deberán cargar en la plataforma web creada por esta Superintendencia la información requerida dentro del plazo de 15 días hábiles, contando desde la fecha de notificación de la respectiva RCA
Forma de Cumplimiento	El proyecto dará cumplimiento a esta norma, proporcionando oportunamente, y de forma y modo establecido, la información requerida en su totalidad.
Indicador de Cumplimiento	El titular del proyecto se compromete al envío de información a la SMA.

Texto Legal	Ley N°20.091 Modifica la Ley General de Pesca y Acuicultura en Materia de Acuicultura
Materia Regulada	Autorización para actividades de acuicultura en el territorio nacional
Fases del Proyecto	Fase de Operación
Relación con el proyecto	Artículos 67 al 90. El artículo 67 indica que los centros de cultivos en terrenos privados sólo deberán inscribirse en el Registro Nacional de Acuicultura (RNA), posterior a la evaluación ambiental del proyecto. Además, la inscripción en el Registro habilita al titular para el ejercicio de los derechos inherentes a la autorización de acuicultura. Se establece además los plazos y procedimientos para obtenerlas y las obligaciones y derechos que otorgan a sus titulares.
Forma de Cumplimiento	El titular se compromete a presentar ante el Servicio Nacional de Pesca el formulario de inscripción en el RNA, una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental.
Indicador de Cumplimiento	El titular se compromete a presentar ante el servicio nacional de pesca el formulario de inscripción en el RNA, una vez obtenida la resolución de calificación ambiental.

Texto Legal	Ley N° 18.892 General de Pesca y Acuicultura
Materia Regulada	Contaminación en cuerpos de agua



Fases del Proyecto	Fase de Operación
Relación con el proyecto	Artículo 136. Establece un cuasidelito referido al que “introdujere o mandare introducir en el mar, ríos, lagos o cualquier otro cuerpo de agua agentes contaminantes químicos, biológicos o físicos que causen daño a los recursos hidrobiológicos sin que hayan sido neutralizados será sancionado con multa de 50 a 3.000 UTM”. En caso de proceder con dolo, además de la multa a aplicar, se establece presidio menor en su grado mínimo.
Forma de Cumplimiento	El titular declara que, previo a la disposición de las aguas de procesos de la Piscicultura, estas serán tratadas mediante sistemas de filtración mecánica, para posteriormente realizar la descarga en el Río Cisnes cumpliendo con la Tabla N° 2 y Tabla N° 3 del D.S 90/2000 Respectivamente.
Indicador de Cumplimiento	El titular del proyecto se compromete realizar monitoreos de autocontrol los que se mantendrán en la piscicultura a disposición de la autoridad; así también se mantendrán los registros de mantenciones y del sistema de tratamiento de RILes.
Texto Legal	D.S. N°320/2000. Reglamento Ambiental para la Acuicultura, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción
Materia Regulada	Regulación ambiental para actividades de acuicultura
Fases del Proyecto	Fase de Operación
Relación con el proyecto	Íntegro. Establece estándares ambientales mínimos para la instalación y operación de centros de cultivo, que aseguren su sustentabilidad. Establece requisitos específicos para los sistemas de producción intensivos y la información ambiental.
Forma de Cumplimiento	Se mantendrá la limpieza del área y terrenos aledaños al proyecto de todo residuo generado por éste. Se dispondrán los desechos sólidos y líquidos en condiciones que no resulten perjudiciales al medio circundante. Existirá un plan de contingencia, para casos de escapes y mortalidades masivas y ante su eventual ocurrencia, se dará aviso a SERNAPESCA, y se presentará el informe respectivo. Además, el centro cumplirá con las normas de emisión dictadas en conformidad con el Art. 40 de la Ley 19.300 sobre bases Generales del Medio Ambiente.
Indicador de Cumplimiento	El titular del proyecto se compromete a la realización de programa de autocontrol. Se mantendrá en centro ya sea impreso o digital el registro de limpieza, mantención, y registros ante un eventual incidente que requiera de ejecutar algún plan de contingencia, además de los estudios mencionados anteriormente.

Texto Legal	Resolución Exenta N°3.612/2009, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Materia Regulada	Contingencias
Fases del Proyecto	Fase de Operación
Relación con el proyecto	Íntegro. El presente reglamento establece contenidos y metodología para elaborar la CPS y la INFA específicamente Numeral 15 B (Formulario Resumen Contingencias)
Forma de Cumplimiento	Cuando ocurran contingencias se aplicará el respectivo Plan y se informara a la Autoridad
Indicador de Cumplimiento	Se enviará el Informe Resumen de Contingencias dentro del plazo establecido por la Subsecretaria de Pesca y Acuicultura.

Texto Legal	D.F.L. N° 725 del Ministerio de Salud
Materia Regulada	Código Sanitario
Fases del Proyecto	Fase de Operación
Relación con el proyecto	a) Artículo 71b. Regula el otorgamiento de autorización sanitaria para la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza y residuos industriales o mineros. b) Artículo 78 y 80. Regula condiciones de acumulación, industrialización, selección, comercio, disposición o transporte de desperdicios y basuras.
Forma de Cumplimiento	a) El proyecto contara con un sistema de tratamiento de aguas servidas para luego disponer de ellas en el Ríos Cisnes, para la dotación del proyecto, cumpliendo con los máximos permitidos por Tabla N° 2 de D.S. N° 90 de 2000. Para dar cumplimiento de este cuerpo legal, se realizarán un programa de monitoreo, mantenciones regulares a los sistemas de tratamiento, todo ello quedará almacenado en la piscicultura ya sea digital o impreso para su revisión toda vez que la autoridad lo requiera. b) Los residuos sólidos generados por el proyecto serán manejados y transportados de acuerdo a la normativa vigente y dispuesta en un lugar autorizado por la Autoridad Sanitaria.
Indicador de Cumplimiento	a) Se mantendrá en la Piscicultura registro de las descargas y controles realizados al efluente. b) Se mantendrá en la piscicultura los registros de entrega de basuras y/o desperdicios a una empresa autorizada o se mantendrán los contratos de prestación de servicios o copias de



	éstos en el centro, además de los certificados que acrediten que las empresas cuentan con resolución ambiental y sanitaria.
--	---

Texto Legal	D.S. N°594/00. Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales de los lugares de trabajo
Materia Regulada	Salud Ocupacional, Condiciones Ambientales y Sanitarias en los Lugares de Trabajo
Fases del Proyecto	Fase de Operación
Relación con el proyecto	Artículos 16, 17, 18, 19, 20, 24 inciso segundo, 26 y 42. Establece normas sobre condiciones ambientales y sanitarias básicas en los lugares de trabajo y de salud ocupacional.
Forma de Cumplimiento	El titular del proyecto dará cumplimiento a las disposiciones establecidas en el decreto en análisis, en cuanto a que proveerá a los trabajadores de servicios higiénicos y de agua potable necesaria. En cuanto a la generación de residuos, el proyecto en todas sus etapas generará muy pocos residuos, estos serán contenidos en contenedores herméticos y la disposición de estos será en un lugar autorizado. En cuanto a la generación de aguas servidas, la piscicultura cuenta con un proyecto para tratamiento de aguas servidas y RILes.
Indicador de Cumplimiento	El titular del proyecto se compromete a dar cumplimiento a lo estipulado en la norma y contar con los registros de fuente de abastecimiento de agua autorizada., certificado de disposición de residuos en un lugar autorizado., autorización de un sistema de alcantarillado y agua potable.

Texto Legal	D.S. N°90/00, MINSEGPRES. Establece norma de emisión para la regulación de Contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales.
Materia Regulada	Descarga de Residuos Líquidos a Aguas marinas
Fases del Proyecto	Fase de Operación
Relación con el proyecto	Íntegro. Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales.
Forma de Cumplimiento	En Adenda se complementa la información y de acuerdo a la tipología del proyecto se propone realizar el monitoreo de autocontrol del efluente de acuerdo a lo establecido en Tabla 1 del D.S.N°90/2000 en la que se establecen los límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas fluviales. Considerando el caudal del efluente del proyecto (1.053 l/s) se propone 2 muestreos mensuales para los siguientes parámetros: Aceites y Grasas; Cloruros; Coliformes Fecales o Termotolerantes; DBO5; Fósforo; Nitrógeno Total Kjeldahl; Poder Espumógeno; Sólidos Suspendidos Totales; Sulfatos. Los parámetros que serán muestreados diariamente serán los siguientes: Caudal; pH; Temperatura. Los muestreos serán ejecutados por un laboratorio acreditado para el muestreo y análisis. Los parámetros que considerados para el autocontrol del efluente son los que se presentan en la Tabla 16 de Adenda (Tabla 16. Parámetros a muestrear para dar cumplimiento al análisis de autocontrol del efluente, están referidos a la Tabla 1 del D.S.N°90/2000). En Adenda se complementa la información, aportándose los antecedentes para justificar la aplicabilidad de la Tabla N°1 del D.S.N°90/2000 (MINSEGPRES), se encuentran indicados en el Informe Área de Influencia y Dilución Río Cisnes en el Anexo 6 de la Adenda.
Indicador de Cumplimiento	Programas de autocontrol, los que se mantendrán en digital o copia impresa en la piscicultura a disposición de la autoridad cuando así lo requiera.

Texto Legal	D.S. N°55/1994 Establece norma de emisión aplicable a vehículos motorizados Pesados.
Materia Regulada	Emisiones Atmosféricas
Fases del Proyecto	Fase de Operación
Relación con el proyecto	Íntegro. Establece los valores máximos de gases que un vehículo o motor puede emitir bajo condiciones normalizadas a través del tubo de escape o por evaporación.
Forma de Cumplimiento	El titular exigirá al contratista la utilización de vehículos motorizados pesados que cumplan con lo señalado en esta norma. Con revisiones técnicas al día.
Indicador de Cumplimiento	El titular del proyecto se compromete a contar con un registro de los contratistas que incluya la identificación de los vehículos a utilizar y según sea el caso se contará con la resolución sanitaria según proceda.

Texto Legal	D.S. N°138/2005. Ministerio de Salud.
-------------	---------------------------------------



Materia Regulada	Emisiones Atmosféricas
Fases del Proyecto	Fase de Operación
Relación con el proyecto	Íntegro. Establece la obligación de declarar las emisiones atmosféricas de las fuentes fijas de forma anual.
Forma de Cumplimiento	El titular se compromete a declarar las emisiones de sus fuentes fijas, tales como generadores eléctricos a ser utilizados en la etapa de operación del centro.
Indicador de Cumplimiento	Se mantendrán dichos registros en el centro para revisión.

Texto Legal	D.S. N°144/1961 Ministerio de Salud
Materia Regulada	Emisiones Atmosféricas
Fases del Proyecto	Fase de Operación
Relación con el proyecto	Íntegro. El presente decreto contiene un mandato general, al señalar en su artículo 1 que los gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes de cualquier establecimiento fabril o lugar de trabajo, deberán captarse o eliminarse en forma tal que no causen peligros, daño o molestias al vecindario.
Forma de Cumplimiento	El titular del proyecto dará cumplimiento a lo establecido en la normativa. Las emisiones de material particulado corresponden básicamente a aquellas producidas por el tránsito de vehículos en huellas de tierra, carga y descarga en la etapa de operación. En lo que respecta a emisiones por motores, el titular del proyecto se compromete a fiscalizar el cumplimiento de las normas de emisión aplicables. Se debe mencionar que durante la etapa de operación los aportes de gases, vapores, humo, polvo, emanaciones o contaminantes de cualquier naturaleza, son mucho menores y no significativos. Aun cuando el área del proyecto, presenta, por naturaleza buenas condiciones de ventilación; se implementarán las siguientes medidas: - Mantención adecuada de la maquinaria de acuerdo a las instrucciones de los fabricantes. - Revisión técnica al día de la maquinaria a utilizar para efectos de transporte. - Reducción de velocidad de caminos de tierra (a 20km/h).
Indicador de Cumplimiento	El titular del proyecto se compromete a contar con un registro actualizado de las revisiones técnicas al día de cada vehículo según corresponda.

Texto Legal	D.S. N°148/2003. Ministerio de Salud. Reglamento Sanitario sobre Manejo de residuos peligrosos
Materia Regulada	Residuos Peligrosos
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Relación con el Proyecto	Establece las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberá someterse la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los residuos peligrosos.
Forma de cumplimiento	El titular dará cumplimiento a las disposiciones del presente reglamento. El manejo de los residuos generados por el proyecto lo realizará a través de empresas que cuenten con autorización sanitaria para retiro, transporte y disposición final.
Indicador de cumplimiento	Se mantendrá en la Piscicultura los registros de las salidas de los residuos y se mantendrá un registro de las empresas autorizadas para ello.

Texto Legal	D.S.N°78/2010 del Ministerio de Salud
Materia Regulada	Sustancias Peligrosas
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Relación con el Proyecto	Íntegro. El presente reglamento establece las condiciones de seguridad de las instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas.

Forma de cumplimiento	Cabe señalar que el presente proyecto no considera almacenar sustancias peligrosas, sólo considera el almacenaje de desinfectantes y detergentes, biodegradables y autorizados; sin perjuicio de ello en caso de que ante una eventual situación que requiera de almacenar algún tipo de sustancia tipificada por este cuerpo legal, se cumplirá con lo establecido en la presente normativa: • El almacenamiento de materiales deberá realizarse por procedimientos y en lugares apropiados y seguros para los trabajadores. • Las sustancias peligrosas deberán almacenarse sólo en recintos específicos destinados para tales efectos. Se mantendrá disponible un plan detallado de acción para enfrentar emergencias, y una hoja de seguridad que incluyan: nombre comercial, fórmula química, compuesto activo, cantidad almacenada, características físico químicas, tipo de riesgo más probable ante una emergencia, croquis de ubicación dentro del recinto donde se señalen las vías de acceso y elementos existentes para prevenir y controlar las emergencias. • Las sustancias inflamables deberán almacenarse en forma independiente y separada del resto de las sustancias peligrosas, en bodegas construidas con resistencia al fuego de acuerdo a lo establecido en la OGUC. • Los estanques de almacenamiento de combustibles líquidos deberán cumplir las exigencias dispuestas en el decreto N°90 de 1996, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.
Indicador de cumplimiento	Se mantendrá en La Piscicultura los registros de las entradas de las sustancias peligrosas y se mantendrá un registro de las empresas prestadoras de estos suministros.

Texto Legal	D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente
Materia Regulada	Ruido
Fase del Proyecto	Todas las Fases
Relación con el Proyecto	Íntegro. Evaluar los niveles de ruido generados en la etapa de Construcción, Operación y Cierre
Forma de cumplimiento	Se estimaron y evaluaron para cada receptor los niveles de ruido generados en la fase de construcción del Proyecto, contemplando la faena más desfavorable en cuanto a emisiones de ruido. Los valores calculados no exceden en el periodo diurno los niveles máximos permisibles establecidos por el presente decreto, en los receptores considerados.
Indicador de cumplimiento	Se generarán monitoreos en forma mensual o cada vez que alteren las condiciones basales del proyecto cada campaña de mediciones deberá generar un informe técnico, de acuerdo al artículo 15° literal d) descrito en el D.S. 38/11 del MMA, que dé cuenta de la situación actual de ruido, y cuyo contenido deberá incluir al menos los siguientes puntos: • Ficha de Información de Medición de Ruido. • Ficha de Georreferenciación de Medición de Ruido. • Ficha de Medición de Niveles de Ruido. • Ficha de Evaluación de Niveles de Ruido. • Descripción de las modificaciones efectuadas, tanto de maquinaria como de la distribución espacial de éstas dentro de las faenas, si es que las hubiese. • Certificados vigentes del instrumental utilizado.

Texto Legal	Ley 17.288/1970, Ley de Monumentos Nacionales
Materia Regulada	Hallazgo de Ruinas, Piezas u Objetos de Carácter Histórico, Antropológico
Fase del Proyecto	Fase de Construcción
Relación con el Proyecto	El artículo 26 establece las medidas a tomar en caso de producirse un hallazgo de carácter histórico, antropológico.
Forma de cumplimiento	En caso de producirse un hallazgo, de ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter histórico, antropológico, arqueológico o paleontológico, se informará inmediatamente al Gobernador Provincial y Carabineros para su custodia, hasta que el Consejo de Monumentos Nacionales se haga cargo de él. El Informe de Inspección Arqueológico adjunto en Anexo 15 de la Adenda, descarta la presencia de estos sitios arqueológicos visibles en el terreno de emplazamiento del proyecto y el camino de acceso. De igual manera se señala que si durante la etapa de construcción y posteriormente la operación del Proyecto, se realizarse un hallazgo arqueológico o paleontológico y a fin de evitar incurrir en el delito de daño a Monumento Nacional establecido en el artículo N° 38 de la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales, se procederá según lo



	establecido en los Artículos N° 26 y 27 de la misma y en el Artículo N° 23 del D.S. N° 484, Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas, paralizando toda obra en el sector del hallazgo e informando de inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales, para determinar en conjunto las acciones a seguir.
Indicador de Cumplimiento	Y compromiso de reporte a las autoridades pertinentes en caso de encontrar nuevos hallazgos.

Texto Legal	D.S.N°490/1976, del Ministerio de Agricultura
Materia Regulada	Ejemplares de la especie Alerce (<i>Fitzroya cupressoides</i>) en el área de influencia del proyecto
Fase del Proyecto	Fase de Construcción
Relación con el Proyecto	Declara Monumento Nacional a la especie forestal Alerce. Respecto de la eventuales hallazgos de ejemplares de la especie Alerce (<i>Fitzroya cupressoides</i>) en el área de influencia del proyecto, clasificada En Peligro y declarada Monumento Natural por el D.S.N°490/ 1976, del Ministerio de Agricultura, se deberá entregar fotografías del hallazgo de cada ejemplar, Coordenadas UTM, y coberturas Shape y Kmz. Respuesta: Se acoge lo observado por la autoridad y se informa que se hizo una nueva campaña de terreno, durante la cual se recorrió la totalidad del área de influencia ampliada, con una cuadrilla compuesta por 5 personas. No encontrándose ningún ejemplar de Alerce, ni vivo ni muerto. No obstante esto, se propone la presencia de un ingeniero forestal o profesional a fin, que supervise las faenas de corta de bosque y vegetación, de manera que en caso de encontrarse algún Alerce vivo que no haya sido detectado durante la campaña de terreno, éste sea protegido y cercado en un radio de 50 m, para evitar su corta. En Anexo 12 de la Adenda, se adjunta informe de línea base de flora y vegetación elaborado por un Ingeniero Forestal respecto a la ausencia de la especie Alerce.
Forma de cumplimiento	Se ingresó a trámite ante la CONAF el respectivo Plan de Manejo para el área donde se emplazará la Piscicultura en al cual se ha determinado que no existe la presencia de la especie forestal Alerce.
Indicador de Cumplimiento	Resolución CONAF que aprueba el Plan de Manejo de Corta de Bosque Nativo para el Emplazamiento del Proyecto y que determina que no hay presencia de la especie forestal Alerce en el área de emplazamiento del proyecto y en la zona donde se construirá el camino de acceso. Se hace mención que el Plan de Manejo para el camino de acceso se encuentra aprobado con la Resoluciones N° 10033316/LL5492 y 10033317/LL5493 de fecha 28 de Noviembre de 2017.

Texto Legal	D.S.N°1/2013 del Ministerio del Medio Ambiente
Materia Regulada	Generación de residuos
Fase del Proyecto	Todas las Fases
Relación con el Proyecto	Declarar la generación de residuos en el Sistema Nacional de Residuos (SINADER). Titular acoge la observación e incluye en el Capítulo 4 Normativa Ambiental Aplicable al proyecto, el D.S.N°1/2013 del Ministerio del Medio Ambiente y declarara una vez en operación la generación de residuos en el Sistema Nacional de Residuos (SINADER). Considerando que en la DIA se indica que se utilizará generadores para el suministro de energía eléctrica tanto en la fase de construcción como de operación, se deberá declarar todos los grupos electrógenos de potencia activa superior a 20 kW para dar cumplimiento al D.S.N°138/2005 del Ministerio de Salud y por ende al D.S. N°1/2013 de del Ministerio del Medio Ambiente.
Indicador de Cumplimiento	Registro de residuos

11. PERMISOS Y PRONUNCIAMIENTO AMBIENTALES SECTORIALES

11.1. Permisos ambientales sectoriales de contenido únicamente ambiental

11.1.1. Permiso del Artículo 119

Permiso para realizar pesca de investigación necesaria para el seguimiento de las poblaciones de especies hidrobiológicas, será el establecido en el Artículo N°99 del Decreto Supremo N°430 de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que fija el texto refundido, coordinado, sistematizado de la Ley N°18.892 de 1989 y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura; según se establece en el Artículo 119 del Reglamento del SEIA.



Fase del proyecto a la cual corresponde	Fase operación
Parte, obra o acción a la que aplica	Monitoreo de seguimiento de poblaciones de peces
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Los requisitos para su otorgamiento consiste en preservar los recursos hidrobiológicos con motivo de la realización de la pesca de investigación son los siguientes: a) Identificación de las especies hidrobiológicas que se pretende extraer como especies principales y secundarias. Las especies ícticas objetivos para la pesca de investigación corresponden a las siguientes especies: • Asilvestradas: <i>Oncorhynchus mykiss</i> (Trucha arcoiris), <i>Oncorhynchus kisutch</i> (Salmón coho o del pacífico), <i>Oncorhynchus tshawytscha</i> (Salmón chinook, Salmón rey), <i>Salmo salar</i> (Salar, Salmón del Pacífico), <i>Salmo trutta fario</i> (Trucha marrón o café) y <i>Salvelinus fontinalis</i> (trucha de arroyo). • Silvestres o nativas: <i>Galaxias maculatus</i> (Puye grande), <i>Galaxias platei</i> (Puye chico), <i>Brachigalaxias bullocki</i> (Puye), <i>Aplochiton zebra</i> (Peladilla), <i>Cheirodon australe</i> (Pocha del Sur), <i>Percichthys trucha</i> (Perca trucha), <i>Basilichthys australis</i> (Pejerrey), <i>Geotria australis</i> (Lamprea), <i>Caragola lapicida</i> (Lamprea), <i>Trychomicterus aerolatus</i> (Bagre). En caso de detectar algunas de las especies indicadas, estas serán identificadas, medidas y pesadas para posteriormente ser devueltos vivos al río. b) Indicación del área en la cual se pretende desarrollar las actividades de investigación. En el punto 5.2.2. de la DIA se detalla la zona de estudio, indicándose que se seleccionaron nueve puntos de muestreo, los cuales fueron ubicados en el río Cisnes en el punto de captación (dos estaciones) y en el punto de restitución (siete estaciones); esto referido a los nuevos puntos de captación y restitución según solicitud de traslado de derechos de agua en trámite. En Adenda se aclara que se realizará un muestreo de la fauna Ictiológica del río Cisnes en los 8 puntos detallados en la Respuesta 6.12 de Adenda, abarcando la totalidad del área de influencia hasta la desembocadura del río en el humedal, todo esto con la debida autorización de pesca de investigación y con 1 muestreo estacional (cada 3 meses) por 2 años. c) Especificación de los objetivos generales y específicos que el proyecto de pesca de investigación persigue. Objetivo General: Caracterizar la fauna ictica presente el Río Cisnes y evaluar su condición ambiental antes del emplazamiento del Proyecto Piscicultura San Joaquín. Objetivos Específicos: • Determinar la riqueza de fauna ictica presente en el área de estudio. • Generar la línea base de la fauna ictica de las áreas de estudio. • Analizar el estado de conservación y endemismo de las especies descritas en el área de estudio. • Evaluar el área de influencia de la piscicultura, considerando la fauna ictica presente en el área de estudio. d) Identificación y características específicas del arte, aparejo o sistema de pesca a utilizar en la ejecución de la investigación. La pesca de investigación y será realizada mediante pesca eléctrica (Lobon y Cervia 1991). Para esto se utilizó un equipo marca SAMUS 725 MS, Red tipo chinquillo de arrastre o atarraya, dependiendo de las características del hábitat. Se consideró un área de prospección de aproximadamente 50 metros de río para cada una de las zonas, a objeto de estimar la abundancia relativa por unidad de superficie o por metro lineal de río. e) Especificaciones de la metodología a emplear, indicándose además su correspondiente soporte estadístico debidamente fundamentado. Los muestreos se



realizarán en los lugares previamente seleccionados considerando la captación y restitución. Los lugares se seleccionarán considerando similares características ambientales y geomorfológicas, de manera de que los hábitats a muestrear sean similares entre los sitios seleccionados. El arte de pesca se seleccionará acorde a las características del sector. El esfuerzo de pesca será estandarizado por tiempo de aplicación o por número de lances, permitiendo de esta manera evaluar abundancia relativa mediante el indicador de Captura Por Unidad de Esfuerzo (CPUE), acorde a García et al (2012) y la Confederación Hidrográfica e Ebro (2005). La identificación de los peces se realizará mediante el uso de claves taxonómicas desarrolladas por Arratia (1981) y Pollard et al (1997). Los peces serán contados, identificados, pesados y medidos y luego liberados. La información obtenida será analizada con estadígrafos convencionales utilizados para este tipo de estudios.

f) Resultados Esperados. Los resultados esperados del estudio es una caracterización, en términos de diversidad y abundancia relativa, de la fauna ictiológica del Río Cisnes motivo del estudio, así como también, evaluar la influencia del efluente de la piscicultura sobre las poblaciones de peces en el área de la restitución.

g) Duración del Estudio y cronograma de Actividades. En el punto 5.2.7 de la DIA se presentan las Tablas 106 y 107, en dónde se detalla el cronograma de actividades de la pesca de investigación, para el primer y segundo muestreo. En Adenda, se complementa y aclara información, según lo solicitado por Subpesca, quedando como sigue: En el muestreo de verano, se encontraron 3 especies que están en la lista de conservación de la SUBPESCA, *Galaxias Maculatus (LC)* representando un 72% de las capturas de monitoreo, y secundariamente, *Mordacia lapicida (EN)*, *Aplochiton zebra (EN)*. Estas tres especies están catalogadas como nativas. Al respecto, no existen antecedentes que indiquen la existencia de actividades asociadas a la Pesca Recreativa formal o a la explotación controlada del recurso en el área de emplazamiento del proyecto ni línea de influencia (800 – 1500 m). De acuerdo a los antecedentes de Informe de investigación el lugar pudo ser escenario de pesca furtiva no excesiva además de haber sido intervenido por otras actividades económicas no controladas debido a intervenciones del río por extracción de material pétreo aguas arriba del punto de captación, en pozos de albergue de especies de salmón y trucha de especies introducidas. Durante la etapa de operación, el proyecto no considera intervenir las especies observadas. Debido al resguardo del caudal ecológico por el que deberá velar el titular, cabe la probabilidad de un aumento en la población de las especies detectadas a través de los años, lo que potenciaría su conservación y no su intervención de tipo antrópica o no controlada por pesca furtiva.

Según Adenda Complementaria, en los puntos 1.1-1.2-1.3 Anexo N°10 y 11, se complementan los antecedentes para acreditar el cumplimiento del PAS del Art.119, información respecto de la cual, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura señala en su pronunciamiento que, si bien el Titular da cumplimiento a los antecedentes para el otorgamiento de dicho PAS, estima pertinente condicionar su conformidad a lo siguiente:

- Presentar al menos 1 vez al año los informes y análisis correspondientes a los muestreos limnológicos realizados en el Río Cisnes y no como señala el Titular: “Solo el último informe del período 6, terminará en un Informe Final, que se enviará a la Subsecretaría de Pesca y Sernapesca”.
- Evaluar en conjunto con la autoridad competente la pertinencia de continuar con el monitoreo de fauna íctica, una vez finalizado el periodo de seguimiento de 3 años. Lo anterior, en virtud de los resultados obtenidos.

Respecto del aumento del período de evaluación a 3 años en forma semestral, según lo planteado por la Autoridad Pesquera, el Titular acoge dicha solicitud y en el Anexo N°11 de Adenda Complementaria, presenta detalles en el informe “Antecedentes Técnicos y Formales para la Realización de un Estudio de Pesca de Investigación de Seguimiento, de acuerdo a lo previsto en el Artículo 119 del RSEIA”.

Tabla N°27. Muestreo y Monitoreo

Muestreo y Monitoreo	Años	Periodicidad	Institución
Fauna Íctica (PAS 119)	3	Semestral	Subsecretaria de Pesca y Acuicultura



	La Subsecretaría de Pesca y Acuicultura aclara al Titular que los antecedentes para acreditar el cumplimiento del PAS 119 son evaluados durante el proceso de evaluación ambiental del Proyecto, por tanto, no se requiere de un permiso adicional de pesca de investigación (Resolución de Autorización de Pesca de Investigación), debido a que aquel de que dispone el Titular tiene una vigencia por el mismo periodo del seguimiento propuesto en el PAS, en este caso en particular, 3 años. Se propone que el estudio de seguimiento relativo al PAS 119, inicie su fase “0”, después de seis meses una vez de iniciada la primera operación de la piscicultura y no posterior a un año de este mismo hito, a objeto de evaluar el impacto supuesto que tendrá la actividad del Proyecto. El estudio de seguimiento se ejecutará en los sectores y puntos que se detallan en el subtítulo: “Indicación del área en la cual se pretende desarrollar las actividades de investigación” del Anexo N°11, antes citado.
Pronunciamiento del órgano competente	<i>Subsecretaría de Pesca y Acuicultura:</i> - Oficio (D.A.C.)ORD.SEIA N°127 del 13/04/2017, pronunciamiento sobre DIA - Oficio (D.A.C.)ORD.SEIA N°373 del 01/12/2017, pronunciamiento sobre Adenda - Oficio (D.A.C.)ORD.SEIA N°666 del 22/12/2020, pronunciamiento sobre Adenda Complementaria.

11.2. Permisos ambientales sectoriales mixtos

11.2.1. Permiso del Artículo 132

Tabla 11.2.1. Permiso para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico. El permiso para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico, será el establecido en los artículos 22 y 23 de la Ley N°17.288, sobre Monumentos Nacionales, según se establece en el Artículo 132 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Fase de construcción y operación
Parte, obra o acción a la que aplica	Instalaciones de la piscicultura
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El requisito para su otorgamiento consiste en proteger y/o conservar el patrimonio cultural de la categoría monumento arqueológico, incluidos aquellos con valor antropológico o paleontológico. Los contenidos técnicos y formales que deben presentarse para acreditar su cumplimiento son los siguientes: a) Identificación y descripción general de los sitios arqueológicos o de los yacimientos paleontológicos. b) Descripción de las partes, obras y acciones que puedan afectar los sitios o yacimientos. c) Caracterización superficial y estratigráfica de los sitios o de los yacimientos. d) Descripción general de los tipos de análisis a realizar a los materiales recuperados. e) Propuesta de conservación de los materiales en terreno, laboratorio y depósito. f) Plan de traslado y depósito final de los materiales recuperados. g) Medidas de conservación de los sitios o yacimientos, si corresponde El Consejo de Monumentos Naturales, en su pronunciamiento sobre la Adenda, señala que una vez subsanadas las observaciones a la DIA, el Titular deberá evaluar si corresponde solicitar el PAS N°132 del D.S.N°40/2012, referente a intervenciones en sitios arqueológicos y/o paleontológicos. Remitiendo, durante la presente evaluación, todos los antecedentes que establece dicho artículo, junto con la carta del director de la institución depositaria aceptando la eventual destinación de los materiales arqueológicos excavados. En Anexo 15 de Adenda, se presenta el Informe Arqueológico con los antecedentes técnicos y formales para acreditar el cumplimiento del Artículo N°132 del D.S.N°40/2012 del Ministerio de Medio Ambiente, relacionado con las intervenciones en sitios arqueológicos y/o paleontológicos. En el Informe Arqueológico se descarta la presencia de estos sitios arqueológicos visibles en el terreno de emplazamiento del proyecto y el camino de acceso. En caso de que aparezcan hallazgos arqueológicos el Titular procederá según lo que exige dicho



	PAS. Al respecto el CMN reitera su solicitud de acreditar el cumplimiento de dicho PAS. Respecto a si corresponde solicitar el Permiso Ambiental Sectorial contenido en el Artículo 132 del D.S. N°40/2012 del Ministerio de Medio Ambiente (RSEIA), referente a intervenciones en sitios arqueológicos y/o paleontológicos, se señala que para el caso de la Inspección Arqueológica realizada en el Área de Emplazamiento del proyecto y camino de acceso, no corresponde solicitar dicho Permiso Ambiental Sectorial, esto debido a que durante el levantamiento en terreno realizada por el profesional, se concluye que no hay presencia de sitios arqueológicos. En el caso concreto del sitio arqueológico detectado en el área de reforestación N°2, se recomienda la inmediata implementación de un área delimitada por un cerco visible simple (mallas y postes) de 1,20 m de altura como mínimo con su respectiva señalética y excluida de cualquier intervención, la cual deberá considerar necesariamente la imposición de un buffer de 20 metros respecto al límite de los hallazgos, desarrollados hacia el sur, norte y oeste desde el punto CO2RF2. El objeto de la extensión hacia el oeste es proteger el talud que se forma en dicha dirección por el paso de una terraza a otra. Además se deberá demarcar un área de 20 metros hacia el este, contados desde este mismo punto, con el objeto de formar un polígono de 30 x 60 metros aproximadamente que contenga un área de 1.800 metros cuadrados, la cual deberá ser excluida, mediante un cierre perimetral formado por cerco fiscal y la instalación de al menos dos letreros en ambos extremos que den cuenta de la existencia del sitio arqueológico, de su nombre y extensión y su sanción y su protección normativa por medio de la Ley 17.288 sobre Monumentos Nacionales. La instalación del cercado será ser dirigida y supervisada por un arqueólogo o Licenciado en Arqueología, quién verificará en terreno que la instalación del cercado no afecte la integridad del sitio arqueológico. El cercado será instalado de manera previa a cualquier obra o actividad a realizar en el área de reforestación 2 y deberá tener un carácter provisional, por lo tanto, será mantenido durante la etapa de ejecución de las obras y retirado una vez que finalicen las actividades del proyecto en el sector. Se entregará a la Superintendencia del Medio Ambiente y a este Consejo en un plazo máximo de 15 días después de la implementación de las actividades de cercado un informe elaborado por un arqueólogo, que dé cuenta de las actividades de protección realizadas, el cual incluirá: - Descripción de las actividades desarrolladas. - Definición de la superficie del sitio arqueológico y buffer de protección. - Registro fotográfico e información georreferenciada (WGS 84). Del mismo modo, la delimitación y exclusión del polígono deberá ser complementada, además, con la realización de un monitoreo arqueológico de las labores de reforestación que impliquen intervención del sustrato, considerando en las excavaciones hasta un metro de profundidad, lo cual permitirá constatar en los hechos la posibilidad de extensión del área arqueológica. Sin embargo, si el Consejo de Monumento Nacionales determina realizar dichas excavaciones de sondeo, el titular remitirá los antecedentes que establece dicho artículo, junto con la carta del director de la institución depositaria aceptando la eventual destinación de los materiales arqueológicos excavados. En resumen, en la base de que no se realizarán acciones u obras en los sitios detectados, no se prevé la necesidad de presentar dicho PAS, dado que el Titular está obligado a proteger el sitio arqueológico; sin embargo, como se plantea un monitoreo en algunas de las fases del proyecto y sin perjuicio de lo señalado precedentemente, se procederá a solicitar los permisos pertinentes, según lo establece la legislación vigente en el caso que corresponda.
Pronunciamiento del órgano competente	Consejo de Monumentos Nacionales: - <i>Oficio ORD.N°1734 del 13.04.2017, pronunciamiento sobre DIA.</i> - <i>Oficio ORD.N°5883 del 04.12.2017, pronunciamiento sobre Adenda.</i> - <i>Oficio pronunciamiento sobre Adenda Complementaria.</i>

11.2.2. Permiso del Artículo 138



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

Tabla 11.2.2. 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, será el establecido en el artículo 71 letra b) primera parte, del Decreto con Fuerza de Ley N°725 de 1967, del Ministerio de Salud Pública, Código Sanitario”, según se establece en el Artículo 138 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Fase de construcción y operación
Parte, obra o acción a la que aplica	Sistema de tratamiento de Aguas Servidas
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	En el punto 2.4.4.8 de la DIA se presenta el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado, indicándose que durante la operación del proyecto se contempla la implementación de un sistema de agua potable y alcantarillado particular, diseñados para suplir las necesidades básicas de los trabajadores. Este sistema se refiere a las obras para dotar de agua potable particular las instalaciones que serán utilizadas por el personal en las dependencias de apoyo que tendrá la piscicultura, construidas dentro del predio del titular, específicamente, el sector donde se ubicará la casa habitación del personal técnico que pernoctará en las dependencias de la Piscicultura. El sistema considera una dotación de entre 20 a 30 personas con un consumo máximo diario de 150 l/pers./día, con un caudal medio diario de 4,5 m³/día. Se considera alimentar a todas las obras de arquitectura que consideren el uso de agua potable por medio de tubería de PVC C-10, y la descarga por medio de tubería de PVC sanitaria. La captación del agua se realizará del estanque de cabecera de la Piscicultura, la que posteriormente será clorada e impulsa por medio de bombas pentax. El tratamiento de las Aguas Servidas se realizará por medio de una fosa séptica modelo Septiblock Marca Infracplast o similar de 6.000 lts. de capacidad o mayor y se infiltrará por medio de drenes. Para efectos de diseño se considerará una. El abastecimiento se realizará desde fuentes de agua debidamente autorizadas por la autoridad competente. El agua será clorada y almacenada en un estanque acumulador de 3.000 litros, desde donde será distribuida para su consumo. Cabe destacar que los sistemas de agua potable del proyecto, cumplirán con los requisitos bacteriológicos, de desinfección, físicos, químicos y radiactivos señalados por la norma NCH 409 del 2005 (MINSAL). Se aclara además que el proyecto será ingresado a la Autoridad Sanitaria para su aprobación y una vez construidos, se solicitará la respectiva autorización de funcionamiento a la Autoridad. En el Anexo 13 de la declaración, se adjunta la Memoria de Cálculo de Agua Potable y Alcantarillado. La SEREMI de Salud, en su pronunciamiento a la Adenda plantea que la respuesta a la observación III.3, pág. 101 de la Adenda, es incompleta, dado que el titular presenta en Anexo 2 (y Anexo 15 de la DIA) la Memoria de Cálculo del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado, sin embargo esta información corresponde a antecedentes técnicos que deben acompañar al proyecto de alcantarillado particular que el titular debe presentar a la Autoridad Sanitaria para tramitar el componente sectorial de este PAS Mixto, una vez obtenida la RCA. En el presente proceso (evaluación ambiental del proyecto) el titular debe presentar los contenidos señalados en las letras a) a la l) del artículo 138 del DS. N°40/2012, para evaluar el otorgamiento de dicho Permiso Ambiental Sectorial Mixto. El requisito para su otorgamiento consiste en que la disposición de aguas servidas no amenace la salud de la población. Los contenidos técnicos y formales para acreditar su cumplimiento corresponden a los presentados en el Anexo 8 de Adenda Complementaria: a) Descripción del sistema de recolección y/o tratamiento. El proyecto considera la implementación de baños y casino, lo cual implica la generación de aguas servidas domésticas, las que serán dirigidas a una fosa séptica, para posteriormente por medio de drenes infiltrar las aguas tratadas en el terreno. El sistema de recolección contará con una red de tuberías de PVC normal y sanitario, será impermeable con el fin de no presentar filtraciones y fugas, las uniones del piping y fitting (elementos de unión como coplas, codos, T, etc.) estarán adheridas con pegamento especial para redes hidráulicas.



- b) Plano de localización del área de recolección y de la planta de tratamiento de aguas servidas. El sistema de recolección estará en el lado Norte del Proyecto a un costado de las casas, oficinas y casino como se observa en la figura 1.



Figura 1: Ubicación del Sistema de Tratamiento (Círculo azul).

Las coordenadas del lugar donde estará ubicado este sistema corresponden a:

Tabla 1. Coordenadas UTM (Dátum WGS 84, Huso 18)		
Ítem	Coordenada Norte (UTM)	Coordenada Este (UTM)
Ubicación Sistema de Tratamiento	5.348.511	693.065

Ver serie de planos en Anexo 2 de Adenda Complementaria.

- c) Generación de aguas servidas. De acuerdo a las bases de cálculo se considera una cantidad de 30 empleados, con una dotación de 150 l/hab/día, lo que equivale a un caudal medio diario de 4,5 m³/día.

Se considera alimentar a todas las obras de arquitectura mediante el uso de agua potable a través de una tubería PVC C-10, la descarga se realizará por medio de tubería PVC sanitaria. La captación de las aguas se realizará del estanque de cabecera de la piscicultura, la que posteriormente será clorada e impulsa por medio de bombas pentax.

El tratamiento de las Aguas servidas se realizará por medio de una séptica de 6.000 litros de capacidad y se infiltrará por medio de drenes. El número de artefactos a instalar en cada uno de los edificios de arquitectura corresponde a la totalidad del caudal máximo probable necesario para las bombas y tuberías.

El caudal máximo instalado de agua fría para la totalidad de la piscicultura es de 189 l/min, de acuerdo al RIIDA el gasto máximo probable se calcula de acuerdo a la siguiente formula:

$$Q.M.P=1,7391 * QI 0,6891$$

Dónde:

QI : Gasto instalado en l/min QMP : Gasto Máximo Probable

Por lo tanto, de acuerdo a la fórmula del RIIDA el QMP=64,42 l/min

- d) Características físico - químicas de las aguas servidas. Las aguas servidas domésticas a tratar tendrán las características estándares de este tipo de efluentes, las que se muestran en la Tabla 2, la que considera las características del efluente de aguas servidas previo un tratamiento.



Tabla 2. Características estándares de las aguas servidas a tratar.

Contaminador o Indicador	Unidad	Concentración
Sólidos Totales	mg/L	350-1.200
Temperatura	°C	15
Suspendidos Totales	mg/L	100-350
Sólidos Sedimentables	mg/L	5-20
DBO ₅ (a 20°C)	mg/L	110-400
DQO	mg/L	250-1.000
Carbono Orgánico Total	mg/L	8-290
Coliformes Fecales	NMP/100ml	10 ⁵ -10 ⁶

Fuente: METCALF Y EDDY.1991

Las aguas servidas provendrán de los servicios higiénicos implementados durante la operación proyecto. Es decir, serán exclusivamente del tipo domiciliaria, por lo tanto, los lodos que se generarán no contendrán sustancias reactivas o tóxicas, ni presentarán características de peligrosidad.

En general, las aguas servidas presentan una composición típica de 55% de materia orgánica, un 30% de carbono, un 1% de azufre y un 6% de agua, entre otros. Se estima que las características de las aguas servidas tratadas en las fosas previas a su infiltración en el terreno serán:

Tabla 3. Parámetros esperados antes de infiltración en terreno.

Parámetro	Valor	Unidad
Demanda biológica de oxígeno (DBO5)	<100	mg/L
Sólidos en suspensión totales (SST)	<80	mg/L
Coliformes fecales	<1.000	NMP/100 mL

- e) Descripción del sistema de tratamiento de aguas servidas. Una fosa séptica se define como un elemento de tratamiento primario, diseñado y construido para recibir las descargas de aguas residuales domiciliarias que al proporcionar un tiempo de permanencia adecuado (tiempo de retención) es capaz de separar parcialmente los sólidos suspendidos, digerir una fracción de la materia orgánica presente y retener temporalmente los lodos, natas y espumas generadas (Metcalf & Eddy, 2007).
- f) Descripción de la forma de disposición final del efluente tratado, según corresponda. Las aguas servidas provenientes de la “Piscicultura San Joaquín” durante la etapa de operación, serán dispuestas por infiltración al terreno por medio de drenes de infiltración. A continuación se presentan los cálculos para la determinación de terreno necesario para infiltrar:
- Las zanjas deberán ser excavadas de acuerdo a las líneas, gradientes y dimensiones indicadas en los planos o especificaciones. En la base de la zanja el ancho será igual a 0,50 m. (excavación manual).
 - La profundidad de las excavaciones será igual al diámetro nominal de la cañería más 1,00 y más la profundidad correspondiente para la colocación necesaria de la base de apoyo.

En el caso de las excavaciones para una aducción o impulsión, priman las profundidades indicadas en el perfil longitudinal más la profundidad necesaria para la colocación de la base de apoyo.

Las excavaciones deberán contemplar las dimensiones adicionales para dar cabida a los machones de anclaje, cámaras y otros elementos similares.



Salvo expresa indicación en contrario de las Bases no se aceptará ningún tipo de reclasificación de terrenos. Las calidades de terreno están indicadas en las E.T.E. y en los planos correspondientes. Los taludes se indicarán en las Especificaciones Técnicas Especiales. Para la excavación en rocas, el Contratista deberá considerar a personal experto y calificado para este tipo de trabajo, según las disposiciones legales vigentes y a lo indicado en el Decreto M.O.P. N° 1428 del 31/12/74. Antes de iniciar las excavaciones, el Contratista deberá asegurarse de disponer oportunamente de todos los materiales y equipos necesarios para el avance normal de las obras.

No se permitirá que las zanjas se mantengan abiertas por más del tiempo que el necesario para la colocación de las cañerías y sus piezas especiales. Este tiene por objeto evitar que se produzcan derrumbes y/o perjuicios que pudieran afectar a las obras y al público, siendo de total responsabilidad del Contratista los problemas de calidad y los mayores costos que pudieran resultar por el no cumplimiento de tales recomendaciones.

Zanjas de Infiltración:

Caudal a Infiltrar : 4.500 l/día
Coeficiente de Absorción del Suelo : 150 l/m²/día
Altura de la Zanja : 0,8m
Ancho de la Zanja : 0,8m

Por lo tanto. el área necesaria es:

$$A_{infiltración} = \frac{4.500}{150} = 30m^2$$

Y la longitud total de infiltración de la zanja es:

$$L_T = \frac{30}{0.8 \times 0.8} = 46,90ml$$

Para efectos de diseño se consideran tres zanjas en paralelo de 16 m cada una.

- g) Indicación del período de retorno considerado para el diseño de los desagües de aguas lluvia. No aplica, debido a que el sistema de tratamiento propuesto no considerará edificaciones que colecten aguas lluvias, por lo tanto, el diseño de desagües no es necesario.
- h) Descripción del sistema de tratamiento de aguas servidas y disposición, de tratarse de una fosa séptica. La fosa séptica es un dispositivo de tratamiento primario, que consiste en una cámara estanca que retiene por un período determinado de tiempo las aguas servidas domésticas, teniendo por finalidad separar y depurar las materias sólidas, para así degradar biológicamente los desechos orgánicos. La fosa séptica que permite realizar un primer tratamiento de las aguas servidas, esto mediante dos procesos:
 - Separación física: Las partículas pesadas se depositan en el fondo para formar lodos y las más ligeras y grasas, en la superficie para formar los flotantes.
 - Fermentación anaerobia: Bajo la acción de las bacterias anaerobias, la fosa licúa por fermentación una parte de la materia orgánica biodegradable. Producto de esta descomposición, se produce gas metano y carbono, que se acumula en la parte superior de la fosa, creando una sobrepresión que se aprovecha para agitar la masa líquida residual y favorecer la licuefacción. De esta manera, se consigue una reducción de la DBO5 de hasta el 35% y de los SST de hasta un 65%. Una vez depuradas las aguas servidas, el tratamiento final y disposición se realizará por absorción en el terreno. Dentro del sistema de infiltración se encuentra el pozo absorbente, en donde se aprovecha el terreno natural permeable, para incorporar las aguas servidas en el subsuelo.



	i) Descripción general de la generación y manejo de lodos. Los lodos que se generarán no contendrán sustancias reactivas o tóxicas, ni presentarán características de peligrosidad. Por lo tanto, su recolección se realizará a través de camiones limpia fosas autorizados por la Autoridad Sanitaria y su disposición final será en sitios autorizados para este propósito. j) Programa de monitoreo. El programa de monitoreo está orientado a verificar la eficiencia del sistema de tratamiento, de modo de obtener aguas aptas para su disposición final de manera segura. Cabe agregar que este programa se implementará una vez que el sistema de tratamiento se encuentre operando en forma controlada. Monitoreo del efluente: Se proyecta un monitoreo del efluente a la salida de la fosa séptica, con el objeto de verificar la calidad del tratamiento. Punto de muestreo N°1: Agua a la salida del sistema de tratamiento (Cámara repartidora de drenes). El monitoreo del efluente se realizará mensualmente llevando un registro de este. El plan de monitoreo considera además, la inspección periódica de los componentes del sistema de tratamiento de aguas residuales, es decir, tuberías, fosa séptica y drenes de infiltración con el fin de garantizar un óptimo funcionamiento. k) Plan de contingencias. El plan de contingencias permite definir la organización y el conjunto de procedimientos de actuación, dirigidos a prevenir las eventuales situaciones de contingencia operacional, mitigar los posibles efectos en el personal y las instalaciones, las medidas específicas a ejecutar, así como la debida coordinación con servicios externos. Ante la ocurrencia de fugas o derrames pequeños producto de fallas de la fosa séptica, deben ser controlados específicamente por el trabajador involucrado, utilizando productos absorbentes específicos y equipos de taponamiento o retirados en camiones aljibe. En el Anexo 3 “Plan de contingencias”, se especifican las acciones a seguir. l) Plan de emergencia. Para disminuir el o las posibles afectaciones sobre el medio ambiente y la salud de la población ante una situación de emergencia, se procederá a controlar el evento paralizando la planta. En el Anexo 3 “Plan de contingencias”, se especifican las acciones a seguir.
Pronunciamiento del órgano competente	La SEREMI de Salud, Región de Los Lagos: - <i>Oficio ORD.N°65 de fecha 09/04/2017, pronunciamiento sobre DIA</i> - <i>Oficio ORD.N°207 de fecha 24/11/2017, pronunciamiento sobre Adenda</i> - <i>Oficio ORD. CP N° 13529 de fecha 14/12/2020, pronunciamiento sobre Adenda Complementaria</i>

11.2.3. Permiso del Artículo 139

Tabla 12.2.3. Permiso para la construcción, modificación o ampliación de cualquier obra pública o particular, destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros. según se establece en el Artículo 139 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Fase de construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	Sistemas de tratamiento de RILes y Lodos
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Los contenidos técnicos y formales que deben presentarse para acreditar su cumplimiento se presentan en el punto 5.3.1 de la DIA y son complementados y/o aclarados en Adenda; éstos corresponden a los siguientes: a) Descripción de los procesos en los que se generan los residuos líquidos industriales o mineros, estimación de sus caudales y caracterización. La Piscicultura San Joaquín considera la crianza de salmónidos como Salmón del Atlántico (Salmo salar), Trucha Arcoiris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) y Salmón Coho (<i>Oncorhynchus kisutch</i>) bajo el modelo de flujo abierto, en el cuál se desarrollarán las etapas de Incubación, crianza de alevines y producción de plantales de reproductores en ciclo cerrado de agua dulce. Esta actividad productiva produce sedimentos en su descarga,



compuestos principalmente por las fecas y partículas de alimento no consumido. El proceso de eliminación de sólidos generados en el efluente corresponde a la extracción de éstos a través del paso del flujo del efluente por un filtro rotatorio. En la DIA se presenta la caracterización referencial de los RILes a descargar.

Parámetro	Máximo permitido D.S.N°90/00	Efluente
pH	6 – 8,5	7,0 – 7,1
Temperatura	40°C	9,5°C
Sólidos Suspendidos Totales	300 mg/l	1,21 mg/l
Aceites y Grasas	50 mg/l	< 5 mg/l
DBO5	300 mg/l	< 7 mg/l
Cloruros	2000 mg/l	< 100 mg/l
Fósforo Total	15 mg/l	0,09 mg/l
NTK	75 mg/l	0,36 mg/l

El volumen de descarga total proyectado para la piscicultura se presenta en la Tabla 108 de la DIA:

Periodo	Volumen medio generado (m³)	Volumen descargado (m³)	Volumen máximo generado (m³)	Volumen máximo descargado (m³)
Diario	55.313	55.313	91.014	91.014
Mensual	1.659.405	1.659.405	2.730.420	2.730.420
Anual	39.825.720	39.825.720	65.530.080	65.530.080

Para un año de plena operación, el porcentaje mensual de generación de RILes está dado por la siguiente tabla, siendo 100% el mes de máxima operación. La producción mensual de RILes (en porcentaje del máximo) se muestra en la Tabla 109 de la DIA. Volumen proyectado de descarga del efluente (Mensual).

b) Plano de emplazamiento del sistema de tratamiento. En el punto 5.3.2 de la DIA se detalla la ubicación del Sistema de Tratamiento del Efluente. El sistema de tratamiento del Ril estará ubicado en el sector denominado Área Sucia, cercano al punto de restitución del efluente, como se muestra en la siguiente imagen. Figuras 110 y 111 de la DIA.

c) Diseño del sistema de tratamiento que incluya diagrama de flujo y de las unidades y equipamiento necesario para conducir, tratar y descargar el efluente. En el punto 5.3.3 de la DIA se detalla el diseño del Sistema de Tratamiento, incluyendo un diagrama de flujo y de las unidades, equipamiento necesario para la conducción, tratamiento y descarga del efluente. El sistema de tratamiento de RILes estará compuesto por 3 filtros rotatorios (Figura 112), los que tienen una capacidad estándar de filtrado de 420 l/s y un máximo de 495 l/s con una abertura de malla de 60 µm que se proyecta utilizar en el proyecto para la retención de sólidos y que están diseñados para una concentración máxima de SST en el efluente de < 25 mg/l. El caudal promedio de operación de la piscicultura será de 1053 l/s.

d) Programa de monitoreo y control de parámetros operacionales, incluyendo parámetros críticos. El centro contara con un programa de monitoreo de la calidad del efluente para la Piscicultura San Joaquín establecido la Superintendencia de Medio Ambiente. Este programa considerara los contaminantes a monitorear, el tipo de muestra y el límite máximo para la Piscicultura, entre ellos Caudal, Aceites y Grasas, Cloruros, DBO5 Fósforos, Nitrógeno total (kjeldahl), pH, poder espumógeno, solidos suspendidos totales, temperatura. Estos análisis serán realizados por laboratorios acreditados por el INN, y que cumplan con los requisitos establecidas por la resolución de monitoreo. Los resultados de autocontrol serán informados a través del sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA).

e) Descripción y georreferenciación de las obras o infraestructura de descarga de los residuos tratados, si corresponde.

Nueva Solicitud	Fuente	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
		Norte (m)	Este (m)	Longitud	Latitud
Solicitud de Traslado (WGS-84)	Captación	5.350.858	692.883	72°40'14.07"O	41°59'28.03"S
	Restitución	5.348.471	693.834	72°39'54.10"O	41°59'39.13"S



	f) Descripción y caracterización del cuerpo receptor superficial y/o subterráneo, identificando sus usos actuales y previstos. En el punto 5.3.6 de la DIA se describe el cuerpo receptor de los efluentes tratados, que corresponde al Río Cisnes; allí se detalla su origen y características, la morfología del cauce, el tipo de sustrato del fondo del cauce. En general la morfología del cauce presenta aguas tranquilas, poca profundidad y escasa pendiente, con sustrato de grava alta a grava media, con una baja redondez y alta esfericidad derivado de depósitos fluvio glaciales, con una profundidad entre 0 y 1,7 m (Sector de Emplazamiento), torrentoso, con presencia de pozones y con presencia de vegetación ribereña. Presenta régimen principalmente pluvial, alcanzando sus mayores caudales en los meses de invierno y los mínimos a finales del verano. Respecto de los actuales usos aguas abajo del punto de descarga, no existen derechos de aprovechamiento de aguas en el Río Cisnes aguas abajo del proyecto, y no se identifica extracción de agua para consumo humano en un tramo de 1.000 metros desde la descarga del proyecto. Respecto a las actividades realizadas directamente en el mar (desembocadura del Río Cisnes), y que corresponden a actividades de recolección de mariscos y cultivo de algas (Pelillo), estas son llevadas a cabo por el Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales y Algueros “Entre Ríos de Hualaihue Estero” y San Pedro el Manzano. Como se observa en la Tabla 99, algunas se encuentran en situación de operativas, en trámite y en revisión, la más antigua data del año 2005 (DS N° 1.426) y que corresponde S.T.I. Entre Ríos Hualaihué. En relación al proyecto, cabe señalar que el punto de descarga se encuentra a aproximadamente 1.500 metros del punto más cercano del área de manejo, por lo cual no se verá afectado por la descarga, toda vez que se harán muestreos en el Río antes de que este desemboque en el Mar, con el objeto de monitorear las condiciones del recurso y que este cumpla los parámetros normativos, independiente de los controles establecidos por la autoridad. g) Efecto esperado de la descarga sobre el cuerpo o curso receptor, considerando los usos identificados. En el punto 5.3.7 de la DIA se detallan los efectos esperado de la descarga sobre el cuerpo o curso receptor, considerando los usos identificados. Las descargas no tendrán efecto significativo sobre los usos actuales y previstos del Río Cisnes, bajo el punto de restitución de agua del proyecto. La Tabla 116 compara la proyección de contaminantes en el efluente con D.S.N°90/00, NCh 1.333 y NCh 408/84. h) Plan de manejo de lodos y de cualquier otro residuo generado. Los lodos serán concentrados en un cono de sedimentación y almacenados temporalmente en un estanque de polietileno estanco, enterrado a un costado del cono, y retirados por una Empresa Externa. Los lodos serán succionados directamente del receptor temporal de los sistemas del filtro rotatorio para su disposición final, en una frecuencia que permita el correcto funcionamiento del sistema de tratamiento del efluente, retirados por la empresa externa, especialmente adecuados para el manejo, retiro y traslado de lodos, y transportados al vertedero industrial autorizado para su disposición final. En la Tabla 113 de la DIS se presenta la caracterización físico-química del lodo de una piscicultura. i) Plan de contingencias. Se adjunta en el Anexo 17 de la DIA, plan de mantención y contingencias del sistema de filtro rotatorio. j) Plan de emergencia. Por diseño, no será posible evacuar el efluente por otro lugar que no sea por la cámara de los filtros rotatorios. Posibles problemas y su solución se muestran en la Tabla 112.
Pronunciamiento del órgano competente	La SEREMI de Salud, Región de Los Lagos: - Oficio ORD.N°65 de fecha 09/04/2017, pronunciamiento sobre DIA - Oficio ORD.N°207 de fecha 24/11/2017, pronunciamiento sobre Adenda - Oficio ORD. CP N° 13529 de fecha 14/12/2020, pronunciamiento sobre Adenda Complementaria



11.2.4. Permiso del Artículo 142

Tabla 11.2.4. Permiso para los sitios de almacenamiento de residuos peligrosos, será el establecido en el artículo 29 del D.S. N° 148, de 2003, del Ministerio de Salud, Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos, según se establece en el Artículo 142 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Fase de construcción, operación y cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Bodega de Residuos Peligrosos
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Los contenidos técnicos y formales que deben presentarse para acreditar su cumplimiento del presente PAS se detallan en el punto 5.4. de la DIA y corresponden a los siguientes: a) Descripción del sitio de almacenamiento. Los residuos peligrosos generados por la piscicultura corresponden a la mortalidad originada en proceso productivo y las eliminaciones de los ciclos de producción. Para su almacenamiento temporal, se instalará un Sistema de Ensilaje de uso exclusivo del centro, que cuenta con un estanque de almacenamiento (acopio) de 15 m³ de capacidad, estanco, que evita escurrimiento. Para evitar cualquier riesgo de escurrimiento producto de la operación del sistema de ensilaje o de sus componentes (picador, bomba moledora, bomba dosificadora, etc.) esta se habilita sobre losa de concreto con pretil, todo revestido con pintura epóxica resistente al ácido. El estanque triturador tendrá una capacidad aproximada de 0,7 m³, con una bomba de 3,1 HP y una capacidad de procesamiento de 650 kg/hr. Figura 115 de la DIA. Sistema de Ensilaje. b) Especificaciones técnicas de las características constructivas del sitio de almacenamiento y medidas de protección de condiciones ambientales. La bodega de residuos peligrosos se construirá en radier de cemento sobre relleno apisonado. Los muros y cubierta de estructura metálica serán en base a perfiles metálicos de diferentes dimensiones. Para el zócalo y piso, se considera piso de radier afinado. La bodega contará con ventilación en dos rejillas de celosías metálicas. Se emplearán pinturas para revestimiento de zinc - anticorrosivo. c) Clase de residuos, cantidades, capacidad máxima y período de almacenamiento. Para la mortalidad ensilada, el proyecto considera el uso de ácido fórmico como químico en el sistema de ensilaje. Este producto es un excelente conservante para inhibir bacterias además reduce el pH y permite un eficiente ensilaje de la mortalidad de peces. Para el sistema de ensilaje sólo se almacenarán 180 litros de ácido fórmico, 3 bidones de 60 litros, como máximo. Esta cantidad se reemplazará, sólo una vez que se haya terminado dicho producto, por un envase nuevo y prohibiendo su relleno. La cantidad a almacenar no requiere de autorización de almacenamiento de sustancias peligrosas. Respecto a la disposición final, como el propósito del producto es el Silo en donde formarán una pasta con la mortalidad, estos serán dispuestos en un vertedero industrial autorizado junto con la mortalidad ensilada. Esta mortalidad será almacenada transitoriamente en el silo de uso exclusivo de la piscicultura, y su traslado para su disposición final considera para finalizado el ciclo anual. La caracterización cuantitativa de la mortalidad ensilada y su composición se presentan en las Tablas 118: Cantidad de Ácido Fórmico a utilizar en el Sistema de Ensilaje y Tabla 119. Composición del ensilaje de Salmonideos (g/100gMS) (%), ambas de la DIA. Otros residuos sólidos peligrosos que se estima generarán por las actividades productivas del Centro, considerando un escenario de máxima producción, corresponden a pilas, baterías y tubos fluorescentes. La Tabla 120 de la DIA presenta una cuantificación de los residuos sólidos peligrosos, en unidades y volumen. Las características propias de los residuos (dado que los componentes peligrosos de las pilas, tubos fluorescentes y lámparas se encuentran dentro de un sistema cerrado, por lo cual su uso y manipulación adecuada no representan riesgo o impactos sobre el medio ambiente o la salud, por demás no se contempla alterar la estructura de estos, es decir, que una vez que termine su vida útil se almacenará en los mismos envoltorio originales, en lo posible); las prácticas de manejo, y las características constructivas y medidas de seguridad del sitio de almacenamiento temporal que se ubicará al interior



	de la piscicultura (Bodega de Residuos Peligrosos). Los retiros de los residuos peligrosos serán realizados por una empresa de servicio externa que cuente con las autorizaciones sanitarias y ambientales respectivas, con una frecuencia de 6 meses, de acuerdo a lo establecido por el Art. 31 del Reglamento. Medidas para minimizar cualquier mecanismo que pueda afectar la calidad del agua, aire, suelo que ponga en riesgo la salud de la población. Los envases de ácido fórmico serán de 60 litros cada uno y estarán sobre estibas contenedoras. Además se dispondrá dentro del lugar de acopio baldes con arena y aserrín para utilizarlos como absorbentes del producto en caso de derrame accidental una vez utilizados estos productos se deberá introducir en envases herméticos y rotulados para su eliminación en recintos autorizados, y un extintor del tipo polvo químico seco para el control de incendio según exigencias del Art. 47 del D.S.N°594 “Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”. En el lugar de acopio estará a disposición del personal la ficha de seguridad del producto almacenado (Artículo 14 D.S.N°78/09), ficha técnica y la señalética correspondiente, indicando: tipo de producto almacenado; peligrosidad; prohibición de fumar y de consumir alimentos; utilización de sistemas de extinción y derrames. Por último, se deja señalado que el personal recibirá la capacitación correspondiente para la utilización del producto, poniendo a disposición de ellos los elementos de protección personal indicados para el uso del ácido fórmico. d) Capacidad de retención de escurrimientos o derrames del sitio de almacenamiento. En la Tabla 121 de la DIA se presentan las características de las estructuras para el almacenaje de Residuos Sólidos Peligrosos, a saber: Silo de Mortalidad; Sala RESPEL; Sala Químicos. e) Plan de contingencias. Se adjunta en Anexo 8 el Plan de contingencias. En el punto 5.4.6. de la DIA se detalla lo referido al Plan de Contingencias. Se adjuntan en el Anexo 17 los siguientes planes de contingencia por: Pérdida de estructura de cultivo u otros materiales; Terremotos y tsunamis; Erupciones volcánicas; Falla o superación del sistema de ensilaje; Eliminación o cosecha por emergencia sanitaria y/o productiva; Mortalidades masivas. f) Plan de emergencia. En el punto 5.4.7. de la DIA se presenta el Plan de Emergencia así como el flujograma de acción ante emergencias en la Piscicultura, según Figura 116. En caso de emergencia que afecte a algún recurso natural (agua, suelo, aire) y/o biodiversidad (flora y/o fauna), se identificará, caracterizará y señalará el estado de conservación, del tipo y cantidad comprometida en la emergencia. En caso de ser necesario, se elaborará e implementará un “Plan de Medidas Correctivas”, para los distintos recursos naturales y biodiversidad que pudieran verse afectados. Además, se elaborará y desarrollará un “Plan de Seguimiento y Medición”, diseñado especialmente para la zona afectada, con el propósito de asegurar la efectividad del “Plan de Medidas Correctivas”, considerando la toma de muestras representativas en los casos que resulte pertinente, hasta que las condiciones naturales del ecosistema se recuperen. Este Plan de Seguimiento y Medición incluirá al menos: identificación de los impactos sobre los recursos naturales y la biodiversidad (flora y fauna); identificación de la(s) medidas señaladas en el Plan de Medidas Correctivas; frecuencia de medición; periodo de tiempo en que se va a realizar el seguimiento; responsable del seguimiento y los resultados del seguimiento, los cuales además serán presentados en un informe al (los) organismo(s) competentes. Ante cualquier emergencia, se presentará un informe, en un plazo de 24 horas, que dé cuenta del alcance de la emergencia y cómo se actuó frente a la misma, el cual será distribuido a la Superintendencia del Medio Ambiente, DGA, a la SEREMI del Medio Ambiente y SEREMI de Salud, todas de la Región de Los Lagos. Dicho informe contendrá: a) Antecedentes del accidente (fecha, hora, tipo de accidente, causa de accidente, evento que causó el accidente, duración del evento, acciones de control asumidas en el lugar, personas afectadas por el accidente, etc.); b) Antecedentes de los componentes afectados, recursos naturales (suelo, agua y aire) y biodiversidad (flora y fauna); c) Antecedentes del Plan de Medidas Correctivas, (medidas para abordar la contingencia o emergencia, sus respectivos responsables y plazos para ejecutar la medida); medidas y/o acciones correctivas a corto, mediano y
--	---



	largo plazo, cuando corresponda; medidas de seguimiento del éxito del Plan (indicadores, plazos, responsables); d) Antecedentes del Plan de Seguimiento y Medición (resultados asociados, contemplando indicadores, plazos y responsables).
Pronunciamiento del órgano competente	La SEREMI de Salud, Región de Los Lagos: - Oficio ORD.N°65 de fecha 09/04/2017, pronunciamiento sobre DIA - Oficio ORD.N°207 de fecha 24/11/2017, pronunciamiento sobre Adenda - Oficio ORD. CP N° 13529 de fecha 14/12/2020, pronunciamiento sobre Adenda Complementaria

11.2.5. Permiso del Artículo 146

Tabla 11.2.5. Permiso del Artículo 146 del Reglamento del SEIA. Permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación, para el establecimiento de centros de reproducción o criaderos y para la utilización sustentable del recurso.	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	Excavaciones, movimiento de tierra y despeje del terreno para la construcción de la infraestructura de la Piscicultura.
Condiciones o exigencias específicas del pronunciamiento	El requisito para su otorgamiento consiste es que el proyecto de caza o captura sea adecuado para la especie y necesario para los fines indicados. Los contenidos técnicos y formales para acreditar su cumplimiento son los que se señalan en Anexo 0 de la DIA, a saber: a) De tratarse de caza o captura para fines de investigación, se presentará un proyecto de investigación científica que contendrá: a.1. <u>Descripción del proyecto.</u> El objetivo del estudio es implementar el rescate y relocalización de especies de pequeños vertebrados susceptibles de ser afectados por el Proyecto. Como Objetivos Específicos se plantea: • Realizar prospección de los sitios de intervención por obras del proyecto. • Realizar prospección de los sitios potenciales para relocalización de las especies objetivo considerando sus requerimientos de hábitat. • Realizar campaña de rescate y relocalización según PAS 146 de individuos de las especies en categoría de conservación identificados El rescate y relocalización de especies de baja movilidad y/o con problemas de conservación como es el caso de anfibios, es una medida usualmente ejecutada para mitigar los efectos adversos de la pérdida de hábitat derivada del desarrollo de proyectos, y como tal es reconocida a nivel nacional por la autoridad competente y aplicada en el contexto de la evaluación ambiental de proyectos en el SEIA (SAG 2004). En el marco del Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto “Piscicultura San Joaquín” del Titular Piscicultura San Joaquín SpA, ubicado en la Comuna de Hualaihué, Provincia de Palena, Décima Región de los Lagos, se presentan los antecedentes y establece como medida de control la relocalización de especies en categorías de conservación susceptibles de ser afectadas directamente por el proyecto, según lo establecido en DS N° 40 del año 2012 artículo 146. Esta medida corresponde a un tipo de translocación, que en términos generales se define como el “movimiento intencional de organismos vivos de un área a otra” (UICN 1987). Este tipo de acciones han sido ejecutadas por una variedad de razones, incluyendo su uso histórico para la provisión de alimentos, comercio y recreación (Seddon 2010). En la actualidad, dada la creciente pérdida de biodiversidad, por fragmentación y/o pérdida de hábitat, sobreexplotación y otros factores antropogénicos, la translocación de fauna silvestre ha tenido un uso creciente como herramienta para la conservación, aplicándose para el manejo de poblaciones de especies amenazadas (a través de la introducción, re-introducción o reforzamiento de poblaciones) (Griffith et al. 1989, Armstrong & Seddon 2007, Seddon 2010), para la

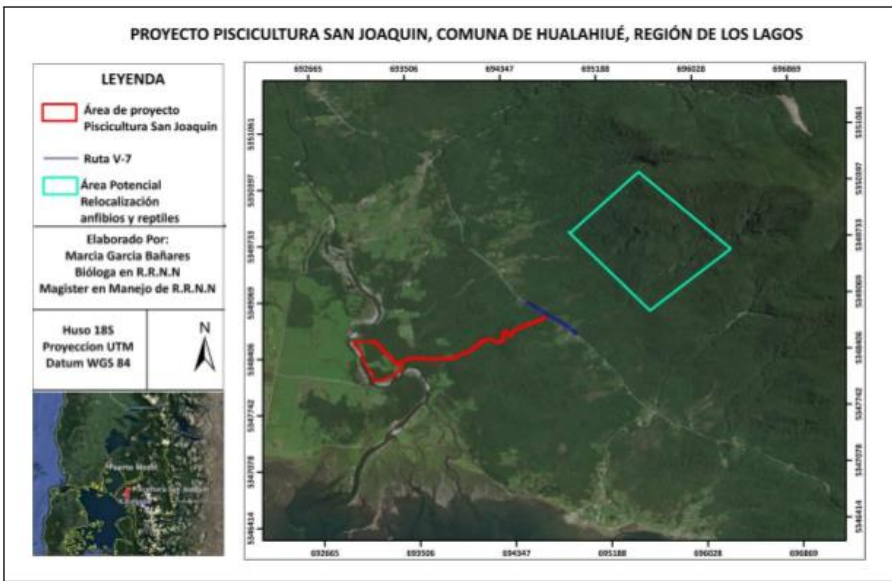


	liberación de animales rehabilitados (Moore et al. 2007), o para la solución de conflictos hombre-fauna, entre ellos el traslado de animales problemáticos (e.g. reptiles, carnívoros) (Linnell et al. 1997, Butler et al. 2005), y el rescate y relocalización de animales bajo amenaza inminente por pérdida de hábitat (Dodd & Seigel 1991). a.2. <u>Especies, sexo y número de ejemplares estimados a cazar o capturar.</u> En el área de influencia del proyecto, según lo estable los estudios realizados para la presente declaración de impacto ambiental se identificaron especies de reptiles y anfibios, lo cuales pueden ser susceptibles de sufrir algún impacto por su baja movilidad y problemas de conservación. Las especies registradas en las distintas estaciones realizadas son <i>Liolaemus pictus</i> (Lagartija moteada), <i>Batrachyla taeniata</i> (Ranita de antifaz), <i>Eupsophus calcaratus</i> (Rana de hojarasca austral) y <i>Eupsophus emiliopugini</i> (rana de hojarasca de párpados verdes) <i>Batrachyla leptopus</i> (Rana moteada), <i>Batrachyla antartandica</i> (Rana jaspeada). a.3. <u>Estado de las poblaciones a intervenir.</u> En el caso de esta solicitud la especie objetivo a relocalizar corresponde a <i>Batrachyla taeniata</i> (sapito de antifaz), en la categoría Casi Amenazada (DS42/2013) (anteriormente Vulnerable, según DS5/1998). No obstante, en el caso de ser registradas cualquiera de las especies mencionadas anteriormente (<i>L.pictus</i>, <i>B. leptopus</i>, <i>B. antartandica</i>, <i>E. calcaratus</i>, <i>E. emiliopugini</i>) en categoría Preocupación menor, también serán relocalizadas. <i>Batrachyla taenita</i> se distribuye desde la provincia de Aconcagua en la Región de Valparaíso hasta la provincia de Capitán Prat en la Región de Aysén, habita preferentemente sectores húmedos y sombríos, generalmente cercanos a cuerpos de agua lenticas y con abundancia de vegetación como juncos y helechos. Durante la época reproductiva los coros de los machos suelen escucharse al atardecer den los márgenes de los cuerpos de agua. (Rabanal y Nuñez 2008), el período reproductivo se extiende durante los meses de verano y otoño (enero a mayo), y la eclosión de los huevos ocurre después de las primeras lluvias otoñales (Úbeda & Núñez 2006) por lo que es de suma importancia el realizar las campañas de rescate y relocalización antes de este periodo, es decir, idealmente en el periodo comprendido entre septiembre-octubre. Considerando a su vez, que las condiciones ambientales, especialmente temperatura del sector sean propicias para realizar la campaña. a.4. <u>Metodologías de caza, captura y manejo.</u> <u>Métodos de captura Anfibios.</u> Se aplicará los métodos de Encuentros Visuales (Visual Encounter Surveys, VES) (Crump & Scott 1994) y Búsqueda Activa (Time Constraint Search) (Bury & Raphael 1983), con captura manual y mediante redes de mano (estados larvales). El método de encuentros visuales consiste en la búsqueda sistemática y constante durante un tiempo fijo de búsqueda, ya sea en un punto, a lo largo de un transecto, un río, una laguna, etc. (Crump & Scott 1994). La búsqueda activa consiste en un minucioso examen visual y manual de oquedades y eventuales refugios de los estados adultos (rocas, palos, troncos, manto superficial) a lo largo un transecto de muestreo (Bury & Raphael 1983). La búsqueda se concentrará en los horarios de mayor actividad de los anfibios, que generalmente evitan las horas más calurosas y secas (Labra et al. 2008), por lo que se realizará en horarios durante la mañana y al atardecer (10:00 – 18:30 hrs). Adicionalmente, se instalarán trampas de caída (pitfall) en sitios específicos con condiciones propicias y/o registro de presencia efectiva de individuos. <u>Identificación y marcaje Anfibios.</u> Los individuos capturados se identificarán in situ y se les realizará un registro morfométrico estándar y registro fotográfico. Los individuos se manipularán el menor tiempo posible, siguiendo los protocolos de bioseguridad para resguardar la salud de las poblaciones locales disminuyendo el riesgo de transmisión de enfermedades intra e inter sitios (Lobos et al. s/f). En concordancia con los objetivos de la medida de rescate, para minimizar el estrés de los individuos y aumentar sus posibilidades de sobrevivencia y adaptación en el área de relocalización, para marcaje se considera el uso de técnicas no invasivas,
--	--



	específicamente fotoidentificación (PIM), esta técnica ha mostrado ser un método efectivo para identificación individual y monitoreo de poblaciones pequeñas, tanto en anfibios como reptiles; basándose en el registro y reconocimiento de marcas físicas como cicatrices y patrones individuales de color-diseño (Knox <i>et al.</i> 2013, Elgue <i>et al.</i> 2014, Marlow <i>et al.</i> 2016). Para se tomará un set de fotografías de cada individuo, incluyendo vista dorsal, ventral y lateral, para identificar patrones individuales de manchas y cicatrices. <u>Métodos de captura Reptiles.</u> Se realizará captura manual y con lazos y redes de mano, aplicando los métodos de encuentros visuales y búsqueda activa en transectos en cada fragmento a intervenir. La búsqueda se realizará con énfasis en ambientes propicios para este grupo (áreas soleadas, sobre rocas, pircas y troncos de árboles), y se concentrará en los horarios de mayor actividad de este grupo. <u>Identificación y marcaje Reptiles.</u> Al igual que el caso de los anfibios los individuos capturados serán identificados in situ, realizándose registro morfométrico estándar y registro fotográfico. Los individuos serán manipulados el menor tiempo posible, En concordancia con los objetivos de la medida de rescate, para resguardar la integridad de los individuos y aumentar sus posibilidades de éxito en la relocalización, para marcaje se utilizararán técnicas no invasivas, específicamente fotoidentificación y pintura acrílica no tóxica. También se tomarán de fotografías de cada individuo, incluyendo vista dorsal, ventral y lateral, para identificar patrones individuales de manchas y cicatrices. a.5. <u>Lugar de captura y de destino de los animales.</u> Prospecciones previas y selección del área de relocalización. A continuación se describen las actividades a realizar previas al rescate y relocalización, estas se agrupan en torno a dos campañas de terreno: prospección del área de rescate y prospección del área de liberación. Campaña de prospección área de rescate. Se realizará una campaña de prospección del área de rescate, con el objetivo de reconocer las condiciones de hábitat existentes, registrar ubicación potencial y/o efectiva de especie objetivo, y evaluar condiciones generales para la planificación de actividades posteriores (distancias, accesibilidad, tiempos de desplazamiento, etc.). Campaña de prospección área de relocalización. La selección del área de relocalización es fundamental para el éxito de la medida de rescate y relocalización (Bustamante et al. 2009, Torres-Mura et al. 2014). Por esto se definieron inicialmente áreas adecuadas en términos de similitud con el ambiente existente en el área de rescate, que cumpliera los requerimientos de hábitat básicos de las especies objetivo: cobertura, estructura y fisonomía de vegetación, exposición y altura geográfica, condiciones de microhábitat (tipo de sustrato, humedad, distancia a cursos de agua, disponibilidad de refugios, etc.). La selección inicial entonces considerará los siguientes pasos metodológicos: i) identificación de requerimientos de hábitat básicos de las especies objetivo, mediante revisión bibliográfica; ii) análisis cartográfico y selección preliminar de áreas. Estas se muestran en la Figura 2
--	---





Traslado y liberación Anfibios. Los individuos capturados serán mantenidos temporalmente en recipientes plásticos acondicionados con sustrato del lugar de captura (tierra, musgos, hojarasca), ventilación y humedad adecuadas para la especie. Los recipientes serán etiquetados con los antecedentes del individuo capturado, especie y lugar de origen. En cada recipiente se mantendrán individuos de una misma especie considerando un máximo de 2 individuos por recipiente, para evitar interacciones negativas entre individuos y entre especies. El cautiverio no se prolongará por más de 3 horas, liberándose los individuos durante el día, siguiendo la estrategia rápida (hard release), es decir, la liberación directa desde el contenedor luego del traslado desde el área de rescate, sin mantención para aclimatación (Torres-Mura *et al.* 2014).

Monitoreos Anfibios. Tiene como objetivo evaluar la aclimatación de los individuos relocalizados en términos de su sobrevivencia y su potencial efecto sobre los individuos residentes, lo cual determinará la efectividad de la medida. Para lo cual se proponen 2 monitoreos a los 30 y 60 días, posteriores a la actividad de rescate y relocalización. Cada monitoreo contempla la elaboración de un informe con los resultados levantados en terreno; el número de capturas, porcentaje de recaptura, grados de dispersión, entre otras variables que determinan el éxito de la relocalización.

Traslado y liberación Reptiles. Los individuos capturados serán mantenidos temporalmente en Bolsas de genero acondicionadas, las cuales se etiquetarán con los antecedentes del individuo capturado, especie y fragmento de origen. En cada bolsa se mantendrán individuos de una misma especie considerando un máximo de 2 individuos, para evitar interacciones negativas entre individuos y entre especies. El cautiverio no se prolongará por más de 3 horas, liberándose los individuos durante el día. La liberación seguirá la estrategia rápida (hard release) mencionada anteriormente.

Monitoreos Reptiles. Para reptiles se propone al igual que para anfibios realizar 2 monitoreos a los 30 y 60 días, posteriores a la actividad de rescate y relocalización. Cada monitoreo contempla la elaboración de un informe con los resultados levantados en terreno; el número de capturas, porcentaje de recaptura, grados de dispersión, entre otras variables que determinan el éxito de la relocalización.

a.6. Condiciones de transporte e instalaciones de cautiverio. Los individuos capturados serán mantenidos temporalmente en recipientes plásticos acondicionados con sustrato del lugar de captura (tierra, musgos, hojarasca), ventilación y humedad adecuadas para la especie. Los recipientes serán etiquetados con los antecedentes del individuo capturado, especie y lugar de origen. En cada recipiente se mantendrán individuos de una misma especie considerando un máximo de 2 individuos por recipiente, para evitar interacciones negativas entre individuos y entre especies. El cautiverio no se prolongará por más de 3 horas, liberándose los individuos durante el día, siguiendo la estrategia rápida (hard release), es decir, la liberación directa desde el contenedor



	luego del traslado desde el área de rescate, sin mantención para aclimatación (Torres-Mura et al, 2014). a.7. <u>Cronograma de actividades a realizar y período por el que se solicita el permiso.</u> El cronograma de trabajo considera la solicitud de permiso, la ejecución de campañas de prospección, el rescate y relocalización y los monitoreos a los 30 y 60 días de las especies con problemas de conservación antes descritas, con lo que finalmente se elaborará un informe con los resultados el cual será remitido a las autoridades competentes. <table><tr><th rowspan="2">ACTIVIDAD</th><th colspan="5">MESES</th></tr><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>Ingreso de permiso de captura al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Campaña de Prospección</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Campaña de Rescate y Relocalización</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Monitoreo 1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Monitoreo 2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Entrega de informes</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	ACTIVIDAD	MESES					1	2	3	4	5	Ingreso de permiso de captura al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)						Campaña de Prospección						Campaña de Rescate y Relocalización						Monitoreo 1						Monitoreo 2						Entrega de informes					
ACTIVIDAD	MESES																																															
	1	2	3	4	5																																											
Ingreso de permiso de captura al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)																																																
Campaña de Prospección																																																
Campaña de Rescate y Relocalización																																																
Monitoreo 1																																																
Monitoreo 2																																																
Entrega de informes																																																
Pronunciamiento del órgano competente	El SAG en su oficio ORD. N°381 del 07/07/2017, se pronuncia conforme con los antecedentes técnicos y formales para acreditar el cumplimiento del Permiso Ambiental Mixto del Artículo 146 del D.S. N°40 de 2012.																																															

11.2.6. Permiso del Artículo 148

Tabla 11.2.6. Permiso para la corta de bosque nativo, cuya corta o explotación sea necesaria para la ejecución de cualquier proyecto o actividad de las señaladas en el Artículo 3 del presente Reglamento, con excepción de los proyectos a que se refiere el literal m.1, será el establecido en el Artículo 5° de la Ley N°20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal, según se establece en el Artículo 148 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Fase de construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	Caminos de acceso e instalaciones del proyecto
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Los contenidos técnicos y formales que deben presentarse para acreditar su cumplimiento se presentan en el punto 5.5. de la DIA y se complementan, rectifican y aclaran en la Adenda y Adenda Complementaria. Estos corresponden a los siguientes: a) Antecedentes del o los predios objeto de intervención. El proyecto se ubica en el sector de Hualaihué Estero, comuna de Hualaihué, Provincia de Palena, Región de Los Lagos. Para acceder al proyecto desde Puerto Montt, se debe seguir por la Ruta V-7 en dirección a Caleta La Arena cruzar en transbordador hacia Puelche y desde ahí en dirección hacia Hornopiren durante aproximadamente 30 kim, hasta llegar al lugar en el que se encontrara el acceso al predio de ubicación del proyecto. El titular adquirió 2 servidumbres de paso para acceder a la Carretera V-7 y que se detallan en la Tabla 122 de la DIA. Actualmente el titular es dueño del predio de menor cabida donde se emplazará la piscicultura, el cual se identifican de acuerdo a lo señalado en la siguiente tabla. Geomorfológicamente estos terrenos corresponden a una ladera con gran influencia de terraza marina. El suelo se compone de material como limos y cenizas volcánicas sobre arenas y grava de origen marino. El suelo es de origen reciente con una pequeña acumulación de materia orgánica en la parte superior, el que se posiciona sobre arena y grava de reciente depositación. El área de emplazamiento del proyecto presenta un alto nivel de intervención antrópica, el cual está relacionado al uso forestal y agrícola, de manera que los suelos se clasificarían como clase V, categoría que señala que estos suelos presentan severas limitaciones que no pueden modificarse en forma práctica. Estos suelos al ser cultivados, requieren cuidadosas prácticas de manejo y de

	conservación. A partir del Informe de Flora y Fauna (Anexo 9 de la DIA), se reconoció la existencia de 3 especies nativas categorizadas como “Preocupación menor”, las cuales corresponden a los helechos Costilla de Vaca, Palmilla y Ampe (Tabla 123 de la DIA). Para mayor información respecto a las áreas a intervenir y los antecedentes de los terrenos, consultar los Anexos 8 (Plan de Manejo Forestal) y Anexo 12 (Informe CUS), respectivamente, ambos anexos de la DIA. En Adenda, el Titular acoge la observación y adjunta en el Anexo 12 (Plan de Manejo Forestal y Línea Base de Flora y Vegetación) de la presente Adenda el Plan de Manejo de Corta o intervención de Bosque Nativo para ejecutar Obras Civiles, junto a los antecedentes necesarios para acreditar el cumplimiento del PAS del Artículo N°148 del Reglamento del SEIA, esta nueva una versión actualizada del Plan de Manejo de Corta de Bosque Nativo para ejecutar Obras Civiles por una superficie de 2,45 hectáreas a intervenir en el área de emplazamiento de la Piscicultura y las medidas para proteger el cauce y franja de vegetación del Estero sin Nombre. En relación al Estero Sin Nombre, se ingresó junto a la DIA en el Anexo 15 (Diseño MC Bocatoma-Restitución-MC Estero Sin Nombre-MC AP-AL), los antecedentes para solicitar la modificación del cauce ante la Dirección General de Aguas. b) Descripción de las obras asociadas a la intervención. Las obras asociadas al proyecto se encuentran descritas en el punto 2.1 de la presente Declaración, las cuales en conjunto conformarán la Piscicultura San Joaquín. Para mayor información, en el Anexo 8 se adjuntan los antecedentes del Plan de Manejo Forestal del Emplazamiento del proyecto de las Servidumbres de Paso. c) Descripción del área y especies a intervenir. Emplazamiento de la Piscicultura (punto 5.5.3.1 de la DIA). El Plan de Manejo Forestal (Anexo 8) contempla la corta de 2,46 ha de especies como Arrayán, Patagua, Luma y Meli; corta cuyo objeto es permitir el despeje de vegetación del área de emplazamiento de la Piscicultura, a fin de ejecutar las obras de construcción. Dicha corta se considera realizar para el Lote 2, en donde se emplazará la Piscicultura San Joaquín, el cual fue ingresado a trámite con fecha 09-02-2017 a la CONAF de Puerto Montt N° de Ingreso 10033407. El titular reforestará en un terreno de Aptitud Preferentemente Forestal, de preferencia ubicado en el mismo predio y el de mayor cabida perteneciente a la Sra. Margarita del Carmen Ruiz y Otros, con el equivalente a la superficie intervenida (2,46 ha), con especies del mismo tipo forestal intervenido tales como Coigüe, Avellano y Canelo. Cabe señalar que el sitio de reforestación será presentado sectorialmente una vez obtenida la RCA. Los antecedentes del área y especies a intervenir se encuentran en el Anexo 8 de la DIA, Plan de Manejo Forestal. La corta será realizada por una empresa contratista con experiencia en el rubro. Por otro lado, la vegetación resultante será utilizada por el propietario del predio quien dispondrá de ellas o en caso de ser solicitado será donada a comunidad aledaña. Figura 117: Plan de Manejo de Corta de Bosque Nativo Emplazamiento del Proyecto. Servidumbre de Paso (punto 5.5.3.2 de la DIA), para acceder a la Piscicultura se construirá un camino desde la Ruta V-7 Carretera Austral, al interior de 2 predios, el primero correspondiente al Propietario Sr. Jose Ojeda Rol N° 221-357, cuyo tramo comprende 5.800 m² y el según tramo pasará por el predio de la Sucesión Pedro Alfonso Subiabre Vargas ROL N° 2210-425, con un tramo de 34.400 m² con un ancho de 20 m de faja. Ambas servidumbres se encuentran inscritas en el Conservador de Hualaihué bajo los N°11 y 10 respectivamente. Respecto a la autorización para el Plan de Manejo de Corta de Bosque Nativo de ambos predios, estos fueron ingresados a CONAF de Puerto Montt con fecha 19 de Julio de 2016 y aprobados bajo las Resoluciones N°10033316/LL5492 para el predio El Varal ROL N°2210-245 con una superficie de 1,67 ha, y N°10033317/LL5493 predio El Varal Hijuela N°3 ROL N° 2211-357 con una superficie de 0,348 ha a reforestar, ambas resoluciones de fecha 28 de Noviembre de 2016. Los antecedentes del área y especies a intervenir se encuentran en el Anexo 8 de la DIA, referido al Plan de Manejo Forestal. La corta será realizada por una empresa contratista con experiencia en el rubro. Por otro lado, la vegetación resultante será entregada a los propietarios de ambos predios quienes dispondrán de
--	--



	ellas o en caso de ser solicitado serán donada a comunidad aledaña. Figuras 127-128-129-130 de la DIA. d) Condiciones de la reforestación o regeneración. El material de plantación corresponderá a plantas nativas obtenidas de viveros, sanas y vigorosas. Se tomará en consideración a lo menos 4 a 5 especies de mayor representatividad e importancia de cada tipo Forestal intervenido incluyendo las Servidumbres. Si bien la densidad mínima aceptable es de 1.600 plantas por hectárea, se considerará el porcentaje o proporción por especie las cuales serán distribuidas en forma aleatoria dentro del área de plantación. A continuación se entrega el porcentaje por especie. Tabla 124. Detalle de Especies Nativas a Reforestar Servidumbre y Emplazamiento. En el caso del emplazamiento del proyecto, el sector a reforestar contará con cerco perimetral por lo que el ingreso al interior de personas será restringido. En el caso de la reforestación de las servidumbres de paso estarán cubiertas por cercos perimetrales para impedir el acceso del ganado y restringir a personas ajenas al predio. La elección de viveros autorizados se obtendrá de la página web de la CONAF (http://www.conaf.cl/nuestrosbosques/bosques-en-chile/viveros/). Se instalarán protecciones individuales (malla tipo corrumpet o similar) alrededor de cada plántula de manera de prevenir posibles daños por roedores y lagomorfos, las cuales estarán identificadas para cada especie. La plantación se efectuará en el periodo de otoño-invierno, con la finalidad de asegurar que la cantidad de agua en el suelo sea suficiente de manera de no inducir un posible estrés hídrico a las plantas. Durante la faena de plantación se realizará la fertilización de todos los individuos plantados, con la finalidad de asegurar un buen prendimiento de los ejemplares. Se realizará un seguimiento periódico a la plantación de manera de monitorear el buen estado de las plantas y detectar en forma temprana cualquier tipo de problema que pueda mermar el buen establecimiento. En caso de ser necesario se realizará un replante al cabo de la primera temporada en periodo de otoño-invierno. e) Medidas de protección. Las medidas de protección se encuentran establecidas en el Anexo 8, Plan de Manejo Forestal, fijando tipo de restricción respecto a flora, fauna y suelo. f) Cartografía georreferenciada. Los antecedentes cartográficos se encuentran en el Anexo 8, Plan de Manejo Forestal en coordenadas UTM, Datum WGS-84, Huso 18S, formato SHAPE, KMZ y PDF para las diferentes coberturas o capas de información necesaria entre ellas ROL, deslindes, emplazamiento de la Piscicultura, camino de la servidumbre de paso y el layout del proyecto. En Adenda Complementaria, se señala respecto a la autorización para el Plan de Manejo de Corta de Bosque Nativo de ambos predios, éstos fueron ingresados a CONAF de Puerto Montt con fecha 19 de Julio de 2016 y aprobados bajo Resoluciones N°10033316/LL5492 (Sucesión Sr. Pedro Alfonso Subiabre Vargas y Otros) y 10033317/LL5493 (Sr. José Ojeda V.), ambos de fecha 28 de Noviembre de 2016 (Anexo 8 de la DIA). No obstante, el Titular ha decidido no ejecutar las faenas de corta de bosque nativo mientras el proyecto no cuente con una resolución de calificación ambiental favorable: por lo que, una vez obtenida la RCA favorable del proyecto, se volverán a ingresar ambos planes de manejo de la faja de acceso (2,02 ha) ya que estos se encontrarán vencidos y el tercer plan de manejo por el bosque a intervenir en el predio de la piscicultura (2,62 ha). Detalles al respecto, se adjuntan en Anexo 5 de dicha Adenda Complementaria.
Pronunciamiento del órgano competente	CONAF Región de Los Lagos: - <i>Oficio ORD. 13-EA/2017 de fecha 31/03/2017, pronunciamiento sobre DIA</i> - <i>Oficio ORD. 35-EA/2017 de fecha 20/11/2017, pronunciamiento sobre Adenda</i> - <i>Oficio ORD.N°24-EA/2020 de fecha 03/12/2020, pronunciamiento sobre Adenda Complementaria</i>



11.2.7. Permiso del Artículo 156

Tabla 11.2.7. Permiso para efectuar modificaciones de cauce, será el establecido en el artículo 41 inciso 1° del artículo 171 Decreto Fuerza Ley N° 1.122, de 1981, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas. El requisito para su otorgamiento consiste en no afectar la vida o salud de los habitantes, mediante la no contaminación de las aguas; según se establece en el Artículo 156 del Reglamento del SEIA.	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Fase de construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	Obras de captación y restitución
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El requisito para su otorgamiento consiste en consiste en no afectar la vida o salud de los habitantes, mediante la no contaminación de las aguas. Los contenidos técnicos y formales que deben presentarse para acreditar su cumplimiento son los siguientes: - Descripción del lugar de emplazamiento de la obra. - Descripción de la obra y sus fases - Plan de Seguimiento de la calidad de las aguas durante la fase de construcción. Lo referido al presente PAS se presenta en el punto 5.7 de la DIA y en su Anexo 15 y se complementa en Adenda. Según oficio ORD.N°2136 de fecha 22 de noviembre de 2017, la Dirección General de Aguas se pronuncia conforme con la DIA y sus Adenda, y hace presente, al Titular, que los monitoreos de la calidad del agua asociados al PAS del Artículo 156 son aplicables para todas las obras de modificación de cauce descritas en la DIA y en Adenda, incluyendo aquellas que se proyectan en el Río Cisnes y en el Estero Sin Nombre. En efecto, de acuerdo a lo planteado en Icsara, se deberá realizar un monitoreo a no más de 10 metros aguas abajo del emplazamiento de las obras, con un monitoreo mensual y reportabilidad trimestral mientras dure la construcción, que considere, a lo menos, los siguientes parámetros: Sólidos Suspendidos, Oxígeno Disuelto, Turbidez, pH, Temperatura y Conductividad Eléctrica. En relación a la cercanía de cursos naturales, se menciona que existen dos cauces naturales, el Río Cisnes y el Estero Sin Nombre, esta última cruza el terreno donde se emplazara la Piscicultura, en ambos casos se ingresaron los proyectos de modificación de cauce para dar cumplimiento al PAS 156, con los resultados de las modelaciones para crecidas de T=100 años, y como pudieran afectan el entorno. Ambos Estudios Hidrológicos fueron anexados a la DIA en el Anexo 15 (Diseño MC Bocatoma-Restitución-MC Estero Sin Nombre-MC AP-AL) y que son nuevamente adjuntados en el Anexo 1 de Adenda concluyen que en ningún caso, las crecidas de dichos cauces afectarían el sector de acumulación de escombros ubicado estratégicamente como se muestra en la Figura 1, pues el aumento del caudal del Río Cisnes demuestra que erosionaría zonas bajas como la ladera Oeste del río (rivera contraria), ya que esta presenta menor altura. En cuanto al Estero Sin Nombre, este cauce no presenta un caudal de riesgo debido a la pequeña cuenca que lo subyace y la modificación solicitada. Por otra parte, se señala que no existen otros cauces naturales cercanos, con algún grado de influencia en la zona en estudio. Además de las obras de captación en el Río Cisnes, el proyecto sólo considera el Estero Sin Nombre que cruza el predio donde se emplazará la Piscicultura. En el Anexo 15 de la DIA (Diseño MC Bocatoma-Restitución-MC Estero Sin Nombre-MC AP-AL) se adjuntaron los antecedentes entre ellos el Estudio Hidrológico, Modelación y Planos de inundación, para solicitar la modificación del cauce según lo indicado en el PAS 156. El proyecto considera captar el estero antes de ingresar al predio y encauzarlo por medio de tubería de HDPE corrugada por el costado del lado Este del terreno y descargarlo finalmente al Río Cisnes al costado del punto de restitución. En Adenda 1 se complementan los antecedentes necesarios para acreditar el cumplimiento de dicho PAS, incluyendo las medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, aguas abajo de la construcción de las obras y elaborar un plan de seguimiento de la calidad de las aguas durante la fase de construcción. Para ello, se deberá realizar un monitoreo a no más de 10 metros aguas abajo del emplazamiento de las obras, con un monitoreo mensual y reportabilidad trimestral mientras dure la construcción, que considere, a lo menos, los siguientes parámetros:



	Sólidos Suspendidos, Oxígeno Disuelto, Turbidez, pH, Temperatura y Conductividad Eléctrica. En Anexo 16 se presenta el Plan de Seguimiento para la calidad de las aguas en la fase de construcción de las obras de la modificación del cauce del Estero Sin Nombre, incluyendo las medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, según lo solicitado. Los muestreos y análisis serán realizados por laboratorio acreditados ante INN. En Icsara Complementario se hizo presente, al Titular, que los monitoreos de la calidad del agua asociados al PAS del Artículo 156 son aplicables para todas las obras de modificación de cauce descritas en la DIA y en Adenda, incluyendo aquellas que se proyectan en el Río Cisnes y en el Estero Sin Nombre. En efecto, de acuerdo a lo planteado en Icsara, se deberá realizar un monitoreo a no más de 10 metros aguas abajo del emplazamiento de las obras, con un monitoreo mensual y reportabilidad trimestral durante la fase de construcción del proyecto, que considere, a lo menos, los siguientes parámetros: Sólidos Suspendidos, Oxígeno Disuelto, Turbidez, pH, Temperatura y Conductividad Eléctrica. Al respecto, en Adenda Complementaria, el Titular acoge y de acuerdo a lo planteado por la autoridad competente respecto a los monitoreos de la calidad del agua asociados al PAS del Artículo 156, que son aplicables para todas las obras de modificación de cauce descritas en la DIA y en Adenda, incluyendo aquellas que se proyectan en el Río Cisnes y en el Estero Sin Nombre. Para ello realizará un monitoreo a no más de 10 metros aguas abajo del emplazamiento de las obras, con un monitoreo mensual y reportabilidad trimestral mientras dure la construcción, que considere, a lo menos, los siguientes parámetros: Sólidos Suspendidos, Oxígeno Disuelto, Turbidez, pH, Temperatura y Conductividad Eléctrica.
Pronunciamiento del órgano competente	Dirección Regional de Aguas, Región de Los Lagos: - Oficio ORD. N°738 de fecha 07/04/2017, pronunciamiento sobre DIA - Oficio ORD. N°2136 de fecha 23/11/2017, pronunciamiento sobre Adenda - Oficio ORD. N°1865 de fecha 14/12/2020, pronunciamiento sobre Adenda Complementaria

11.2.8. Permiso del Artículo 160

Tabla 11.2.8. Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos. El permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales para complementar alguna actividad industrial con viviendas, dotar de equipamiento algún sector rural o habilitar un balneario o campamento turístico o para la construcción de conjuntos habitacionales de viviendas sociales o de viviendas de hasta un valor de 1.000 UF que cuenten con los requisitos para obtener un subsidio del Estado, así como para las construcciones industriales, de equipamiento, turismo y poblaciones fuera de los límites urbanos, corresponderá a la autorización e informes favorables que se establecen respectivamente en los incisos 3° y 4° del artículo 55 del Decreto con Fuerza de Ley N°458, de 1975, del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo, Ley General de Urbanismo y Construcciones; según se establece en el Artículo 160 del Reglamento del SEIA.	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Fase de construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	Toda la Fase de Construcción
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Los contenidos técnicos y formales que deben presentarse para acreditar su cumplimiento se presentan en el punto 5.8 de la DIA y corresponden a los siguientes: a) De tratarse de subdivisiones y urbanizaciones. No aplica para el presente proyecto. b) De tratarse de construcciones: b.1. Destino de la edificación. El proyecto en evaluación contempla la construcción de una piscicultura de flujo abierto en tierra, destinada a la producción de 1.224 toneladas/año de especies salmónidas a partir de ova ojo hasta la etapa de smolt. La piscicultura de San Joaquín se encontrará ubicada en el sector de Hualaihué Estero, comuna de Hualaihué, Región de Los Lagos.



	b.2. Plano de ubicación, que señale la posición relativa del predio respecto de los terrenos colindantes y del espacio público. El layout del proyecto se adjunta en el Anexo 14 de la DIA. b.3. Plano de emplazamiento de las edificaciones. El layout del proyecto se adjunta en el Anexo 14 de la DIA. b.4. Plantas de arquitectura esquemáticas y siluetas de las elevaciones que ilustren los puntos más salientes, su altura, número de pisos y la línea correspondiente al suelo natural. Los Planos con la planta de arquitectura se adjuntan en el Anexo 14 de la DIA. b.5. Caracterización del suelo. Los antecedentes técnicos y formales del permiso que se presentan en el Anexo 12 de la DIA, y se complementan en Anexo 17 de Adenda. a) Plano Lote 2 con las curvas de nivel con distanciamientos a cada un metro: En el Anexo 17 de Adenda, referido al Informe Cambio de Uso de Suelo, se adjunta el plano topográfico con curvas de nivel con distanciamientos a cada un metro del terreno de emplazamiento de la Piscicultura. b) Cartografía Anexo 12 y 14 adjuntos a la DIA en formato PDF: Se adjunta en el Anexo 17 (Informe Cambio de Uso de Suelo) de Adenda, Layout de la Piscicultura y de las distintas edificaciones en formato PDF. c) Captaciones de agua y uso de las mismas: Se adjunta en el Anexo 17 de Adenda, Plano con las captaciones asociadas al Río Cisnes y sus usos. d) Ampliar tamaño de las fotos aportadas en la descripción de las calicatas, de tal forma que se pueda apreciar la estrata de fierrillo: Se adjunta en el Anexo 17 de la presente Adenda, un nuevo Informe Agronómico para Cambio de Uso de Suelo, en el cual se confeccionaron 2 nuevas calicatas y aportan las fotografías que permitieron determinar 2 clases de suelo; Serie Hualaihué y Serie Chaqueihua. e) El informe de suelo, específicamente la descripción de la calicata, señala un suelo profundo (100 cm), en la descripción, se indica un suelo plano a ligeramente ondulado, con influencia marítima, lo que lleva a discrepar con las clases de uso determinada en el informe de suelo (V y VI); se solicita aportar mayores antecedentes que permitan apreciar las factores limitantes para identificar las clases de uso V y VI: El nuevo informe adjunto en el Anexo 17, determinó la presencia de suelos Clase IV y Clase VI, los cuales no son aptos para el cultivo y poseen limitaciones para la ganadería. Cabe señalar que el proyecto no tendrá otros efectos secundarios en el recurso suelo, salvo el posterior cambio de uso de 3,61 ha del total de 10 ha del terreno de propiedad del titular con limitaciones de uso. La mayor parte de la superficie afecta al posterior cambio de uso de suelo es sobre suelos Categoría VI. Además, el proyecto no limita ni obstruye actividades agrícolas de la zona. De acuerdo a los antecedentes aportados en el informe, el Ingeniero Agrónomo informante, concluye que el proyecto, en el área indicada, no afecta mayormente a los recursos naturales del entorno, ni a la productividad de la zona. El profesional que suscribe, en etapas posteriores, estima recomendable acceder al cambio de uso del suelo (IFC) que se solicitará, sobre aquella superficie ocupada por instalaciones de tipo permanente, considerando la calidad del suelo que se afectaría (en proporción mayoritaria capacidad de uso VI por sobre la categoría IV).
Pronunciamiento del órgano competente	SEREMI de Agricultura Región de Los Lagos: - <i>Oficio ORD. N°264 de fecha 04/04/2017, pronunciamiento sobre DIA</i> - <i>Oficio ORD. N°941 de fecha 24/11/2017, pronunciamiento sobre Adenda</i>



12. COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS, CONDICIONES O EXIGENCIAS

12.1. Compromiso ambiental voluntario

El Titular del proyecto ha propuesto los siguientes compromisos ambientales voluntarios:

12.1.1. Compromiso ambiental voluntario “Humectación de la ruta de acceso a la Piscicultura”

Tabla 12.1.1 Compromiso ambiental voluntario “Humectación de la ruta de acceso a la Piscicultura”	
Impacto asociado	Afectación de la componente atmosférica
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Construcción
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> no afectar de forma negativa la componente atmosférica durante la fase de construcción del proyecto. <u>Descripción:</u> se exigirá en contrato de servicios con la empresa constructora, la humectación periódica de la ruta de acceso a la piscicultura (diaria de ser necesaria), con camión aljibe en días de máxima polución de polvo del camino; así como una mantención con maquinaria mensual o bimensual dependiendo del deterioro de la carpeta de rodado. <u>Justificación:</u> dicha exigencia responde a la necesidad de controlar la excesiva emisión de polvo y material particulado que pueda afectar a viviendas cercanas a la ruta de acceso a la piscicultura.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Ruta de acceso a la Piscicultura Forma: Mediante camión aljibe Oportunidad: Diariamente, en caso de ser necesario
Indicador que acredite su cumplimiento	Actividades realizadas
Forma de control y seguimiento	Mantener registros de las labores de humectación, disponibles para su fiscalización

12.1.2. Compromiso ambiental voluntario “Colaborar con la red de monitoreo del Didymo”

Tabla 12.1.2 Compromiso ambiental voluntario “Colaborar con la red de monitoreo del Didymo”	
Impacto asociado	Afectación de la componente hídrica
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> No afectación de la componente hídrica producto del Didymo. <u>Descripción:</u> Se establecerá vinculación con el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura a fin de colaborar en el monitoreo del Didymo. <u>Justificación:</u> Se hace necesario colaborar con la Red de Monitoreo del <i>Didymo</i>, a fin de evitar la propagación de la especie en el Río Cisnes, producto de actividad de pesca deportiva u otras actividades que se puedan desarrollar en el río.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> de acuerdo a lo que establezca la Autoridad Pesquera <u>Forma:</u> de acuerdo a lo que establezca la Autoridad Pesquera <u>Oportunidad:</u> de acuerdo a lo que establezca la Autoridad Pesquera
Indicador que acredite su cumplimiento	- Registros de actividades conjuntas con la Red de Monitoreo. - Registro de aviso a las autoridades competentes ante cualquier hallazgo de <i>Didymo</i>, en el Río Cisnes.
Forma de control y seguimiento	De acuerdo a lo que establezca la Autoridad Pesquera



12.1.3. Compromiso ambiental voluntario “Capacitación Fauna para Trabajadores e instalación de señalética”

Tabla 12.1.3 Compromiso ambiental voluntario “Capacitación Fauna para Trabajadores e instalación de señalética”	
Impacto asociado	Afectación de fauna silvestre
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Construcción y Operación
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> No afectación de la componente fauna. <u>Descripción:</u> Se realizarán capacitaciones a los trabajadores a no alimentar a los animales que puedan acercarse a los lugares de trabajo, de manera de no intervenir sus hábitos naturales; y, se instalará señalética. <u>Justificación:</u> Las capacitación y la señalética generan conciencia sobre el cuidado con la fauna.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Área de influencia del Proyecto. <u>Forma:</u> Tanto la capacitación de los trabajadores, como la prospección como la instalación de señalética se realizarán por parte de un profesional. <u>Oportunidad:</u> Previo al inicio de la construcción.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro y documentación de las capacitaciones y registro fotográfico de la señalética instalada
Forma de control y seguimiento	Fiscalización por parte de organismos competentes

12.1.4. Compromiso ambiental voluntario “Capacitación para Trabajadores en aspectos ambientales y sanitarios del manejo de peces”

Tabla 12.1.2 Compromiso ambiental voluntario “Capacitación para Trabajadores en aspectos ambientales y sanitarios del manejo de peces”	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Optimoizar el manejo ambiental y sanitario de las diferentes etapas del cultivo de peces y del manejo de emisiones y residuos. <u>Descripción:</u> Se capacitará anualmente a los trabajadores de la Piscicultura en temas relacionados con manejo de peces, aspectos ambientales y sanitarios, manejo de equipos, generación de residuos y sistema de tratamiento. <u>Justificación:</u> La capacitación debería favorecer el adecuado manejo ambiental y sanitario por parte de los trabajadores de la Piscicultura.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Instalaciones de la Piscicultura <u>Forma:</u> La capacitación de los trabajadores será realizada por especialistas en manejo ambiental y sanitario. <u>Oportunidad:</u> Duranta la fase de operación.
Indicador que acredite su cumplimiento	Certificados de capacitación y registro fotográfico de actividades realizadas
Forma de control y seguimiento	Fiscalización por parte de organismos competentes



12.2. Condiciones o exigencias

Las condiciones o exigencias para ejecutar el proyecto son las siguientes:

12.2.1. Condición o exigencia “Tramitación sectorial del Plan de Manejo de corta de bosques para ejecutar obras civiles”

Tabla 12.2.1. Condición o exigencia “Tramitación sectorial del Plan de Manejo de corta de bosques para ejecutar obras civiles”	
Impacto asociado	Corta de Bosque Nativo y de Plantaciones
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción/Operación/Cierre
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> El Titular deberá tramitar el Plan de Manejo para la corta de bosque del Tipo Forestal Siempreverde, para ejecutar obras civiles. <u>Descripción:</u> - El pronunciamiento favorable se refiere a la corta de 2,62 ha de bosque nativo del Tipo Forestal Siempreverde en etapa de Renoval, en un predio ribereño al Río Cisnes, en el cual se emplazan las instalaciones de la Piscicultura. La futura reforestación compromete 1665 plantas por ha. - El Titular se obliga a revegetar con árboles y arbustos nativos, 3 tramos de la ribera del Río Cisnes, en una franja de protección de 10 m de ancho, con una superficie total de 0,29 ha. - El Titular deberá instalar en el sitio de reforestación, letreros de señalización que informen sobre: • Identificación del proyecto (DIA), que genera la obligación de reforestar. • N° de Resolución aprobatoria de CONAF acerca del Plan de Manejo de corta de bosques para ejecutar obras civiles. • Año de reforestación. • Especies forestales utilizadas, densidad y superficie. - En la tramitación sectorial de los Planes de manejo de corta de bosques, el Titular deberá incorporar las coberturas digitales georreferenciadas, con los formatos que requiere CONAF (Shapes, pdf, jpg, y coberturas Kmz). <u>Justificación:</u> - Considerando que el Titular complementó la obra de la Piscicultura con un camino de acceso que conecta el predio con la Ruta 7, y que atraviesa 2 predios privados; para lo cual había tramitado con anterioridad ante CONAF, 2 Planes de manejo que fueron aprobados, para ejecutar la apertura de faja de 10 m de ancho, para la construcción de un camino, sin informar a CONAF de la relación de éste con la mencionada Piscicultura. - A requerimiento de CONAF, el Titular asume como parte del proyecto y como obligación de la futura RCA, los compromisos y obligaciones relativos a los 2 Planes de Manejo para corta de bosques, que implicarán la corta de 2,2 ha de Bosque Siempreverde. - El Titular reingresará a tramitación ante CONAF Llanquihue los 2 Planes de manejo para corta de bosques, y cuyas intervenciones se realizarán luego de aprobada ambientalmente la DIA del proyecto. - A nivel sectorial CONAF verificará las condiciones establecidas respecto de composición de especies, densidad y otras medidas que aseguren la sustentabilidad, desarrollo y éxito de la reforestación, según los requerimientos del Tipo Forestal a recrear, y las características específicas del sitio propuesto para reforestación.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> La reforestación deberá ser realizada en la Provincia de Llanquihue, en predio definir y según las condiciones que se establezcan al , al momento de tramitar el Plan de Manejo ante Oficina Provincial de Llanquihue. <u>Forma:</u> Considerar las indicaciones sectoriales de la Oficina Provincial de CONAF Llanquihue <u>Oportunidad:</u> El Titular deberá tramitar en forma posterior a la obtención de una calificación ambiental favorable, el sitio y las exigencias de la reforestación; para



	ello se debe tener presente que el sitio de reforestación es un contenido no ambiental, que será evaluado a nivel sectorial por CONAF, al momento de tramitar el Plan de Manejo ante Oficina Provincial de Llanquihue.
Indicador que acredite su cumplimiento	Tramitación del PAS del Artículo 148 del Reglamento del SEIA, para lo cual el Titular deberá cumplir con lo señalado por CONAF en sus oficios Oficios ORD.N°13-EA/2017 del 31/03/2017, ORD.N°35-EA/2017 del 20/11/2017, y ORD.N°24-EA/2020 del 03/12/2020. El Titular deberá actualizar y complementar el Plan de manejo de corta de bosques para obras civiles, con los antecedentes y compromisos finales contenidos en la Adenda Complementaria y sus Anexos, y Cartografía digital georreferenciada en formatos Shape, Kmz, Jpg y Pdf, el cual tramitará en CONAF Provincial Llanquihue, en forma posterior a la obtención de una RCA favorable en el SEIA. El Titular deberá emitir Informes anuales del estado de la plantación, y de la actividad de seguimiento y protección realizada, con apoyo de registros fotográficos, planos, cartografía digital georreferenciada, archivos Kmz, que se deberá remitir a la SMA y CONAF.
Forma de control y seguimiento	El control y fiscalización de esta condición estará a cargo de CONAF y la SMA.

12.2.2. Condición o exigencia “Seguimiento y monitoreo de la reforestación”

Tabla 12.2.2. Condición o exigencia “Seguimiento y monitoreo de la reforestación”	
Impacto asociado	Corta de Bosque Nativo
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción/Operación/Cierre
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> El objetivo de esta condición o exigencia es el cumplimiento de Artículo 1° de la Ley N° 20.283, y que corresponden a “....la protección, la recuperación y el mejoramiento de los bosques nativos, con el fin de asegurar la sustentabilidad forestal y la política ambiental”. <u>Descripción:</u> Se realizará el seguimiento de la reforestación obligatoria, por la corta de Bosque, para un período de 10 años, luego de acreditar al año 2 el prendimiento de la plantación. Para lo cual se hará un plan de monitoreo de la reforestación independiente de la verificación de la sobrevivencia de al menos el 75% de la densidad inicial, al cabo de 2 años de la plantación. El plan de seguimiento de la reforestación será elaborado por un ingeniero forestal o profesional a fin y tendrá una duración de 10 años. <u>Justificación:</u> - El Titular es responsable de asegurar no sólo la sobrevivencia de al menos el 75% de las plantas, al cabo de 2 años desde la plantación, sino que debe proteger dicha plantación, de modo que al término del período de Monitoreo y Seguimiento, la densidad y estado de la plantación otorgue mayor certeza que cumplirá con la finalidad de recrear, en el caso actual, el Tipo Forestal Siempreverde. - Con posterioridad a la verificación y acreditación del mínimo de 75% de sobrevivencia del número de individuos o plántulas comprometidas en el Plan de manejo (Art. 14 de la Ley N°20.283 Ley de Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal), en este caso el Plan de Manejo de corta de bosques y reforestación para ejecutar obras civiles, el Titular tiene la obligación de asegurar la protección de la plantación involucrada, el resguardo contra amenazas y daños de otros agentes, como el ingreso y permanencia de ganado, de modo tal que se pueda lograr la permanencia y desarrollo natural del bosque en formación, el cual es el objetivo que persigue la Ley de Recuperación del Bosque Nativo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> El seguimiento se efectuará en el predio en donde se efectúe la reforestación, según el Plan de manejo de corta para ejecutar obras civiles, que obliga al Titular a reemplazar el bosque talado por otro del mismo Tipo Forestal



	y a establecerlo en un terreno de similares características que el predio intervenido. <u>Forma:</u> Respecto de la reforestación, aplica el concepto jurídico de Subrogación, que es el cambio de un objeto por otro, por lo que el estatus jurídico de dicha reforestación será para todos los fines el de bosque nativo, sujeto a las regulaciones que la legislación forestal establece para dicho tipo de recurso. En consecuencia, con la mencionada Subrogación que se aplica para establecer el nuevo bosque, el Titular está obligado a proteger la plantación realizada y a otorgar las condiciones para su crecimiento y desarrollo. <u>Oportunidad:</u> - El plazo de seguimiento de la reforestación por 10 años citado, no libera al Titular de la responsabilidad legal, de cumplir con la recreación de los bosques cortados por las obras del proyecto y de asegurar su permanencia en el tiempo, objetivo último que busca la Ley Forestal. - La obligación legal del Titular del proyecto respecto del establecimiento y la protección del bosque recreado, es permanente en el tiempo y no se extingue con la finalización del periodo de seguimiento y la emisión de Informes anuales.
Indicador que acredite su cumplimiento	Presentación de un Plan de Monitoreo durante los diez primeros años posteriores a la reforestación, que permita asegurar el establecimiento del nuevo bosque. Para esto se realizará un monitoreo anual de la reforestación, en el cual se tendrá un registro del número de plantas vivas por especie, la altura de cada planta, su vigorosidad, su DAC (diámetro a la altura de cuello) y su estado sanitario. En base a este registro se determinará el porcentaje de sobrevivencia por especie y el número de plantas por especie que deberán ser replantadas en la siguiente temporada, de manera de mantener el porcentaje de participación inicial de cada una de las especies propuestas. Elaboración de informes anuales junto con las propuestas o plan de acción a seguir, tales como control de malezas, fertilización otoñal correctiva en caso de detectarse déficit nutricional de las plantas, reparación de cerco perimetral en caso de ser necesario y reposición de los protectores o “shelter”. Esto será complementado con registros fotográficos, planos, cartografía digital georreferenciada en Coordenadas UTM, Dátum WGS 84 y archivos Kmz. Dicho informe será consultado con Conaf, de manera de asesorarse por personal de esta Institución y presentado anualmente a SMA y CONAF. Si al término del décimo año de monitoreo aún no se ha logrado alcanzar un 75% de sobrevivencia de las plantas, se presentarán a la Corporación Nacional Forestal (CONAF), propuestas o acciones a seguir, orientadas al logro del establecimiento del bosque, hasta que la CONAF determine que la reforestación se encuentra cumplida y que se ha logrado la permanencia de ésta.
Forma de control y seguimiento	El control y fiscalización de esta condición estará a cargo de CONAF y la SMA.

12.2.3. Condición o exigencia “Protección de ejemplares vivos de Alerce en caso de hallazgos”

Tabla ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. Condición o exigencia “Protección de ejemplares vivos de Alerce en caso de hallazgos”	
Impacto asociado	Afectación a ejemplares vivos de la especie Alerce
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Protección de ejemplares vivos de Alerce (<i>Fitzroya cupressoides</i>), clasificada En Peligro y declarada Monumento Natural por el D.S. N°490/1976, del Ministerio de Agricultura. <u>Descripción:</u> Ante el eventual hallazgo de ejemplares vivos de la especie Alerce, durante el despeje de vegetación en la fase de construcción del proyecto, el Titular no podrá cortar el Alerce ni alterar el hábitat de los sectores en los que hubiese detectado la especie, en un radio de 50 m.



	<u>Justificación:</u> Por tratarse de una especie protegida, todo ejemplar vivo de Alerce deberá ser protegido al igual que su hábitat, de acuerdo a la normativa vigente.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Lugar en dónde se efectue el hallazgo de ejemplares vivos de Alerce, dentro del predio de emplazamiento del proyecto y del camino de acceso a éste. <u>Forma:</u> - El Titular deberá contar, como se indica en la Adenda, con la participación de un Ingeniero Forestal o profesional afín, para la supervisión de las faenas de corta de bosque y vegetación, de modo tal de reconocer y proteger posibles hallazgos de ejemplares vivos de Alerce. - Previo a las faenas de corta de bosque y vegetación se contará con la presencia de un ingeniero forestal o profesional a fin, quien supervisará las faenas de corta de bosque y vegetación. Para esto el bosque a cortar será dividido en polígonos de igual superficie, de manera de acotar la superficie y zonificar las áreas de corta. En primer lugar, se marcarán los vértices de cada área de corta y el profesional recorrerá cada polígono, de manera que éste constate que no hay presencia de ningún ejemplar de Alerce vivo antes de que se realice la corta. - En caso de algún hallazgo, se instalará un cerco perimetral alrededor del o los sectores con presencia de Alerce, con fines de protección, y colocación de uno o más letreros que identifique el área de Alerce, estando obligado el Titular a informar a la SMA y CONAF, acompañando un Informe y cartografía digital georreferenciada con las Coordenadas UTM, Datum WGS 84 de la ubicación de los ejemplares. <u>Oportunidad:</u> Durante las faenas de corta de bosque y vegetación, para la construcción de obras civiles del Proyecto, incluidos caminos de acceso al área de emplazamiento de la Piscicultura.
Indicador que acredite su cumplimiento	En caso de encontrarse algún Alerce vivo, en cualquier estado de desarrollo, que no haya sido detectado durante la campaña de terreno; éste sea protegido y cercado en un radio de 50 m, para evitar su corta. Además, se entregará un informe con registro fotográfico y ubicación con coordenadas UTM (WGS84 Huso 18 S) a Conaf y SMA.
Forma de control y seguimiento	CONAF y SMA

12.2.4. Condición o exigencia “Monitoreo de Fauna Íctica Nativa”

Tabla 12.2.4. Condición o exigencia “Monitoreo de Fauna Íctica Nativa”	
Impacto asociado	Afectación a la fauna íctica debido a la descarga de efluentes al Río Cisnes
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Realizar el seguimiento de la condición de las especies de fauna íctica nativa presente en el Río Cisnes, aguas debajo de la descarga del efluente de la Piscicultura. <u>Descripción:</u> Se deberá realizar el seguimiento y monitoreo de la fauna íctica nativa, durante la operación de la Piscicultura, teniendo como referencia los muestreos de caracterización efectuada previo a la presentación del Proyecto al SEIA. <u>Justificación:</u> La Autoridad Pesquera condiciona su conformidad con el Proyecto, al cumplimiento de lo siguiente: • Presentar al menos 1 vez al año los informes y análisis correspondientes a los muestreos limnológicos realizados en el río Cisnes y no como señala el titular: “Solo el último informe del período 6, terminará en un Informe Final, que se enviará a la Subsecretaría de Pesca y Sernapesca”. • Evaluar en conjunto con la autoridad competente la pertinencia de continuar con el monitoreo de fauna íctica, una vez finalizado el periodo de seguimiento de 3 años. Lo anterior, en virtud de los resultados obtenidos.



Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar</u>: Estaciones de monitoreo establecidas en el Río Cisnes, para el monitoreo limnológico. <u>Forma</u>: Se efectuará el muestreo y monitoreo de fauna íctica nativa, de acuerdo a lo establecido con las Autoridades Pesquera y Ambiental. <u>Oportunidad</u>: Semestral durante 3 años luego del inicio de la operación del Proyecto, y con la posibilidad de evaluar, en conjunto con la autoridad competente la pertinencia de continuar con el monitoreo de fauna íctica, una vez finalizado el periodo de seguimiento de 3 años. Lo anterior, en virtud de los resultados obtenidos.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes de monitoreo de acuerdo a lo estipulado por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.
Forma de control y seguimiento	El control y fiscalización de esta condición estará a cargo del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y de la SMA.

12.2.5. Condición o exigencia “Monitoreo Limnológico”

Tabla 12.2.5. Condición o exigencia “Monitoreo Limnológico”	
Impacto asociado	Afectación a la calidad del agua producto de la descarga de efluentes al Río Cisnes
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción/Operación
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo</u>: Monitorear y evaluar el funcionamiento y desempeño ambiental del Proyecto,. <u>Descripción</u>: De acuerdo al monitoreo limnológico solicitado por la Seremi de Medio Ambiente, el cual fue acogido por el titular y en virtud de los nuevos antecedentes presentados en Adenda Complementaria, se requiere sean realizados los siguientes monitoreos: 1. En Fase de Construcción: sólidos suspendidos, turbidez, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y pH en columna de agua, con una frecuencia mensual. La medición de parámetros se deberá efectuar no más allá de 20 metros aguas abajo de las obras a construir. 2. En Fase de Operación: 2.1. En columna de agua: • Parámetros nitrógeno total, fósforo total, oxígeno disuelto, cloruros, turbidez y conductividad eléctrica, con una periodicidad trimestral. Se solicita agregar estaciones adicionales de muestreo a las ya existentes (E1 a E8), abarcando espacialmente hasta la desembocadura del Río Cisnes. • Seguimiento de los resultados y conclusiones de documento “Caracterización de fauna íctica” presentado en la Declaración de Impacto Ambiental, con una periodicidad semestral. Se solicita agregar estaciones adicionales de muestreo (PC1 a PR7), abarcando espacialmente hasta la desembocadura del río Cisnes. 2.2. En sedimentos: Parámetros nitrógeno total, fósforo total, carbono orgánico total y potencial redox, con una periodicidad semestral. Se solicita agregar estaciones adicionales de muestreo a las ya existentes (E1 a E8), abarcando espacialmente hasta la desembocadura del río Cisnes. <u>Justificación</u>: - Seguimiento de los parámetros característicos de la piscicultura a fin de verificar que no exista afectación a la calidad del agua del Río Cisnes y por ende a los especies y recursos hidrobiológicos presente en el río y su desembocadura. - Cumplir con las exigencias planteadas por la Seremi de Medio Ambiente en su oficio ORD. N°380 del 14 de diciembre de 2020, en relación al monitoreo limnológico solicitado por esa Secretaría Regional Ministerial, el cual fue acogido por el Titular, considerando los nuevos antecedentes presentados en Adenda Complementaria

Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Estaciones de muestreo de calidad de agua en el Río Cisnes, aguas abajo de la descarga de efluentes tratados, hasta la desembocadura del río. <u>Forma:</u> Monitoreo limnológico según protocolos establecidos por la Autoridad competentes. <u>Oportunidad:</u> - En la fase de construcción: sólidos suspendidos, turbidez, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y pH en columna de agua, con una frecuencia mensual. La medición de parámetros se deberá efectuar no más allá de 20 metros aguas abajo de las obras a construir. - En la fase de operación: se monitoreará la columna de agua y los sedimentos.
Indicador que acredite su cumplimiento	Monitoreos realizados e informes presentados a la Autoridad Ambiental
Forma de control y seguimiento	El control y fiscalización de esta condición estará a cargo de la Seremi de Medio Ambiente, el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura y la SMA.

12.2.6. Condición o exigencia “Monitoreo Arqueológico permanente y Capacitación a Trabajadores”

Tabla 12.1.2 Condición o exigencia “Monitoreo Arqueológico permanente y Capacitación a Trabajadores”	
Impacto asociado	Deterioro de hallazgos arqueológicos
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Construcción
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Resguardo de la componente arqueológica <u>Descripción:</u> Se deberá implementar un monitoreo arqueológico permanente, por arqueólogo(s) y/o licenciado(s) en arqueología, por cada frente de trabajo, durante las obras de limpieza de terreno, escarpe, excavaciones sub-superficiales y en todas las actividades que consideren cualquier tipo de remoción de tierra; y se deberá realizar capacitaciones a los trabajadores del Proyecto. <u>Justificación:</u> En consideración de que el proyecto se emplaza en un área altamente susceptible de presentar yacimientos arqueológicos asociados a poblaciones cazadoras-recolectoras marítimas, tal como se evidenció a partir de los resultados de la primera campaña de prospección efectuada -donde se identificaron 24 sitios arqueológicos protegidos por Ley 17.288 de Monumentos Nacionales; se deberá implementar un monitoreo arqueológico permanente, por arqueólogo(s) y/o licenciado(s) en arqueología, por cada frente de trabajo, durante las obras de limpieza de terreno, escarpe, excavaciones sub-superficiales y en todas las actividades que consideren cualquier tipo de remoción de tierra. Se debe recordar que para los rescates de hallazgos no previstos que aparezcan durante el monitoreo o en otra instancia, se deberá solicitar el permiso de intervención arqueológica, según el Artículo 7° del Reglamento de Excavación, establecida en la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Área de influencia del proyecto <u>Forma:</u> El monitoreo permanente así como la capacitación de los trabajadores, se realizará por parte de arqueólogo(s) y/o licenciado(s) en arqueología. A partir de esta actividad se deberá remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente el informe mensual de monitoreo elaborado por el arqueólogo, el que deberá incluir los siguientes antecedentes: - Plan mensual de trabajo de la constructora y copia de libro de obras, donde se especifique los días y actividades monitoreadas por el arqueólogo. - Descripción de las actividades de supervisión arqueológica de cada uno de los frentes de excavación evaluados durante el mes, especificando fecha. - Planimetría a escala de las obras y actividades del proyecto, en relación al estado de avance de las mismas y las áreas monitoreadas por el arqueólogo. - Registro fotográfico (de alta resolución) de los distintos frentes de excavación y sus etapas de avances. - De evidenciarse restos arqueológicos, se deberá incorporar: Ficha de registro arqueológico con fotografías panorámicas y específicas de los hallazgos (de



	alta resolución); Descripción detallada del estado de conservación de los sitios; Medidas de protección y/o conservación a implementar. - Realizar charlas de inducción -por el arqueólogo(a) o licenciado(a) en arqueología- a todos los trabajadores del proyecto sobre el componente arqueológico que se podría encontrar en el área y los procedimientos a seguir en caso de hallazgo. Se deberá remitir en los informes de monitoreo los contenidos de la inducción realizada y la constancia de asistentes a la misma con la firma de cada trabajador. - De recuperarse materiales arqueológicos, la propuesta de destinación definitiva deberá ser indicada al momento de entregar el informe final del monitoreo, para lo cual, se remitirá un documento oficial de la institución museográfica aceptando la eventual destinación. Se deben solventar los gastos de análisis, conservación y embalaje del material arqueológico, así como su traslado a la institución receptora. <u>Oportunidad:</u> Posterior al desmalezamiento y previo al inicio de la construcción.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informe de prospección, los resultados serán remitidos a la SMA y al CMN en un plazo máximo de 15 días realizadas las actividades. El informe final de monitoreo debe dar cuenta de las actividades realizadas, y de haberse detectado sitios arqueológicos, incluir la información de rescate correspondiente. En estos casos se incluirá una revisión bibliográfica de la zona, el análisis (por tipo de materialidad) y la conservación de todos los materiales arqueológicos que se encuentren motivo de esta actividad. Registro de firmas y certificados de capacitación de los trabajadores
Forma de control y seguimiento	Fiscalización del CMN y SMA

13. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

13.1. Participación Ciudadana Informada

La DIA del proyecto Piscicultura San Joaquín, fue publicada en el Diario Oficial de la República de Chile y en el Diario La Tercera con fecha 3 de abril de 2017. La difusión radial se efectuó por medio de la radio Hualaihué FM, entre los días 4 al 8 de abril de 2017, según consta en el certificado *del 10 de abril de 2017* emitido por la misma radioemisora.

Con fecha 18 de abril de 2017 se venció el plazo indicado en el artículo 30 bis de la Ley N°19.300, para la solicitud de realización de un proceso de participación ciudadana en declaraciones de impacto ambiental que se presenten a evaluación y que generen cargas ambientales para las comunidades próximas.

Se recibieron *cinco* solicitudes de inicio de proceso de participación ciudadana de parte de *organizaciones ciudadanas con personalidad jurídica vigente* y *una* solicitud de inicio de proceso de participación ciudadana realizada por *catorce personas naturales directamente afectadas*, en las que se *cumple* con los requisitos legales, requeridos por la Ley N° 19.300.

Con fecha 12 de mayo de 2017 se dictó la Resolución N° 179 por parte del Director Regional SEA Los Lagos, mediante la cual se ordena el inicio del proceso de participación ciudadana.

13.2. Actividades de participación ciudadana

Con el propósito de asegurar el acceso a información oportuna por parte de la comunidad, así como alternativas de consulta y discusión con el titular, se realizaron las actividades que a continuación se indican:

Tabla N°1.2. Actividades de Participación Ciudadana		
Actividad	Lugar	Fecha
Reunión con dirigentes/as del área de influencia del proyecto con el fin de informarles acerca de la evaluación ambiental del proyecto, el proceso de PAC y los derechos y deberes ciudadanos en la evaluación ambiental.	Sector Hualaihué Estero	26-05-2017

Reunión con dirigentes/as del área de influencia del proyecto y solicitantes PAC con el fin de informarles acerca de la evaluación ambiental del proyecto, el proceso de PAC y los derechos y deberes ciudadanos en la evaluación ambiental.	Sector El Varal	26-05-2017
Reunión con dirigentes/as del área de influencia del proyecto y solicitantes PAC con el fin de informarles acerca de la evaluación ambiental del proyecto, el proceso de PAC y los derechos y deberes ciudadanos en la evaluación ambiental.	Hornopirén- Río Negro	26-05-2017
Reunión con representantes del Municipio de Hualaihué, con el fin de dar a conocer e informar sobre las características generales del proyecto en evaluación y del proceso de Participación Ciudadana.	Dependencias de la I. Municipalidad de Hualaihué	26-05-2017
Reunión cuyo propósito es explicar a la población el proceso de evaluación ambiental y de participación ciudadana, así como los derechos y deberes ciudadanos en el marco de la evaluación ambiental; y realizar encuentro de la ciudadanía con el Titular.	Sede Junta de Vecinos Hualaihué Estero	02-06-2017
Reunión cuyo propósito es explicar a la población el proceso de evaluación ambiental y de participación ciudadana, así como los derechos y deberes ciudadanos en el marco de la evaluación ambiental; y realizar encuentro de la ciudadanía con el Titular.	Sede Junta de Vecinos Hualaihué Estero	09-06-2017
Reunión cuyo propósito es explicar a la población el proceso de evaluación ambiental y de participación ciudadana, así como los derechos y deberes ciudadanos en el marco de la evaluación ambiental.	Sede Social Sector Caleta El Manzano	09-06-2017
Reunión cuyo principal objetivo es brindar asistencia técnica y asesoría a la ciudadanía en la elaboración de sus observaciones y recibir Observaciones ciudadanas.	Sede Social Sector Caleta El Manzano	16-06-2017
Reunión cuyo principal objetivo es brindar asistencia técnica y asesoría a la ciudadanía en la elaboración de sus observaciones y recibir Observaciones ciudadanas.	Sede Junta de Vecinos Sector Hualaihué Estero	16-06-2017

13.3. Observaciones ciudadanas

Durante el proceso de participación ciudadana, desarrollado conforme a lo dispuesto en el artículo 30 bis de la Ley N°19.300, se formularon observaciones por parte de la comunidad respecto de la DIA del proyecto, las que han sido consideradas en el proceso de evaluación de la forma que a continuación se señala.

13.3.1. Admisibilidad y Evaluación técnica de las observaciones ciudadanas.

Las observaciones formuladas por la ciudadanía que cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 30 bis de la Ley N°19.300 y en los artículos 83 y 95 del Reglamento del SEIA son las siguientes:

Observante 1. Sra. Marlene Odett Coli Coli

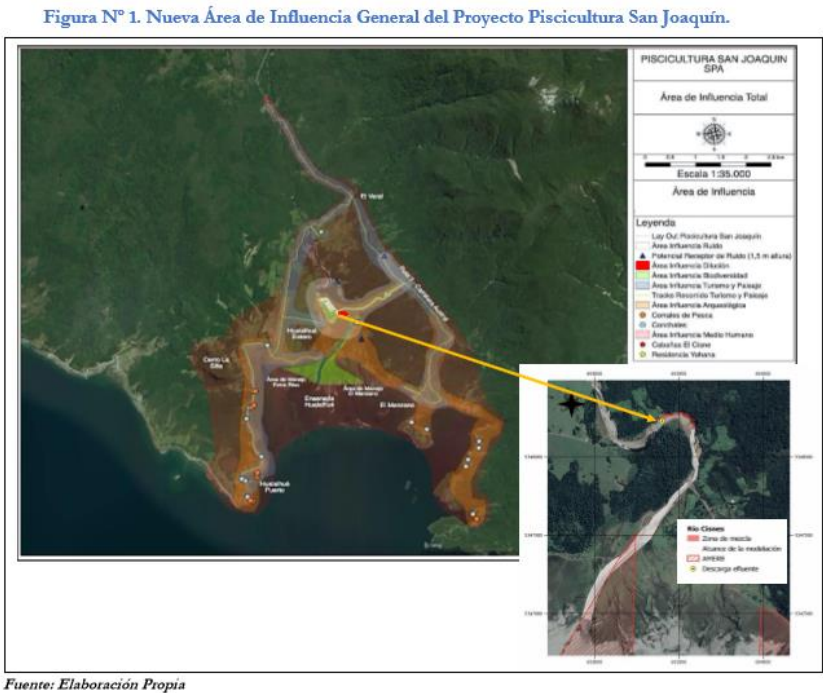
Observación: Como mariscadora de mi sector ya sabemos que la empresa nos va a hacer mucho daño en caudal del río Cisne hacia la playa o nuestro territorio trabajo que nosotras realizamos día a día. En la cual nos afecta mucho.

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En Adenda Complementaria el Titular presenta antecedentes tendientes a dar respuesta a la preocupación expresada por mujeres que realizan labores de recolección de orilla en la zona de la desembocadura del Río Cisnes, las cuales manifiestan que desarrollan dicha actividad por toda una vida, constituyendo aquello un estilo de vida y una matriz cultural propia, en la que basan en gran medida el sustento económico y el alimento para sus familias; por lo que ven con gran preocupación la posible afectación a los recursos que ellas recolectan, tales como almeja, culengue, navajuela, chorito, piure, tumbao y algas como pelillo, luga negra, luga rubia y sargazo, principalmente.



Se rectifica el área de Influencia del proyecto para el componente de medio humano, basándose en los límites que da el área terrestre, de río y de mar, en el cual, se utilizan recursos en común, ribera de río, desembocadura, playa o costa intermareal, tomando en cuenta a los actores sociales que hacen utilización de este espacio. La desembocadura de río, en el espacio Intermareal y toda la Ensenada, es utilizada por personas naturales del sector de Cerro La Silla, Hualaihué Estero y Caleta El Manzano, por organizaciones como la Agrupación de Recolectoras de Orilla las Estrellitas del Manzano, y los sindicatos de pescadores “Entre Ríos”, “San Pedro del Manzano” y “El Manzano”, los cuales cuentan con un Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). Es importante aclarar que todos los sindicatos, tienen una utilización menor de la parte Intermareal de la ensenada, ya que sus cultivos y prácticas están mar adentro. En efecto, en Adenda Complementaria se rectifica y complementa información sobre el área de influencia de la componente humana (sistemas de vida y costumbres de grupos humanos), según los resultados obtenidos en un nuevo análisis de la componente, según se detalla en el Anexo 1 del “Informe Antropológico”. La nueva descripción del área de influencia incorporó, entre otras, la información obtenida a partir de las inquietudes recabadas durante el proceso PAC.



En cuanto a los usos del Espacio Marinos, las localidades costeras Hualaihué Estero, Cerro La Silla y Caleta El Manzano están ubicadas en una ensenada que se caracteriza por contar con una extensa zona de playa humedal y que, gracias a las grandes diferencias de mareas, de más de 1,5 kilómetros, hace de esta zona, un amplio espacio en el cual se realizan una serie de actividades, principalmente vinculadas al ámbito productivo y extractivo. Además, es importante destacar que varias especies de aves utilizan este espacio marino como parte de sus rutas migratorias.

Como se plantea en el Plan Marco de Desarrollo Territorial (PIRDT), se encuentran registradas en la autoridad marítima 28 recolectoras de orilla, aunque se estima en 60 personas, preferentemente mujeres, las que realizan esta actividad como principal fuente de ingreso (CID Consultores Ltda., 2007). La actividad de recolección de orilla es una actividad en la que se han insertado en mayor medida las mujeres, ya sea para la venta de productos, como para el consumo del hogar. Sin embargo, este tipo de extracción, si bien ha tenido momentos altos de productividad, en la actualidad se encuentra en una baja considerable, que es resultado, entre otras cosas, de importantes mermas en la cantidad de recursos y de transformaciones en los mercados asociados (Guerra y Skewes, 2010 en Alvares 2017). Como comenta la dirigente del sector Caleta El Manzano, desde siempre ha existido la tradición de la recolección en las mujeres y la pesca en los hombres, *“mi madre era recolectora de orilla y mi papa pescador y yo soy recolectora y mi esposo pescador, mis hijos están creciendo con la recolección y pesca. Usted donde se vaya a parar en la comuna y la gente es recolectora de orilla. Uno recolecta para vender y consumir. Los abuelos llegaron acá... los colonos y eran recolectores.”*

Por otra parte, según lo señalado por personas de la comunidad las recolecciones de mariscos varían dependiendo la época del año, la amplitud de las mareas, e incluso de otros acontecimientos extraordinarios. Si bien comentan que existen bancos de mariscos, también señalan que el recurso se está agotando por la extracción intensiva que se realiza por parte de los propios habitantes del sector. Esta extracción no considera la capacidad real de regeneración del recurso de libre acceso, representa un problema para los recursos de dicho sector costero; ante lo cual se requiere mayor información sobre la capacidad de extracción de los recursos por parte de la población local, respecto de vedas y otros mecanismos de control auto gestionados o propuestos por la autoridad. La actividad de recolección de orilla, al ser una labor que se realiza en sectores someros y de baja dinámica marina, es más sensible a los cambios



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url

<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

ocasionados en el Río Cisnes y en su desembocadura, cuando se ha intervenido el río por acción natural o humana; en este sentido, es comprensible la aprehensión de integrantes de la Agrupación de Recolectoras de Orilla de Caleta El Manzano respecto del Proyecto; aun cuando, reconocen que en el sector el Manzano ya no habría mariscos y su recolección se realiza, principalmente, en el sector de Hualaihué Puerto.

No obstante, lo anterior, dadas las características del Proyecto, la nueva tecnología de control y recirculación de agua, y a las emisiones de residuos líquidos que se descargarían al Río Cisnes, no se prevé la generación de efectos adversos significativos sobre la componente Medio Humano, incluyendo la calidad de vida de las personas, el uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico, y los diversos usos del río y del espacio marino adyacente. En efecto, tal como se expone en el Anexo 4 de Adenda Complementaria, los nutrientes que llegarían al río, producto de la descarga de efluentes no presentarían concentraciones que revistan peligro en el desarrollo de las especies de flora y fauna acuática, ni toxicidad para los peces, moluscos y plantas presentes en el área de influencia del Proyecto, por lo que es posible descartar efectos sobre los recursos marinos que recolectan miembros de la comunidad de Caleta El Manzano así como de las actividades consuetudinarias que llevan a cabo integrantes de la Comunidad Indígena de Caleta El Manzano.

Lo anterior se sustenta en los resultados de las modelaciones de dilución y dispersión de los efluentes que generará el Proyecto (Anexo 4 de Adenda Complementaria), que en conjunto con la disminución del uso del recurso hídrico producto de la mejora tecnológica que disminuye el caudal máximo de 1.053 (l/s) a sólo 77,7 (l/s) en el momento de mayor uso de aguas y que según consta en los resultados de la modelación de la USEPA Qual2KW, se establece que la pluma de dispersión y dilución se prolonga a una distancia máxima de 220 metros respecto del punto de descarga, permitiendo concluir que los vertimientos no generaran efectos significativos sobre los recursos naturales renovables como consecuencia de las concentraciones de nutrientes en el Río Cisnes, en su desembocadura ni en el espacio marino adyacente, tanto desde el punto de vista de toxicidad aguda, toxicidad crónica y potencial para causar eutrofización. Además, durante la evaluación ambiental del proyecto se presentaron iniciativas que permitirán monitorear la calidad del cuerpo receptor y de los futuros efluentes del proyecto, con el fin de no afectar las actividades que se desarrollan en la zona de la desembocadura del Río Cisnes.

El Proyecto “Piscicultura San Joaquín” ha incorporado un ajuste de ingeniería de detalle, el cual consiste en modificar el Sistema de Reuso de Aguas (recirculación de baja carga) planteado inicialmente e implementar un Sistema de Recirculación Aguas de alta carga, con tecnología de uso y tratamiento del agua, que minimiza de manera importante las cantidades de recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo de la misma forma el efluente de descarga.

Los sistemas de recirculación se basan en complejos diseños de ingeniería para la depuración de las aguas, siendo ambientalmente sostenibles, puesto que utilizan aproximadamente un 90% menos de agua que los sistemas convencionales para el cultivo de peces y otros organismos acuáticos. Por tanto, son sistemas que tratan y reutilizan el agua de salida de los estanques de peces, en lugar descargarla a un cuerpo de agua receptor, renovándose menos del 10% diario del volumen total. Los componentes del sistema consisten en estanques de agua para los peces, sistema de tratamiento, bombas y tuberías para el suministro y retorno de agua. Dichos sistemas poseen una tecnología que ofrece la bioseguridad necesaria que requieren los cultivos acuícolas y permiten que se desarrolle el cultivo en tierra manteniendo un mayor control de calidad de agua y de la descarga de residuos. Entre las principales ventajas de los sistemas de recirculación se pueden señalar:

- Flexibilidad en la selección del emplazamiento de los cultivos.
- Reducción de uso del suelo y agua.
- Disminución de los costos energéticos.
- Control completo del agua (pH, salinidad, T°, O₂, etc).
- Reducción de los vertidos orgánicos de los cultivos.
- Bioseguridad (desinfección de los cultivos y vertidos)

A continuación, se presenta una tabla comparativa que ilustra la disminución de caudales a utilizar en el ciclo productivo a lo largo del año, sin alterar la biomasa solicitada en el proyecto técnico:

Meses en régimen productivo	Caudal de diseño original-Reuso (l/s)	Caudal de diseño actual-Recirculación (l/s)	Variación %
11	967,8	77,7	-92,0
12	1053,4	68,2	-93,5
1	587,9	38,1	-93,5
2	956,9	62,5	-93,5
3	994,6	60,9	-93,9
4	507,7	33,8	-93,3
5	775,1	46,8	-94,0
6	571,9	29,5	-94,3
7	273,3	6,3	-97,7
8	181,5	13,9	-92,3



9	406,1	30,9	-92,4
10	459,6	30,0	-93,5

Con la nueva propuesta de diseño y tecnología, se logra un sistema óptimo para la producción intensiva de peces en cautiverio, el cual permite que el proyecto sea más sustentable y amigable con el medio ambiente, ya que es capaz de reutilizar el 98% del agua contenida en el sistema productivo, incorporando a este, sólo 2% de agua fresca, lo que en términos medios, se traduce en una disminución media de un 93,7% de uso agua respecto del proyecto originalmente planteado, y una disminución de 1.053,4 (l/s) a 77,7 (l/s) en el peak de uso de aguas. Este cambio de tecnología permite un uso reducido del recurso hídrico, ya que el agua es filtrada en un proceso de recirculación. En este proceso se retiran las partículas en suspensión, mediante filtración mecánica, en la que se reducen los productos nitrogenados (TAN) a productos y concentraciones adecuadas para la producción, además se reducen las concentraciones de CO₂ y se inyecta Oxígeno.

Para atender las observaciones ciudadanas se procedió a utilizar el software Qual2KW, (formulado por la USEPA), con el fin de analizar la dilución de contaminantes, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado, y que, junto con recoger las mejoras tecnológicas introducidas al proyecto, plantea el escenario de modelación más conservador posible -en línea con lo requerido por el Tercer Tribunal Ambiental- esto es un caudal del Río Cisnes de 2,8 m³ /s. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones menos favorables para la evaluación del proyecto, esto es, en época de estiaje (menor dilución) permiten predecir que la posible pluma contaminantes alcanzaría su máxima dispersión a menos de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de su desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimadas de parámetros físico-químicos del efluente a descargar serían bajas, por lo que cumplirían con la normativa vigente para la descarga de efluentes a cuerpos de agua superficial (D.S. N°90/2000); y por otro, a que el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural incluso en época de estiaje.

En relación a lo expuesto anteriormente, de acuerdo a la evaluación técnica efectuada por los órganos de la administración del estado que revisaron la DIA y sus Adenda, pronunciándose conforme con los antecedentes presentados por el Titular, en relación a que el cambio desde el sistema de reuso planteado originalmente para el Proyecto, al actual sistema de recirculación, implicaría que no debería haber afectación a los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni a las AMERBs existentes en la desembocadura del río Cisnes, ni a la recolección de plantas medicinales; así como tampoco se vería afectado el humedal existente a aproximadamente a 1,2 km aguas debajo de la futura descarga de la piscicultura.

Observante 2. Sr. Jonathan Ojeda Miralles

Observación: *Me complica el tema por la parte turística, en mi caso para el verano todos los años vamos en familia a bañarnos y a pescar deportivamente con la familia.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En ADENDA Complementaria, el titular hace referencia al Uso Consuetudinario asociado a baño y alimentación Recreativa, indicando que dentro de los usos que se da al río es, en primavera verano ir a bañarse en algunos pozones, pero también a instalarse familias enteras a acampar, hacer picnic, a pasar fiestas entre otros. Si bien estas prácticas no son frecuentes, sino esporádicas, se debe tener en cuenta en la ejecución del proyecto. Como comenta una dirigente, “*nosotros vamos a orilla del rio a pescar, a hacer picnic. La gente va donde le gusta, porque hay varios lugares. Hay gente que baja por el rio pescando, recolectando frutos.*” Otra entrevistada comenta, “*A este rio vienen de todos lados a hacer pesca con mosca, es como el rio más limpio para la pesca deportiva. La gente se baña en el rio, hay unos pozones, el agua es transparente, clarita. La gente pesca toda la familia y se van a comer un asado al lado del rio.*”

También para fines recreativos, este río es utilizado por personas ajenas a los sectores, veraneantes y mochileros, algunos de los cuales no necesariamente cuidan el entorno para que pueda ser nuevamente utilizado, dejando restos de basura, dañando flora y fauna local. Señala que, con la instalación del proyecto, no verán afectada las prácticas locales de tipo recreativas, dado que su acceso no será restringido.

Respecto de las actividades turísticas de naturaleza que se realizarían en el sector, informa el Titular, en ADENDA Complementaria que se realizaron contactos con personas referenciadas por el Servicio público en las Observaciones

Ciudadanas. Además, se establecieron contactos directos con algunas agencias guías y agentes turísticos realizando encuestas presenciales y comunicación telefónica para identificar prestadores y/o guías eventualmente activos en la localidad de Hualaihué Estero y Hualaihué Puerto acorde a lo solicitado por la Autoridad sectorial.

Observante 3. Sra. Elisa Santander Bastías

Observación: *Me preocupa el impacto ambiental que el proyecto de la piscicultura San Joaquín va a provocar en la zona ya que durante muchos años he sido testigo como la gente de esta comunidad ha vivido y mantenido a sus familias gracias al recurso que ofrece la madre naturaleza (peces, mariscos como almejas, navajuelas, choritos, culengues) que extraen cuando baja la marea. Muchas mariscadoras de orilla viven de estos recursos y gracias a esto han podido alimentar a sus hijos, sobre todo cuando la economía familiar está desfavorable por lo menos tienen mariscos fresquitos que extraen por las mañanas para cocinar y dar sustento a su familia. Esta zona de extracción de marisco está justo en la desembocadura del río cisne, por lo que se va a ver afectada ya que las aguas que bajen ya no tendrá la misma pureza que tienen hoy y el recurso se va a contaminar a la larga.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En Adenda Complementaria el Titular presenta antecedentes tendientes a dar respuesta a la preocupación expresada por mujeres que realizan labores de recolección de orilla en la zona de la desembocadura del Río Cisnes, las cuales manifiestan que desarrollan dicha actividad por toda una vida, constituyendo aquello un estilo de vida y una matriz cultural propia, en la que basan en gran medida el sustento económico y el alimento para sus familias; por lo que ven con gran preocupación la posible afectación a los recursos que ellas recolectan, tales como almeja, culengue, navajuela, chorito, piure, tumbao y algas como pelillo, luga negra, luga rubia y sargazo, principalmente.

Se rectifica el área de Influencia del proyecto para el componente de medio humano, basándose en los límites que da el área terrestre, de río y de mar, en el cual, se utilizan recursos en común, ribera de río, desembocadura, playa o costa intermareal, tomando en cuenta a los actores sociales que hacen utilización de este espacio. La desembocadura de río, en el espacio Intermareal y toda la Ensenada, es utilizada por personas naturales del sector de Cerro La Silla, Hualaihué Estero y Caleta El Manzano, por organizaciones como la Agrupación de Recolectoras de Orilla las Estrellitas del Manzano, y los sindicatos de pescadores “Entre Ríos”, “San Pedro del Manzano” y “El Manzano”, los cuales cuentan con un Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). Es importante aclarar que todos los sindicatos, tienen una utilización menor de la parte Intermareal de la ensenada, ya que sus cultivos y prácticas están mar adentro. En efecto, en Adenda Complementaria se rectifica y complementa información sobre el área de influencia de la componente humana (sistemas de vida y costumbres de grupos humanos), según los resultados obtenidos en un nuevo análisis de la componente, según se detalla en el Anexo 1 del “Informe Antropológico”. La nueva descripción del área de influencia incorporó, entre otras, la información obtenida a partir de las inquietudes recabadas durante el proceso PAC.

Figura N° 1. Nueva Área de Influencia General del Proyecto Piscicultura San Joaquín.



Fuente: Elaboración Propia



En cuanto a los usos del Espacio Marinos, las localidades costeras Hualaihué Estero, Cerro La Silla y Caleta El Manzano están ubicadas en una ensenada que se caracteriza por contar con una extensa zona de playa humedal y que, gracias a las grandes diferencias de mareas, de más de 1,5 kilómetros, hace de esta zona, un amplio espacio en el cual se realizan una serie de actividades, principalmente vinculadas al ámbito productivo y extractivo. Además, es importante destacar que varias especies de aves utilizan este espacio marino como parte de sus rutas migratorias.

Como se plantea en el Plan Marco de Desarrollo Territorial (PIRDT), se encuentran registradas en la autoridad marítima 28 recolectoras de orilla, aunque se estima en 60 personas, preferentemente mujeres, las que realizan esta actividad como principal fuente de ingreso (CID Consultores Ltda., 2007). La actividad de recolección de orilla es una actividad en la que se han insertado en mayor medida las mujeres, ya sea para la venta de productos, como para el consumo del hogar. Sin embargo, este tipo de extracción, si bien ha tenido momentos altos de productividad, en la actualidad se encuentra en una baja considerable, que es resultado, entre otras cosas, de importantes mermas en la cantidad de recursos y de transformaciones en los mercados asociados (Guerra y Skewes, 2010 en Alvares 2017). Como comenta la dirigente del sector Caleta El Manzano, desde siempre ha existido la tradición de la recolección en las mujeres y la pesca en los hombres, *“mi madre era recolectora de orilla y mi papa pescador y yo soy recolectora y mi esposo pescador, mis hijos están creciendo con la recolección y pesca. Usted donde se vaya a parar en la comuna y la gente es recolectora de orilla. Uno recolecta para vender y consumir. Los abuelos llegaron acá... los colonos y eran recolectores.”*

Por otra parte, según lo señalado por personas de la comunidad las recolecciones de mariscos varían dependiendo la época del año, la amplitud de las mareas, e incluso de otros acontecimientos extraordinarios. Si bien comentan que existen bancos de mariscos, también señalan que el recurso se está agotando por la extracción intensiva que se realiza por parte de los propios habitantes del sector. Esta extracción no considera la capacidad real de regeneración del recurso de libre acceso, representa un problema para los recursos de dicho sector costero; ante lo cual se requiere mayor información sobre la capacidad de extracción de los recursos por parte de la población local, respecto de vedas y otros mecanismos de control auto gestionados o propuestos por la autoridad. La actividad de recolección de orilla, al ser una labor que se realiza en sectores someros y de baja dinámica marina, es más sensible a los cambios ocasionados en el Río Cisnes y en su desembocadura, cuando se ha intervenido el río por acción natural o humana; en este sentido, es comprensible la aprehensión de integrantes de la Agrupación de Recolectoras de Orilla de Caleta El Manzano respecto del Proyecto; aun cuando, reconocen que en el sector el Manzano ya no habría mariscos y su recolección se realiza, principalmente, en el sector de Hualaihué Puerto.

No obstante, lo anterior, dadas las características del Proyecto, la nueva tecnología de control y recirculación de agua, y a las emisiones de residuos líquidos que se descargarían al Río Cisnes, no se prevé la generación de efectos adversos significativos sobre la componente Medio Humano, incluyendo la calidad de vida de las personas, el uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico, y los diversos usos del río y del espacio marino adyacente. En efecto, tal como se expone en el Anexo 4 de Adenda Complementaria, los nutrientes que llegarían al río, producto de la descarga de efluentes no presentarían concentraciones que revistan peligro en el desarrollo de las especies de flora y fauna acuática, ni toxicidad para los peces, moluscos y plantas presentes en el área de influencia del Proyecto, por lo que es posible descartar efectos sobre los recursos marinos que recolectan miembros de la comunidad de Caleta El Manzano así como de las actividades consuetudinarias que llevan a cabo integrantes de la Comunidad Indígena de Caleta El Manzano.

Lo anterior se sustenta en los resultados de las modelaciones de dilución y dispersión de los efluentes que generará el Proyecto (Anexo 4 de Adenda Complementaria), que en conjunto con la disminución del uso del recurso hídrico producto de la mejora tecnológica que disminuye el caudal máximo de 1.053 (l/s) a sólo 77,7 (l/s) en el momento de mayor uso de aguas y que según consta en los resultados de la modelación de la USEPA Qual2KW, se establece que la pluma de dispersión y dilución se prolonga a una distancia máxima de 220 metros respecto del punto de descarga, permitiendo concluir que los vertimientos no generaran efectos significativos sobre los recursos naturales renovables como consecuencia de las concentraciones de nutrientes en el Río Cisnes, en su desembocadura ni en el espacio marino adyacente, tanto desde el punto de vista de toxicidad aguda, toxicidad crónica y potencial para causar eutrofización. Además, durante la evaluación ambiental del proyecto se presentaron iniciativas que permitirán monitorear la calidad del cuerpo receptor y de los futuros efluentes del proyecto, con el fin de no afectar las actividades que se desarrollan en la zona de la desembocadura del Río Cisnes.

El Proyecto “Piscicultura San Joaquín” ha incorporado un ajuste de ingeniería de detalle, el cual consiste en modificar el Sistema de Reuso de Aguas (recirculación de baja carga) planteado inicialmente e implementar un Sistema de Recirculación Aguas de alta carga, con tecnología de uso y tratamiento del agua, que minimiza de manera importante las cantidades de recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo de la misma forma el efluente de descarga.

Los sistemas de recirculación se basan en complejos diseños de ingeniería para la depuración de las aguas, siendo ambientalmente sostenibles, puesto que utilizan aproximadamente un 90% menos de agua que los sistemas convencionales para el cultivo de peces y otros organismos acuáticos. Por tanto, son sistemas que tratan y reutilizan el agua de salida de los estanques de peces, en lugar descargarla a un cuerpo de agua receptor, renovándose menos



del 10% diario del volumen total. Los componentes del sistema consisten en estanques de agua para los peces, sistema de tratamiento, bombas y tuberías para el suministro y retorno de agua. Dichos sistemas poseen una tecnología que ofrece la bioseguridad necesaria que requieren los cultivos acuícolas y permiten que se desarrolle el cultivo en tierra manteniendo un mayor control de calidad de agua y de la descarga de residuos. Entre las principales ventajas de los sistemas de recirculación se pueden señalar:

- Flexibilidad en la selección del emplazamiento de los cultivos.
- Reducción de uso del suelo y agua.
- Disminución de los costos energéticos.
- Control completo del agua (pH, salinidad, T°, O₂, etc).
- Reducción de los vertidos orgánicos de los cultivos.
- Bioseguridad (desinfección de los cultivos y vertidos)

A continuación, se presenta una tabla comparativa que ilustra la disminución de caudales a utilizar en el ciclo productivo a lo largo del año, sin alterar la biomasa solicitada en el proyecto técnico:

Meses en régimen productivo	Caudal de diseño original-Reuso (l/s)	Caudal de diseño actual-Recirculación (l/s)	Variación %
11	967,8	77,7	-92,0
12	1053,4	68,2	-93,5
1	587,9	38,1	-93,5
2	956,9	62,5	-93,5
3	994,6	60,9	-93,9
4	507,7	33,8	-93,3
5	775,1	46,8	-94,0
6	571,9	29,5	-94,3
7	273,3	6,3	-97,7
8	181,5	13,9	-92,3
9	406,1	30,9	-92,4
10	459,6	30,0	-93,5

Con la nueva propuesta de diseño y tecnología, se logra un sistema óptimo para la producción intensiva de peces en cautiverio, el cual permite que el proyecto sea más sustentable y amigable con el medio ambiente, ya que es capaz de reutilizar el 98% del agua contenida en el sistema productivo, incorporando a este, sólo 2% de agua fresca, lo que en términos medios, se traduce en una disminución media de un 93,7% de uso agua respecto del proyecto originalmente planteado, y una disminución de 1.053,4 (l/s) a 77,7 (l/s) en el peak de uso de aguas. Este cambio de tecnología permite un uso reducido del recurso hídrico, ya que el agua es filtrada en un proceso de recirculación. En este proceso se retiran las partículas en suspensión, mediante filtración mecánica, en la que se reducen los productos nitrogenados (TAN) a productos y concentraciones adecuadas para la producción, además se reducen las concentraciones de CO₂ y se inyecta Oxígeno.

Para atender las observaciones ciudadanas se procedió a utilizar el software Qual2KW, (formulado por la USEPA), con el fin de analizar la dilución de contaminantes, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado, y que, junto con recoger las mejoras tecnológicas introducidas al proyecto, plantea el escenario de modelación más conservador posible -en línea con lo requerido por el Tercer Tribunal Ambiental- esto es un caudal del Río Cisnes de 2,8 m³ /s. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones menos favorables para la evaluación del proyecto, esto es, en época de estiaje (menor dilución) permiten predecir que la posible pluma contaminantes alcanzaría su máxima dispersión a menos de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de su desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimadas de parámetros físico-químicos del efluente a descargar serían bajas, por lo que cumplirían con la normativa vigente para la descarga de efluentes a cuerpos de agua superficial (D.S. N°90/2000); y por otro, a que el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural incluso en época de estiaje.

En relación a lo expuesto anteriormente, de acuerdo a la evaluación técnica efectuada por los órganos de la administración del estado que revisaron la DIA y sus Adenda, pronunciándose conforme con los antecedentes presentados por el Titular, en relación a que el cambio desde el sistema de reuso planteado originalmente para el Proyecto, al actual sistema de recirculación, implicaría que no debería haber afectación a los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni a las AMERBs existentes en la desembocadura del río Cisnes, ni a la recolección de plantas medicinales; así como tampoco se vería afectado el humedal existente a aproximadamente a 1,2 km aguas debajo de la futura descarga de la piscicultura.

Observante 4. Agrupación de Recolectoras de Orilla "Estrellitas de El Manzano"

Observaciones: 1) Como agrupación de recolectoras de orilla nos preocupa que la posible instalación de la piscicultura San Joaquín nos va a afectar directamente a nuestro trabajo porque la contaminación nos va a afectar los bancos naturales que son almejas, choritos, navajuelas, tumbao, culengue, que nos permite sustentarnos al igual que todo tipo de algas marinas como pelillo, luga negra, luga rubia y muchas otras como humedades, posamientos de aves estacionarias e inmigrantes, lo mismo que las plantas medicinales que nos permite de una u otra manera estamos utilizando día a día.

2) Tipo de pájaros cauquenes, cisnes de cuello negro, flamencos, gaviotas, chelles y muchas aves estacionarias que se posan en los humedales.

3) También afectaría a los corrales originarios y los conchales que se encuentran en los sectores como Palihué, el Manzano, Puntilla Quillón, Hualaihué Puerto y Hualaihué Estero.

4) En los cultivos de miticultores que se encuentran en las áreas de manejo que tiene los sindicatos San Pedro, el Manzano y Puntilla Quillón, etc. *incorpora imagen.

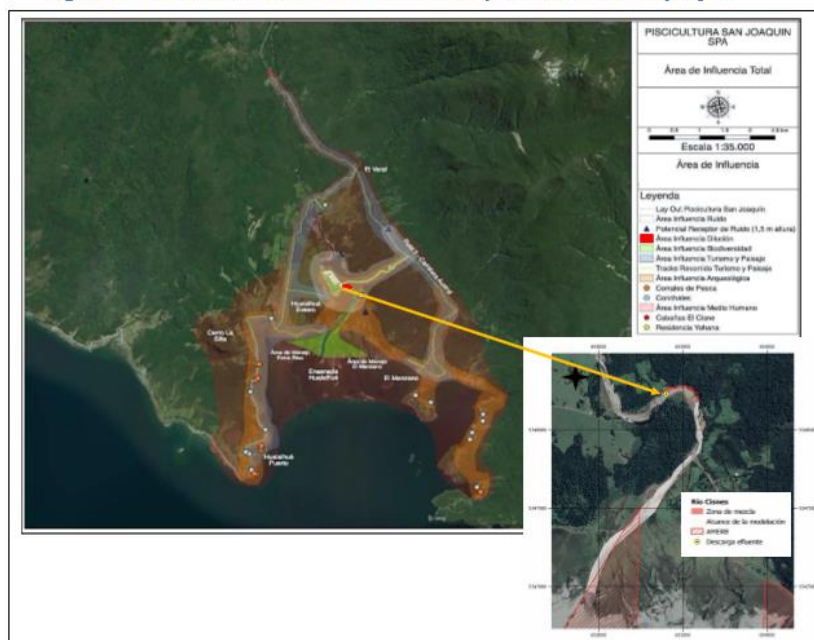
Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Observación 1) En Adenda Complementaria el Titular presenta antecedentes tendientes a dar respuesta a la preocupación expresada por mujeres que realizan labores de recolección de orilla en la zona de la desembocadura del Río Cisnes, las cuales manifiestan que desarrollan dicha actividad por toda una vida, constituyendo aquello un estilo de vida y una matriz cultural propia, en la que basan en gran medida el sustento económico y el alimento para sus familias; por lo que ven con gran preocupación la posible afectación a los recursos que ellas recolectan, tales como almeja, culengue, navajuela, chorito, piure, tumbao y algas como pelillo, luga negra, luga rubia y sargazo, principalmente.

Se rectifica el área de Influencia del proyecto para el componente de medio humano, basándose en los límites que da el área terrestre, de río y de mar, en el cual, se utilizan recursos en común, ribera de río, desembocadura, playa o costa intermareal, tomando en cuenta a los actores sociales que hacen utilización de este espacio. La desembocadura de río, en el espacio Intermareal y toda la Ensenada, es utilizada por personas naturales del sector de Cerro La Silla, Hualaihué Estero y Caleta El Manzano, por organizaciones como la Agrupación de Recolectoras de Orilla las Estrellitas del Manzano, y los sindicatos de pescadores “Entre Ríos”, “San Pedro del Manzano” y “El Manzano”, los cuales cuentan con un Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). Es importante aclarar que todos los sindicatos, tienen una utilización menor de la parte Intermareal de la ensenada, ya que sus cultivos y prácticas están mar adentro. En efecto, en Adenda Complementaria se rectifica y complementa información sobre el área de influencia de la componente humana (sistemas de vida y costumbres de grupos humanos), según los resultados obtenidos en un nuevo análisis de la componente, según se detalla en el Anexo 1 del “Informe Antropológico”. La nueva descripción del área de influencia incorporó, entre otras, la información obtenida a partir de las inquietudes recabadas durante el proceso PAC.



Figura N° 1. Nueva Área de Influencia General del Proyecto Piscicultura San Joaquín.



Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a los usos del Espacio Marinos, las localidades costeras Hualaihué Estero, Cerro La Silla y Caleta El Manzano están ubicadas en una ensenada que se caracteriza por contar con una extensa zona de playa humedal y que, gracias a las grandes diferencias de mareas, de más de 1,5 kilómetros, hace de esta zona, un amplio espacio en el cual se realizan una serie de actividades, principalmente vinculadas al ámbito productivo y extractivo. Además, es importante destacar que varias especies de aves utilizan este espacio marino como parte de sus rutas migratorias.

Como se plantea en el Plan Marco de Desarrollo Territorial (PIRDT), se encuentran registradas en la autoridad marítima 28 recolectoras de orilla, aunque se estima en 60 personas, preferentemente mujeres, las que realizan esta actividad como principal fuente de ingreso (CID Consultores Ltda., 2007). La actividad de recolección de orilla es una actividad en la que se han insertado en mayor medida las mujeres, ya sea para la venta de productos, como para el consumo del hogar. Sin embargo, este tipo de extracción, si bien ha tenido momentos altos de productividad, en la actualidad se encuentra en una baja considerable, que es resultado, entre otras cosas, de importantes mermas en la cantidad de recursos y de transformaciones en los mercados asociados (Guerra y Skewes, 2010 en Alvares 2017). Como comenta la dirigente del sector Caleta El Manzano, desde siempre ha existido la tradición de la recolección en las mujeres y la pesca en los hombres, *“mi madre era recolectora de orilla y mi papa pescador y yo soy recolectora y mi esposo pescador, mis hijos están creciendo con la recolección y pesca. Usted donde se vaya a parar en la comuna y la gente es recolectora de orilla. Uno recolecta para vender y consumir. Los abuelos llegaron acá... los colonos y eran recolectores.”*

Por otra parte, según lo señalado por personas de la comunidad las recolecciones de mariscos varían dependiendo la época del año, la amplitud de las mareas, e incluso de otros acontecimientos extraordinarios. Si bien comentan que existen bancos de mariscos, también señalan que el recurso se está agotando por la extracción intensiva que se realiza por parte de los propios habitantes del sector. Esta extracción no considera la capacidad real de regeneración del recurso de libre acceso, representa un problema para los recursos de dicho sector costero; ante lo cual se requiere mayor información sobre la capacidad de extracción de los recursos por parte de la población local, respecto de vedas y otros mecanismos de control auto gestionados o propuestos por la autoridad. La actividad de recolección de orilla, al ser una labor que se realiza en sectores someros y de baja dinámica marina, es más sensible a los cambios ocasionados en el Río Cisnes y en su desembocadura, cuando se ha intervenido el río por acción natural o humana; en este sentido, es comprensible la aprehensión de integrantes de la Agrupación de Recolectoras de Orilla de Caleta El Manzano respecto del Proyecto; aun cuando, reconocen que en el sector el Manzano ya no habría mariscos y su recolección se realiza, principalmente, en el sector de Hualaihué Puerto.

No obstante, lo anterior, dadas las características del Proyecto, la nueva tecnología de control y recirculación de agua, y a las emisiones de residuos líquidos que se descargarían al Río Cisnes, no se prevé la generación de efectos adversos significativos sobre la componente Medio Humano, incluyendo la calidad de vida de las personas, el uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico, y los diversos usos del río y del espacio marino adyacente. En efecto, tal como se expone en el Anexo 4 de Adenda Complementaria, los nutrientes que llegarían al río, producto de la descarga de efluentes no presentarían concentraciones que revistan peligro en el desarrollo de las especies de flora y fauna acuática, ni toxicidad para los peces, moluscos y plantas presentes en el área de influencia del Proyecto, por lo que es posible descartar efectos sobre los recursos marinos



que recolectan miembros de la comunidad de Caleta El Manzano así como de las actividades consuetudinarias que llevan a cabo integrantes de la Comunidad Indígena de Caleta El Manzano.

Lo anterior se sustenta en los resultados de las modelaciones de dilución y dispersión de los efluentes que generará el Proyecto (Anexo 4 de Adenda Complementaria), que en conjunto con la disminución del uso del recurso hídrico producto de la mejora tecnológica que disminuye el caudal máximo de 1.053 (l/s) a sólo 77,7 (l/s) en el momento de mayor uso de aguas y que según consta en los resultados de la modelación de la USEPA Qual2KW, se establece que la pluma de dispersión y dilución se prolonga a una distancia máxima de 220 metros respecto del punto de descarga, permitiendo concluir que los vertimientos no generaran efectos significativos sobre los recursos naturales renovables como consecuencia de las concentraciones de nutrientes en el Río Cisnes, en su desembocadura ni en el espacio marino adyacente, tanto desde el punto de vista de toxicidad aguda, toxicidad crónica y potencial para causar eutrofización. Además, durante la evaluación ambiental del proyecto se presentaron iniciativas que permitirán monitorear la calidad del cuerpo receptor y de los futuros efluentes del proyecto, con el fin de no afectar las actividades que se desarrollan en la zona de la desembocadura del Río Cisnes.

El Proyecto “Piscicultura San Joaquín” ha incorporado un ajuste de ingeniería de detalle, el cual consiste en modificar el Sistema de Reuso de Aguas (recirculación de baja carga) planteado inicialmente e implementar un Sistema de Recirculación Aguas de alta carga, con tecnología de uso y tratamiento del agua, que minimiza de manera importante las cantidades de recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo de la misma forma el efluente de descarga.

Los sistemas de recirculación se basan en complejos diseños de ingeniería para la depuración de las aguas, siendo ambientalmente sostenibles, puesto que utilizan aproximadamente un 90% menos de agua que los sistemas convencionales para el cultivo de peces y otros organismos acuáticos. Por tanto, son sistemas que tratan y reutilizan el agua de salida de los estanques de peces, en lugar descargarla a un cuerpo de agua receptor, renovándose menos del 10% diario del volumen total. Los componentes del sistema consisten en estanques de agua para los peces, sistema de tratamiento, bombas y tuberías para el suministro y retorno de agua. Dichos sistemas poseen una tecnología que ofrece la bioseguridad necesaria que requieren los cultivos acuícolas y permiten que se desarrolle el cultivo en tierra manteniendo un mayor control de calidad de agua y de la descarga de residuos. Entre las principales ventajas de los sistemas de recirculación se pueden señalar:

- Flexibilidad en la selección del emplazamiento de los cultivos.
- Reducción de uso del suelo y agua.
- Disminución de los costos energéticos.
- Control completo del agua (pH, salinidad, Tº, O₂, etc).
- Reducción de los vertidos orgánicos de los cultivos.
- Bioseguridad (desinfección de los cultivos y vertidos)

A continuación, se presenta una tabla comparativa que ilustra la disminución de caudales a utilizar en el ciclo productivo a lo largo del año, sin alterar la biomasa solicitada en el proyecto técnico:

Meses en régimen productivo	Caudal de diseño original- Reuso (l/s)	Caudal de diseño actual- Recirculación (l/s)	Variación %
11	967,8	77,7	-92,0
12	1053,4	68,2	-93,5
1	587,9	38,1	-93,5
2	956,9	62,5	-93,5
3	994,6	60,9	-93,9
4	507,7	33,8	-93,3
5	775,1	46,8	-94,0
6	571,9	29,5	-94,3
7	273,3	6,3	-97,7
8	181,5	13,9	-92,3
9	406,1	30,9	-92,4
10	459,6	30,0	-93,5

Con la nueva propuesta de diseño y tecnología, se logra un sistema óptimo para la producción intensiva de peces en cautiverio, el cual permite que el proyecto sea más sustentable y amigable con el medio ambiente, ya que es capaz de reutilizar el 98% del agua contenida en el sistema productivo, incorporando a este, sólo 2% de agua fresca, lo que en términos medios, se traduce en una disminución media de un 93,7% de uso agua respecto del proyecto originalmente planteado, y una disminución de 1.053,4 (l/s) a 77,7 (l/s) en el peak de uso de aguas. Este cambio de tecnología permite un uso reducido del recurso hídrico, ya que el agua es filtrada en un proceso de recirculación. En este proceso se retiran las partículas en suspensión, mediante filtración mecánica, en la que se reducen los productos nitrogenados (TAN) a productos y concentraciones adecuadas para la producción, además se reducen las concentraciones de CO₂ y se inyecta Oxígeno.



Para atender las observaciones ciudadanas se procedió a utilizar el software Qual2KW, (formulado por la USEPA), con el fin de analizar la dilución de contaminantes, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado, y que, junto con recoger las mejoras tecnológicas introducidas al proyecto, plantea el escenario de modelación más conservador posible -en línea con lo requerido por el Tercer Tribunal Ambiental- esto es un caudal del Río Cisnes de $2,8 \text{ m}^3/\text{s}$. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones menos favorables para la evaluación del proyecto, esto es, en época de estiaje (menor dilución) permiten predecir que la posible pluma contaminantes alcanzaría su máxima dispersión a menos de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de su desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimadas de parámetros físico-químicos del efluente a descargar serían bajas, por lo que cumplirían con la normativa vigente para la descarga de efluentes a cuerpos de agua superficial (D.S. N°90/2000); y por otro, a que el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural incluso en época de estiaje.

En relación a lo expuesto anteriormente, de acuerdo a la evaluación técnica efectuada por los órganos de la administración del estado que revisaron la DIA y sus Adenda, pronunciándose conforme con los antecedentes presentados por el Titular, en relación a que el cambio desde el sistema de reuso planteado originalmente para el Proyecto, al actual sistema de recirculación, implicaría que no debería haber afectación a los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni a las AMERBs existentes en la desembocadura del río Cisnes, ni a la recolección de plantas medicinales; así como tampoco se vería afectado el humedal existente a aproximadamente a 1,2 km aguas debajo de la futura descarga de la piscicultura.

Con respecto a usos consuetudinarios de tipo medicinales, indica que a lo largo de la costa como también a las orillas del río Cisnes, se encuentran bosques del tipo siempre verde. Estos son utilizados por algunas personas, las que tienen yerbas en sus sectores cercanos y en contadas ocasiones, van en busca de un “remedio” a mayor distancia. Tanto desde el punto de vista cosmovisional (mapuche-huilliche) como experimental, la salud de las personas aparece siempre vinculada a su entorno físico y social, demostrando que esta relación de interdependencia es latente y manifiesta. En la concepción mapuche las personas se sanan con la gente que los rodea, porque cuando alguien de la casa se enferma, toda la familia se enferma. Si bien en los sectores aledaños al proyecto no existen agentes de Salud tradicionales, hay algunas personas que utilizan plantas medicinales de manera complementaria al sistema de salud formal, como comenta una dirigente del Manzano *“mis nietos todos eran enfermos de la guatita y yo les daba pastos, hasta mi yerno me dice la vieja bruja, pero a mí no me interesa, porque es medicina natural, todo lo aprendí de mis antepasados, de mi abuela, de mi mamá.”* Algunas de estas plantas dicen obtenerlas también a orillas del río Cisnes, *“la limpia plata, el mulul (zarzaparrilla), una bebida que uno puede tomar para la diabetes”*, como comentan, otra plantea, *“de todos lados recolectan plantas, porque en la orilla del río es donde más se dan”*. Si bien esto puede ser así, la presencia del proyecto no impedirá que esta práctica continúe. Fomentando la identificación y los usos de las plantas medicinales que se obtienen allí.

Asimismo, identifica Uso Consuetudinario asociado a la alimentación, el que estaría relacionado con la recolección de recursos no maderables del bosque. Esta práctica consiste en obtener productos del bosque para cocinar como hongos, hojas, frutos, entre otros, todos dependiendo la época del año, se puede obtener del bosque. Como comenta una dirigente, *“a orilla del río esta los calafates, un alimento del futuro, el maqui, la avellana, este año probé (vender) el chuañe, una papa natural que se mezcla con la papa normal y se envuelve en una hoja de nalca, y todos preguntaban, antiguamente se hacía el chuño también y se vendía hervido o cocido al aceite, todos esos trabajos los hacía mi mamá.”*

La recolección de productos no maderables es una práctica, que se da con mayor intensidad en los períodos de primavera y verano, en el caso de frutos y hojas, y hongos principalmente en otoño. Si bien, es una práctica que se realiza, esta no es masiva y requiere de un conocimiento previo del bosque sus frutos y sus usos. En este sentido, esta práctica no se verá perjudicada con la instalación de la piscicultura, ya que exceptuando la etapa de construcción no se considera intervenir el bosque aledaño al río. Dentro de los usos que se da al río es, en primavera verano ir a bañarse en algunos pozones, pero también a instalarse familias enteras a acampar, hacer picnic, a pasar fiestas entre otros. En este sentido, la instalación del proyecto, no verá afectada las prácticas locales y mantendrá limpio el caudal del río y sus alrededores, fomentando el cuidado y protección de este curso de agua.

Se identifica que las actividades anteriormente descritas se desarrollan en orilla de playa, en el sector de la desembocadura del Río Cisnes al mar, en el humedal que se encuentra a 1.200 metros aguas abajo de la descarga del proyecto y en la zona hacia mar interior de la ensenada respectivamente. Dadas las características del Proyecto y de sus emisiones proyectadas al Río Cisnes, no se prevé la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de vida de las personas, en relación a la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico. Lo anterior se respalda debido a que la calidad del agua del río aguas abajo del vertimiento de los efluentes proyectados, en las zonas identificadas donde se encuentran los recursos señalados, no



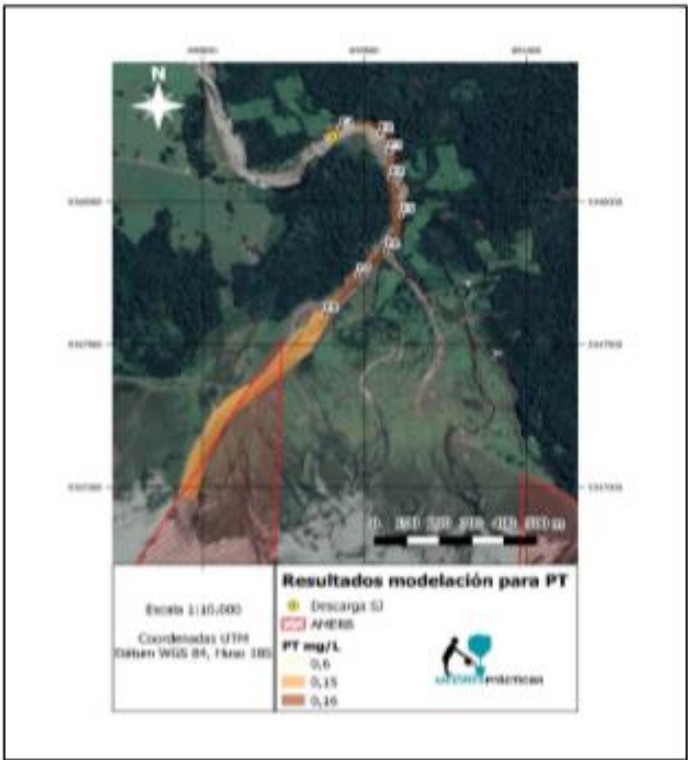
tienen la potencialidad de generar efectos agudos ni crónicos sobre la ictiofauna, ni causar eutrofización del curso de agua receptor, según lo estipulan los estudios aplicados a la calidad del cauce, realizados por medio de los análisis de terreno y su simulación con el modelo de la USEPA Qual2KW adjunto en Anexo 4 de Adenda Complementaria.

En base a los resultados de la modelación presentada en dicho anexo, se determinó que las concentraciones de PT entre la descarga y la desembocadura de río cisnes son inocuas para peces, moluscos y plantas, ya que las tolerancias de éstos a este nutriente están por sobre las concentraciones modeladas, además el espacio temporal entre el vertido y el mar es muy corto y no permite acumulación de biomasa.

La modelación permitió establecer que el área de influencia, en los términos establecidos por el SEA (2017), por concepto de la descarga de los efluentes del Proyecto en el río Cisnes, se extiende, como máximo, desde la descarga de los efluentes hasta una distancia de 220 metros aguas abajo.

Las concentraciones de las variables que caracterizan las descargas de la piscicultura San Joaquín fueron modeladas en el escenario menos favorable de dilución, con el menor caudal (escenario 1). Situación que ha permitido demostrar con el modelo Qual2KW que no se producirían efectos significativos sobre la fauna y flora de la ribera del río. Además, el software demuestra que los parámetros modelados alcanzan su máxima dilución aproximadamente a los 220 m aguas abajo del vertimiento, por lo cual el área de influencia no alcanzará la zona de las AMERB y no se vería afectada por la descarga piscicultura, ya que las concentraciones de las variables NT, DBO5, pH y SST, alcanzan a valores similares a los analizados en el caso base. El incremento PT se considera poco significativo, pues en base a la concentración resultante, no existe el potencial de ocurrencia de eventos de proliferación de algas por el aumento de este nutriente, ya que, según la literatura, el nutriente limitante en el río Cisnes es el nitrógeno. Además, el río tiene un tiempo de retención muy corto desde el vertimiento hasta la desembocadura, por lo que no ocurre acumulación de biomasa.

Figura N° 26. Representación Gráfica Georeferenciada para el parámetro Fosforo Total, Qual2KW2.8 m³/s (Estiaje)



Lo anterior se logra apreciar en las figuras precedentes (Representación georreferenciada del Modelo Qual2KW). Además, dada la naturaleza de los contaminantes vertidos (principalmente nutrientes), no hay afectación de las plantas medicinales de la ribera ni para peces, moluscos y plantas presentes en el Area de influencia, por lo que es posible descartar efectos sobre los recursos de recolección de la comunidad de Caleta El Manzano y las actividades consuetudinarias que llevan a cabo los miembros de la Comunidad Indígena Caleta El Manzano.

Observación 2) En Adenda complementaria, el Titular establece una nueva área de influencia definida para el Proyecto, se observa un sector localizado en la cercanía de la desembocadura del Río Cisnes el que presenta



condiciones características de un humedal. Lo anterior, sin perjuicio de que en el inventario del Ministerio del Medio Ambiente (Inventario Nacional de humedales) este no se encuentre identificado, como tampoco forma parte de la red de Sitios Ramsar. El humedal señalado, corresponde a una marisma que se encuentra ubicado al Sur del Proyecto distante a aproximadamente 1.200 metros aguas abajo del Río Cisnes.

Sin perjuicio de lo anterior y dada las características del Proyecto, el humedal señalado no se verá afectado por ninguna de las partes, obras y acciones del proyecto en cualquiera de sus fases. Lo anterior, se justifica principalmente por su distanciamiento de más de 1,2 km de las obras y/o acciones del Proyecto que podrían interactuar con el humedal identificado.

Asimismo, se logra determinar que los efluentes a generar por el Proyecto no generarán impactos significativos al cauce del Río Cisnes, alcanzando una dispersión máxima a una distancia máxima de 220 metros aguas abajo de las descargas, distancia evaluada en el peor escenario de caudal del cuerpo receptor (2,8 m3/s) para el Proyecto. Lo anterior mediante un estudio basal de la calidad de las aguas del Río Cisnes y la aplicación de un modelo de simulación para la calidad de las aguas Qual2KW, el cual fue previamente calibrado con datos de terreno, logrando estimar la dispersión y dilución de los efluentes proyectados (Anexo N°4 “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín”). Por otro lado, indicar que el Proyecto estará obligado a dar cumplimiento al D.S. N°90 “Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales”.

A su vez, las obras de captación y restitución están asociadas al sector de emplazamiento de la Piscicultura y no tendrán incidencia en el humedal. Todas las obras estarán supervisadas por profesionales idóneos y se elaborarán los respectivos informes solicitados por las autoridades competente, adicionalmente están previstas medidas de reforestación en el borde del cauce para evitar la erosión, manteniendo el equilibrio del cauce. Sin perjuicio, de que se logra determinar que no habrá afectación al humedal identificado y como medidas se seguimiento ambiental y buenas prácticas, el titular expone las siguientes acciones tendientes a proteger los servicios ecosistémicos que entrega este tipo de ambientes.

Dentro de lo requerido por la Seremi de Medio Ambiente en su ORD N° 374 de fecha 24 de Noviembre de 2017, en el proceso de evaluación ambiental, están comprometidos una serie de monitoreos tendientes a evaluar potenciales cambios en la fauna del área de influencia, cauce del río, y ecosistema intermareal de la desembocadura, entre ellos: se requiere por parte de la autoridad ampliar el muestreo y monitoreo Limnológico cada 3 meses y pasar de 3 a 4 años tanto del componente acuático (nutrientes, peces, sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos, sólidos sedimentables, turbidez, y conductividad), como terrestre (cuadrantes cada 115 m entre la Ruta 7 y el lugar de emplazamiento del Proyecto) que involucra el proyecto. Ensayos ecotoxicológicos en *Mytilus chilensis*, Prospección y avistamiento de aves en el humedal.

Tabla N° 18. Muestreo y Monitoreo

Muestreo y Monitoreo	Años	Periodicidad	Institución
Limnológico	4	Trimestral	Seremi de Medio Ambiente

Todo esto en su conjunto permite monitorear el ambiente y evaluar el funcionamiento y desempeño medioambiental del proyecto, pudiéndose determinar en múltiples ocasiones cualquier tipo de alteración ambiental en cualquiera de los parámetros estudiados.

Se realizarán capacitaciones permanentes al personal interno, y para las actividades de servicio externos habrá control y supervisión de sus trabajos y también existirán letreros indicativos para incentivar la conservación, con el objeto de no alterar o afectar la flora y fauna presente en los alrededores del proyecto. Participar en la comunidad y aportar con conocimiento acerca de la conservación del humedal en la desembocadura, ubicado a 1.200 m del proyecto y los cuidados que se deben adoptar en caso de realizar visitas, enfocados en los siguientes puntos:

- Evitar construcciones sobre los humedales
- Respetar todo tipo de aves, animal o planta que se encuentre en este ecosistema
- No arrojar basura o escombros
- Evitar la sobreexplotación de recursos en el sector
- Transmitir el valor y la importancia de los humedales
- Evitar la cacería y pesca en el humedal

Por otra parte, de acuerdo a la clasificación IUCN 2014 (Unión internacional para la conservación de la naturaleza), las especies encontradas se clasifican como LC, menor riesgo) y sólo el Flamenco Chileno se clasifica como NT, Casi amenazado (Aves de Chile, 2017).



De acuerdo lo anterior, se aprecia que las especies presentes en el área de estudio y principalmente para la desembocadura del río Cisnes, están en la clasificación más baja en cuanto a riesgo, por ende no existe un riesgo para las especies en cuestión. Si bien el humedal concentra, en este primer muestreo, la mayor cantidad de aves avistadas, el número de ejemplares de flamencos (que es una especie clasificada como Casi amenazado), parece no tener mayor incidencia (16 en total, cuando existen de colonias de 1000 individuos o más. Aves de Chile, 2017) comparada con las 2 primeras especies antes descritas. Posteriores campañas en primavera y verano son de especial interés para determinar el número efectivo de aves que anidan o utilizan el humedal a través de las diversas estaciones del año.

Sin embargo, debido a la distancia del Proyecto Piscicultura en referencia al humedal (más de 1.500 metros), el tipo de alimentación de aves como gaviotas y flamencos (macrofauna bentónica y zooplancton) y los antecedentes anteriores referidos al estudio de caudal y pluma de dispersión de partículas en el cauce del río, parece improbable algún efecto en las aves que habitan el ecosistema del humedal. Más aún, según el estudio se puede concluir que en función de los caudales medidos en diferentes épocas de los años 2016 y 2017, a la distancia recorrida por la corriente del cauce y con fundamentos en los modelos matemáticos de dispersión y dilución, ninguno de los constituyentes modelados (DBO5, Fósforo Total, Nitrógeno Total y Sólidos Suspendidos Totales), genera un impacto significativo en el estado natural del río Cisnes, puesto que, por una parte, las máximas concentraciones ocurren en pequeñas zonas ubicadas muy cerca del punto de vertido, y por otra parte, las concentraciones a lo largo del río disminuyen rápidamente hasta tomar valores muy cercanos a los que tiene el río en su estado natural, descartando así, cualquier efecto significativo sobre comunidades aledañas, o flora y fauna cercana al proyecto a lo largo del cauce aguas abajo del vertido del proyecto el cual se encuentra en completo cumplimiento de los parámetros establecidos por el D.S.Nº90/2000.

De acuerdo a la literatura, los flamencos son filtradores, esto significa que toman el agua y los alimentos para luego expulsarla del cuerpo. Cuentan con un pico de diseño único. Esto les permite consumir fácilmente los alimentos que se encuentran en su dieta. Esto incluye a los crustáceos, moluscos, semillas, insectos, varios tipos de algas que se encuentran en el agua e incluso diatomeas (Microalgas). Para conseguir los alimentos los flamencos introducen los pies en el barro y del fondo los llevan a la superficie. También mueven la cabeza hacia atrás y hacia adelante de lado a lado para recoger la mezcla de agua y alimentos. Los flamencos tienen respiración aérea, así que tienen que contenerla mientras se encuentran bajo el agua en busca de comida. Son capaces de hacerlo desde varios minutos hasta una hora, luego hacen una respiración rápida e inician el proceso una y otra vez. Esta se hace tan rápido que muchos dudan de que hayan salido del agua a tomar un respiro. Tienen una lengua con un funcionamiento muy interesante. Muchos investigadores la comparan con el pistón de un vehículo. La lengua les permite tomar el alimento y el agua a la vez para luego filtrarlos. Aunque tienen largas piernas pueden nadar a profundidad. No suelen hacerlo, solo cuando no encuentran suficientes alimentos en la superficie. También vuelan cientos de kilómetros para buscar comida en caso de que peligrara su supervivencia. Esto les permite evolucionar y adaptarse a los nuevos ambientes.

Otras especies presentes en la desembocadura del Río Cisnes como el Cisne de cuello negro y el Caiquén, tienen conductas de alimentación más vegetarianas. El cisne de cuello negro se alimenta mayormente de vegetales acuáticos, algas marinas y pastos. Es posible que también coma pequeños invertebrados en el agua y que complemente su dieta con algunos insectos. También se alimenta de moluscos, crustáceos y larvas de insectos acuáticos. Por otro lado, el caiquén consume pastos con frutos del bosque, semillas y algas verdes como suplemento alimenticio.

En relación a la distribución, la mayoría de las especies de aves presentes tanto en el humedal como en las zonas alrededor del proyecto, presentan una amplia distribución en el país, y gracias a la heterogeneidad de su alimentación y hábitat (Aves de Chile, 2014), es improbable alguna interferencia por espacio debido a la construcción y funcionamiento de la piscicultura, especialmente cuando en los alrededores del proyecto parecen poco o nulumamente alterados por la actividad humana.

Paralelo a esto se ha realizado también un muestreo de macrofauna asociado a los sedimentos del humedal que puedan servir de alimento a las aves que ahí habitan o que por conductas migratorias pasan a alimentarse al humedal.

Observación 3) En ADENDA y ADENDA PAC, el titular en base a la observación ciudadana, informa que realizó un levantamiento de información en terreno y bibliográfica sobre la existencia de corrales de pesca y conchales en la zona de la desembocadura del Río Cisne, en el sector Hualaihué Estero. Debiendo proporcionar información georreferenciada de los conchales y corrales arqueológicos que se encuentran cercanos al emplazamiento del Proyecto de la Piscicultura San Joaquín y, a fin de efectuar un análisis al tenor del artículo 10 letra b) del Decreto Supremo Nº 40 del Ministerio del Medioambiente del año 2013.

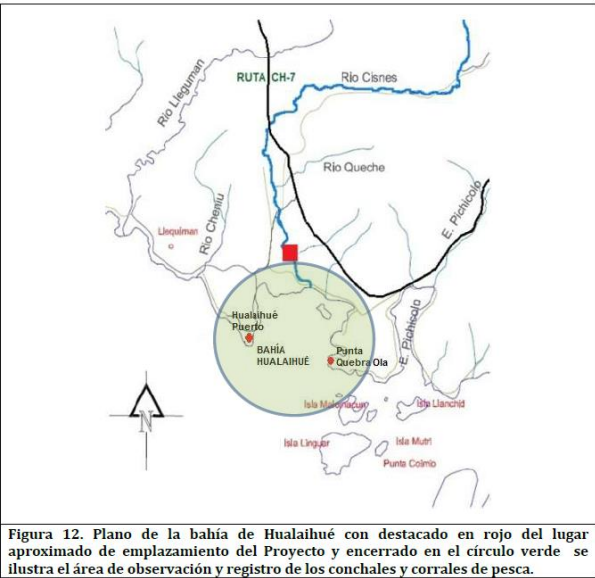
De acuerdo a lo anterior, presenta resultados de una Inspección Arqueológica llevada a cabo el día 14 de agosto de 2017, con el fin de realizar contextualización del sector. La ejecución e informe de esta actividad es realizado por el licenciado en arqueología Víctor Bustos Gutiérrez para lo cual se tomó como antecedente lo señalado en las



Observaciones ciudadanas relacionadas con esta materia, realizadas durante el proceso PAC. En virtud de ello, para responder las inquietudes ciudadanas, señala que se tendrá en consideración que el artículo 21 de la Ley 17.288 del Consejo de Monumentos Nacionales considera como monumentos arqueológicos a los lugares, ruinas, yacimientos y piezas antropológicas que existan sobre o bajo la superficie del territorio nacional, los cuales por el solo ministerio de la Ley adquieren la categoría y protección correlativa. Dentro de estos Monumentos Arqueológicos pueden ser agrupados los sitios constituidos por corrales de piedras y conchales. De este modo, en primer lugar, es posible definir a los corrales de piedra arqueológicos como estructuras principalmente de rocas que actualmente no se encuentran en funcionamiento y que representan una técnica de pesca pasiva para la captura de peces mediante la retención de estos animales por la inundación y desocupación de las aguas producto de las mareas. Este antiguo uso de los corrales revela un amplio conocimiento del medio, de los recursos disponibles, de los ciclos de las mareas y de la conducta de la fauna ictiológica, lo cual es el sustrato necesario para la construcción y utilización de estos corrales (Munita et al. 2004).

Por otro lado, es posible describir a los conchales arqueológicos como formaciones discretas en forma lenticular o densos depósitos monticulares estratificados de origen antrópico de carácter voluntario o involuntario, compuestos principalmente por distintas variedades de moluscos, incluyendo generalmente bivalvos y gastrópodos, lo cual refleja una explotación de la biodiversidad malacológica del sistema intermareal (Méndez y Jackson 2004). En estos depósitos, conocidos como “middens”, se puede considerar asociado un amplio bagaje de otras materialidades arqueológicas, las cuales nos comentan sobre diversas actividades humanas.

El emplazamiento del Proyecto Piscicultura San Joaquín se encuentra a 21 km en dirección Suroeste de la ciudad de Río Negro Hornopirén, al Este del sector conocido como Hualaihué Estero y a 4 km al noreste de la localidad de Hualaihué Puerto, en la comuna de Hualaihué, Provincia de Palena en la Décima Región de Los Lagos.



Por otro lado, se consideró que el Proyecto de la Piscicultura se encuentra a 2 km al norte de un punto medio de la Bahía de Hualaihué, dado lo cual se hizo necesaria la realización de un recorrido de aproximadamente 14 km lineales de costa de esta Bahía, que va desde la Puntilla de Hualaihué Puerto hasta el sector de la punta Quiebra Olas en su extremo opuesto, de modo de abarcar todas las áreas del borde costero con el propósito de constatar y georreferenciar los sitios o elementos arqueológicos que sean observables.

Las zonas que se establecieron para la búsqueda de los corrales y conchales arqueológicos pertenecen a las denominaciones de uso común entre las personas del lugar, los cuales corresponden en un rumbo Oeste a Este, a los siguientes sectores: A) Hualaihué Puerto; B) Hualaihué Estero; C) La Plazoleta; D) Palihué; E) Isla El Manzano; F) El Manzano; G) Punta Quillón; y H) Quiebra Ola. La información de terreno de los corrales de pesca, se representa más adelante por medio de una tabla, en la que se da cuenta, en primer lugar, de su ubicación georreferenciada mediante un equipo GPS Garmin Trex 20X, siendo expresada en coordenadas UTM (Datum WGS 1984, zona 18G). En segundo lugar, en base a la propuesta de clasificación aportada por Munita, Álvarez y Ocampo (2004), se expresará su tipología considerando para este efecto su concentración o asociación y la técnica constructiva aplicada en la estructura. Finalmente se realizará una aproximación a su tamaño.



Tabla 1: Detalles del Sector, concentración, extensión y ubicación de los corrales de pesca en la zona de estudio.

Sitio	N°	Sector	Concentración	Construcción	Extensión (m)	COORDENADAS UTM DATUM WGS-84	
						Este(Abscisa)	Norte
Corral	1	Hualaihué Puerto	Sistema	Estructura de piedra	55	691588	5344389
Corral	2	Hualaihué Puerto	Sistema	Estructura de piedra	56	691544	5344403
Corral	3	Hualaihué Puerto	Sistema	Estructura de piedra	50	691694	5344886
Corral	4	Hualaihué Puerto	Sistema	Estructura de piedra	40	691691	5344940
Corral	5	Hualaihué Puerto	Sistema	Estructura de piedra	41	691701	5344984
Corral	6	Hualaihué Estero	Único	Estructura de piedra	55	691624	5346348
Corral	7	Hualaihué Estero	Único	Estructura de piedra	86	691668	5346390
Corral	8	Hualaihué Estero	Único	Estructura de piedra	50	691706	5346683
Corral	9	Quebra Ola	Único	Estructura de piedra	21	695968	5343894

Tabla 2: Distancia desde el Punto Medio del Proyecto a la ubicación de los corrales de pesca en la zona de estudio.

SITIO	N°	SECTOR	COORDENADAS UTM		DISTANCIA AL PROYECTO (Km)
			ESTE	NORTE	
Corral	1	Hualaihue Puerto	691588	5344389	4,33
Corral	2	Hualaihue Puerto	691544	5344403	4,36
Corral	3	Hualaihue Puerto	691694	5344886	3,84
Corral	4	Hualaihue Puerto	691691	5344940	3,78
Corral	5	Hualaihue Puerto	691701	5344984	3,74
Corral	6	Hualaihue Estero	691624	5346348	2,59
Corral	7	Hualaihue Estero	691668	5346390	2,52
Corral	8	Hualaihue Estero	691706	5346683	2,27
Corral	9	Quebra Ola	695968	5343894	5,29

Coordenadas Punto Medio del Proyecto:	693184.095	5348398.288
---------------------------------------	------------	-------------

En el caso de los conchales, se procede a expresar su georreferenciación en coordenadas UTM Datum WGS-84 (GPS eTrex20X); una indicación de su proximidad a los corrales y altura aproximada (msnm).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

Tabla 3: Detalles del Sector, altura aproximada (metros sobre el nivel del mar medido con GPS), estructuras asociadas y ubicación de los conchales en la zona de estudio.

Sitio	Nº	Sector	Altura aprox. (msnm.)	Estructuras asociadas	COORDENADAS UTM DATUM WGS-84	
					Este(Abscisa)	Norte
Conchal	1	Hualaihué Puerto	4	Corral 1-2	691489	5344482
Conchal	2	Hualaihué Puerto	5	Corral 3-4-5	691457	5344816
Conchal	3	Hualaihué Puerto	8	Corral 3-4-5	691390	5344858
Conchal	4	Hualaihué Puerto	4	Ninguna	691786	5345314
Conchal	5	Hualaihué Estero	8	Ninguna	691517	5346112
Conchal	6	Hualaihué Estero	10	Corral 6-7	691579	5346343
Conchal	7	Hualaihué Estero	8	Corral 8	691672	5346686
Conchal	8	Hualaihué Estero	8	Ninguna	691968	5347638
Conchal	9	Isla El Manzano	6	Ninguna	694749	5345952
Conchal	10	Isla El Manzano	6	Ninguna	695043	5345796
Conchal	11	Punta Quillón	8	Ninguna	696060	5345519
Conchal	12	Punta Quillón	16	Ninguna	696052	5345377
Conchal	13	Punta Quillón	8	Ninguna	695837	5345140
Conchal	14	Punta Quillón	12	Ninguna	695789	5344996
Conchal	15	Quebra Ola	6	Corral 9	695897	5343996

Tabla 4: Distancia desde el Punto Medio del Proyecto a la ubicación de los conchales en la zona de estudio.

SITIO	Nº	SECTOR	COORDENAS UTM		DISTANCIA AL PROYECTO (Km)
			ESTE	NORTE	
Conchal	1	Hualaihue Puerto	691489	5344482	4,28
Conchal	2	Hualaihue Puerto	691457	5344816	3,98
Conchal	3	Hualaihue Puerto	691390	5344858	3,97
Conchal	4	Hualaihue Puerto	691786	5345314	3,38
Conchal	5	Hualaihue Estero	691517	5346112	2,83
Conchal	6	Hualaihue Estero	691579	5346343	2,6
Conchal	7	Hualaihue Estero	691672	5346686	2,28
Conchal	8	Hualaihue Estero	691986	5347638	1,44
Conchal	9	Isla el Manzano	694749	5345952	2,9
Conchal	10	Isla el Manzano	695043	5345796	3,21
Conchal	11	Punta Quillón	696060	5345519	4,06
Conchal	12	Punta Quillón	696052	5345377	4,16
Conchal	13	Punta Quillón	695837	5345140	4,2
Conchal	14	Punta Quillón	695789	5344996	4,27
Conchal	15	Quebra Ola	695897	5343996	5,16

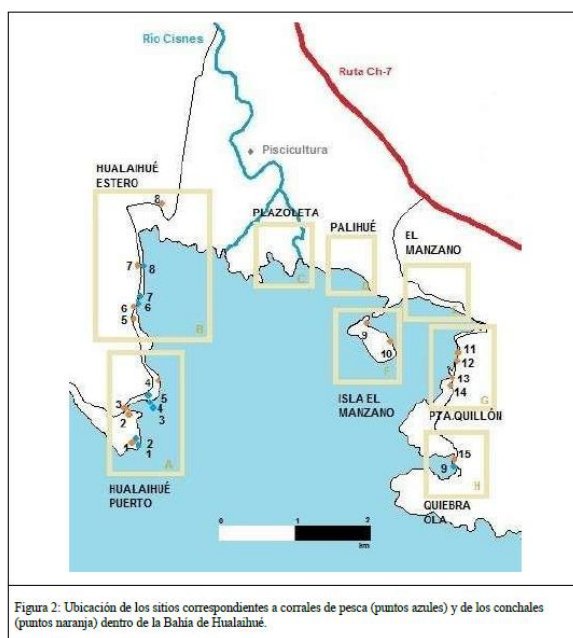
Coordenadas Punto Medio del Proyecto: 693184.095 5348398.288

La información generada en terreno, permite la ilustración espacial de los puntos Georreferenciado señalados en la siguiente imagen:



125

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>



En términos generales, se puede observar por medio de la ilustración que antecede, que los corrales de pesca y los conchales se sitúan en las riberas oeste y este de la Bahía, manifestándose la ribera Norte libre de toda evidencia aparente, tal vez producto de la constante sedimentación que ocurre en el lugar por la desembocadura del río Cisnes, lo cual puede permitir el ocultamiento del tipo de sitios en observación. Por otro lado, es posible especular que en razón que todas las estructuras de pesca pasiva catastradas en el sector se encuentran construidas en piedra aprovisionada probablemente de los alrededores de estos emplazamientos, la imposibilidad de obtener materia prima para la construcción de estructuras de piedra en todo este sector influye negativamente en su utilización. Esta apreciación debe ser morigerada por la constatación de estudios antropológicos que plantean la existencia de otros tipos de corrales construidos con piedras, ramas, redes u otros elementos disponibles en el entorno (Munita et al. 2004; Álvarez et al. 2008).

El titular en ADENDA señala que se puede concluir que teniendo en cuenta, los antecedentes de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) en que se describe las actividades a desarrollar para la construcción y operación del Proyecto; la inspección arqueológica en el que se da cuenta de la inexistencia de sitios arqueológicos en los polígonos correspondientes al terreno y camino de acceso a la Piscicultura; y finalmente, toda la información generada en el presente informe, se puede concluir que, al tenor de lo preceptuado en el artículo 10 letra b) del Decreto Supremo N° 40 del Ministerio de Medio Ambiente del año 2013, las acciones conducentes a la puesta en marcha de la piscicultura, no provocan impacto o daño del patrimonio cultural descrito. Para mayor información revisar informe de inspección arqueológica presentado en ADENDA, en AnexoN°15.

En ADENDA Complementaria, el titular amplía los antecedentes expuestos recientemente, en el denominado “Informe de Inspección Arqueológico”, el que incorpora la prospección de todas las áreas a intervenir en el marco del proyecto (Instalación de faenas, caminos de acceso, superficie a edificar, obras de captación de aguas, cierre perimetral, limpieza de terreno, escarpes y excavaciones, etc.). Además, presenta los antecedentes necesarios que certifican que no presenta algunos de los efectos, características o circunstancias descritos en la letra f) del artículo 11 de la Ley 19.300.

Por otra parte, se entregan los antecedentes que verifiquen que no hay presencia de algún Monumento Nacional en su categoría de Monumento Arqueológico y que fue elaborado por el Licenciado en Arqueología Sr. Víctor Bustos Gutiérrez, abordando todos los antecedentes solicitados por el Consejo de Monumentos Nacionales y de acuerdo a "Guía de Monumentos Nacionales Pertenecientes al Patrimonio Cultural en el SEIA". Dicho informe fue realizado en el terreno donde se proyecta instalar la Piscicultura y el camino de acceso, el cual da debida cuenta de las áreas a intervenir y contiene, entre otros muchos elementos para una adecuada apreciación arqueológica del lugar prospectado:

- Antecedentes arqueológicos prehistóricos e históricos del área, a partir de una revisión bibliográfica especializada y debidamente actualizada.
- Contextualización extensa y detallada que abarca la Zona Sur y en específico del área Hualaihué y, a más redundar, de los astilleros de alerzales, como fue solicitado en su oportunidad, todo aquello basado en bibliografía especializada y actualizada.
- Superficie prospectada y ubicación.



En el informe se encuentra incorporado un plano de ubicación a escala 1:10.000 y los croquis de referencia y explicativos donde se señalan las superficies prospectadas, con indicación de la grilla ideal de prospección que abarcan transectas de 50 metros y la expresión de los tracks realizados en terreno (donde se justifica su desarrollo y el hecho de no haberse extendido en algunas áreas, dado que el acceso se vuelve imposible físicamente por la presencia de vegetación baja tupida, cursos de aguas, cortes de terreno, anegamientos de terreno, entre otros obstáculos). Adicionalmente se incorporan los archivos correspondientes a las transectas realizadas en terreno en formato KMZ en el Anexo 7 sin perjuicio de que dicha información se encuentra incorporada de manera ilustrativa en el informe, mediante imágenes que permiten la apreciación de los recorridos.



El documento consistente en el extenso informe de prospección del área de intervención directa del Proyecto por su instalación, contiene este plano, además de fotografías satelitales que permiten realizar una acabada orientación espacial dando cuenta de la superficie prospectada y de su ubicación. Este documento se encuentra debidamente firmado. Adicionalmente se incorporan los archivos correspondientes a las grillas diseñadas y las transectas realizadas en terreno en formato KMZ, sin perjuicio de que dicha información se encuentra incorporada de manera ilustrativa en el informe, mediante imágenes que permiten su correcta apreciación. En cuanto a los métodos y técnicas de prospección utilizada. Estos elementos se encuentran pormenorizados en el documento, dado que la Prospección Arqueológica de sitios arqueológicos requiere siempre de la realización de una serie de justificaciones metodológicas y operaciones sistemáticas para abordar el terreno, todo lo cual se ha desarrollado a cabalidad en cada una de las batidas de terreno realizadas. Registro fotográfico y fichas técnicas de todos los sitios arqueológicos detectados. El registro fotográfico se encuentra incorporados en todos y cada uno de los informes elaborados por este profesional. En cuanto a las fichas técnicas de los sitios arqueológicos, se efectúa se inclusión de las fichas de los sitios detectados en el borde costero de la bahía de Hualaihué, considerando las fichas técnicas de todos los sitios del informe del Patrimonio de la Bahía de Hualaihué como también el sitio detectado en la inspección arqueológica del área de reforestación. Este material que se incorpora mediante este acto, considera 16 conchales y 9 corrales de pesca. Respecto al Conchal N° 16, este se encuentra incorporado al respectivo Informe de Prospección Arqueológica de las Áreas de Reforestación.

El Informe de Inspección Arqueológica del área de reforestación, presentado en ADENDA Complementaria concluye que en base a los antecedentes tenidos a la vista y los datos recolectados mediante el desarrollo de una prospección superficial de los dos polígonos destinados a reforestación, permiten establecer que en el Área de Reforestación 1, no se detectó la presencia de algún elemento cultural material que den cuenta de una ocupación y utilización antrópica del ambiente en dicho sector, lo cual se encuentra previamente refrendado por la inspección arqueológica realizada en el mes de abril de 2017.

En el caso del Área de Reforestación 2, se constató la existencia de un estrato posiblemente antrópico consistente en montículos que manifiestan un depósito de restos malacológicos muy fragmentados y diversos, atribuibles principalmente a mitílidos (choros o choritos), almejas (*Protothaca thaca*) y caracoles (*Tegula* sp.). Pese a la poca potencia estratigráfica que manifestaron estos depósitos, la cercanía de los puntos permite considerar una continuidad espacial entre los puntos de concentración, a lo menos en 30 metros. Con el fin de nombrar a este sitio arqueológico, y tomando en consideración la constatación de sitios arqueológicos previamente realizada, el presente hallazgo será rotulado como el Conchal 16 de la Bahía de Hualaihué, para efectos de sistematización de la información previamente generada (Ficha, Anexo I).

Los escasos datos obtenidos de la inspección arqueológica que dan cuenta principalmente de depósito estratificado de restos fragmentados malacológicos asociado a una forma monticular baja en el borde de una terraza, sin la presencia de alguna materialidad que entregue una asignación temporal clara, solo permite aventurar su adscripción temporal a un rango prehistórico. Se recomienda para la debida protección del sitio arqueológico detectado la inmediata implementación de un área delimitada y excluida de cualquier intervención, la cual deberá considerar necesariamente la imposición de un buffer de 10 metros, desarrollados hacia el sur, norte y oeste desde el punto



CO2RF2. El objeto de la extensión hacia el oeste es proteger el talud que se forma en dicha dirección por el paso de una terraza a otra. Además se deberá demarcar un área de 20 metros hacia el este, contados desde este mismo punto, con el objeto de formar un paralelepípedo de 30 x 60 metros aproximadamente que contenga un área de 1.800 metros cuadrados, la cual deberá ser excluida, mediante un cierre perimetral formado por cerco fiscal y la instalación de al menos dos letreros en ambos extremos que den cuenta de la existencia del sitio arqueológico, de su nombre y extensión y su sanción y su protección normativa por medio de la Ley 17.288 sobre Monumentos Nacionales (Ilustración, Anexo II).

Se recomienda además que, para el caso que el Área de Reforestación 2 sea en los hechos efectivamente intervenida por cualquier actividad de reforestación u otras similares que desarrolle la empresa, lo cual generará necesariamente un impacto al depósito arqueológico, se deberá efectuar la caracterización y, en caso de ser procedente, el rescate de los materiales por parte de un arqueólogo.

Del mismo modo, la delimitación y exclusión del polígono deberá ser complementada, además, con la realización de un monitoreo arqueológico de las labores de reforestación que impliquen intervención del sustrato, considerando en las excavaciones hasta un metro de profundidad, lo cual permitirá constatar en los hechos la posibilidad de extensión del área arqueológica.

El Consejo de Monumentos Nacionales, indica en su pronunciamiento respecto de Adenda Complementaria, lo siguiente: *“En virtud de que en el marco de la evaluación arqueológica de las áreas a reforestar, se identificaron elementos arqueológicos protegidos por la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales, correspondiente al denominado sitio “Conchal 16 de la Bahía de Hualaihué”, emplazado en el sector poniente del área de reforestación 2, y en consideración de la tramitación sectorial del Plan de Manejo de corta de bosques nativos y reforestación para ejecutar obras civiles, que deberá ser efectuada por el titular una vez obtenida la RCA, este Consejo solicita lo siguiente:*

a) La protección del yacimiento arqueológico, mediante su cercado perimetral, el cual deberá contar con un buffer de 20 metros respecto al límite de los hallazgos. Deberá consistir en un cerco visible simple (mallas y postes) de 1,20 m de altura como mínimo, además de incorporar señalética, la que deberá ubicarse en distintos puntos del perímetro del cercado, constituida por una placa de metal que indique el nombre del sitio, marco legal y prohibición de ingreso. Ejemplo: “Sitio Conchal 16 de la Bahía de Hualaihué. Su alteración está penada por el artículo 38 y 38 bis de la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales. Prohibido su ingreso”

- La instalación del cercado deberá ser dirigida y supervisada por un arqueólogo o Licenciado en Arqueología, quién deberá verificar en terreno que la instalación del cercado no afecte la integridad del sitio arqueológico, por lo que de reconocerse en terreno que el yacimiento arqueológico posee una extensión mayor, el cerco y buffer correspondiente deberá ser debidamente ampliado.*
- El cercado deberá ser instalado de manera previa a cualquier obra o actividad a realizar en el área de reforestación 2 y deberá tener un carácter provisional, por lo tanto, deberá ser mantenido durante la etapa de ejecución de las obras y retirado una vez que finalicen las actividades del proyecto en el sector.*

b) Se deberá entregar a la Superintendencia del Medio Ambiente y a este Consejo en un plazo máximo de 15 días después de la implementación de las actividades de cercado un informe elaborado por un arqueólogo, que dé cuenta de las actividades de protección realizadas, el cual deberá incluir:

- Descripción de las actividades desarrolladas.*
- Definición de la superficie del sitio arqueológico y buffer de protección.*
- Registro fotográfico e información georeferenciada (WGS 84).*

c) Cabe recordar que cualquier intervención o movimiento de tierra a ejecutar en el marco del proyecto deberá contar con monitoreo arqueológico permanente, el cual fue acogido por el Titular en Adenda 1. En el caso específico del área de reforestación 2, de identificarse en el marco del monitoreo que la extensión del sitio arqueológico Conchal 16 de la Bahía de Hualaihué es mayor a la identificada a nivel superficial, las medidas de protección deberán ser ampliadas con el fin de no intervenir el yacimiento arqueológico.

d) En el caso de que las actividades de reforestación se superpongan con el sitio arqueológico y de no ser factible la modificación del área a reforestar, se deberá efectuar el debido proceso de caracterización a través de la excavación de pozos de sondeo y posterior rescate arqueológico del yacimiento, para lo cual se deberán tramitar los permisos de excavación a este Consejo, según los requerimientos del artículo 7° del Reglamento de la Ley N°17.288, sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas. En esta se deberá detallar el plan de trabajo, metodología y distribución de las unidades de muestreo. Este Consejo evaluará las medidas más apropiadas para proteger este sitio, siempre considerando su cercanía o coincidencia con las obras del proyecto.



Figura N° 1. Nueva Área de Influencia General del Proyecto Piscicultura San Joaquín.



Fuente: Elaboración Propia

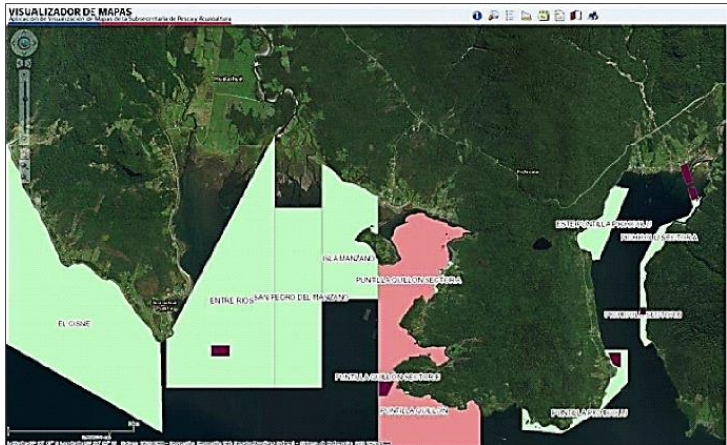
Finalmente, como es posible apreciar en la imagen, tanto los corrales de pesca como los conchales identificados se encuentran alejados del área de intervención del proyecto, por lo que se descarta cualquier afectación a estos sitios arqueológicos.

Observación 4) Respecto a la observación ciudadana en cuanto a ampliar la información en relación a los cultivos de mitilidos que se desarrollan en las áreas de manejo administradas por los Sindicatos de Pescadores San Pedro, Caleta El Manzano y Puntilla Quillón; para dar respuesta, en ADENDA Complementaria, el titular presenta antecedentes de un nuevo levantamiento en terreno que incluyó las organizaciones que realizan actividades en las Áreas de Manejo ubicadas en la Ensenada Hualaihué y que se adjunta en el Anexo 1 de Adenda Complementaria. En cuanto al Uso del Espacio Marino, las localidades costeras Hualaihué Estero, Cerro La Silla y Caleta El Manzano están ubicadas en una ensenada que se caracteriza por contar con una extensa zona de playa humedal y que, gracias a las grandes diferencias de mareas, de más de 1,5 kilómetros, hace de esta zona, un amplio espacio en el cual se realizan una serie de actividad, principalmente vinculado al ámbito productivo y extractivo. Es importante destacar que este amplio espacio marino posee fauna avícola, donde se puede ver aves que utilizan este lugar como parte de sus rutas migratorias.

Dentro de los actores claves que han tenido presencia y han utilizado esta Ensenada, están los distintos sindicatos de pescadores, como comenta un dirigente de uno de los sindicatos, “*primero éramos un puro sindicato, que abarcaba desde Punta Quillón y de ahí toda la gente de este sector (El Manzano) y de ahí por razones geográficas ellos decidieron formar su sindicato allá y de este sector considerando que éramos muchos se hicieron dos sindicatos más, en total aquí hay cuatro sindicatos, en Caleta El Manzano, es una de las caletas con más actividad pesquera y de recolección de orilla, donde yo diría un 95% de la gente se dedica a este rubro.*”

Cada sindicato puede solicitar un Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (en adelante AMERBs). En este sentido, en el año 2005 fueron ingresadas las primeras solicitudes de AMERB para la Caleta, a través de los Sindicatos El Manzano y San Pedro El Manzano. La AMERB que hoy tiene el Sindicato el Manzano tiene una superficie total de 160 hectáreas, mientras que la AMERB del Sindicato San Pedro tiene 300,5 hectáreas (GORE, 2009 en Salinas 2011). En las AMERBs existen bancos naturales de recursos bentónicos, teniendo las organizaciones de pescadores derecho a explotar de forma exclusiva los recursos existentes en dicha zona (Subsecretaría de Pesca, 2007). De los tres sindicatos existentes en caleta El Manzano, sólo el sindicato “San Juan” no tiene AMERB puesto que no lograron coordinarse a tiempo para optar a un área de manejo, cabe hacer presente que no se consideró en este análisis al Sindicato de Punta Quillón, por no estar dentro de la nueva área de influencia. Los otros dos Sindicatos tienen AMERBs, las que son utilizadas principalmente para tener colectores de semillas de choritos. En ocasiones, los colectores se hunden por el peso excesivo, para evitar esta situación se hace necesario invertir en una mayor cantidad de boyas (flotadores); al no contar con los recursos necesarios han tenido que optar por ralear o desdoblar las semillas para así disminuir la densidad de choritos en los colectores y eliminar la fauna acompañante, esto ayuda a disminuir el peso y aumentar la flotabilidad. Los colectores no sólo son propiedad de los sindicatos

sino también, existen Concesiones Acuícolas en la caleta. La captación de semillas de choritos tiene dos cosechas al año; las semillas son vendidas principalmente a plantas mitilicultoras de la isla de Chiloé (Salinas 2011). Esta descripción de las distintas circunstancias que deben enfrentar los distintos sindicatos con los colectores de semillas de chorito son propias de la actividad y se repite con mucha similitud en diferentes zonas del país.



El Sindicato de Trabajadores Independientes, Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Ramos Similares “Caleta El Manzano”, posee el AMERB Isla El Manzano, más retirado de la desembocadura del río Cisnes, el cual cuenta con autorización de Subpesca en la Resolución Exenta N° 4340 del 20 diciembre 2017, para la instalación de 10 líneas dobles de soporte de 220 metros de longitud cada una, con sus respectivas estructuras de flotación y fondeo, con 35.000 colectores en total, para la captación de larvas del recurso chorito *Mytilus chilensis*, por un polígono de 8,82 hectáreas.

Por su parte, el Sindicato de Trabajadores Independientes, Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores, Algueros y Ramos Similares “San Pedro El Manzano”, cuenta con un AMERB de 300,45 hectáreas marinas y en ellas tiene autorización de Subpesca en R. Exenta N°1453 del 4 de Mayo del 2017, para la instalación de colectores, correspondiente a la instalación de 33 líneas dobles de soporte de 200 metros de longitud cada una, con sus respectivas estructuras flotantes y de fondeo, con 66.000 colectores en total, para captación de larvas del recurso chorito *Mytilus chilensis*, en 18,06 hectáreas dentro de su área de manejo 9 A la vez, este sindicato por R. Exenta N°1376 del 26 de abril del 2017 tiene autorización para un plan de manejo para las especies a) navajuelas *Tagelus dombeii*, b) chorito *Mytilus chilensis* y c) pelillo *Gracilaria spp.* (http://www.subpesca.cl/portal/615/articles-96874_documento.pdf)

Al lado Oeste de la Ensenada se encuentra el AMERB del Sindicato de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Ramos Similares “Entre Ríos” de Hualaihué Estero, el cual cuenta con 412,08 hectáreas marinas, fue creado en el año 2006. El último registro de autorización para la instalación de colectores en su área de manejo fue la R. Exenta N° 860 de abril del 2012. Según comentan unos socios de este sindicato, su fuente laboral ha ido disminuyendo y van quedando pocas personas que se dedican tiempo completo a la pesca, “aquí en este sector trabajan 8 embarcaciones, antes éramos 19, todo eso se ha ido perdiendo, hace dos o tres años. La gente se dedica a otro trabajo, a la madera, buscársela por diferentes lados, mucha gente va a trabajar a las salmoneras”.

Estos sindicatos además de tener sus AMERBs, poseen cuotas de captura de ciertas especies durante ciertos períodos del año. Estos pescadores artesanales reconocen áreas específicas de pesca y especies marinas, que hoy, todos comentan que es difícil vivir sólo de esta labor.

Los distintos cultivos de estos sindicatos comentados se encuentran alejados de la orilla y de la desembocadura del río Cisnes, según plantea una dirigente de la Agrupación de Recolectoras del Manzano, reconoce que en el sector el Manzano ya no hay mariscos y su recolección se da cuando baja la marea por la altura de Hualaihué Puerto. “A media marea se encuentra almeja y chorito, además de luga y pelillo, se seca a la orilla de la playa”. Por otra parte, las AMERB de los sindicatos de San Pedro del Manzano e Isla El Manzano, están alejados en más de un kilómetro de la desembocadura del río Cisnes.

Los resultados de las modelaciones de dilución de los efluentes del Proyecto, considerando la modificación tecnológica ya descrita, y en las condiciones más desfavorables para su evaluación, establecen que los parámetros modelados alcanzan su plena dispersión a una distancia máxima de 220 metros después del vertido en época de estiaje, en el escenario más conservador de 2.8 m3/s, es decir a prácticamente 1,4 km antes de la desembocadura del río Cisnes al Mar, se logra inferir que no existirían afectaciones a esta componente que pudiesen incidir en ellos por parte del Proyecto.



Figura N° 2-b. AMERBs-Zona de Mezcla y Alcance de Modelación

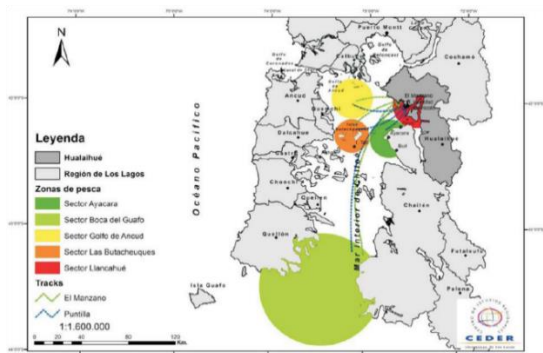


Además de contar con colectores de mariscos, los sindicatos se dedican a la pesca, Pejerrey y Róbalo más cercano a la costa y congrio y merluza en caladeros al interior. Un dirigente comenta, *“el recurso principal aquí es la merluza del sur, el recurso estrella y lleva su fauna acompañante que es congrio, en el mismo arte de pesca de espinel, también se trabajaba la manta raya. Estos están sujetos a restricción. En este momento es imposible de pescar...cosa que no es así, si usted le pregunta a cualquier pescador le van a decir que está lleno de mantas, porque los científicos han dicho que el recurso está colapsado, no han preguntado a los pescadores.”*

El espinel es el arte de pesca más usado, ya que comentan que *“nosotros somos enemigos de las redes, ya que son un arte depredador, eso lo usan los industriales no más. En el correr de los años hemos visto que han llegado gente de otros lados con la intención de trabajar con redes, pero inmediatamente se han adaptado al sistema de acá y se lo hemos impedido, eso no va.”*

En cuanto a la ocupación del espacio marino, se puede decir que los caladeros de pesca se mantienen en el tiempo, lo que ha cambiado es la forma en que los ocupan, si bien en un principio no contaban con embarcaciones a motor para poder trasladarse a largas distancias por sus propios medios, los pescadores recuerdan haber sido remolcados hasta aquellas zonas más apartadas. Aun cuando los recursos objetivos han variado, las zonas siguen siendo las mismas. Sólo ha variado la frecuencia con la cual visitan estos lugares, hoy ya no es rentable salir tan lejos todos los meses para sacar como máximo 300 kilos; esta cantidad no alcanza a cubrir los gastos del viaje, lo que no quiere decir que no viajen a estas zonas, ya que en verano salen hasta estos lugares más apartados a pescar, es en estos meses que aprovechan de pescar gran parte de la cuota total anual (Salinas y Ther 2011).

En el Mapa N°3 se pueden ver las distintas caladeros o zonas de pesca hasta dónde deben viajar los pescadores artesanales de los sindicatos antes nombrados.



Fuente: Salinas, P. y Ther, F. 2011. *Prácticas y usos del espacio marino a través del tiempo en caletas de pescadores artesanales: El Manzano y Puntilla Pichicolo, Comuna de Hualaihué, Provincia de Palena, Chile.* INTERAÇÕES, Campo Grande. <http://www.scielo.br/pdf/inter/v12n2/a12.pdf>



Actualmente, como comenta Arteché (2016) se han dado procesos de reconversión de pescadores artesanales y abandono de la actividad, ya que las cuotas establecidas y los bajos precios no les otorgan seguridad y estabilidad a los trabajadores. Esta misma autora cita a un pescador *“así se nos han ido agotando los recursos (marinos) y hoy en día llegamos a estar con una cuota que es muy poca. No es sustentable ser pescador artesanal hoy en día (...) no es rentable ser pescador artesanal, pescador de merluza, propiamente tal”*.

Pescadores del sindicato “Entre Ríos” comentan, *“los pescadores trabajan más que nada en el verano, por el tiempo y por el lobo marino, en invierno nos sacan todos los pescados que sacamos. La merluza se saca todo el año, la veda biológica es en agosto, el congrio año corrido. Nosotros no podemos hacer nada con el lobo, son reservas nacionales y no se puede tocar un lobo. Es una gran inversión y no se saca tanto.”* (Citado en Adenda Complementaria)

Observante 5. Sra. Marly Hortencia González A.

Observaciones:

1) *La preocupación personal es la contaminación que se generará con la instalación de esta empresa. Como recolectora de orilla me preocupa porque nosotras trabajamos en la recolección de especies tales como navajuela, almejas, choritos, etc. Lo cual lo vendemos para el sustento de nuestro hogar y para la educación de nuestros hijos.*

2) *Además en la desembocadura del río hay algas como pelillo, etc. También hay humedales y se encuentran aves migratorias que vienen a alimentarse.*

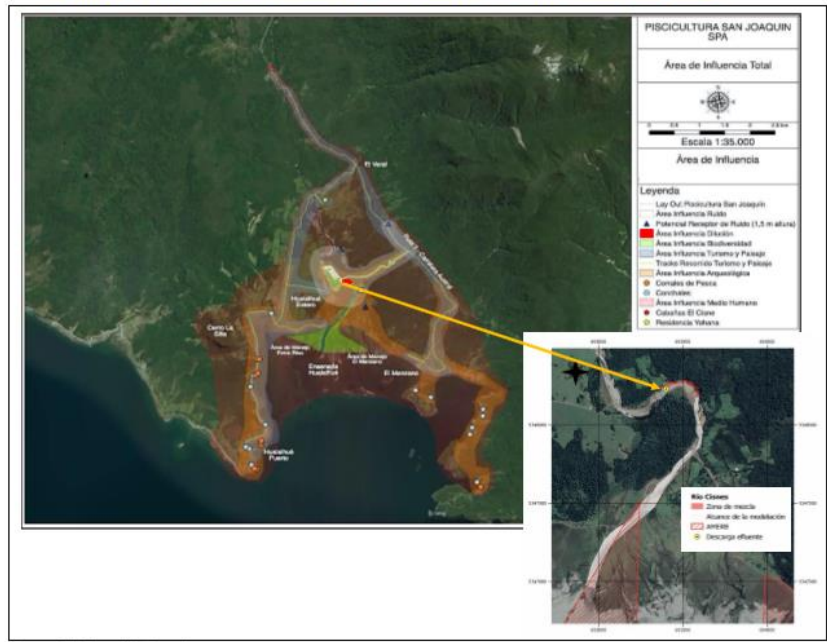
Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Observación 1) En Adenda Complementaria el Titular presenta antecedentes tendientes a dar respuesta a la preocupación expresada por mujeres que realizan labores de recolección de orilla en la zona de la desembocadura del Río Cisnes, las cuales manifiestan que desarrollan dicha actividad por toda una vida, constituyendo aquello un estilo de vida y una matriz cultural propia, en la que basan en gran medida el sustento económico y el alimento para sus familias; por lo que ven con gran preocupación la posible afectación a los recursos que ellas recolectan, tales como almeja, culengue, navajuela, chorito, piure, tumbao y algas como pelillo, luga negra, luga rubia y sargazo, principalmente.

Se rectifica el área de Influencia del proyecto para el componente de medio humano, basándose en los límites que da el área terrestre, de río y de mar, en el cual, se utilizan recursos en común, ribera de río, desembocadura, playa o costa intermareal, tomando en cuenta a los actores sociales que hacen utilización de este espacio. La desembocadura de río, en el espacio Intermareal y toda la Ensenada, es utilizada por personas naturales del sector de Cerro La Silla, Hualaihué Estero y Caleta El Manzano, por organizaciones como la Agrupación de Recolectoras de Orilla las Estrellitas del Manzano, y los sindicatos de pescadores “Entre Ríos”, “San Pedro del Manzano” y “El Manzano”, los cuales cuentan con un Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). Es importante aclarar que todos los sindicatos, tienen una utilización menor de la parte Intermareal de la ensenada, ya que sus cultivos y prácticas están mar adentro. En efecto, en Adenda Complementaria se rectifica y complementa información sobre el área de influencia de la componente humana (sistemas de vida y costumbres de grupos humanos), según los resultados obtenidos en un nuevo análisis de la componente, según se detalla en el Anexo 1 del “Informe Antropológico”. La nueva descripción del área de influencia incorporó, entre otras, la información obtenida a partir de las inquietudes recabadas durante el proceso PAC.



Figura N° 1. Nueva Área de Influencia General del Proyecto Piscicultura San Joaquín.



Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a los usos del Espacio Marinos, las localidades costeras Hualaihué Estero, Cerro La Silla y Caleta El Manzano están ubicadas en una ensenada que se caracteriza por contar con una extensa zona de playa humedal y que, gracias a las grandes diferencias de mareas, de más de 1,5 kilómetros, hace de esta zona, un amplio espacio en el cual se realizan una serie de actividades, principalmente vinculadas al ámbito productivo y extractivo. Además, es importante destacar que varias especies de aves utilizan este espacio marino como parte de sus rutas migratorias.

Como se plantea en el Plan Marco de Desarrollo Territorial (PIRDT), se encuentran registradas en la autoridad marítima 28 recolectoras de orilla, aunque se estima en 60 personas, preferentemente mujeres, las que realizan esta actividad como principal fuente de ingreso (CID Consultores Ltda., 2007). La actividad de recolección de orilla es una actividad en la que se han insertado en mayor medida las mujeres, ya sea para la venta de productos, como para el consumo del hogar. Sin embargo, este tipo de extracción, si bien ha tenido momentos altos de productividad, en la actualidad se encuentra en una baja considerable, que es resultado, entre otras cosas, de importantes mermas en la cantidad de recursos y de transformaciones en los mercados asociados (Guerra y Skewes, 2010 en Alvares 2017). Como comenta la dirigente del sector Caleta El Manzano, desde siempre ha existido la tradición de la recolección en las mujeres y la pesca en los hombres, *“mi madre era recolectora de orilla y mi papa pescador y yo soy recolectora y mi esposo pescador, mis hijos están creciendo con la recolección y pesca. Usted donde se vaya a parar en la comuna y la gente es recolectora de orilla. Uno recolecta para vender y consumir. Los abuelos llegaron acá... los colonos y eran recolectores.”*

Por otra parte, según lo señalado por personas de la comunidad las recolecciones de mariscos varían dependiendo la época del año, la amplitud de las mareas, e incluso de otros acontecimientos extraordinarios. Si bien comentan que existen bancos de mariscos, también señalan que el recurso se está agotando por la extracción intensiva que se realiza por parte de los propios habitantes del sector. Esta extracción no considera la capacidad real de regeneración del recurso de libre acceso, representa un problema para los recursos de dicho sector costero; ante lo cual se requiere mayor información sobre la capacidad de extracción de los recursos por parte de la población local, respecto de vedas y otros mecanismos de control auto gestionados o propuestos por la autoridad. La actividad de recolección de orilla, al ser una labor que se realiza en sectores someros y de baja dinámica marina, es más sensible a los cambios ocasionados en el Río Cisnes y en su desembocadura, cuando se ha intervenido el río por acción natural o humana; en este sentido, es comprensible la aprehensión de integrantes de la Agrupación de Recolectoras de Orilla de Caleta El Manzano respecto del Proyecto; aun cuando, reconocen que en el sector el Manzano ya no habría mariscos y su recolección se realiza, principalmente, en el sector de Hualaihué Puerto.

No obstante, lo anterior, dadas las características del Proyecto, la nueva tecnología de control y recirculación de agua, y a las emisiones de residuos líquidos que se descargarían al Río Cisnes, no se prevé la generación de efectos adversos significativos sobre la componente Medio Humano, incluyendo la calidad de vida de las personas, el uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico, y los diversos usos del río y del espacio marino adyacente. En efecto, tal como se expone en el Anexo 4 de Adenda Complementaria, los nutrientes que llegarían al río, producto de la descarga de efluentes no presentarían concentraciones que revistan peligro en el desarrollo de las especies de flora y fauna acuática, ni toxicidad para los peces, moluscos y plantas presentes en el área de influencia del Proyecto, por lo que es posible descartar efectos sobre los recursos marinos



que recolectan miembros de la comunidad de Caleta El Manzano así como de las actividades consuetudinarias que llevan a cabo integrantes de la Comunidad Indígena de Caleta El Manzano.

Lo anterior se sustenta en los resultados de las modelaciones de dilución y dispersión de los efluentes que generará el Proyecto (Anexo 4 de Adenda Complementaria), que en conjunto con la disminución del uso del recurso hídrico producto de la mejora tecnológica que disminuye el caudal máximo de 1.053 (l/s) a sólo 77,7 (l/s) en el momento de mayor uso de aguas y que según consta en los resultados de la modelación de la USEPA Qual2KW, se establece que la pluma de dispersión y dilución se prolonga a una distancia máxima de 220 metros respecto del punto de descarga, permitiendo concluir que los vertimientos no generaran efectos significativos sobre los recursos naturales renovables como consecuencia de las concentraciones de nutrientes en el Río Cisnes, en su desembocadura ni en el espacio marino adyacente, tanto desde el punto de vista de toxicidad aguda, toxicidad crónica y potencial para causar eutrofización. Además, durante la evaluación ambiental del proyecto se presentaron iniciativas que permitirán monitorear la calidad del cuerpo receptor y de los futuros efluentes del proyecto, con el fin de no afectar las actividades que se desarrollan en la zona de la desembocadura del Río Cisnes.

El Proyecto “Piscicultura San Joaquín” ha incorporado un ajuste de ingeniería de detalle, el cual consiste en modificar el Sistema de Reuso de Aguas (recirculación de baja carga) planteado inicialmente e implementar un Sistema de Recirculación Aguas de alta carga, con tecnología de uso y tratamiento del agua, que minimiza de manera importante las cantidades de recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo de la misma forma el efluente de descarga.

Los sistemas de recirculación se basan en complejos diseños de ingeniería para la depuración de las aguas, siendo ambientalmente sostenibles, puesto que utilizan aproximadamente un 90% menos de agua que los sistemas convencionales para el cultivo de peces y otros organismos acuáticos. Por tanto, son sistemas que tratan y reutilizan el agua de salida de los estanques de peces, en lugar descargarla a un cuerpo de agua receptor, renovándose menos del 10% diario del volumen total. Los componentes del sistema consisten en estanques de agua para los peces, sistema de tratamiento, bombas y tuberías para el suministro y retorno de agua. Dichos sistemas poseen una tecnología que ofrece la bioseguridad necesaria que requieren los cultivos acuícolas y permiten que se desarrolle el cultivo en tierra manteniendo un mayor control de calidad de agua y de la descarga de residuos. Entre las principales ventajas de los sistemas de recirculación se pueden señalar:

- Flexibilidad en la selección del emplazamiento de los cultivos.
- Reducción de uso del suelo y agua.
- Disminución de los costos energéticos.
- Control completo del agua (pH, salinidad, Tº, O₂, etc).
- Reducción de los vertidos orgánicos de los cultivos.
- Bioseguridad (desinfección de los cultivos y vertidos)

A continuación, se presenta una tabla comparativa que ilustra la disminución de caudales a utilizar en el ciclo productivo a lo largo del año, sin alterar la biomasa solicitada en el proyecto técnico:

Meses en régimen productivo	Caudal de diseño original-Reuso (l/s)	Caudal de diseño actual-Recirculación (l/s)	Variación %
11	967,8	77,7	-92,0
12	1053,4	68,2	-93,5
1	587,9	38,1	-93,5
2	956,9	62,5	-93,5
3	994,6	60,9	-93,9
4	507,7	33,8	-93,3
5	775,1	46,8	-94,0
6	571,9	29,5	-94,3
7	273,3	6,3	-97,7
8	181,5	13,9	-92,3
9	406,1	30,9	-92,4
10	459,6	30,0	-93,5

Con la nueva propuesta de diseño y tecnología, se logra un sistema óptimo para la producción intensiva de peces en cautiverio, el cual permite que el proyecto sea más sustentable y amigable con el medio ambiente, ya que es capaz de reutilizar el 98% del agua contenida en el sistema productivo, incorporando a este, sólo 2% de agua fresca, lo que en términos medios, se traduce en una disminución media de un 93,7% de uso agua respecto del proyecto originalmente planteado, y una disminución de 1.053,4 (l/s) a 77,7 (l/s) en el peak de uso de aguas. Este cambio de tecnología permite un uso reducido del recurso hídrico, ya que el agua es filtrada en un proceso de recirculación. En este proceso se retiran las partículas en suspensión, mediante filtración mecánica, en la que se reducen los productos nitrogenados (TAN) a productos y concentraciones adecuadas para la producción, además se reducen las concentraciones de CO₂ y se inyecta Oxígeno.

Para atender las observaciones ciudadanas se procedió a utilizar el software Qual2KW, (formulado por la USEPA),



134
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

con el fin de analizar la dilución de contaminantes, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado, y que, junto con recoger las mejoras tecnológicas introducidas al proyecto, plantea el escenario de modelación más conservador posible -en línea con lo requerido por el Tercer Tribunal Ambiental- esto es un caudal del Río Cisnes de $2,8 \text{ m}^3/\text{s}$. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones menos favorables para la evaluación del proyecto, esto es, en época de estiaje (menor dilución) permiten predecir que la posible pluma contaminantes alcanzaría su máxima dispersión a menos de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de su desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimadas de parámetros físico-químicos del efluente a descargar serían bajas, por lo que cumplirían con la normativa vigente para la descarga de efluentes a cuerpos de agua superficial (D.S. N°90/2000); y por otro, a que el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural incluso en época de estiaje.

En relación a lo expuesto anteriormente, de acuerdo a la evaluación técnica efectuada por los órganos de la administración del estado que revisaron la DIA y sus Adenda, pronunciándose conforme con los antecedentes presentados por el Titular, en relación a que el cambio desde el sistema de reuso planteado originalmente para el Proyecto, al actual sistema de recirculación, implicaría que no debería haber afectación a los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni a las AMERBs existentes en la desembocadura del río Cisnes, ni a la recolección de plantas medicinales; así como tampoco se vería afectado el humedal existente a aproximadamente a 1,2 km aguas debajo de la futura descarga de la piscicultura.

Observación 2)

En Adenda complementaria, el Titular establece una nueva área de influencia definida para el Proyecto, se observa un sector localizado en la cercanía de la desembocadura del Río Cisnes el que presenta condiciones características de un humedal. Lo anterior, sin perjuicio de que en el inventario del Ministerio del Medio Ambiente (Inventario Nacional de humedales) este no se encuentre identificado, como tampoco forma parte de la red de Sitios Ramsar. El humedal señalado, corresponde a una marisma que se encuentra ubicado al Sur del Proyecto distante a aproximadamente 1.200 metros aguas abajo del Río Cisnes.

Sin perjuicio de lo anterior y dada las características del Proyecto, el humedal señalado no se verá afectado por ninguna de las partes, obras y acciones del proyecto en cualquiera de sus fases. Lo anterior, se justifica principalmente por su distanciamiento de más de 1,2 km de las obras y/o acciones del Proyecto que podrían interactuar con el humedal identificado.

Asimismo, se logra determinar que los efluentes a generar por el Proyecto no generarán impactos significativos al cauce del Río Cisnes, alcanzando una dispersión máxima a una distancia máxima de 220 metros aguas abajo de las descargas, distancia evaluada en el peor escenario de caudal del cuerpo receptor ($2,8 \text{ m}^3/\text{s}$) para el Proyecto. Lo anterior mediante un estudio basal de la calidad de las aguas del Río Cisnes y la aplicación de un modelo de simulación para la calidad de las aguas Qual2KW, el cual fue previamente calibrado con datos de terreno, logrando estimar la dispersión y dilución de los efluentes proyectados (Anexo N°4 “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín”). Por otro lado, indicar que el Proyecto estará obligado a dar cumplimiento al D.S. N°90 “Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales”.

A su vez, las obras de captación y restitución están asociadas al sector de emplazamiento de la Piscicultura y no tendrán incidencia en el humedal. Todas las obras estarán supervisadas por profesionales idóneos y se elaborarán los respectivos informes solicitados por las autoridades competente, adicionalmente están previstas medidas de reforestación en el borde del cauce para evitar la erosión, manteniendo el equilibrio del cauce. Sin perjuicio, de que se logra determinar que no habrá afectación al humedal identificado y como medidas se seguimiento ambiental y buenas prácticas, el titular expone las siguientes acciones tendientes a proteger los servicios ecosistémicos que entrega este tipo de ambientes.

Dentro de lo requerido por la Seremi de Medio Ambiente en su ORD N° 374 de fecha 24 de Noviembre de 2017, en el proceso de evaluación ambiental, están comprometidos una serie de monitoreos tendientes a evaluar potenciales cambios en la fauna del área de influencia, cauce del río, y ecosistema intermareal de la desembocadura, entre ellos: se requiere por parte de la autoridad ampliar el muestreo y monitoreo Limnológico cada 3 meses y pasar de 3 a 4 años tanto del componente acuático (nutrientes, peces, sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos, sólidos sedimentables, turbidez, y conductividad), como terrestre (cuadrantes cada 115 m entre la Ruta 7 y el lugar de emplazamiento del Proyecto) que involucra el proyecto. Ensayos ecotoxicológicos en *Mytilus chilensis*, Prospección y avistamiento de aves en el humedal.



Tabla N° 18. Muestreo y Monitoreo			
Muestreo y Monitoreo	Años	Periodicidad	Institución
Limnológico	4	Trimestral	Seremi de Medio Ambiente

Todo esto en su conjunto permite monitorear el ambiente y evaluar el funcionamiento y desempeño medioambiental del proyecto, pudiéndose determinar en múltiples ocasiones cualquier tipo de alteración ambiental en cualquiera de los parámetros estudiados.

Se realizarán capacitaciones permanentes al personal interno, y para las actividades de servicio externos habrá control y supervisión de sus trabajos y también existirán letreros indicativos para incentivar la conservación, con el objeto de no alterar o afectar la flora y fauna presente en los alrededores del proyecto. Participar en la comunidad y aportar con conocimiento acerca de la conservación del humedal en la desembocadura, ubicado a 1.200 m del proyecto y los cuidados que se deben adoptar en caso de realizar visitas, enfocados en los siguientes puntos:

- Evitar construcciones sobre los humedales
- Respetar todo tipo de aves, animal o planta que se encuentre en este ecosistema
- No arrojar basura o escombros
- Evitar la sobreexplotación de recursos en el sector
- Transmitir el valor y la importancia de los humedales
- Evitar la cacería y pesca en el humedal

Por otra parte, de acuerdo a la clasificación IUCN 2014 (Unión internacional para la conservación de la naturaleza), las especies encontradas se clasifican como LC, menor riesgo) y sólo el Flamenco Chileno se clasifica como NT, Casi amenazado (Aves de Chile, 2017).

De acuerdo lo anterior, se aprecia que las especies presentes en el área de estudio y principalmente para la desembocadura del río Cisnes, están en la clasificación más baja en cuanto a riesgo, por ende no existe un riesgo para las especies en cuestión. Si bien el humedal concentra, en este primer muestreo, la mayor cantidad de aves avistadas, el número de ejemplares de flamencos (que es una especie clasificada como Casi amenazado), parece no tener mayor incidencia (16 en total, cuando existen de colonias de 1000 individuos o más. Aves de Chile, 2017) comparada con las 2 primeras especies antes descritas. Posteriores campañas en primavera y verano son de especial interés para determinar el número efectivo de aves que anidan o utilizan el humedal a través de las diversas estaciones del año.

Sin embargo, debido a la distancia del Proyecto Piscicultura en referencia al humedal (más de 1.500 metros), el tipo de alimentación de aves como gaviotas y flamencos (macrofauna bentónica y zooplancton) y los antecedentes anteriores referidos al estudio de caudal y pluma de dispersión de partículas en el cauce del río, parece improbable algún efecto en las aves que habitan el ecosistema del humedal. Más aún, según el estudio se puede concluir que en función de los caudales medidos en diferentes épocas de los años 2016 y 2017, a la distancia recorrida por la corriente del cauce y con fundamentos en los modelos matemáticos de dispersión y dilución, ninguno de los constituyentes modelados (DBO5, Fósforo Total, Nitrógeno Total y Sólidos Suspendidos Totales), genera un impacto significativo en el estado natural del río Cisnes, puesto que, por una parte, las máximas concentraciones ocurren en pequeñas zonas ubicadas muy cerca del punto de vertido, y por otra parte, las concentraciones a lo largo del río disminuyen rápidamente hasta tomar valores muy cercanos a los que tiene el río en su estado natural, descartando así, cualquier efecto significativo sobre comunidades aledañas, o flora y fauna cercana al proyecto a lo largo del cauce aguas abajo del vertido del proyecto el cual se encuentra en completo cumplimiento de los parámetros establecidos por el D.S.N°90/2000.

De acuerdo a la literatura, los flamencos son filtradores, esto significa que toman el agua y los alimentos para luego expulsarla del cuerpo. Cuentan con un pico de diseño único. Esto les permite consumir fácilmente los alimentos que se encuentran en su dieta. Esto incluye a los crustáceos, moluscos, semillas, insectos, varios tipos de algas que se encuentran en el agua e incluso diatomeas (Microalgas). Para conseguir los alimentos los flamencos introducen los pies en el barro y del fondo los llevan a la superficie. También mueven la cabeza hacia atrás y hacia adelante de lado a lado para recoger la mezcla de agua y alimentos. Los flamencos tienen respiración aérea, así que tienen que contenerla mientras se encuentran bajo el agua en busca de comida. Son capaces de hacerlo desde varios minutos hasta una hora, luego hacen una respiración rápida e inician el proceso una y otra vez. Esta se hace tan rápido que muchos dudan de que hayan salido del agua a tomar un respiro. Tienen una lengua con un funcionamiento muy interesante. Muchos investigadores la comparan con el pistón de un vehículo. La lengua les permite tomar el alimento y el agua a la vez para luego filtrarlos. Aunque tienen largas piernas pueden nadar a profundidad. No suelen hacerlo, solo cuando no encuentran suficientes alimentos en la superficie. También vuelan cientos de kilómetros para buscar comida en caso de que peligrara su supervivencia. Esto les permite evolucionar y adaptarse a los nuevos ambientes.



Otras especies presentes en la desembocadura del Río Cisnes como el Cisne de cuello negro y el Caiquén, tienen conductas de alimentación más vegetarianas. El cisne de cuello negro se alimenta mayormente de vegetales acuáticos, algas marinas y pastos. Es posible que también coma pequeños invertebrados en el agua y que complemente su dieta con algunos insectos. También se alimenta de moluscos, crustáceos y larvas de insectos acuáticos. Por otro lado, el caiquén consume pastos con frutos del bosque, semillas y algas verdes como suplemento alimenticio.

En relación a la distribución, la mayoría de las especies de aves presentes tanto en el humedal como en las zonas alrededor del proyecto, presentan una amplia distribución en el país, y gracias a la heterogeneidad de su alimentación y hábitat (Aves de Chile, 2014), es improbable alguna interferencia por espacio debido a la construcción y funcionamiento de la piscicultura, especialmente cuando en los alrededores del proyecto parecen poco o nulumente alterados por la actividad humana.

Paralelo a esto se ha realizado también un muestreo de macrofauna asociado a los sedimentos del humedal que puedan servir de alimento a las aves que ahí habitan o que por conductas migratorias pasan a alimentarse al humedal.

Observante 6. Sra. Viviana del Carmen Maldonado Subiabre

Observación: *Me preocupa que se instale una piscicultura cerca de mi área de trabajo, ya que soy mariscadora de orilla, que es lo que me da el sustento diario y pienso que los mariscos serán contaminados, ya que el río Cisnes desemboca en donde extraemos nuestros mariscos y si se contaminan de qué vamos a vivir.*

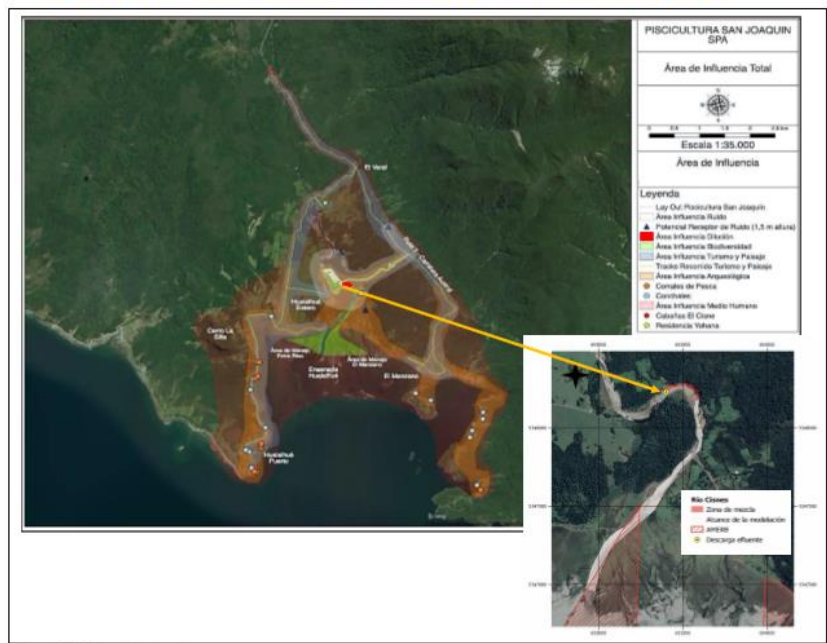
Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En Adenda Complementaria el Titular presenta antecedentes tendientes a dar respuesta a la preocupación expresada por mujeres que realizan labores de recolección de orilla en la zona de la desembocadura del Río Cisnes, las cuales manifiestan que desarrollan dicha actividad por toda una vida, constituyendo aquello un estilo de vida y una matriz cultural propia, en la que basan en gran medida el sustento económico y el alimento para sus familias; por lo que ven con gran preocupación la posible afectación a los recursos que ellas recolectan, tales como almeja, culengue, navajuela, chorito, piure, tumbao y algas como pelillo, luga negra, luga rubia y sargazo, principalmente.

Se rectifica el área de Influencia del proyecto para el componente de medio humano, basándose en los límites que da el área terrestre, de río y de mar, en el cual, se utilizan recursos en común, ribera de río, desembocadura, playa o costa intermareal, tomando en cuenta a los actores sociales que hacen utilización de este espacio. La desembocadura de río, en el espacio Intermareal y toda la Ensenada, es utilizada por personas naturales del sector de Cerro La Silla, Hualaihué Estero y Caleta El Manzano, por organizaciones como la Agrupación de Recolectoras de Orilla las Estrellitas del Manzano, y los sindicatos de pescadores “Entre Ríos”, “San Pedro del Manzano” y “El Manzano”, los cuales cuentan con un Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). Es importante aclarar que todos los sindicatos, tienen una utilización menor de la parte Intermareal de la ensenada, ya que sus cultivos y prácticas están mar adentro. En efecto, en Adenda Complementaria se rectifica y complementa información sobre el área de influencia de la componente humana (sistemas de vida y costumbres de grupos humanos), según los resultados obtenidos en un nuevo análisis de la componente, según se detalla en el Anexo 1 del “Informe Antropológico”. La nueva descripción del área de influencia incorporó, entre otras, la información obtenida a partir de las inquietudes recabadas durante el proceso PAC.



Figura N° 1. Nueva Área de Influencia General del Proyecto Piscicultura San Joaquín.



Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a los usos del Espacio Marinos, las localidades costeras Hualaihué Estero, Cerro La Silla y Caleta El Manzano están ubicadas en una ensenada que se caracteriza por contar con una extensa zona de playa humedal y que, gracias a las grandes diferencias de mareas, de más de 1,5 kilómetros, hace de esta zona, un amplio espacio en el cual se realizan una serie de actividades, principalmente vinculadas al ámbito productivo y extractivo. Además, es importante destacar que varias especies de aves utilizan este espacio marino como parte de sus rutas migratorias.

Como se plantea en el Plan Marco de Desarrollo Territorial (PIRDT), se encuentran registradas en la autoridad marítima 28 recolectoras de orilla, aunque se estima en 60 personas, preferentemente mujeres, las que realizan esta actividad como principal fuente de ingreso (CID Consultores Ltda., 2007). La actividad de recolección de orilla es una actividad en la que se han insertado en mayor medida las mujeres, ya sea para la venta de productos, como para el consumo del hogar. Sin embargo, este tipo de extracción, si bien ha tenido momentos altos de productividad, en la actualidad se encuentra en una baja considerable, que es resultado, entre otras cosas, de importantes mermas en la cantidad de recursos y de transformaciones en los mercados asociados (Guerra y Skewes, 2010 en Alvares 2017). Como comenta la dirigente del sector Caleta El Manzano, desde siempre ha existido la tradición de la recolección en las mujeres y la pesca en los hombres, *“mi madre era recolectora de orilla y mi papa pescador y yo soy recolectora y mi esposo pescador, mis hijos están creciendo con la recolección y pesca. Usted donde se vaya a parar en la comuna y la gente es recolectora de orilla. Uno recolecta para vender y consumir. Los abuelos llegaron acá... los colonos y eran recolectores.”*

Por otra parte, según lo señalado por personas de la comunidad las recolecciones de mariscos varían dependiendo la época del año, la amplitud de las mareas, e incluso de otros acontecimientos extraordinarios. Si bien comentan que existen bancos de mariscos, también señalan que el recurso se está agotando por la extracción intensiva que se realiza por parte de los propios habitantes del sector. Esta extracción no considera la capacidad real de regeneración del recurso de libre acceso, representa un problema para los recursos de dicho sector costero; ante lo cual se requiere mayor información sobre la capacidad de extracción de los recursos por parte de la población local, respecto de vedas y otros mecanismos de control auto gestionados o propuestos por la autoridad. La actividad de recolección de orilla, al ser una labor que se realiza en sectores someros y de baja dinámica marina, es más sensible a los cambios ocasionados en el Río Cisnes y en su desembocadura, cuando se ha intervenido el río por acción natural o humana; en este sentido, es comprensible la aprehensión de integrantes de la Agrupación de Recolectoras de Orilla de Caleta El Manzano respecto del Proyecto; aun cuando, reconocen que en el sector el Manzano ya no habría mariscos y su recolección se realiza, principalmente, en el sector de Hualaihué Puerto.

No obstante, lo anterior, dadas las características del Proyecto, la nueva tecnología de control y recirculación de agua, y a las emisiones de residuos líquidos que se descargarían al Río Cisnes, no se prevé la generación de efectos adversos significativos sobre la componente Medio Humano, incluyendo la calidad de vida de las personas, el uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico, y los diversos usos del río y del espacio marino adyacente. En efecto, tal como se expone en el Anexo 4 de Adenda Complementaria, los nutrientes que llegarían al río, producto de la descarga de efluentes no presentarían concentraciones que revistan peligro en el desarrollo de las especies de flora y fauna acuática, ni toxicidad para los peces, moluscos y plantas presentes en el área de influencia del Proyecto, por lo que es posible descartar efectos sobre los recursos marinos



que recolectan miembros de la comunidad de Caleta El Manzano así como de las actividades consuetudinarias que llevan a cabo integrantes de la Comunidad Indígena de Caleta El Manzano.

Lo anterior se sustenta en los resultados de las modelaciones de dilución y dispersión de los efluentes que generará el Proyecto (Anexo 4 de Adenda Complementaria), que en conjunto con la disminución del uso del recurso hídrico producto de la mejora tecnológica que disminuye el caudal máximo de 1.053 (l/s) a sólo 77,7 (l/s) en el momento de mayor uso de aguas y que según consta en los resultados de la modelación de la USEPA Qual2KW, se establece que la pluma de dispersión y dilución se prolonga a una distancia máxima de 220 metros respecto del punto de descarga, permitiendo concluir que los vertimientos no generaran efectos significativos sobre los recursos naturales renovables como consecuencia de las concentraciones de nutrientes en el Río Cisnes, en su desembocadura ni en el espacio marino adyacente, tanto desde el punto de vista de toxicidad aguda, toxicidad crónica y potencial para causar eutrofización. Además, durante la evaluación ambiental del proyecto se presentaron iniciativas que permitirán monitorear la calidad del cuerpo receptor y de los futuros efluentes del proyecto, con el fin de no afectar las actividades que se desarrollan en la zona de la desembocadura del Río Cisnes.

El Proyecto “Piscicultura San Joaquín” ha incorporado un ajuste de ingeniería de detalle, el cual consiste en modificar el Sistema de Reuso de Aguas (recirculación de baja carga) planteado inicialmente e implementar un Sistema de Recirculación Aguas de alta carga, con tecnología de uso y tratamiento del agua, que minimiza de manera importante las cantidades de recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo de la misma forma el efluente de descarga.

Los sistemas de recirculación se basan en complejos diseños de ingeniería para la depuración de las aguas, siendo ambientalmente sostenibles, puesto que utilizan aproximadamente un 90% menos de agua que los sistemas convencionales para el cultivo de peces y otros organismos acuáticos. Por tanto, son sistemas que tratan y reutilizan el agua de salida de los estanques de peces, en lugar descargarla a un cuerpo de agua receptor, renovándose menos del 10% diario del volumen total. Los componentes del sistema consisten en estanques de agua para los peces, sistema de tratamiento, bombas y tuberías para el suministro y retorno de agua. Dichos sistemas poseen una tecnología que ofrece la bioseguridad necesaria que requieren los cultivos acuícolas y permiten que se desarrolle el cultivo en tierra manteniendo un mayor control de calidad de agua y de la descarga de residuos. Entre las principales ventajas de los sistemas de recirculación se pueden señalar:

- Flexibilidad en la selección del emplazamiento de los cultivos.
- Reducción de uso del suelo y agua.
- Disminución de los costos energéticos.
- Control completo del agua (pH, salinidad, Tº, O₂, etc).
- Reducción de los vertidos orgánicos de los cultivos.
- Bioseguridad (desinfección de los cultivos y vertidos)

A continuación, se presenta una tabla comparativa que ilustra la disminución de caudales a utilizar en el ciclo productivo a lo largo del año, sin alterar la biomasa solicitada en el proyecto técnico:

Meses en régimen productivo	Caudal de diseño original-Reuso (l/s)	Caudal de diseño actual-Recirculación (l/s)	Variación %
11	967,8	77,7	-92,0
12	1053,4	68,2	-93,5
1	587,9	38,1	-93,5
2	956,9	62,5	-93,5
3	994,6	60,9	-93,9
4	507,7	33,8	-93,3
5	775,1	46,8	-94,0
6	571,9	29,5	-94,3
7	273,3	6,3	-97,7
8	181,5	13,9	-92,3
9	406,1	30,9	-92,4
10	459,6	30,0	-93,5

Con la nueva propuesta de diseño y tecnología, se logra un sistema óptimo para la producción intensiva de peces en cautiverio, el cual permite que el proyecto sea más sustentable y amigable con el medio ambiente, ya que es capaz de reutilizar el 98% del agua contenida en el sistema productivo, incorporando a este, sólo 2% de agua fresca, lo que en términos medios, se traduce en una disminución media de un 93,7% de uso agua respecto del proyecto originalmente planteado, y una disminución de 1.053,4 (l/s) a 77,7 (l/s) en el peak de uso de aguas. Este cambio de tecnología permite un uso reducido del recurso hídrico, ya que el agua es filtrada en un proceso de recirculación. En este proceso se retiran las partículas en suspensión, mediante filtración mecánica, en la que se reducen los productos nitrogenados (TAN) a productos y concentraciones adecuadas para la producción, además se reducen las concentraciones de CO₂ y se inyecta Oxígeno.

Para atender las observaciones ciudadanas se procedió a utilizar el software Qual2KW, (formulado por la USEPA),



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

con el fin de analizar la dilución de contaminantes, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado, y que, junto con recoger las mejoras tecnológicas introducidas al proyecto, plantea el escenario de modelación más conservador posible -en línea con lo requerido por el Tercer Tribunal Ambiental- esto es un caudal del Río Cisnes de $2,8 \text{ m}^3/\text{s}$. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones menos favorables para la evaluación del proyecto, esto es, en época de estiaje (menor dilución) permiten predecir que la posible pluma contaminantes alcanzaría su máxima dispersión a menos de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de su desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimadas de parámetros físico-químicos del efluente a descargar serían bajas, por lo que cumplirían con la normativa vigente para la descarga de efluentes a cuerpos de agua superficial (D.S. N°90/2000); y por otro, a que el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural incluso en época de estiaje.

En relación a lo expuesto anteriormente, de acuerdo a la evaluación técnica efectuada por los órganos de la administración del estado que revisaron la DIA y sus Adenda, pronunciándose conforme con los antecedentes presentados por el Titular, en relación a que el cambio desde el sistema de reuso planteado originalmente para el Proyecto, al actual sistema de recirculación, implicaría que no debería haber afectación a los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni a las AMERBs existentes en la desembocadura del río Cisnes, ni a la recolección de plantas medicinales; así como tampoco se vería afectado el humedal existente a aproximadamente a 1,2 km aguas debajo de la futura descarga de la piscicultura.

Observante 7. Sr. José Velásquez Subiabre

Observación: *Me preocupa que los mariscos se contaminen, ya que el río Cisne desemboca donde por años hemos mariscado mi familia y yo, y es el sustento diario. También me preocupa por las algas marinas y pelillo con el cual trabajamos durante el año. Además, hay área de manejo de cultivo de choritos justo en la desembocadura del río Cisne.*

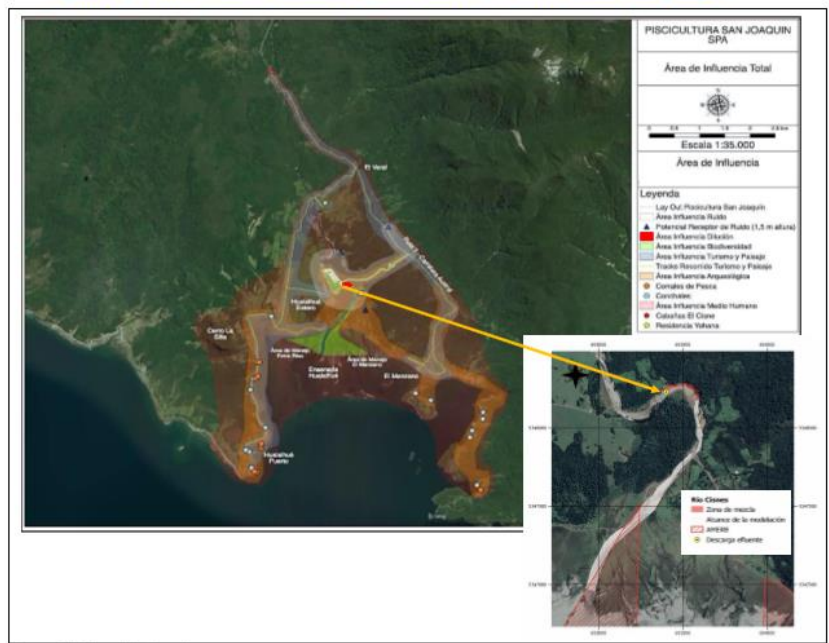
Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En Adenda Complementaria el Titular presenta antecedentes tendientes a dar respuesta a la preocupación expresada por mujeres que realizan labores de recolección de orilla en la zona de la desembocadura del Río Cisnes, las cuales manifiestan que desarrollan dicha actividad por toda una vida, constituyendo aquello un estilo de vida y una matriz cultural propia, en la que basan en gran medida el sustento económico y el alimento para sus familias; por lo que ven con gran preocupación la posible afectación a los recursos que ellas recolectan, tales como almeja, culengue, navajuela, chorito, piure, tumbao y algas como pelillo, luga negra, luga rubia y sargazo, principalmente.

Se rectifica el área de Influencia del proyecto para el componente de medio humano, basándose en los límites que da el área terrestre, de río y de mar, en el cual, se utilizan recursos en común, ribera de río, desembocadura, playa o costa intermareal, tomando en cuenta a los actores sociales que hacen utilización de este espacio. La desembocadura de río, en el espacio Intermareal y toda la Ensenada, es utilizada por personas naturales del sector de Cerro La Silla, Hualaihué Estero y Caleta El Manzano, por organizaciones como la Agrupación de Recolectoras de Orilla las Estrellitas del Manzano, y los sindicatos de pescadores “Entre Ríos”, “San Pedro del Manzano” y “El Manzano”, los cuales cuentan con un Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). Es importante aclarar que todos los sindicatos, tienen una utilización menor de la parte Intermareal de la ensenada, ya que sus cultivos y prácticas están mar adentro. En efecto, en Adenda Complementaria se rectifica y complementa información sobre el área de influencia de la componente humana (sistemas de vida y costumbres de grupos humanos), según los resultados obtenidos en un nuevo análisis de la componente, según se detalla en el Anexo 1 del “Informe Antropológico”. La nueva descripción del área de influencia incorporó, entre otras, la información obtenida a partir de las inquietudes recabadas durante el proceso PAC.



Figura N° 1. Nueva Área de Influencia General del Proyecto Piscicultura San Joaquín.



Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a los usos del Espacio Marinos, las localidades costeras Hualaihué Estero, Cerro La Silla y Caleta El Manzano están ubicadas en una ensenada que se caracteriza por contar con una extensa zona de playa humedal y que, gracias a las grandes diferencias de mareas, de más de 1,5 kilómetros, hace de esta zona, un amplio espacio en el cual se realizan una serie de actividades, principalmente vinculadas al ámbito productivo y extractivo. Además, es importante destacar que varias especies de aves utilizan este espacio marino como parte de sus rutas migratorias.

Como se plantea en el Plan Marco de Desarrollo Territorial (PIRDT), se encuentran registradas en la autoridad marítima 28 recolectoras de orilla, aunque se estima en 60 personas, preferentemente mujeres, las que realizan esta actividad como principal fuente de ingreso (CID Consultores Ltda., 2007). La actividad de recolección de orilla es una actividad en la que se han insertado en mayor medida las mujeres, ya sea para la venta de productos, como para el consumo del hogar. Sin embargo, este tipo de extracción, si bien ha tenido momentos altos de productividad, en la actualidad se encuentra en una baja considerable, que es resultado, entre otras cosas, de importantes mermas en la cantidad de recursos y de transformaciones en los mercados asociados (Guerra y Skewes, 2010 en Alvares 2017). Como comenta la dirigente del sector Caleta El Manzano, desde siempre ha existido la tradición de la recolección en las mujeres y la pesca en los hombres, *“mi madre era recolectora de orilla y mi papa pescador y yo soy recolectora y mi esposo pescador, mis hijos están creciendo con la recolección y pesca. Usted donde se vaya a parar en la comuna y la gente es recolectora de orilla. Uno recolecta para vender y consumir. Los abuelos llegaron acá... los colonos y eran recolectores.”*

Por otra parte, según lo señalado por personas de la comunidad las recolecciones de mariscos varían dependiendo la época del año, la amplitud de las mareas, e incluso de otros acontecimientos extraordinarios. Si bien comentan que existen bancos de mariscos, también señalan que el recurso se está agotando por la extracción intensiva que se realiza por parte de los propios habitantes del sector. Esta extracción no considera la capacidad real de regeneración del recurso de libre acceso, representa un problema para los recursos de dicho sector costero; ante lo cual se requiere mayor información sobre la capacidad de extracción de los recursos por parte de la población local, respecto de vedas y otros mecanismos de control auto gestionados o propuestos por la autoridad. La actividad de recolección de orilla, al ser una labor que se realiza en sectores someros y de baja dinámica marina, es más sensible a los cambios ocasionados en el Río Cisnes y en su desembocadura, cuando se ha intervenido el río por acción natural o humana; en este sentido, es comprensible la aprehensión de integrantes de la Agrupación de Recolectoras de Orilla de Caleta El Manzano respecto del Proyecto; aun cuando, reconocen que en el sector el Manzano ya no habría mariscos y su recolección se realiza, principalmente, en el sector de Hualaihué Puerto.

No obstante, lo anterior, dadas las características del Proyecto, la nueva tecnología de control y recirculación de agua, y a las emisiones de residuos líquidos que se descargarían al Río Cisnes, no se prevé la generación de efectos adversos significativos sobre la componente Medio Humano, incluyendo la calidad de vida de las personas, el uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico, y los diversos usos del río y del espacio marino adyacente. En efecto, tal como se expone en el Anexo 4 de Adenda Complementaria, los nutrientes que llegarían al río, producto de la descarga de efluentes no presentarían concentraciones que revistan peligro en el desarrollo de las especies de flora y fauna acuática, ni toxicidad para los peces, moluscos y plantas presentes en el área de influencia del Proyecto, por lo que es posible descartar efectos sobre los recursos marinos



que recolectan miembros de la comunidad de Caleta El Manzano así como de las actividades consuetudinarias que llevan a cabo integrantes de la Comunidad Indígena de Caleta El Manzano.

Lo anterior se sustenta en los resultados de las modelaciones de dilución y dispersión de los efluentes que generará el Proyecto (Anexo 4 de Adenda Complementaria), que en conjunto con la disminución del uso del recurso hídrico producto de la mejora tecnológica que disminuye el caudal máximo de 1.053 (l/s) a sólo 77,7 (l/s) en el momento de mayor uso de aguas y que según consta en los resultados de la modelación de la USEPA Qual2KW, se establece que la pluma de dispersión y dilución se prolonga a una distancia máxima de 220 metros respecto del punto de descarga, permitiendo concluir que los vertimientos no generaran efectos significativos sobre los recursos naturales renovables como consecuencia de las concentraciones de nutrientes en el Río Cisnes, en su desembocadura ni en el espacio marino adyacente, tanto desde el punto de vista de toxicidad aguda, toxicidad crónica y potencial para causar eutrofización. Además, durante la evaluación ambiental del proyecto se presentaron iniciativas que permitirán monitorear la calidad del cuerpo receptor y de los futuros efluentes del proyecto, con el fin de no afectar las actividades que se desarrollan en la zona de la desembocadura del Río Cisnes.

El Proyecto “Piscicultura San Joaquín” ha incorporado un ajuste de ingeniería de detalle, el cual consiste en modificar el Sistema de Reuso de Aguas (recirculación de baja carga) planteado inicialmente e implementar un Sistema de Recirculación Aguas de alta carga, con tecnología de uso y tratamiento del agua, que minimiza de manera importante las cantidades de recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo de la misma forma el efluente de descarga.

Los sistemas de recirculación se basan en complejos diseños de ingeniería para la depuración de las aguas, siendo ambientalmente sostenibles, puesto que utilizan aproximadamente un 90% menos de agua que los sistemas convencionales para el cultivo de peces y otros organismos acuáticos. Por tanto, son sistemas que tratan y reutilizan el agua de salida de los estanques de peces, en lugar descargarla a un cuerpo de agua receptor, renovándose menos del 10% diario del volumen total. Los componentes del sistema consisten en estanques de agua para los peces, sistema de tratamiento, bombas y tuberías para el suministro y retorno de agua. Dichos sistemas poseen una tecnología que ofrece la bioseguridad necesaria que requieren los cultivos acuícolas y permiten que se desarrolle el cultivo en tierra manteniendo un mayor control de calidad de agua y de la descarga de residuos. Entre las principales ventajas de los sistemas de recirculación se pueden señalar:

- Flexibilidad en la selección del emplazamiento de los cultivos.
- Reducción de uso del suelo y agua.
- Disminución de los costos energéticos.
- Control completo del agua (pH, salinidad, Tº, O₂, etc).
- Reducción de los vertidos orgánicos de los cultivos.
- Bioseguridad (desinfección de los cultivos y vertidos)

A continuación, se presenta una tabla comparativa que ilustra la disminución de caudales a utilizar en el ciclo productivo a lo largo del año, sin alterar la biomasa solicitada en el proyecto técnico:

Meses en régimen productivo	Caudal de diseño original-Reuso (l/s)	Caudal de diseño actual-Recirculación (l/s)	Variación %
11	967,8	77,7	-92,0
12	1053,4	68,2	-93,5
1	587,9	38,1	-93,5
2	956,9	62,5	-93,5
3	994,6	60,9	-93,9
4	507,7	33,8	-93,3
5	775,1	46,8	-94,0
6	571,9	29,5	-94,3
7	273,3	6,3	-97,7
8	181,5	13,9	-92,3
9	406,1	30,9	-92,4
10	459,6	30,0	-93,5

Con la nueva propuesta de diseño y tecnología, se logra un sistema óptimo para la producción intensiva de peces en cautiverio, el cual permite que el proyecto sea más sustentable y amigable con el medio ambiente, ya que es capaz de reutilizar el 98% del agua contenida en el sistema productivo, incorporando a este, sólo 2% de agua fresca, lo que en términos medios, se traduce en una disminución media de un 93,7% de uso agua respecto del proyecto originalmente planteado, y una disminución de 1.053,4 (l/s) a 77,7 (l/s) en el peak de uso de aguas. Este cambio de tecnología permite un uso reducido del recurso hídrico, ya que el agua es filtrada en un proceso de recirculación. En este proceso se retiran las partículas en suspensión, mediante filtración mecánica, en la que se reducen los productos nitrogenados (TAN) a productos y concentraciones adecuadas para la producción, además se reducen las concentraciones de CO₂ y se inyecta Oxígeno.

Para atender las observaciones ciudadanas se procedió a utilizar el software Qual2KW, (formulado por la USEPA),

con el fin de analizar la dilución de contaminantes, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado, y que, junto con recoger las mejoras tecnológicas introducidas al proyecto, plantea el escenario de modelación más conservador posible -en línea con lo requerido por el Tercer Tribunal Ambiental- esto es un caudal del Río Cisnes de 2,8 m³ /s. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones menos favorables para la evaluación del proyecto, esto es, en época de estiaje (menor dilución) permiten predecir que la posible pluma contaminantes alcanzaría su máxima dispersión a menos de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de su desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimadas de parámetros físico-químicos del efluente a descargar serían bajas, por lo que cumplirían con la normativa vigente para la descarga de efluentes a cuerpos de agua superficial (D.S. N°90/2000); y por otro, a que el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural incluso en época de estiaje.

En relación a lo expuesto anteriormente, de acuerdo a la evaluación técnica efectuada por los órganos de la administración del estado que revisaron la DIA y sus Adenda, pronunciándose conforme con los antecedentes presentados por el Titular, en relación a que el cambio desde el sistema de reuso planteado originalmente para el Proyecto, al actual sistema de recirculación, implicaría que no debería haber afectación a los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni a las AMERBs existentes en la desembocadura del río Cisnes, ni a la recolección de plantas medicinales; así como tampoco se vería afectado el humedal existente a aproximadamente a 1,2 km aguas debajo de la futura descarga de la piscicultura.

Por otra parte, las AMERB de los sindicatos de San Pedro del Manzano e Isla El Manzano, están alejados en más de un kilómetro de la desembocadura del río Cisnes. Los resultados de las modelaciones de dilución de los efluentes del Proyecto, considerando la modificación tecnológica ya descrita, y en las condiciones más desfavorables para su evaluación, establecen que los parámetros modelados alcanzan su plena dispersión a una distancia máxima de 220 metros después del vertido en época de estiaje, en el escenario más conservador de 2.8 m3/s, es decir a prácticamente 1,4 km antes de la desembocadura del río Cisnes al Mar, se logra inferir que no existirían afectaciones a esta componente que pudiesen incidir en ellos por parte del Proyecto.

Figura N° 2-b. AMERBs-Zona de Mezcla y Alcance de Modelación



Observante 8. Sindicato de Trabajadores Independientes pescadores artesanales, buzos mariscadores y ramos similares "San Pedro de El Manzano"

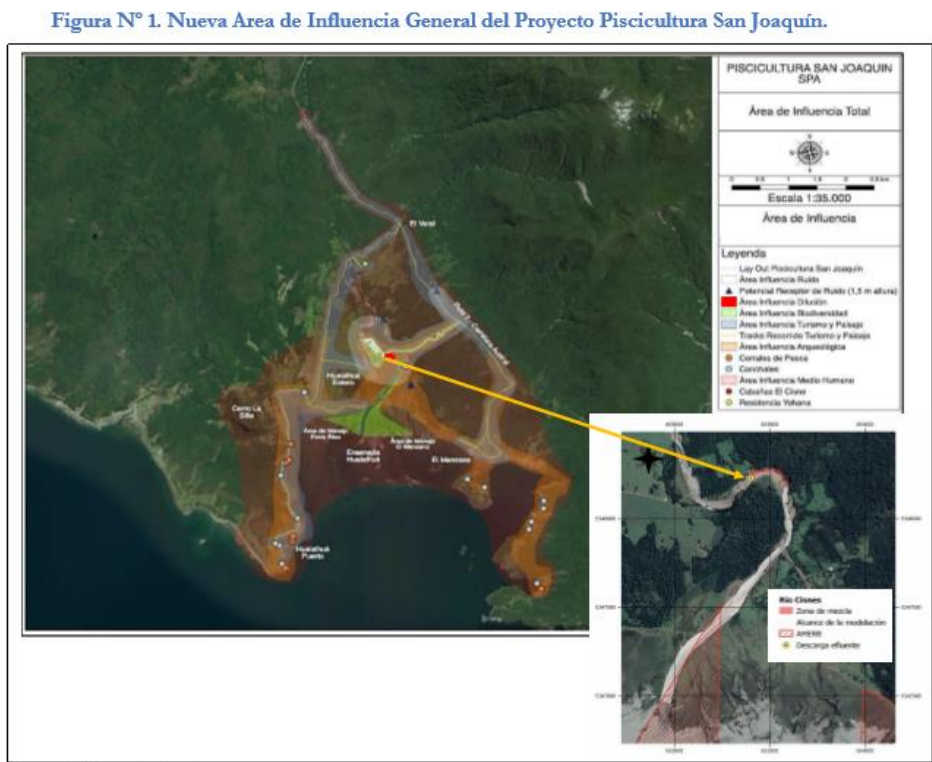
Observación: Lo primero es la contaminación del río. Va a desaparecer toda la fauna y los recursos naturales alrededor como mariscos, algas y cultivos de recolectores y buzos mariscadores.

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En ADENDA Complementaria el titular presenta antecedentes tendientes a dar respuesta a la preocupación expresada por mujeres que realizan labores de recolección de orilla en la zona de la desembocadura del Río Cisnes, así como miembros de los sindicatos de pescadores, quienes basan en dichas actividades el sustento económico y el alimento para sus familias; por lo que ven con gran preocupación la posible afectación a los recursos que ellas recolectan o pescan.

Se rectifica el área de Influencia del proyecto para el componente de medio humano, basándose en los límites que da el área terrestre, de río y de mar, en el cual, se utilizan recursos en común, ribera de río, desembocadura, playa o costa Intermareal, tomando en cuenta a los actores sociales que hacen utilización de este espacio. La desembocadura de río, en el espacio Intermareal y toda la Ensenada, es utilizada por personas naturales del sector de Cerro La Silla, Hualaihué Estero y Caleta El Manzano, por organizaciones como la Agrupación de Recolectoras de Orilla las Estrellitas del Manzano, y los sindicatos de pescadores “Entre Ríos”, “San Pedro del Manzano” y “El Manzano”, los cuales cuentan con un Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). Es importante aclarar que todos los sindicatos, tienen una utilización menor de la parte Intermareal de la ensenada, ya que sus cultivos y prácticas están mar adentro.

Figura N° 1. Nueva Área de Influencia Proyecto Piscicultura San Joaquín.



En cuanto a los usos del Espacio Marino, las localidades costeras Hualaihué Estero, Cerro La Silla y Caleta El Manzano están ubicadas en una ensenada que se caracteriza por contar con una extensa zona de playa humedal y que gracias a las grandes diferencias de mareas, de más de 1,5 kilómetros, hace de esta zona, un amplio espacio en el cual se realizan una serie de actividad, principalmente vinculado al ámbito productivo y extractivo. Es importante destacar que este amplio espacio marino posee fauna avícola, donde se puede ver aves que utilizan este lugar como parte de sus rutas migratorias. Se podría decir entonces que este territorio marino es muy utilizado por distintas organizaciones y personas, el que se ha dividido en las hectáreas marinas que poseen, administran y trabajan los distintos sindicatos y paralelamente, los espacios intermareales que recorren, conocen y utilizan recolectores y recolectoras de orilla.

Esta actividad, al ser una labor de orilla es más sensible a los cambios ocasionados en el río Cisnes y en la desembocadura de este, como se ha comentado cuando se ha intervenido el río por acción natural o humana. En este contexto es comprensible la preocupación de la agrupación antes nombrada del sector Caleta El Manzano.



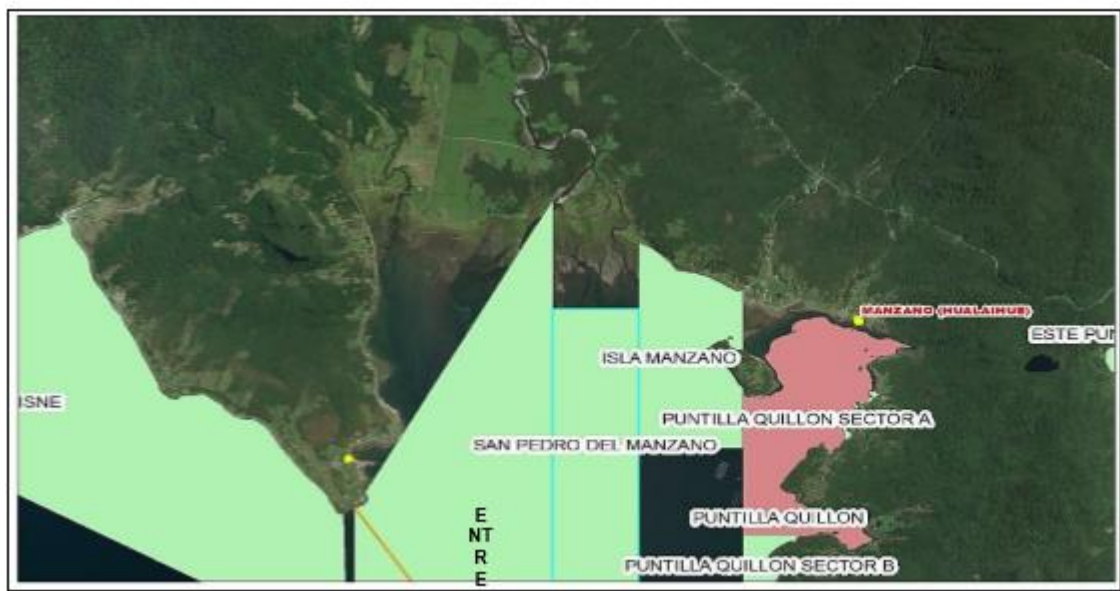
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

Dentro de los actores claves que han tenido presencia y han utilizado esta Ensenada, están los distintos sindicatos de pescadores, como comenta un dirigente de uno de los sindicatos, “*primero éramos un puro sindicato, que abarcaba desde Punta Quillón y de ahí toda la gente de este sector (El Manzano) y de ahí por razones geográficas ellos decidieron formar su sindicato allá y de este sector considerando que éramos muchos se hicieron dos sindicatos más, en total aquí hay cuatro sindicatos, en Caleta El Manzano, es una de las caletas con más actividad pesquera y de recolección de orilla, donde yo diría un 95% de la gente se dedica a este rubro.*”

Cada sindicato puede solicitar un Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (en adelante AMERBs). En este sentido, en el año 2005 fueron ingresadas las primeras solicitudes de AMERB para la Caleta, a través de los Sindicatos El Manzano y San Pedro El Manzano. La AMERB que hoy tiene el Sindicato el Manzano tiene una superficie total de 160 hectáreas, mientras que la AMERB del Sindicato San Pedro tiene 300,5 hectáreas (GORE, 2009 en Salinas 2011). En las AMERBs existen bancos naturales de recursos bentónicos, teniendo las organizaciones de pescadores derecho a explotar de forma exclusiva los recursos existentes en dicha zona (Subsecretaría de Pesca, 2007). De los tres sindicatos existentes en caleta El Manzano, sólo el sindicato “San Juan” no tiene AMERB puesto que no lograron coordinarse a tiempo para optar a un área de manejo, cabe hacer presente que no se consideró en este análisis al Sindicato de Punta Quillón, por no estar dentro de la nueva área de influencia. Los otros dos Sindicatos tienen AMERBs, las que son utilizadas principalmente para tener colectores de semillas de choritos. En ocasiones, los colectores se hunden por el peso excesivo, para evitar esta situación se hace necesario invertir en una mayor cantidad de boyas (flotadores); al no contar con los recursos necesarios han tenido que optar por ralear o desdoblar las semillas para así disminuir la densidad de choritos en los colectores y eliminar la fauna acompañante, esto ayuda a disminuir el peso y aumentar la flotabilidad. Los colectores no sólo son propiedad de los sindicatos sino también, existen Concesiones Acuícolas en la caleta. La captación de semillas de choritos tiene dos cosechas al año; las semillas son vendidas principalmente a plantas mitilicultoras de la isla de Chiloé (Salinas 2011). Esta descripción de las distintas circunstancias que deben enfrentar los distintos sindicatos con los colectores de semillas de chorito son propias de la actividad y se repite con mucha similitud en diferentes zonas del país.

Figura N° 2. Área de manejo Ensenada Hualaihué.

Figura N° 2-a. AMERBs Ensenada Hualaihué.



Fuente: Subpesca (Página 37 componente Medio Humano, en Adenda).

El Sindicato de Trabajadores Independientes, Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Ramos Similares “Caleta El Manzano”, posee el AMERB Isla El Manzano, más retirado de la desembocadura del río Cisnes, el cual cuenta con autorización de Subpesca en la Resolución Exenta N° 4340 del 20 diciembre 2017, para la instalación de 10 líneas dobles de soporte de 220 metros de longitud cada una, con sus respectivas estructuras de flotación y fondeo, con 35.000 colectores en total, para la captación de larvas del recurso chorito *Mytilus chilensis*, por un polígono de 8,82 hectáreas.

Por su parte, el Sindicato de Trabajadores Independientes, Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores, Algüeros y Ramos Similares “San Pedro El Manzano”, cuenta con un AMERB de 300,45 hectáreas marinas y en ellas tiene autorización de Subpesca en R. Exenta N° 1453 del 4 de Mayo del 2017, para la instalación de colectores, correspondiente a la instalación de 33 líneas dobles de soporte de 200 metros de longitud cada una, con sus respectivas estructuras flotantes y de fondeo, con 66.000 colectores en total, para captación de larvas del recurso chorito *Mytilus chilensis*, en 18,06 hectáreas dentro de su área de manejo 9 A la vez, este sindicato por R. Exenta N° 1376 del 26 de abril del 2017 tiene autorización para un plan de manejo para las especies a) navajuelas *Tagelus*



dombeii, b) chorito *Mytilus chilensis* y c) pelillo *Gracilara* spp. (http://www.subpesca.cl/portal/615/articles-96874_documento.pdf)

Al lado Oeste de la Ensenada se encuentra el AMERB del Sindicato de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Ramos Similares “Entre Ríos” de Hualaihué Estero, el cual cuenta con 412,08 hectáreas marinas, fue creado en el año 2006. El último registro de autorización para la instalación de colectores en su área de manejo fue la R. Exenta N° 860 de abril del 2012. Según comentan unos socios de este sindicato, su fuente laboral ha ido disminuyendo y van quedando pocas personas que se dedican tiempo completo a la pesca, *“aquí en este sector trabajan 8 embarcaciones, antes éramos 19, todo eso se ha ido perdiendo, hace dos o tres años. La gente se dedica a otro trabajo, a la madera, buscársela por diferentes lados, mucha gente va a trabajar a las salmoneras”*.

Estos sindicatos además de tener sus AMERBs, poseen cuotas de captura de ciertas especies durante ciertos períodos del año. Estos pescadores artesanales reconocen áreas específicas de pesca y especies marinas, que hoy, todos comentan que es difícil vivir sólo de esta labor.

Los distintos cultivos de estos sindicatos comentados se encuentran alejados de la orilla y de la desembocadura del río Cisnes, según plantea una dirigente de la Agrupación de Recolectoras del Manzano, reconoce que en el sector el Manzano ya no hay mariscos y su recolección se da cuando baja la marea por la altura de Hualaihué Puerto. “A media marea se encuentra almeja y chorito, además de luga y pelillo, se seca a la orilla de la playa”. Por otra parte, las AMERB de los sindicatos de San Pedro del Manzano e Isla El Manzano, están alejados en más de un kilómetro de la desembocadura del río Cisnes.

Los resultados de las modelaciones de dilución de los efluentes del Proyecto, considerando la modificación tecnológica ya descrita, y en las condiciones más desfavorables para su evaluación, establecen que los parámetros modelados alcanzan su plena dispersión a una distancia máxima de 220 metros después del vertido en época de estiaje, en el escenario más conservador de 2.8 m3/s, es decir a prácticamente 1,4 km antes de la desembocadura del río Cisnes al Mar, se logra inferir que no existirían afectaciones a esta componente que pudiesen incidir en ellos por parte del Proyecto.

Figura N° 2-b. AMERBs-Zona de Mezcla y Alcance de Modelación



Además de contar con colectores de mariscos, los sindicatos se dedican a la pesca, Pejerrey y Róbalo más cercano a la costa y congrio y merluza en caladeros al interior. Un dirigente comenta, *“el recurso principal aquí es la merluza del sur, el recurso estrella y lleva su fauna acompañante que es congrio, en el mismo arte de pesca de espinel, también se trabajaba la manta raya. Estos están sujetos a restricción. En este momento es imposible de*



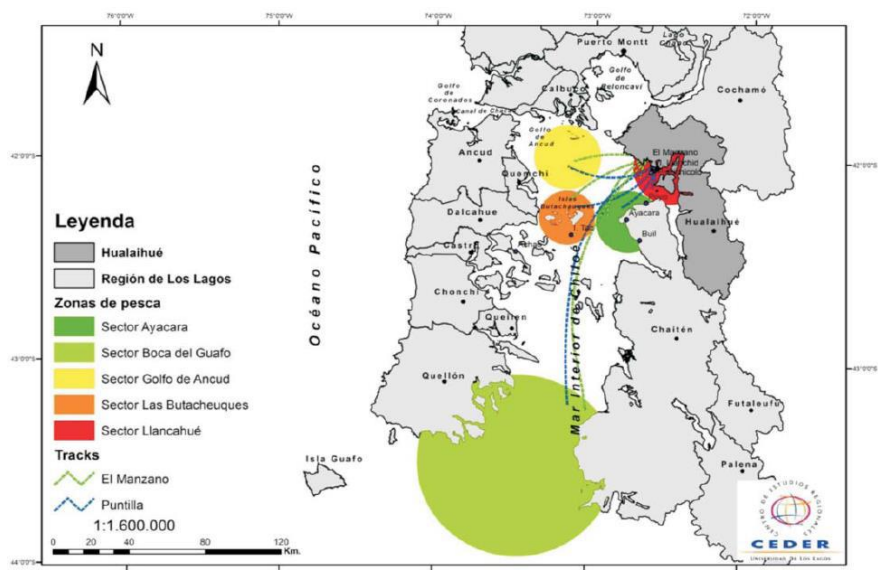
pescar...cosa que no es así, si usted le pregunta a cualquier pescador le van a decir que está lleno de mantas, porque los científicos han dicho que el recurso está colapsado, no han preguntado a los pescadores.”

El espinel es el arte de pesca más usado, ya que comentan que “*nosotros somos enemigos de las redes, ya que son un arte depredador, eso lo usan los industriales no más. En el correr de los años hemos visto que han llegado gente de otros lados con la intención de trabajar con redes, pero inmediatamente se han adaptado al sistema de acá y se lo hemos impedido, eso no va.*”

En cuanto a la ocupación del espacio marino, se puede decir que los caladeros de pesca se mantienen en el tiempo, lo que ha cambiado es la forma en que los ocupan, si bien en un principio no contaban con embarcaciones a motor para poder trasladarse a largas distancias por sus propios medios, los pescadores recuerdan haber sido remolcados hasta aquellas zonas más apartadas. Aun cuando los recursos objetivos han variado, las zonas siguen siendo las mismas. Sólo ha variado la frecuencia con la cual visitan estos lugares, hoy ya no es rentable salir tan lejos todos los meses para sacar como máximo 300 kilos; esta cantidad no alcanza a cubrir los gastos del viaje, lo que no quiere decir que no viajen a estas zonas, ya que en verano salen hasta estos lugares más apartados a pescar, es en estos meses que aprovechan de pescar gran parte de la cuota total anual (Salinas y Ther 2011).

En el mapa N°3 se pueden ver las distintas zonas de pesca que deben viajar los pescadores artesanales de los sindicatos antes nombrados.

Mapa N°3: Caladeros o Zonas de Pesca



Fuente: Salinas, P. y Ther, F. 2011. *Prácticas y usos del espacio marino a través del tiempo en caletas de pescadores artesanales: El Manzano y Puntilla Pichicolo, Comuna de Hualaihué, Provincia de Palena, Chile. INTERAÇÕES, Campo Grande.* <http://www.scielo.br/pdf/inter/v12n2/a12.pdf>

Actualmente, como comenta Arteche (2016) se han dado procesos de reconversión de pescadores artesanales y abandono de la actividad, ya que las cuotas establecidas y los bajos precios no les otorgan seguridad y estabilidad a los trabajadores. Esta misma autora cita a un pescador “*así se nos han ido agotando los recursos (marinos) y hoy en día llegamos a estar con una cuota que es muy poca. No es sustentable ser pescador artesanal hoy en día (...) no es rentable ser pescador artesanal, pescador de merluza, propiamente tal*”. Unos pescadores del sindicato “Entre Ríos” comentan, “*los pescadores trabajan más que nada en el verano, por el tiempo y por el lobo marino, en invierno nos sacan todos los pescados que sacamos. La merluza se saca todo el año, la veda biológica es en agosto, el congrio año corrido. Nosotros no podemos hacer nada con el lobo, son reservas nacionales y no se puede tocar un lobo. Es una gran inversión y no se saca tanto.*”

La pesca que realizan miembros de los distintos sindicatos de pescadores que, al llevarse a cabo en caladeros alejados de la costa, fuera del área de influencia del proyecto, no tendrá ninguna afectación por parte de este.

En Adenda Complementaria el Titular presenta antecedentes tendientes a dar respuesta a la preocupación expresada por mujeres que realizan labores de recolección de orilla en la zona de la desembocadura del Río Cisnes, las cuales manifiestan que desarrollan dicha actividad por toda una vida, constituyendo aquello un estilo de vida y una matriz cultural propia, en la que basan en gran medida el sustento económico y el alimento para sus familias; por lo que

ven con gran preocupación la posible afectación a los recursos que ellas recolectan, tales como almeja, culengue, navajuela, chorito, piure, tumbao y algas como pelillo, luga negra, luga rubia y sargazo, principalmente.

Se rectifica el área de Influencia del proyecto para el componente de medio humano, basándose en los límites que da el área terrestre, de río y de mar, en el cual, se utilizan recursos en común, ribera de río, desembocadura, playa o costa intermareal, tomando en cuenta a los actores sociales que hacen utilización de este espacio. La desembocadura de río, en el espacio Intermareal y toda la Ensenada, es utilizada por personas naturales del sector de Cerro La Silla, Hualaihué Estero y Caleta El Manzano, por organizaciones como la Agrupación de Recolectoras de Orilla las Estrellitas del Manzano, y los sindicatos de pescadores “Entre Ríos”, “San Pedro del Manzano” y “El Manzano”, los cuales cuentan con un Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). Es importante aclarar que todos los sindicatos, tienen una utilización menor de la parte Intermareal de la ensenada, ya que sus cultivos y prácticas están mar adentro. En efecto, en Adenda Complementaria se rectifica y complementa información sobre el área de influencia de la componente humana (sistemas de vida y costumbres de grupos humanos), según los resultados obtenidos en un nuevo análisis de la componente, según se detalla en el Anexo 1 del “Informe Antropológico”. La nueva descripción del área de influencia incorporó, entre otras, la información obtenida a partir de las inquietudes recabadas durante el proceso PAC.

Figura N° 1. Nueva Área de Influencia General del Proyecto Piscicultura San Joaquín.



Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a los usos del Espacio Marinos, las localidades costeras Hualaihué Estero, Cerro La Silla y Caleta El Manzano están ubicadas en una ensenada que se caracteriza por contar con una extensa zona de playa humedal y que, gracias a las grandes diferencias de mareas, de más de 1,5 kilómetros, hace de esta zona, un amplio espacio en el cual se realizan una serie de actividades, principalmente vinculadas al ámbito productivo y extractivo. Además, es importante destacar que varias especies de aves utilizan este espacio marino como parte de sus rutas migratorias.

Como se plantea en el Plan Marco de Desarrollo Territorial (PIRDT), se encuentran registradas en la autoridad marítima 28 recolectoras de orilla, aunque se estima en 60 personas, preferentemente mujeres, las que realizan esta actividad como principal fuente de ingreso (CID Consultores Ltda., 2007). La actividad de recolección de orilla es una actividad en la que se han insertado en mayor medida las mujeres, ya sea para la venta de productos, como para el consumo del hogar. Sin embargo, este tipo de extracción, si bien ha tenido momentos altos de productividad, en la actualidad se encuentra en una baja considerable, que es resultado, entre otras cosas, de importantes mermas en la cantidad de recursos y de transformaciones en los mercados asociados (Guerra y Skewes, 2010 en Alvares 2017). Como comenta la dirigente del sector Caleta El Manzano, desde siempre ha existido la tradición de la recolección en las mujeres y la pesca en los hombres, *“mi madre era recolectora de orilla y mi papa pescador y yo soy recolectora y mi esposo pescador, mis hijos están creciendo con la recolección y pesca. Usted donde se vaya a parar en la comuna y la gente es recolectora de orilla. Uno recolecta para vender y consumir. Los abuelos llegaron acá... los colonos y eran recolectores.”*

Por otra parte, según lo señalado por personas de la comunidad las recolecciones de mariscos varían dependiendo la época del año, la amplitud de las mareas, e incluso de otros acontecimientos extraordinarios. Si bien comentan que existen bancos de mariscos, también señalan que el recurso se está agotando por la extracción intensiva que se realiza por parte de los propios habitantes del sector. Esta extracción no considera la capacidad real de regeneración del recurso de libre acceso, representa un problema para los recursos de dicho sector costero; ante lo cual se requiere



mayor información sobre la capacidad de extracción de los recursos por parte de la población local, respecto de vedas y otros mecanismos de control auto gestionados o propuestos por la autoridad. La actividad de recolección de orilla, al ser una labor que se realiza en sectores someros y de baja dinámica marina, es más sensible a los cambios ocasionados en el Río Cisnes y en su desembocadura, cuando se ha intervenido el río por acción natural o humana; en este sentido, es comprensible la aprehensión de integrantes de la Agrupación de Recolectoras de Orilla de Caleta El Manzano respecto del Proyecto; aun cuando, reconocen que en el sector el Manzano ya no habría mariscos y su recolección se realiza, principalmente, en el sector de Hualaihué Puerto.

No obstante, lo anterior, dadas las características del Proyecto, la nueva tecnología de control y recirculación de agua, y a las emisiones de residuos líquidos que se descargarían al Río Cisnes, no se prevé la generación de efectos adversos significativos sobre la componente Medio Humano, incluyendo la calidad de vida de las personas, el uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico, y los diversos usos del río y del espacio marino adyacente. En efecto, tal como se expone en el Anexo 4 de Adenda Complementaria, los nutrientes que llegarían al río, producto de la descarga de efluentes no presentarían concentraciones que revistan peligro en el desarrollo de las especies de flora y fauna acuática, ni toxicidad para los peces, moluscos y plantas presentes en el área de influencia del Proyecto, por lo que es posible descartar efectos sobre los recursos marinos que recolectan miembros de la comunidad de Caleta El Manzano así como de las actividades consuetudinarias que llevan a cabo integrantes de la Comunidad Indígena de Caleta El Manzano.

Lo anterior se sustenta en los resultados de las modelaciones de dilución y dispersión de los efluentes que generará el Proyecto (Anexo 4 de Adenda Complementaria), que en conjunto con la disminución del uso del recurso hídrico producto de la mejora tecnológica que disminuye el caudal máximo de 1.053 (l/s) a sólo 77,7 (l/s) en el momento de mayor uso de aguas y que según consta en los resultados de la modelación de la USEPA Qual2KW, se establece que la pluma de dispersión y dilución se prolonga a una distancia máxima de 220 metros respecto del punto de descarga, permitiendo concluir que los vertimientos no generarán efectos significativos sobre los recursos naturales renovables como consecuencia de las concentraciones de nutrientes en el Río Cisnes, en su desembocadura ni en el espacio marino adyacente, tanto desde el punto de vista de toxicidad aguda, toxicidad crónica y potencial para causar eutrofización. Además, durante la evaluación ambiental del proyecto se presentaron iniciativas que permitirán monitorear la calidad del cuerpo receptor y de los futuros efluentes del proyecto, con el fin de no afectar las actividades que se desarrollan en la zona de la desembocadura del Río Cisnes.

El Proyecto “Piscicultura San Joaquín” ha incorporado un ajuste de ingeniería de detalle, el cual consiste en modificar el Sistema de Reuso de Aguas (recirculación de baja carga) planteado inicialmente e implementar un Sistema de Recirculación Aguas de alta carga, con tecnología de uso y tratamiento del agua, que minimiza de manera importante las cantidades de recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo de la misma forma el efluente de descarga.

Los sistemas de recirculación se basan en complejos diseños de ingeniería para la depuración de las aguas, siendo ambientalmente sostenibles, puesto que utilizan aproximadamente un 90% menos de agua que los sistemas convencionales para el cultivo de peces y otros organismos acuáticos. Por tanto, son sistemas que tratan y reutilizan el agua de salida de los estanques de peces, en lugar descargarla a un cuerpo de agua receptor, renovándose menos del 10% diario del volumen total. Los componentes del sistema consisten en estanques de agua para los peces, sistema de tratamiento, bombas y tuberías para el suministro y retorno de agua. Dichos sistemas poseen una tecnología que ofrece la bioseguridad necesaria que requieren los cultivos acuícolas y permiten que se desarrolle el cultivo en tierra manteniendo un mayor control de calidad de agua y de la descarga de residuos. Entre las principales ventajas de los sistemas de recirculación se pueden señalar:

- Flexibilidad en la selección del emplazamiento de los cultivos.
- Reducción de uso del suelo y agua.
- Disminución de los costos energéticos.
- Control completo del agua (pH, salinidad, Tº, O₂, etc).
- Reducción de los vertidos orgánicos de los cultivos.
- Bioseguridad (desinfección de los cultivos y vertidos)

A continuación, se presenta una tabla comparativa que ilustra la disminución de caudales a utilizar en el ciclo productivo a lo largo del año, sin alterar la biomasa solicitada en el proyecto técnico:

Meses en régimen productivo	Caudal de diseño original-Reuso (l/s)	Caudal de diseño actual-Recirculación (l/s)	Variación %
11	967,8	77,7	-92,0
12	1053,4	68,2	-93,5
1	587,9	38,1	-93,5
2	956,9	62,5	-93,5
3	994,6	60,9	-93,9
4	507,7	33,8	-93,3
5	775,1	46,8	-94,0



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

6	571,9	29,5	-94,3
7	273,3	6,3	-97,7
8	181,5	13,9	-92,3
9	406,1	30,9	-92,4
10	459,6	30,0	-93,5

Con la nueva propuesta de diseño y tecnología, se logra un sistema óptimo para la producción intensiva de peces en cautiverio, el cual permite que el proyecto sea más sustentable y amigable con el medio ambiente, ya que es capaz de reutilizar el 98% del agua contenida en el sistema productivo, incorporando a este, sólo 2% de agua fresca, lo que en términos medios, se traduce en una disminución media de un 93,7% de uso agua respecto del proyecto originalmente planteado, y una disminución de 1.053,4 (l/s) a 77,7 (l/s) en el peak de uso de aguas. Este cambio de tecnología permite un uso reducido del recurso hídrico, ya que el agua es filtrada en un proceso de recirculación. En este proceso se retiran las partículas en suspensión, mediante filtración mecánica, en la que se reducen los productos nitrogenados (TAN) a productos y concentraciones adecuadas para la producción, además se reducen las concentraciones de CO₂ y se inyecta Oxígeno.

Para atender las observaciones ciudadanas se procedió a utilizar el software Qual2KW, (formulado por la USEPA), con el fin de analizar la dilución de contaminantes, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado, y que, junto con recoger las mejoras tecnológicas introducidas al proyecto, plantea el escenario de modelación más conservador posible -en línea con lo requerido por el Tercer Tribunal Ambiental- esto es un caudal del Río Cisnes de 2,8 m³ /s. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones menos favorables para la evaluación del proyecto, esto es, en época de estiaje (menor dilución) permiten predecir que la posible pluma contaminantes alcanzaría su máxima dispersión a menos de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de su desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimadas de parámetros físico-químicos del efluente a descargar serían bajas, por lo que cumplirían con la normativa vigente para la descarga de efluentes a cuerpos de agua superficial (D.S. N°90/2000); y por otro, a que el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural incluso en época de estiaje.

En relación a lo expuesto anteriormente, de acuerdo a la evaluación técnica efectuada por los órganos de la administración del estado que revisaron la DIA y sus Adenda, pronunciándose conforme con los antecedentes presentados por el Titular, en relación a que el cambio desde el sistema de reuso planteado originalmente para el Proyecto, al actual sistema de recirculación, implicaría que no debería haber afectación a los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni a las AMERBs existentes en la desembocadura del río Cisnes, ni a la recolección de plantas medicinales; así como tampoco se vería afectado el humedal existente a aproximadamente a 1,2 km aguas debajo de la futura descarga de la piscicultura.

Observante 9. Sra. Marlene Odett Coli Coli - Comunidad Indígena Caleta El Manzano

Observación: *Nosotros como Comunidad Indígena nos preocupa mucho por la piscicultura que se pretende instalar en el río Cisne justo cerca de nuestro territorio, que nos afecta mucho por los mariscos, por la fauna de nuestro trabajo que tenemos nosotros como recolectores. *Incorpora imagen.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

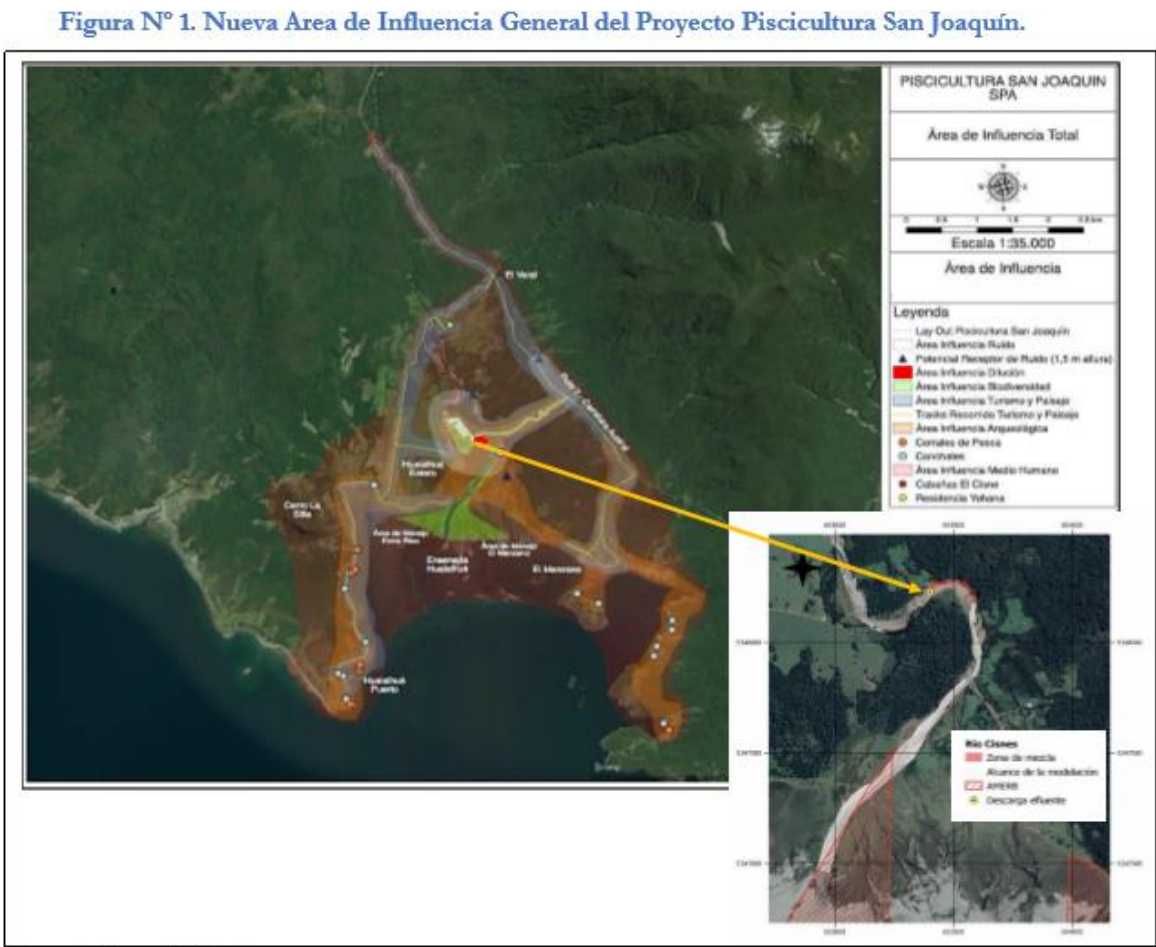
En ADENDA Complementaria el titular presenta antecedentes tendientes a dar respuesta a la preocupación expresada por mujeres que realizan labores de recolección de orilla en la zona de la desembocadura del Río Cisnes, las cuales manifiestan que desarrollan dicha actividad por toda una vida, constituyendo aquello un estilo de vida y una matriz cultural propia, en la que basan en gran medida el sustento económico y el alimento para sus familias; por lo que ven con gran preocupación la posible afectación a los recursos que ellas recolectan, tales como almeja, culengue, navajuela, chorito, piure, tumbao y algas como pelillo, luga negra, luga rubia y sargazo, principalmente.

Se rectifica el área de Influencia del proyecto para el componente de medio humano, basándose en los límites que da el área terrestre, de río y de mar, en el cual, se utilizan recursos en común, ribera de río, desembocadura, playa o costa Intermareal, tomando en cuenta a los actores sociales que hacen utilización de este espacio. La desembocadura de río, en el espacio Intermareal y toda la Ensenada, es utilizada por personas naturales del sector de Cerro La Silla, Hualaihué Estero y Caleta El Manzano, por organizaciones como la Agrupación de Recolectoras de Orilla las Estrellitas del Manzano, y los sindicatos de pescadores “Entre Ríos”, “San Pedro del Manzano” y “El Manzano”, los cuales cuentan con un Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). Es importante aclarar



que todos los sindicatos, tienen una utilización menor de la parte Intermareal de la ensenada, ya que sus cultivos y prácticas están mar adentro. Se complementa la información sobre el área de influencia de la componente humana (sistemas de vida y costumbres de grupos humanos), según los resultados obtenidos en un nuevo análisis de la componente, según se detalla en el Anexo N°1 de Adenda Complementaria “Informe Antropológico”. La nueva descripción del área de influencia incorporó, entre otras, la información obtenida a partir de las inquietudes recabadas durante el proceso PAC.

Figura N° 1. Nueva Área de Influencia Proyecto Piscicultura San Joaquín.



En cuanto a los usos del Espacio Marinos, las localidades costeras Hualaihué Estero, Cerro La Silla y Caleta El Manzano están ubicadas en una ensenada que se caracteriza por contar con una extensa zona de playa humedal y que gracias a las grandes diferencias de mareas, de más de 1,5 kilómetros, hace de esta zona, un amplio espacio en el cual se realizan una serie de actividad, principalmente vinculado al ámbito productivo y extractivo.

Es importante destacar que este amplio espacio marino posee fauna avícola, donde se puede ver aves que utilizan este lugar como parte de sus rutas migratorias. Se podría decir entonces que este territorio marino es muy utilizado por distintas organizaciones y personas, el que se ha dividido en las hectáreas marinas que poseen, administran y trabajan los distintos sindicatos y paralelamente, los espacios intermareales que recorren, conocen y utilizan recolectores y recolectoras de orilla.

Esta actividad, al ser una labor de orilla es más sensible a los cambios ocasionados en el río Cisnes y en la desembocadura de este, como se ha comentado cuando se ha intervenido el río por acción natural o humana. En este contexto es comprensible la preocupación de la agrupación antes nombrada del sector Caleta El Manzano.

En Adenda Complementaria, el titular informa que según el Primer Censo Nacional de Pesca y Acuicultura (2008) un 16,7% de los pescadores artesanales pertenecen a un pueblo indígena, quienes participan en dicha actividad en mayor medida como recolectores de orilla, como pescadores artesanales, y como buzos mariscadores, esta cifra es mayor en la región de Los Lagos con un 21,4% (<http://www.censopesquero.cl/>). En los sectores cercanos al proyecto existe población indígena de manera no organizada en los sectores de Cerro La Silla y Hualaihué Estero, una vecina del primero comenta, “hay comunidad en Manzano y de ahí no, nosotros queremos formar nuestra comunidad en el sector, pero no falta quien no, porque nosotros tenemos descendencia indígena”.



Es así como las comunidades indígenas como los primeros colonos del territorio situaron como sus cimientos culturales y económicos de este territorio en base a la tala de alerce, la pesca y la recolección de borde mar, desarrollando una forma de vida, una tradición y una identidad en torno a estos elementos esenciales, donde la construcción de sus viviendas y de sus utensilios diarios, como su organización social y espacial estarán determinados por estas dos grandes formas de trabajo, definiendo la organización de sus habitantes hasta mediados del siglo XX (Olea y Román 2017).

Las bases identitarias de los habitantes de estos sectores de los bordes costeros, tiene un fuerte arraigo con actividades extractivas y marcadas por los ciclos de la naturaleza (invierno-verano, marea alta-baja, etc.) En este territorio, habitan poblaciones de pescadores artesanales y recolectoras de orilla, muchos de ellos con ascendencia indígena. Formalmente y con personalidad Jurídica otorgada por CONADI, existen las comunidades Caleta el Manzano (PJ 925) creada el 2014 y Punta Quillón (PJ 814) creada el 2011, lo que representa alrededor de las 30 familias entre ambas. Estas son parte de lo que plantea Olea y Román (2017), donde al inicio del siglo XXI ha ido acompañado por la paulatina y progresiva re-articulación, esta vez política y reivindicativa, de aquellos grupos poblacionales que reconocen su ascendencia indígena, y recalcan en la figura de sus padres y abuelos a los verdaderos pioneros en el poblamiento de este sector, buscando que sus derechos, culturales y territoriales, sean reconocidos.

Parte de la población indígena del Manzano, si bien está agrupada en la comunidad indígena de este sector, están trabajando de manera permanente en la agrupación de recolectoras, así lo plantea la presidenta de esta comunidad. En este sentido su temor a la instalación de cualquier proyecto, es que este pueda perjudicar su principal fuente de ingresos, su sustento y el de sus familias. A la vez, como plantea una entrevistada, las personas de acá tienen un estilo de vida con una dinámica distinta, *“aquí el trabajo es dinámico, ellos te prestan días, los días de lluvia no salen, si tú necesitas que planten papas te prestan tres días, pero después tú tienes que ir a ayudar a plantar papas. Son culturas de vida distintas. Tienes que estar acá para entender, al primer reto que les pegues no vuelven más, la gente es más libre. No están acostumbrados a trabajar apatronados. En Santiago la gente le tiene pánico a quedarse cesante. Aquí todos tienen sus casas, sus tierras, sus animales, nadie se muere ni de hambre ni de frío.”* Esta población protegida utiliza recursos marinos que se encuentran en la zona Intermareal en el cual desemboca el río Cisnes, y que el uso de estos recursos puede reconocerse como tradicionales de esta población y las prácticas asociadas como la alimentación, la organización extractiva, entre otros, como parte de un estilo de vida.

En cuanto a los usos consuetudinarios del Río Cisnes y su Desembocadura, podemos señalar hay distintos usos que se les ha dado al río Cisnes y su desembocadura, por más de una generación. Estos usos se denominan, usos consuetudinarios, que se entiende como *“las prácticas o conductas realizadas por la generalidad de los integrantes de la comunidad o asociación de comunidades según corresponda, de manera habitual y que sean reconocidas colectivamente como manifestaciones de su cultura”* lo que podrá comprender, entre otros, el uso pesquero, religioso, recreativo y/o medicinal (Ministerio economía fomento y reconstrucción, 2014). Asociadas al río y su desembocadura se pueden destacar las siguientes prácticas consuetudinarias:

Uso Consuetudinario Extractivos: este es un tipo de uso alimenticio-productivo que realizan las comunidades costeras, como una forma autoconsumo y comercialización de excedente. Estas son principalmente, extracción de mariscos y algas en la intermareal donde desemboca el río y en toda la playa. Estas prácticas son compartidas por la mayoría de los miembros de comunidad indígenas como no indígenas y data de los primeros colonizadores de Hualaihué.

La extracción de mariscos es una práctica habitual que se realiza en baja marea los mariscos que se extraen depende el nivel de la marea. *“Es un recurso que se trabaja todo el año. Tiene mayor desembarco en verano, porque hay mayores mareas y permite a las recolectoras estar más tiempo en la playa y en el invierno las mareas son más cortas y eso mismo protege los recursos. Lo llevamos a mercado en Hornopirén, navajuela, almeja, tumbao, culenque, choritos y cholgás. Tenemos unas playas ricas en mariscos y por suerte nunca hemos sido afectado por marea roja.”* Dirigente Sindicato Caleta El Manzano.

Extracción de algas: Esta práctica menos habitual, se realiza con fines de autoconsumo, principalmente, pero también para la venta. *“algas también, pelillo y luga. De repente logra un precio aceptable, viene gente de Puerto Montt, de Piedra Azul”,* comenta un dirigente del Manzano. Otra vecina comenta, *“en el verano se trabajan las algas, porque ellos tienen que entregarla seca. Hay que estar todo el día, extenderla en la playa y cuidarlas.”*

Uso Consuetudinario Medicinales: A lo largo de la costa como también a las orillas del río Cisnes, se encuentran bosques del tipo siempre verde. Estos son utilizados por algunas personas, las que tienen yerbas en sus sectores cercanos y en contadas ocasiones, van en busca de un “remedio” a mayor distancia. Tanto desde el punto de vista cosmovisional (mapuche-huilliche) como experimental, la salud de las personas aparece siempre vinculada a su entorno físico y social, demostrando que esta relación de interdependencia es latente y manifiesta. En la concepción mapuche las personas se sanan con la gente que los rodea, porque cuando alguien de la casa se enferma, toda la familia se enferma. Si bien en los sectores aledaños al proyecto no existen agentes de salud tradicionales, hay algunas



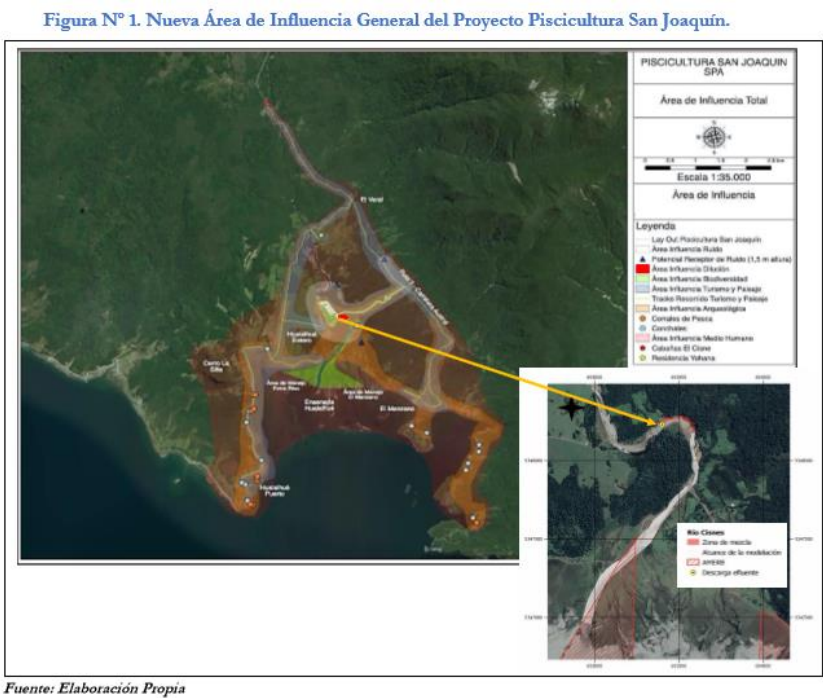
personas que utilizan plantas medicinales de manera complementaria al sistema de salud formal, como comenta una dirigente del Manzano *“mis nietos todos eran enfermos de la guatita y yo les daba pastos, hasta mi yerno me dice la vieja bruja, pero a mí no me interesa, porque es medicina natural, todo lo aprendí de mis antepasados, de mi abuela, de mi mamá.”* Algunas de estas plantas dicen obtenerlas también a orillas del río Cisnes, *“la limpia plata, el mulul (zarzaparrilla), una bebida que uno puede tomar para la diabetes”*, como comentan, otra plantea, *“de todos lados recolectan plantas, porque en la orilla del río es donde más se dan”*.

Uso Consuetudinario Alimentación Recolección Recursos no Maderables del Bosque: Otra práctica que se ha dado por generaciones es obtener productos del bosque para cocinar como hongos, hojas, frutos, entre otros, todos dependiendo la época del año, se puede obtener del bosque. Como comenta una dirigente, *“a orilla del río esta los calafates, un alimento del futuro, el maqui, la avellana, este año probé (vender) el chuañe, una papa natural que se mezcla con la papa normal y se envuelve en una hoja de nalca, y todos preguntaban, antiguamente se hacía el chuño también y se vendía hervido o cocido al aceite, todos esos trabajos los hacía mi mamá.”*

La recolección de productos no maderables es una práctica, que se da con mayor intensidad en los períodos de primavera y verano, en el caso de frutos y hojas, y hongos principalmente en otoño. Si bien, es una práctica que se realiza, esta no es masiva y requiere de un conocimiento previo del bosque sus frutos y sus usos. En este sentido, esta práctica no se verá perjudicada con la instalación de la piscicultura, ya que exceptuando la etapa de construcción no se considera intervenir el bosque aledaño al río.

En Adenda Complementaria el Titular presenta antecedentes tendientes a dar respuesta a la preocupación expresada por mujeres que realizan labores de recolección de orilla en la zona de la desembocadura del Río Cisnes, las cuales manifiestan que desarrollan dicha actividad por toda una vida, constituyendo aquello un estilo de vida y una matriz cultural propia, en la que basan en gran medida el sustento económico y el alimento para sus familias; por lo que ven con gran preocupación la posible afectación a los recursos que ellas recolectan, tales como almeja, culengue, navajuela, chorito, piure, tumbao y algas como pelillo, luga negra, luga rubia y sargazo, principalmente.

Se rectifica el área de Influencia del proyecto para el componente de medio humano, basándose en los límites que da el área terrestre, de río y de mar, en el cual, se utilizan recursos en común, ribera de río, desembocadura, playa o costa intermareal, tomando en cuenta a los actores sociales que hacen utilización de este espacio. La desembocadura de río, en el espacio Intermareal y toda la Ensenada, es utilizada por personas naturales del sector de Cerro La Silla, Hualaihué Estero y Caleta El Manzano, por organizaciones como la Agrupación de Recolectoras de Orilla las Estrellitas del Manzano, y los sindicatos de pescadores “Entre Ríos”, “San Pedro del Manzano” y “El Manzano”, los cuales cuentan con un Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). Es importante aclarar que todos los sindicatos, tienen una utilización menor de la parte Intermareal de la ensenada, ya que sus cultivos y prácticas están mar adentro. En efecto, en Adenda Complementaria se rectifica y complementa información sobre el área de influencia de la componente humana (sistemas de vida y costumbres de grupos humanos), según los resultados obtenidos en un nuevo análisis de la componente, según se detalla en el Anexo 1 del “Informe Antropológico”. La nueva descripción del área de influencia incorporó, entre otras, la información obtenida a partir de las inquietudes recabadas durante el proceso PAC.



En cuanto a los usos del Espacio Marinos, las localidades costeras Hualaihué Estero, Cerro La Silla y Caleta El Manzano están ubicadas en una ensenada que se caracteriza por contar con una extensa zona de playa humedal y que, gracias a las grandes diferencias de mareas, de más de 1,5 kilómetros, hace de esta zona, un amplio espacio en el cual se realizan una serie de actividades, principalmente vinculadas al ámbito productivo y extractivo. Además, es importante destacar que varias especies de aves utilizan este espacio marino como parte de sus rutas migratorias.

Como se plantea en el Plan Marco de Desarrollo Territorial (PIRDT), se encuentran registradas en la autoridad marítima 28 recolectoras de orilla, aunque se estima en 60 personas, preferentemente mujeres, las que realizan esta actividad como principal fuente de ingreso (CID Consultores Ltda., 2007). La actividad de recolección de orilla es una actividad en la que se han insertado en mayor medida las mujeres, ya sea para la venta de productos, como para el consumo del hogar. Sin embargo, este tipo de extracción, si bien ha tenido momentos altos de productividad, en la actualidad se encuentra en una baja considerable, que es resultado, entre otras cosas, de importantes mermas en la cantidad de recursos y de transformaciones en los mercados asociados (Guerra y Skewes, 2010 en Alvares 2017). Como comenta la dirigente del sector Caleta El Manzano, desde siempre ha existido la tradición de la recolección en las mujeres y la pesca en los hombres, *“mi madre era recolectora de orilla y mi papa pescador y yo soy recolectora y mi esposo pescador, mis hijos están creciendo con la recolección y pesca. Usted donde se vaya a parar en la comuna y la gente es recolectora de orilla. Uno recolecta para vender y consumir. Los abuelos llegaron acá... los colonos y eran recolectores.”*

Por otra parte, según lo señalado por personas de la comunidad las recolecciones de mariscos varían dependiendo la época del año, la amplitud de las mareas, e incluso de otros acontecimientos extraordinarios. Si bien comentan que existen bancos de mariscos, también señalan que el recurso se está agotando por la extracción intensiva que se realiza por parte de los propios habitantes del sector. Esta extracción no considera la capacidad real de regeneración del recurso de libre acceso, representa un problema para los recursos de dicho sector costero; ante lo cual se requiere mayor información sobre la capacidad de extracción de los recursos por parte de la población local, respecto de vedas y otros mecanismos de control auto gestionados o propuestos por la autoridad. La actividad de recolección de orilla, al ser una labor que se realiza en sectores someros y de baja dinámica marina, es más sensible a los cambios ocasionados en el Río Cisnes y en su desembocadura, cuando se ha intervenido el río por acción natural o humana; en este sentido, es comprensible la aprehensión de integrantes de la Agrupación de Recolectoras de Orilla de Caleta El Manzano respecto del Proyecto; aun cuando, reconocen que en el sector el Manzano ya no habría mariscos y su recolección se realiza, principalmente, en el sector de Hualaihué Puerto.

No obstante, lo anterior, dadas las características del Proyecto, la nueva tecnología de control y recirculación de agua, y a las emisiones de residuos líquidos que se descargarían al Río Cisnes, no se prevé la generación de efectos adversos significativos sobre la componente Medio Humano, incluyendo la calidad de vida de las personas, el uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico, y los diversos usos del río y del espacio marino adyacente. En efecto, tal como se expone en el Anexo 4 de Adenda Complementaria, los nutrientes que llegarían al río, producto de la descarga de efluentes no presentarían concentraciones que revistan peligro en el desarrollo de las especies de flora y fauna acuática, ni toxicidad para los peces, moluscos y plantas presentes en el área de influencia del Proyecto, por lo que es posible descartar efectos sobre los recursos marinos que recolectan miembros de la comunidad de Caleta El Manzano así como de las actividades consuetudinarias que llevan a cabo integrantes de la Comunidad Indígena de Caleta El Manzano.

Lo anterior se sustenta en los resultados de las modelaciones de dilución y dispersión de los efluentes que generará el Proyecto (Anexo 4 de Adenda Complementaria), que en conjunto con la disminución del uso del recurso hídrico producto de la mejora tecnológica que disminuye el caudal máximo de 1.053 (l/s) a sólo 77,7 (l/s) en el momento de mayor uso de aguas y que según consta en los resultados de la modelación de la USEPA Qual2KW, se establece que la pluma de dispersión y dilución se prolonga a una distancia máxima de 220 metros respecto del punto de descarga, permitiendo concluir que los vertimientos no generaran efectos significativos sobre los recursos naturales renovables como consecuencia de las concentraciones de nutrientes en el Río Cisnes, en su desembocadura ni en el espacio marino adyacente, tanto desde el punto de vista de toxicidad aguda, toxicidad crónica y potencial para causar eutrofización. Además, durante la evaluación ambiental del proyecto se presentaron iniciativas que permitirán monitorear la calidad del cuerpo receptor y de los futuros efluentes del proyecto, con el fin de no afectar las actividades que se desarrollan en la zona de la desembocadura del Río Cisnes.

El Proyecto “Piscicultura San Joaquín” ha incorporado un ajuste de ingeniería de detalle, el cual consiste en modificar el Sistema de Reuso de Aguas (recirculación de baja carga) planteado inicialmente e implementar un Sistema de Recirculación Aguas de alta carga, con tecnología de uso y tratamiento del agua, que minimiza de manera importante las cantidades de recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo de la misma forma el efluente de descarga.

Los sistemas de recirculación se basan en complejos diseños de ingeniería para la depuración de las aguas, siendo ambientalmente sostenibles, puesto que utilizan aproximadamente un 90% menos de agua que los sistemas convencionales para el cultivo de peces y otros organismos acuáticos. Por tanto, son sistemas que tratan y reutilizan el agua de salida de los estanques de peces, en lugar descargarla a un cuerpo de agua receptor, renovándose menos



del 10% diario del volumen total. Los componentes del sistema consisten en estanques de agua para los peces, sistema de tratamiento, bombas y tuberías para el suministro y retorno de agua. Dichos sistemas poseen una tecnología que ofrece la bioseguridad necesaria que requieren los cultivos acuícolas y permiten que se desarrolle el cultivo en tierra manteniendo un mayor control de calidad de agua y de la descarga de residuos. Entre las principales ventajas de los sistemas de recirculación se pueden señalar:

- Flexibilidad en la selección del emplazamiento de los cultivos.
- Reducción de uso del suelo y agua.
- Disminución de los costos energéticos.
- Control completo del agua (pH, salinidad, T°, O₂, etc).
- Reducción de los vertidos orgánicos de los cultivos.
- Bioseguridad (desinfección de los cultivos y vertidos)

A continuación, se presenta una tabla comparativa que ilustra la disminución de caudales a utilizar en el ciclo productivo a lo largo del año, sin alterar la biomasa solicitada en el proyecto técnico:

Meses en régimen productivo	Caudal de diseño original-Reuso (l/s)	Caudal de diseño actual-Recirculación (l/s)	Variación %
11	967,8	77,7	-92,0
12	1053,4	68,2	-93,5
1	587,9	38,1	-93,5
2	956,9	62,5	-93,5
3	994,6	60,9	-93,9
4	507,7	33,8	-93,3
5	775,1	46,8	-94,0
6	571,9	29,5	-94,3
7	273,3	6,3	-97,7
8	181,5	13,9	-92,3
9	406,1	30,9	-92,4
10	459,6	30,0	-93,5

Con la nueva propuesta de diseño y tecnología, se logra un sistema óptimo para la producción intensiva de peces en cautiverio, el cual permite que el proyecto sea más sustentable y amigable con el medio ambiente, ya que es capaz de reutilizar el 98% del agua contenida en el sistema productivo, incorporando a este, sólo 2% de agua fresca, lo que en términos medios, se traduce en una disminución media de un 93,7% de uso agua respecto del proyecto originalmente planteado, y una disminución de 1.053,4 (l/s) a 77,7 (l/s) en el peak de uso de aguas. Este cambio de tecnología permite un uso reducido del recurso hídrico, ya que el agua es filtrada en un proceso de recirculación. En este proceso se retiran las partículas en suspensión, mediante filtración mecánica, en la que se reducen los productos nitrogenados (TAN) a productos y concentraciones adecuadas para la producción, además se reducen las concentraciones de CO₂ y se inyecta Oxígeno.

Para atender las observaciones ciudadanas se procedió a utilizar el software Qual2KW, (formulado por la USEPA), con el fin de analizar la dilución de contaminantes, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado, y que, junto con recoger las mejoras tecnológicas introducidas al proyecto, plantea el escenario de modelación más conservador posible -en línea con lo requerido por el Tercer Tribunal Ambiental- esto es un caudal del Río Cisnes de 2,8 m³ /s. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones menos favorables para la evaluación del proyecto, esto es, en época de estiaje (menor dilución) permiten predecir que la posible pluma contaminantes alcanzaría su máxima dispersión a menos de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de su desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimadas de parámetros físico-químicos del efluente a descargar serían bajas, por lo que cumplirían con la normativa vigente para la descarga de efluentes a cuerpos de agua superficial (D.S. N°90/2000); y por otro, a que el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural incluso en época de estiaje.

En relación a lo expuesto anteriormente, de acuerdo a la evaluación técnica efectuada por los órganos de la administración del estado que revisaron la DIA y sus Adenda, pronunciándose conforme con los antecedentes presentados por el Titular, en relación a que el cambio desde el sistema de reuso planteado originalmente para el Proyecto, al actual sistema de recirculación, implicaría que no debería haber afectación a los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni a las AMERBs existentes en la desembocadura del río Cisnes, ni a la recolección de plantas medicinales; así como tampoco se vería afectado el humedal existente a aproximadamente a 1,2 km aguas debajo de la futura descarga de la piscicultura.

Observante 10. Sra. Norma Alicia Coli Coli



155
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

Observación: Nosotras somos representantes del Comité de indígena del Manzano y somos recolectoras de choritos, almejas, navajuelas y culengues y roda clase de pescados que salen en el lugar. Por este motivo rechazamos enérgicamente este proyecto que se quiere desarrollar en el Río Cisne, ya que esto nos producirá una gran contaminación a nuestros bancos naturales y plantas de semillas de choritos (colectores ubicados en la desembocadura del río Cisne. Además, esto producirá una gran cesantía a todas las personas que trabajamos en la recolección de estos productos*incorpora imagen.

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En Adenda Complementaria el Titular presenta antecedentes tendientes a dar respuesta a la preocupación expresada por mujeres que realizan labores de recolección de orilla en la zona de la desembocadura del Río Cisnes, las cuales manifiestan que desarrollan dicha actividad por toda una vida, constituyendo aquello un estilo de vida y una matriz cultural propia, en la que basan en gran medida el sustento económico y el alimento para sus familias; por lo que ven con gran preocupación la posible afectación a los recursos que ellas recolectan, tales como almeja, culengue, navajuela, chorito, piure, tumbao y algas como pelillo, luga negra, luga rubia y sargazo, principalmente.

Se rectifica el área de Influencia del proyecto para el componente de medio humano, basándose en los límites que da el área terrestre, de río y de mar, en el cual, se utilizan recursos en común, ribera de río, desembocadura, playa o costa intermareal, tomando en cuenta a los actores sociales que hacen utilización de este espacio. La desembocadura de río, en el espacio Intermareal y toda la Ensenada, es utilizada por personas naturales del sector de Cerro La Silla, Hualaihué Estero y Caleta El Manzano, por organizaciones como la Agrupación de Recolectoras de Orilla las Estrellitas del Manzano, y los sindicatos de pescadores “Entre Ríos”, “San Pedro del Manzano” y “El Manzano”, los cuales cuentan con un Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). Es importante aclarar que todos los sindicatos, tienen una utilización menor de la parte Intermareal de la ensenada, ya que sus cultivos y prácticas están mar adentro. En efecto, en Adenda Complementaria se rectifica y complementa información sobre el área de influencia de la componente humana (sistemas de vida y costumbres de grupos humanos), según los resultados obtenidos en un nuevo análisis de la componente, según se detalla en el Anexo 1 del “Informe Antropológico”. La nueva descripción del área de influencia incorporó, entre otras, la información obtenida a partir de las inquietudes recabadas durante el proceso PAC.

Figura N° 1. Nueva Área de Influencia General del Proyecto Piscicultura San Joaquín.



Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a los usos del Espacio Marinos, las localidades costeras Hualaihué Estero, Cerro La Silla y Caleta El Manzano están ubicadas en una ensenada que se caracteriza por contar con una extensa zona de playa humedal y que, gracias a las grandes diferencias de mareas, de más de 1,5 kilómetros, hace de esta zona, un amplio espacio en el cual se realizan una serie de actividades, principalmente vinculadas al ámbito productivo y extractivo. Además, es importante destacar que varias especies de aves utilizan este espacio marino como parte de sus rutas migratorias.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

Parte de la población indígena del Manzano, si bien está agrupada en la comunidad indígena de este sector, están trabajando de manera permanente en la agrupación de recolectoras, así lo plantea la presidenta de esta comunidad. En este sentido su temor a la instalación de cualquier proyecto, es que este pueda perjudicar su principal fuente de ingresos, su sustento y el de sus familias. A la vez, como plantea una entrevistada, las personas de acá tienen un estilo de vida con una dinámica distinta, *“aquí el trabajo es dinámico, ellos te prestan días, los días de lluvia no salen, si tú necesitas que planten papas te prestan tres días, pero después tú tienes que ir a ayudar a plantar papas. Son culturas de vida distintas. Tienes que estar acá para entender, al primer reto que les pegues no vuelven más, la gente es más libre. No están acostumbrados a trabajar apatronados. En Santiago la gente le tiene pánico a quedarse cesante. Aquí todos tienen sus casas, sus tierras, sus animales, nadie se muere ni de hambre ni de frío.”*

Esta población protegida utiliza recursos marinos que se encuentran en la zona Intermareal en el cual desemboca el río Cisnes, y que el uso de estos recursos puede reconocerse como tradicionales de esta población y las prácticas asociadas como la alimentación, la organización extractiva, entre otros, como parte de un estilo de vida.

No obstante, lo anterior, dadas las características del Proyecto, la nueva tecnología de control y recirculación de agua, y a las emisiones de residuos líquidos que se descargarían al Río Cisnes, no se prevé la generación de efectos adversos significativos sobre la componente Medio Humano, incluyendo la calidad de vida de las personas, el uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico, y los diversos usos del río y del espacio marino adyacente. En efecto, tal como se expone en el Anexo 4 de Adenda Complementaria, los nutrientes que llegarían al río, producto de la descarga de efluentes no presentarían concentraciones que revistan peligro en el desarrollo de las especies de flora y fauna acuática, ni toxicidad para los peces, moluscos y plantas presentes en el área de influencia del Proyecto, por lo que es posible descartar efectos sobre los recursos marinos que recolectan miembros de la comunidad de Caleta El Manzano así como de las actividades consuetudinarias que llevan a cabo integrantes de la Comunidad Indígena de Caleta El Manzano.

Lo anterior se sustenta en los resultados de las modelaciones de dilución y dispersión de los efluentes que generará el Proyecto (Anexo 4 de Adenda Complementaria), que en conjunto con la disminución del uso del recurso hídrico producto de la mejora tecnológica que disminuye el caudal máximo de 1.053 (l/s) a sólo 77,7 (l/s) en el momento de mayor uso de aguas y que según consta en los resultados de la modelación de la USEPA Qual2KW, se establece que la pluma de dispersión y dilución se prolonga a una distancia máxima de 220 metros respecto del punto de descarga, permitiendo concluir que los vertimientos no generarán efectos significativos sobre los recursos naturales renovables como consecuencia de las concentraciones de nutrientes en el Río Cisnes, en su desembocadura ni en el espacio marino adyacente, tanto desde el punto de vista de toxicidad aguda, toxicidad crónica y potencial para causar eutrofización. Además, durante la evaluación ambiental del proyecto se presentaron iniciativas que permitirán monitorear la calidad del cuerpo receptor y de los futuros efluentes del proyecto, con el fin de no afectar las actividades que se desarrollan en la zona de la desembocadura del Río Cisnes.

El Proyecto “Piscicultura San Joaquín” ha incorporado un ajuste de ingeniería de detalle, el cual consiste en modificar el Sistema de Reuso de Aguas (recirculación de baja carga) planteado inicialmente e implementar un Sistema de Recirculación Aguas de alta carga, con tecnología de uso y tratamiento del agua, que minimiza de manera importante las cantidades de recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo de la misma forma el efluente de descarga.

Los sistemas de recirculación se basan en complejos diseños de ingeniería para la depuración de las aguas, siendo ambientalmente sostenibles, puesto que utilizan aproximadamente un 90% menos de agua que los sistemas convencionales para el cultivo de peces y otros organismos acuáticos. Por tanto, son sistemas que tratan y reutilizan el agua de salida de los estanques de peces, en lugar descargarla a un cuerpo de agua receptor, renovándose menos del 10% diario del volumen total. Los componentes del sistema consisten en estanques de agua para los peces, sistema de tratamiento, bombas y tuberías para el suministro y retorno de agua. Dichos sistemas poseen una tecnología que ofrece la bioseguridad necesaria que requieren los cultivos acuícolas y permiten que se desarrolle el cultivo en tierra manteniendo un mayor control de calidad de agua y de la descarga de residuos. Entre las principales ventajas de los sistemas de recirculación se pueden señalar:

- Flexibilidad en la selección del emplazamiento de los cultivos.
- Reducción de uso del suelo y agua.
- Disminución de los costos energéticos.
- Control completo del agua (pH, salinidad, T°, O₂, etc).
- Reducción de los vertidos orgánicos de los cultivos.
- Bioseguridad (desinfección de los cultivos y vertidos)

A continuación, se presenta una tabla comparativa que ilustra la disminución de caudales a utilizar en el ciclo productivo a lo largo del año, sin alterar la biomasa solicitada en el proyecto técnico:

Meses en régimen productivo	Caudal de diseño original-Reuso (l/s)	Caudal de diseño actual-Recirculación (l/s)	Variación %
11	967,8	77,7	-92,0



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

12	1053,4	68,2	-93,5
1	587,9	38,1	-93,5
2	956,9	62,5	-93,5
3	994,6	60,9	-93,9
4	507,7	33,8	-93,3
5	775,1	46,8	-94,0
6	571,9	29,5	-94,3
7	273,3	6,3	-97,7
8	181,5	13,9	-92,3
9	406,1	30,9	-92,4
10	459,6	30,0	-93,5

Con la nueva propuesta de diseño y tecnología, se logra un sistema óptimo para la producción intensiva de peces en cautiverio, el cual permite que el proyecto sea más sustentable y amigable con el medio ambiente, ya que es capaz de reutilizar el 98% del agua contenida en el sistema productivo, incorporando a este, sólo 2% de agua fresca, lo que en términos medios, se traduce en una disminución media de un 93,7% de uso agua respecto del proyecto originalmente planteado, y una disminución de 1.053,4 (l/s) a 77,7 (l/s) en el peak de uso de aguas. Este cambio de tecnología permite un uso reducido del recurso hídrico, ya que el agua es filtrada en un proceso de recirculación. En este proceso se retiran las partículas en suspensión, mediante filtración mecánica, en la que se reducen los productos nitrogenados (TAN) a productos y concentraciones adecuadas para la producción, además se reducen las concentraciones de CO₂ y se inyecta Oxígeno.

Para atender las observaciones ciudadanas se procedió a utilizar el software Qual2KW, (formulado por la USEPA), con el fin de analizar la dilución de contaminantes, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado, y que, junto con recoger las mejoras tecnológicas introducidas al proyecto, plantea el escenario de modelación más conservador posible -en línea con lo requerido por el Tercer Tribunal Ambiental- esto es un caudal del Río Cisnes de 2,8 m³ /s. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones menos favorables para la evaluación del proyecto, esto es, en época de estiaje (menor dilución) permiten predecir que la posible pluma contaminantes alcanzaría su máxima dispersión a menos de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de su desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimadas de parámetros físico-químicos del efluente a descargar serían bajas, por lo que cumplirían con la normativa vigente para la descarga de efluentes a cuerpos de agua superficial (D.S. N°90/2000); y por otro, a que el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural incluso en época de estiaje.

En relación a lo expuesto anteriormente, de acuerdo a la evaluación técnica efectuada por los órganos de la administración del estado que revisaron la DIA y sus Adenda, pronunciándose conforme con los antecedentes presentados por el Titular, en relación a que el cambio desde el sistema de reuso planteado originalmente para el Proyecto, al actual sistema de recirculación, implicaría que no debería haber afectación a los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni a las AMERBs existentes en la desembocadura del río Cisnes, ni a la recolección de plantas medicinales; así como tampoco se vería afectado el humedal existente a aproximadamente a 1,2 km aguas debajo de la futura descarga de la piscicultura.

Observante 11. Sr. José Sirio Maldonado B.

Observación: Yo como recolector de los productos que se encuentran al desemboque del río a que ustedes pretenden contaminar. Me preocupa porque la recolección de estos es el sustento de mi hogar por toda una vida ya que estos irían en disminución con la contaminación.

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

No obstante, lo anterior, dadas las características del Proyecto, la nueva tecnología de control y recirculación de agua, y a las emisiones de residuos líquidos que se descargarían al Río Cisnes, no se prevé la generación de efectos adversos significativos sobre la componente Medio Humano, incluyendo la calidad de vida de las personas, el uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico, y los diversos usos del río y del espacio marino adyacente. En efecto, tal como se expone en el Anexo 4 de Adenda Complementaria, los nutrientes que llegarían al río, producto de la descarga de efluentes no presentarían concentraciones que revistan peligro en el desarrollo de las especies de flora y fauna acuática, ni toxicidad para los peces, moluscos y plantas

presentes en el área de influencia del Proyecto, por lo que es posible descartar efectos sobre los recursos marinos que recolectan miembros de la comunidad de Caleta El Manzano así como de las actividades consuetudinarias que llevan a cabo integrantes de la Comunidad Indígena de Caleta El Manzano.

Lo anterior se sustenta en los resultados de las modelaciones de dilución y dispersión de los efluentes que generará el Proyecto (Anexo 4 de Adenda Complementaria), que en conjunto con la disminución del uso del recurso hídrico producto de la mejora tecnológica que disminuye el caudal máximo de 1.053 (l/s) a sólo 77,7 (l/s) en el momento de mayor uso de aguas y que según consta en los resultados de la modelación de la USEPA Qual2KW, se establece que la pluma de dispersión y dilución se prolonga a una distancia máxima de 220 metros respecto del punto de descarga, permitiendo concluir que los vertimientos no generaran efectos significativos sobre los recursos naturales renovables como consecuencia de las concentraciones de nutrientes en el Río Cisnes, en su desembocadura ni en el espacio marino adyacente, tanto desde el punto de vista de toxicidad aguda, toxicidad crónica y potencial para causar eutrofización. Además, durante la evaluación ambiental del proyecto se presentaron iniciativas que permitirán monitorear la calidad del cuerpo receptor y de los futuros efluentes del proyecto, con el fin de no afectar las actividades que se desarrollan en la zona de la desembocadura del Río Cisnes.

El Proyecto “Piscicultura San Joaquín” ha incorporado un ajuste de ingeniería de detalle, el cual consiste en modificar el Sistema de Reuso de Aguas (recirculación de baja carga) planteado inicialmente e implementar un Sistema de Recirculación Aguas de alta carga, con tecnología de uso y tratamiento del agua, que minimiza de manera importante las cantidades de recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo de la misma forma el efluente de descarga.

Los sistemas de recirculación se basan en complejos diseños de ingeniería para la depuración de las aguas, siendo ambientalmente sostenibles, puesto que utilizan aproximadamente un 90% menos de agua que los sistemas convencionales para el cultivo de peces y otros organismos acuáticos. Por tanto, son sistemas que tratan y reutilizan el agua de salida de los estanques de peces, en lugar descargarla a un cuerpo de agua receptor, renovándose menos del 10% diario del volumen total. Los componentes del sistema consisten en estanques de agua para los peces, sistema de tratamiento, bombas y tuberías para el suministro y retorno de agua. Dichos sistemas poseen una tecnología que ofrece la bioseguridad necesaria que requieren los cultivos acuícolas y permiten que se desarrolle el cultivo en tierra manteniendo un mayor control de calidad de agua y de la descarga de residuos. Entre las principales ventajas de los sistemas de recirculación se pueden señalar:

- Flexibilidad en la selección del emplazamiento de los cultivos.
- Reducción de uso del suelo y agua.
- Disminución de los costos energéticos.
- Control completo del agua (pH, salinidad, Tº, O₂, etc).
- Reducción de los vertidos orgánicos de los cultivos.
- Bioseguridad (desinfección de los cultivos y vertidos)

A continuación, se presenta una tabla comparativa que ilustra la disminución de caudales a utilizar en el ciclo productivo a lo largo del año, sin alterar la biomasa solicitada en el proyecto técnico:

Meses en régimen productivo	Caudal de diseño original-Reuso (l/s)	Caudal de diseño actual-Recirculación (l/s)	Variación %
11	967,8	77,7	-92,0
12	1053,4	68,2	-93,5
1	587,9	38,1	-93,5
2	956,9	62,5	-93,5
3	994,6	60,9	-93,9
4	507,7	33,8	-93,3
5	775,1	46,8	-94,0
6	571,9	29,5	-94,3
7	273,3	6,3	-97,7
8	181,5	13,9	-92,3
9	406,1	30,9	-92,4
10	459,6	30,0	-93,5

Con la nueva propuesta de diseño y tecnología, se logra un sistema óptimo para la producción intensiva de peces en cautiverio, el cual permite que el proyecto sea más sustentable y amigable con el medio ambiente, ya que es capaz de reutilizar el 98% del agua contenida en el sistema productivo, incorporando a este, sólo 2% de agua fresca, lo que en términos medios, se traduce en una disminución media de un 93,7% de uso agua respecto del proyecto originalmente planteado, y una disminución de 1.053,4 (l/s) a 77,7 (l/s) en el peak de uso de aguas. Este cambio de tecnología permite un uso reducido del recurso hídrico, ya que el agua es filtrada en un proceso de recirculación. En este proceso se retiran las partículas en suspensión, mediante filtración mecánica, en la que se reducen los productos nitrogenados (TAN) a productos y concentraciones adecuadas para la producción, además se reducen las concentraciones de CO₂ y se inyecta Oxígeno.



Para atender las observaciones ciudadanas se procedió a utilizar el software Qual2KW, (formulado por la USEPA), con el fin de analizar la dilución de contaminantes, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado, y que, junto con recoger las mejoras tecnológicas introducidas al proyecto, plantea el escenario de modelación más conservador posible -en línea con lo requerido por el Tercer Tribunal Ambiental- esto es un caudal del Río Cisnes de $2,8 \text{ m}^3/\text{s}$. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones menos favorables para la evaluación del proyecto, esto es, en época de estiaje (menor dilución) permiten predecir que la posible pluma contaminantes alcanzaría su máxima dispersión a menos de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de su desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimadas de parámetros físico-químicos del efluente a descargar serían bajas, por lo que cumplirían con la normativa vigente para la descarga de efluentes a cuerpos de agua superficial (D.S. N°90/2000); y por otro, a que el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural incluso en época de estiaje.

En relación a lo expuesto anteriormente, de acuerdo a la evaluación técnica efectuada por los órganos de la administración del estado que revisaron la DIA y sus Adenda, pronunciándose conforme con los antecedentes presentados por el Titular, en relación a que el cambio desde el sistema de reuso planteado originalmente para el Proyecto, al actual sistema de recirculación, implicaría que no debería haber afectación a los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni a las AMERBs existentes en la desembocadura del río Cisnes, ni a la recolección de plantas medicinales; así como tampoco se vería afectado el humedal existente a aproximadamente a 1,2 km aguas debajo de la futura descarga de la piscicultura.

Observante 12. Sra. María Doris González Rodríguez

Observación: *Estoy preocupada porque soy mariscadora de orilla por más de 30 años, lo que me ha permitido alimentar a mi familia y quisiera saber si los productos químicos que usarán en la piscicultura perjudicarán el recurso natural que se encuentra en la desembocadura del río Cisne (choritos, navajuelas, culengues, almejas, pelillo), ya que de este recurso vivimos las personas de Caleta El Manzano.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

No obstante, lo anterior, dadas las características del Proyecto, la nueva tecnología de control y recirculación de agua, y a las emisiones de residuos líquidos que se descargarían al Río Cisnes, no se prevé la generación de efectos adversos significativos sobre la componente Medio Humano, incluyendo la calidad de vida de las personas, el uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico, y los diversos usos del río y del espacio marino adyacente. En efecto, tal como se expone en el Anexo 4 de Adenda Complementaria, los nutrientes que llegarían al río, producto de la descarga de efluentes no presentarían concentraciones que revistan peligro en el desarrollo de las especies de flora y fauna acuática, ni toxicidad para los peces, moluscos y plantas presentes en el área de influencia del Proyecto, por lo que es posible descartar efectos sobre los recursos marinos que recolectan miembros de la comunidad de Caleta El Manzano así como de las actividades consuetudinarias que llevan a cabo integrantes de la Comunidad Indígena de Caleta El Manzano.

Lo anterior se sustenta en los resultados de las modelaciones de dilución y dispersión de los efluentes que generará el Proyecto (Anexo 4 de Adenda Complementaria), que en conjunto con la disminución del uso del recurso hídrico producto de la mejora tecnológica que disminuye el caudal máximo de 1.053 (l/s) a sólo 77,7 (l/s) en el momento de mayor uso de aguas y que según consta en los resultados de la modelación de la USEPA Qual2KW, se establece que la pluma de dispersión y dilución se prolonga a una distancia máxima de 220 metros respecto del punto de descarga, permitiendo concluir que los vertimientos no generaran efectos significativos sobre los recursos naturales renovables como consecuencia de las concentraciones de nutrientes en el Río Cisnes, en su desembocadura ni en el espacio marino adyacente, tanto desde el punto de vista de toxicidad aguda, toxicidad crónica y potencial para causar eutrofización. Además, durante la evaluación ambiental del proyecto se presentaron iniciativas que permitirán monitorear la calidad del cuerpo receptor y de los futuros efluentes del proyecto, con el fin de no afectar las actividades que se desarrollan en la zona de la desembocadura del Río Cisnes.

El Proyecto “Piscicultura San Joaquín” ha incorporado un ajuste de ingeniería de detalle, el cual consiste en modificar el Sistema de Reuso de Aguas (recirculación de baja carga) planteado inicialmente e implementar un Sistema de Recirculación Aguas de alta carga, con tecnología de uso y tratamiento del agua, que minimiza de manera importante las cantidades de recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo de la misma forma el efluente de descarga.



Los sistemas de recirculación se basan en complejos diseños de ingeniería para la depuración de las aguas, siendo ambientalmente sostenibles, puesto que utilizan aproximadamente un 90% menos de agua que los sistemas convencionales para el cultivo de peces y otros organismos acuáticos. Por tanto, son sistemas que tratan y reutilizan el agua de salida de los estanques de peces, en lugar descargarla a un cuerpo de agua receptor, renovándose menos del 10% diario del volumen total. Los componentes del sistema consisten en estanques de agua para los peces, sistema de tratamiento, bombas y tuberías para el suministro y retorno de agua. Dichos sistemas poseen una tecnología que ofrece la bioseguridad necesaria que requieren los cultivos acuícolas y permiten que se desarrolle el cultivo en tierra manteniendo un mayor control de calidad de agua y de la descarga de residuos. Entre las principales ventajas de los sistemas de recirculación se pueden señalar:

- Flexibilidad en la selección del emplazamiento de los cultivos.
- Reducción de uso del suelo y agua.
- Disminución de los costos energéticos.
- Control completo del agua (pH, salinidad, T°, O₂, etc).
- Reducción de los vertidos orgánicos de los cultivos.
- Bioseguridad (desinfección de los cultivos y vertidos)

A continuación, se presenta una tabla comparativa que ilustra la disminución de caudales a utilizar en el ciclo productivo a lo largo del año, sin alterar la biomasa solicitada en el proyecto técnico:

Meses en régimen productivo	Caudal de diseño original-Reuso (l/s)	Caudal de diseño actual-Recirculación (l/s)	Variación %
11	967,8	77,7	-92,0
12	1053,4	68,2	-93,5
1	587,9	38,1	-93,5
2	956,9	62,5	-93,5
3	994,6	60,9	-93,9
4	507,7	33,8	-93,3
5	775,1	46,8	-94,0
6	571,9	29,5	-94,3
7	273,3	6,3	-97,7
8	181,5	13,9	-92,3
9	406,1	30,9	-92,4
10	459,6	30,0	-93,5

Con la nueva propuesta de diseño y tecnología, se logra un sistema óptimo para la producción intensiva de peces en cautiverio, el cual permite que el proyecto sea más sustentable y amigable con el medio ambiente, ya que es capaz de reutilizar el 98% del agua contenida en el sistema productivo, incorporando a este, sólo 2% de agua fresca, lo que en términos medios, se traduce en una disminución media de un 93,7% de uso agua respecto del proyecto originalmente planteado, y una disminución de 1.053,4 (l/s) a 77,7 (l/s) en el peak de uso de aguas. Este cambio de tecnología permite un uso reducido del recurso hídrico, ya que el agua es filtrada en un proceso de recirculación. En este proceso se retiran las partículas en suspensión, mediante filtración mecánica, en la que se reducen los productos nitrogenados (TAN) a productos y concentraciones adecuadas para la producción, además se reducen las concentraciones de CO₂ y se inyecta Oxígeno.

Para atender las observaciones ciudadanas se procedió a utilizar el software Qual2KW, (formulado por la USEPA), con el fin de analizar la dilución de contaminantes, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado, y que, junto con recoger las mejoras tecnológicas introducidas al proyecto, plantea el escenario de modelación más conservador posible -en línea con lo requerido por el Tercer Tribunal Ambiental- esto es un caudal del Río Cisnes de 2,8 m³ /s. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones menos favorables para la evaluación del proyecto, esto es, en época de estiaje (menor dilución) permiten predecir que la posible pluma contaminantes alcanzaría su máxima dispersión a menos de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de su desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimadas de parámetros físico-químicos del efluente a descargar serían bajas, por lo que cumplirían con la normativa vigente para la descarga de efluentes a cuerpos de agua superficial (D.S. N°90/2000); y por otro, a que el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural incluso en época de estiaje.

En relación a lo expuesto anteriormente, de acuerdo a la evaluación técnica efectuada por los órganos de la administración del estado que revisaron la DIA y sus Adenda, pronunciándose conforme con los antecedentes presentados por el Titular, en relación a que el cambio desde el sistema de reuso planteado originalmente para el Proyecto, al actual sistema de recirculación, implicaría que no debería haber afectación a los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni a las AMERBs existentes en la desembocadura del río Cisnes, ni a la recolección de plantas medicinales; así como tampoco se vería afectado el humedal existente a



aproximadamente a 1,2 km aguas debajo de la futura descarga de la piscicultura.

Observante 13. Sra. Yolanda de Lourdes Subiabre González

Observaciones: 1) *El proyecto piscicultura San Joaquín nos afecta directamente por la contaminación, porque nos mataría los productos de bancos naturales que trabajo, como almejas, choritos, navajuelas, tumbao, culengue y algas como pelillo, luga negra, luga rubia, etc.*

2) *Además los corrales milenarios que existen dentro del área que abarca la pluma de contaminación.*

3) *Las plantas naturales medicinales que utilizamos en medicina día a día. * incorpora imagen*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Observación 1) No obstante, lo anterior, dadas las características del Proyecto, la nueva tecnología de control y recirculación de agua, y a las emisiones de residuos líquidos que se descargarían al Río Cisnes, no se prevé la generación de efectos adversos significativos sobre la componente Medio Humano, incluyendo la calidad de vida de las personas, el uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico, y los diversos usos del río y del espacio marino adyacente. En efecto, tal como se expone en el Anexo 4 de Adenda Complementaria, los nutrientes que llegarían al río, producto de la descarga de efluentes no presentarían concentraciones que revistan peligro en el desarrollo de las especies de flora y fauna acuática, ni toxicidad para los peces, moluscos y plantas presentes en el área de influencia del Proyecto, por lo que es posible descartar efectos sobre los recursos marinos que recolectan miembros de la comunidad de Caleta El Manzano así como de las actividades consuetudinarias que llevan a cabo integrantes de la Comunidad Indígena de Caleta El Manzano.

Lo anterior se sustenta en los resultados de las modelaciones de dilución y dispersión de los efluentes que generará el Proyecto (Anexo 4 de Adenda Complementaria), que en conjunto con la disminución del uso del recurso hídrico producto de la mejora tecnológica que disminuye el caudal máximo de 1.053 (l/s) a sólo 77,7 (l/s) en el momento de mayor uso de aguas y que según consta en los resultados de la modelación de la USEPA Qual2KW, se establece que la pluma de dispersión y dilución se prolonga a una distancia máxima de 220 metros respecto del punto de descarga, permitiendo concluir que los vertimientos no generaran efectos significativos sobre los recursos naturales renovables como consecuencia de las concentraciones de nutrientes en el Río Cisnes, en su desembocadura ni en el espacio marino adyacente, tanto desde el punto de vista de toxicidad aguda, toxicidad crónica y potencial para causar eutrofización. Además, durante la evaluación ambiental del proyecto se presentaron iniciativas que permitirán monitorear la calidad del cuerpo receptor y de los futuros efluentes del proyecto, con el fin de no afectar las actividades que se desarrollan en la zona de la desembocadura del Río Cisnes.

El Proyecto “Piscicultura San Joaquín” ha incorporado un ajuste de ingeniería de detalle, el cual consiste en modificar el Sistema de Reuso de Aguas (recirculación de baja carga) planteado inicialmente e implementar un Sistema de Recirculación Aguas de alta carga, con tecnología de uso y tratamiento del agua, que minimiza de manera importante las cantidades de recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo de la misma forma el efluente de descarga.

Los sistemas de recirculación se basan en complejos diseños de ingeniería para la depuración de las aguas, siendo ambientalmente sostenibles, puesto que utilizan aproximadamente un 90% menos de agua que los sistemas convencionales para el cultivo de peces y otros organismos acuáticos. Por tanto, son sistemas que tratan y reutilizan el agua de salida de los estanques de peces, en lugar descargarla a un cuerpo de agua receptor, renovándose menos del 10% diario del volumen total. Los componentes del sistema consisten en estanques de agua para los peces, sistema de tratamiento, bombas y tuberías para el suministro y retorno de agua. Dichos sistemas poseen una tecnología que ofrece la bioseguridad necesaria que requieren los cultivos acuícolas y permiten que se desarrolle el cultivo en tierra manteniendo un mayor control de calidad de agua y de la descarga de residuos. Entre las principales ventajas de los sistemas de recirculación se pueden señalar:

- Flexibilidad en la selección del emplazamiento de los cultivos.
- Reducción de uso del suelo y agua.
- Disminución de los costos energéticos.
- Control completo del agua (pH, salinidad, T°, O₂, etc).
- Reducción de los vertidos orgánicos de los cultivos.
- Bioseguridad (desinfección de los cultivos y vertidos)

A continuación, se presenta una tabla comparativa que ilustra la disminución de caudales a utilizar en el ciclo



162
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

productivo a lo largo del año, sin alterar la biomasa solicitada en el proyecto técnico:

Meses en régimen productivo	Caudal de diseño original-Reuso (l/s)	Caudal de diseño actual-Recirculación (l/s)	Variación %
11	967,8	77,7	-92,0
12	1053,4	68,2	-93,5
1	587,9	38,1	-93,5
2	956,9	62,5	-93,5
3	994,6	60,9	-93,9
4	507,7	33,8	-93,3
5	775,1	46,8	-94,0
6	571,9	29,5	-94,3
7	273,3	6,3	-97,7
8	181,5	13,9	-92,3
9	406,1	30,9	-92,4
10	459,6	30,0	-93,5

Con la nueva propuesta de diseño y tecnología, se logra un sistema óptimo para la producción intensiva de peces en cautiverio, el cual permite que el proyecto sea más sustentable y amigable con el medio ambiente, ya que es capaz de reutilizar el 98% del agua contenida en el sistema productivo, incorporando a este, sólo 2% de agua fresca, lo que en términos medios, se traduce en una disminución media de un 93,7% de uso agua respecto del proyecto originalmente planteado, y una disminución de 1.053,4 (l/s) a 77,7 (l/s) en el peak de uso de aguas. Este cambio de tecnología permite un uso reducido del recurso hídrico, ya que el agua es filtrada en un proceso de recirculación. En este proceso se retiran las partículas en suspensión, mediante filtración mecánica, en la que se reducen los productos nitrogenados (TAN) a productos y concentraciones adecuadas para la producción, además se reducen las concentraciones de CO₂ y se inyecta Oxígeno.

Para atender las observaciones ciudadanas se procedió a utilizar el software Qual2KW, (formulado por la USEPA), con el fin de analizar la dilución de contaminantes, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado, y que, junto con recoger las mejoras tecnológicas introducidas al proyecto, plantea el escenario de modelación más conservador posible -en línea con lo requerido por el Tercer Tribunal Ambiental- esto es un caudal del Río Cisnes de 2,8 m³ /s. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones menos favorables para la evaluación del proyecto, esto es, en época de estiaje (menor dilución) permiten predecir que la posible pluma contaminantes alcanzaría su máxima dispersión a menos de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de su desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimadas de parámetros físico-químicos del efluente a descargar serían bajas, por lo que cumplirían con la normativa vigente para la descarga de efluentes a cuerpos de agua superficial (D.S. N°90/2000); y por otro, a que el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural incluso en época de estiaje.

En relación a lo expuesto anteriormente, de acuerdo a la evaluación técnica efectuada por los órganos de la administración del estado que revisaron la DIA y sus Adenda, pronunciándose conforme con los antecedentes presentados por el Titular, en relación a que el cambio desde el sistema de reuso planteado originalmente para el Proyecto, al actual sistema de recirculación, implicaría que no debería haber afectación a los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni a las AMERBs existentes en la desembocadura del río Cisnes, ni a la recolección de plantas medicinales; así como tampoco se vería afectado el humedal existente a aproximadamente a 1,2 km aguas debajo de la futura descarga de la piscicultura.

Observación 2) En ADENDA y ADENDA PAC, el titular en base a la observación ciudadana, informa que realizó un levantamiento de información en terreno y bibliográfica sobre la existencia de corrales de pesca y conchales en la zona de la desembocadura del Río Cisne, en el sector Hualaihué Estero. Debiendo proporcionar información georreferenciada de los conchales y corrales arqueológicos que se encuentran cercanos al emplazamiento del Proyecto de la Piscicultura San Joaquín y, a fin de efectuar un análisis al tenor del artículo 10 letra b) del Decreto Supremo N° 40 del Ministerio del Medioambiente del año 2013.

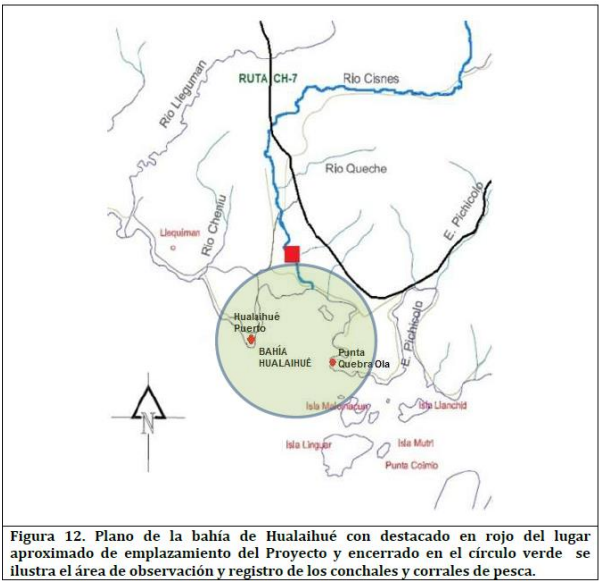
De acuerdo a lo anterior, presenta resultados de una Inspección Arqueológica llevada a cabo el día 14 de agosto de 2017, con el fin de realizar contextualización del sector. La ejecución e informe de esta actividad es realizado por el licenciado en arqueología Víctor Bustos Gutiérrez para lo cual se tomó como antecedente lo señalado en las Observaciones ciudadanas relacionadas con esta materia, realizadas durante el proceso PAC. En virtud de ello, para responder las inquietudes ciudadanas, señala que se tendrá en consideración que el artículo 21 de la Ley 17.288 del Consejo de Monumentos Nacionales considera como monumentos arqueológicos a los lugares, ruinas, yacimientos y piezas antropológicas que existan sobre o bajo la superficie del territorio nacional, los cuales por el solo ministerio de la Ley adquieren la categoría y protección correlativa. Dentro de estos Monumentos Arqueológicos



pueden ser agrupados los sitios constituidos por corrales de piedras y conchales. De este modo, en primer lugar, es posible definir a los corrales de piedra arqueológicos como estructuras principalmente de rocas que actualmente no se encuentran en funcionamiento y que representan una técnica de pesca pasiva para la captura de peces mediante la retención de estos animales por la inundación y desocupación de las aguas producto de las mareas. Este antiguo uso de los corrales revela un amplio conocimiento del medio, de los recursos disponibles, de los ciclos de las mareas y de la conducta de la fauna ictiológica, lo cual es el sustrato necesario para la construcción y utilización de estos corrales (Munita et al. 2004).

Por otro lado, es posible describir a los conchales arqueológicos como formaciones discretas en forma lenticular o densos depósitos monticulares estratificados de origen antrópico de carácter voluntario o involuntario, compuestos principalmente por distintas variedades de moluscos, incluyendo generalmente bivalvos y gastrópodos, lo cual refleja una explotación de la biodiversidad malacológica del sistema intermareal (Méndez y Jackson 2004). En estos depósitos, conocidos como “middens”, se puede considerar asociado un amplio bagaje de otras materialidades arqueológicas, las cuales nos comentan sobre diversas actividades humanas.

El emplazamiento del Proyecto Piscicultura San Joaquín se encuentra a 21 km en dirección Suroeste de la ciudad de Río Negro Hornopirén, al Este del sector conocido como Hualaihué Estero y a 4 km al noreste de la localidad de Hualaihué Puerto, en la comuna de Hualaihué, Provincia de Palena en la Décima Región de Los Lagos.



Por otro lado, se consideró que el Proyecto de la Piscicultura se encuentra a 2 km al norte de un punto medio de la Bahía de Hualaihué, dado lo cual se hizo necesaria la realización de un recorrido de aproximadamente 14 km lineales de costa de esta Bahía, que va desde la Puntilla de Hualaihué Puerto hasta el sector de la punta Quiebra Olas en su extremo opuesto, de modo de abarcar todas las áreas del borde costero con el propósito de constatar y georreferenciar los sitios o elementos arqueológicos que sean observables.

Las zonas que se establecieron para la búsqueda de los corrales y conchales arqueológicos pertenecen a la denominaciones de uso común entre las personas del lugar, los cuales corresponden en un rumbo Oeste a Este, a los siguientes sectores: A) Hualaihué Puerto; B) Hualaihué Estero; C) La Plazoleta; D) Palihué; E) Isla El Manzano; F) El Manzano; G) Punta Quillón; y H) Quiebra Ola. La información de terreno de los corrales de pesca, se representa más adelante por medio de una tabla, en la que se da cuenta, en primer lugar, de su ubicación georreferenciada mediante un equipo GPS Garmin Trex 20X, siendo expresada en coordenadas UTM (Datum WGS 1984, zona 18G). En segundo lugar, en base a la propuesta de clasificación aportada por Munita, Álvarez y Ocampo (2004), se expresará su tipología considerando para este efecto su concentración o asociación y la técnica constructiva aplicada en la estructura. Finalmente se realizará una aproximación a su tamaño.



Tabla 1: Detalles del Sector, concentración, extensión y ubicación de los corrales de pesca en la zona de estudio.

Sitio	N°	Sector	Concentración	Construcción	Extensión (m)	COORDENADAS UTM DATUM WGS-84	
						Este(Abscisa)	Norte
Corral	1	Hualaihué Puerto	Sistema	Estructura de piedra	55	691588	5344389
Corral	2	Hualaihué Puerto	Sistema	Estructura de piedra	56	691544	5344403
Corral	3	Hualaihué Puerto	Sistema	Estructura de piedra	50	691694	5344886
Corral	4	Hualaihué Puerto	Sistema	Estructura de piedra	40	691691	5344940
Corral	5	Hualaihué Puerto	Sistema	Estructura de piedra	41	691701	5344984
Corral	6	Hualaihué Estero	Único	Estructura de piedra	55	691624	5346348
Corral	7	Hualaihué Estero	Único	Estructura de piedra	86	691668	5346390
Corral	8	Hualaihué Estero	Único	Estructura de piedra	50	691706	5346683
Corral	9	Quebra Ola	Único	Estructura de piedra	21	695968	5343894

Tabla 2: Distancia desde el Punto Medio del Proyecto a la ubicación de los corrales de pesca en la zona de estudio.

SITIO	N°	SECTOR	COORDENADAS UTM		DISTANCIA AL PROYECTO (Km)
			ESTE	NORTE	
Corral	1	Hualaihue Puerto	691588	5344389	4,33
Corral	2	Hualaihue Puerto	691544	5344403	4,36
Corral	3	Hualaihue Puerto	691694	5344886	3,84
Corral	4	Hualaihue Puerto	691691	5344940	3,78
Corral	5	Hualaihue Puerto	691701	5344984	3,74
Corral	6	Hualaihue Estero	691624	5346348	2,59
Corral	7	Hualaihue Estero	691668	5346390	2,52
Corral	8	Hualaihue Estero	691706	5346683	2,27
Corral	9	Quebra Ola	695968	5343894	5,29

Coordenadas Punto Medio del Proyecto:	693184,095	5348398,288
---------------------------------------	------------	-------------

En el caso de los conchales, se procede a expresar su georreferenciación en coordenadas UTM Datum WGS-84 (GPS eTrex20X); una indicación de su proximidad a los corrales y altura aproximada (msnm).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

Tabla 3: Detalles del Sector, altura aproximada (metros sobre el nivel del mar medido con GPS), estructuras asociadas y ubicación de los conchales en la zona de estudio.

Sitio	Nº	Sector	Altura aprox. (msnm.)	Estructuras asociadas	COORDENADAS UTM DATUM WGS-84	
					Este(Abscisa)	Norte
Conchal	1	Hualaihué Puerto	4	Corral 1-2	691489	5344482
Conchal	2	Hualaihué Puerto	5	Corral 3-4-5	691457	5344816
Conchal	3	Hualaihué Puerto	8	Corral 3-4-5	691390	5344858
Conchal	4	Hualaihué Puerto	4	Ninguna	691786	5345314
Conchal	5	Hualaihué Estero	8	Ninguna	691517	5346112
Conchal	6	Hualaihué Estero	10	Corral 6-7	691579	5346343
Conchal	7	Hualaihué Estero	8	Corral 8	691672	5346686
Conchal	8	Hualaihué Estero	8	Ninguna	691968	5347638
Conchal	9	Isla El Manzano	6	Ninguna	694749	5345952
Conchal	10	Isla El Manzano	6	Ninguna	695043	5345796
Conchal	11	Punta Quillón	8	Ninguna	696060	5345519
Conchal	12	Punta Quillón	16	Ninguna	696052	5345377
Conchal	13	Punta Quillón	8	Ninguna	695837	5345140
Conchal	14	Punta Quillón	12	Ninguna	695789	5344996
Conchal	15	Quebra Ola	6	Corral 9	695897	5343996

Tabla 4: Distancia desde el Punto Medio del Proyecto a la ubicación de los conchales en la zona de estudio.

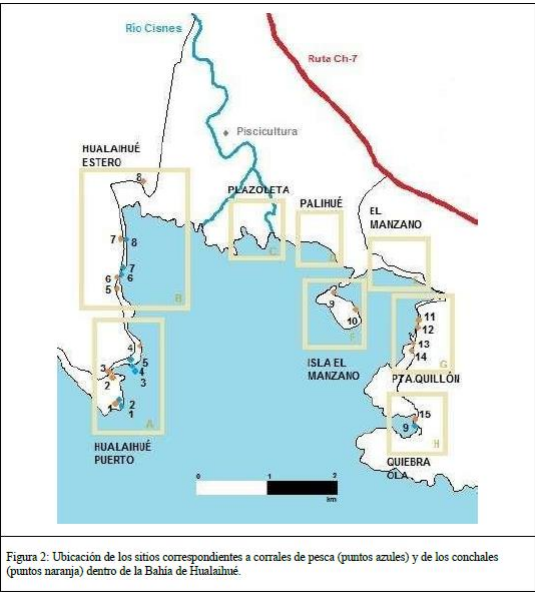
SITIO	Nº	SECTOR	COORDENAS UTM		DISTANCIA AL PROYECTO (Km)
			ESTE	NORTE	
Conchal	1	Hualaihue Puerto	691489	5344482	4,28
Conchal	2	Hualaihue Puerto	691457	5344816	3,98
Conchal	3	Hualaihue Puerto	691390	5344858	3,97
Conchal	4	Hualaihue Puerto	691786	5345314	3,38
Conchal	5	Hualaihue Estero	691517	5346112	2,83
Conchal	6	Hualaihue Estero	691579	5346343	2,6
Conchal	7	Hualaihue Estero	691672	5346686	2,28
Conchal	8	Hualaihue Estero	691986	5347638	1,44
Conchal	9	Isla el Manzano	694749	5345952	2,9
Conchal	10	Isla el Manzano	695043	5345796	3,21
Conchal	11	Punta Quillón	696060	5345519	4,06
Conchal	12	Punta Quillón	696052	5345377	4,16
Conchal	13	Punta Quillón	695837	5345140	4,2
Conchal	14	Punta Quillón	695789	5344996	4,27
Conchal	15	Quebra Ola	695897	5343996	5,16

Coordenadas Punto Medio del Proyecto:	693184.095 5348398.288
---------------------------------------	------------------------

La información generada en terreno, permite la ilustración espacial de los puntos Georreferenciado señalados en la siguiente imagen:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>



En términos generales, se puede observar por medio de la ilustración que antecede, que los corrales de pesca y los conchales se sitúan en las riberas oeste y este de la Bahía, manifestándose la ribera Norte libre de toda evidencia aparente, tal vez producto de la constante sedimentación que ocurre en el lugar por la desembocadura del río Cisnes, lo cual puede permitir el ocultamiento del tipo de sitios en observación. Por otro lado, es posible especular que en razón que todas las estructuras de pesca pasiva catastradas en el sector se encuentran construidas en piedra aprovisionada probablemente de los alrededores de estos emplazamientos, la imposibilidad de obtener materia prima para la construcción de estructuras de piedra en todo este sector influye negativamente en su utilización. Esta apreciación debe ser morigerada por la constatación de estudios antropológicos que plantean la existencia de otros tipos de corrales contruidos con piedras, ramas, redes u otros elementos disponibles en el entorno (Munita et al. 2004; Álvarez et al. 2008).

El titular en dicha ADENDA señala que se puede concluir que teniendo en cuenta, los antecedentes de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) en que se describe las actividades a desarrollar para la construcción y operación del Proyecto; la inspección arqueológica en el que se da cuenta de la inexistencia de sitios arqueológicos en los polígonos correspondientes al terreno y camino de acceso a la Piscicultura; y finalmente, toda la información generada en el presente informe, se puede concluir que, al tenor de lo preceptuado en el artículo 10 letra b) del Decreto Supremo N° 40 del Ministerio de Medio Ambiente del año 2013, las acciones conducentes a la puesta en marcha de la piscicultura, no provocan impacto o daño del patrimonio cultural descrito. Para mayor información revisar informe de inspección arqueológica presentado en ADENDA, en AnexoN°15.

En ADENDA Complementaria el titular amplía los antecedentes expuestos recientemente, en el denominado “Informe de Inspección Arqueológico”, el que incorpora la prospección de todas las áreas a intervenir en el marco del proyecto (Instalación de faenas, caminos de acceso, superficie a edificar, obras de captación de aguas, cierre perimetral, limpieza de terreno, escarpes y excavaciones, etc.). Además, presenta los antecedentes necesarios que certifican que no presenta algunos de los efectos, características o circunstancias descritos en la letra f) del artículo 11 de la Ley 19.300.

Por otra parte, se entregan los antecedentes que verifiquen que no hay presencia de algún Monumento Nacional en su categoría de Monumento Arqueológico y que fue elaborado por el Licenciado en Arqueología Sr. Víctor Bustos Gutiérrez, abordando todos los antecedentes solicitados por el Consejo de Monumentos Nacionales y de acuerdo a "Guía de Monumentos Nacionales Pertenecientes al Patrimonio Cultural en el SEIA". Dicho informe fue realizado en el terreno donde se proyecta instalar la Piscicultura y el camino de acceso, el cual da debida cuenta de las áreas a intervenir y contiene, entre otros muchos elementos para una adecuada apreciación arqueológica del lugar prospectado:

- Antecedentes arqueológicos prehistóricos e históricos del área, a partir de una revisión bibliográfica especializada y debidamente actualizada.
- Contextualización extensa y detallada que abarca la Zona Sur y en específico del área Hualaihué y, a más redundar, de los astilleros de alerzales, como fue solicitado en su oportunidad, todo aquello basado en bibliografía especializada y actualizada.
- Superficie prospectada y ubicación.



En el informe se encuentra incorporado un plano de ubicación a escala 1:10.000 y los croquis de referencia y explicativos donde se señalan las superficies prospectadas, con indicación de la grilla ideal de prospección que abarcan transectas de 50 metros y la expresión de los tracks realizados en terreno (donde se justifica su desarrollo y el hecho de no haberse extendido en algunas áreas, dado que el acceso se vuelve imposible físicamente por la presencia de vegetación baja tupida, cursos de aguas, cortes de terreno, anegamientos de terreno, entre otros obstáculos). Adicionalmente se incorporan los archivos correspondientes a las transectas realizadas en terreno en formato KMZ en el Anexo 7 sin perjuicio de que dicha información se encuentra incorporada de manera ilustrativa en el informe, mediante imágenes que permiten la apreciación de los recorridos.



El documento consistente en el extenso informe de prospección del área de intervención directa del Proyecto por su instalación contiene este plano, además de fotografías satelitales que permiten realizar una acabada orientación espacial dando cuenta de la superficie prospectada y de su ubicación. Este documento se encuentra debidamente firmado. Adicionalmente se incorporan los archivos correspondientes a las grillas diseñadas y las transectas realizadas en terreno en formato KMZ, sin perjuicio de que dicha información se encuentra incorporada de manera ilustrativa en el informe, mediante imágenes que permiten su correcta apreciación. En cuanto a los métodos y técnicas de prospección utilizada. Estos elementos se encuentran pormenorizados en el documento, dado que la Prospección Arqueológica de sitios arqueológicos requiere siempre de la realización de una serie de justificaciones metodológicas y operaciones sistemáticas para abordar el terreno, todo lo cual se ha desarrollado a cabalidad en cada una de las batidas de terreno realizadas. Registro fotográfico y fichas técnicas de todos los sitios arqueológicos detectados. El registro fotográfico se encuentra incorporados en todos y cada uno de los informes elaborados por este profesional. En cuanto a las fichas técnicas de los sitios arqueológicos, se efectúa la inclusión de las fichas de los sitios detectados en el borde costero de la bahía de Hualaihué, considerando las fichas técnicas de todos los sitios del informe del Patrimonio de la Bahía de Hualaihué como también el sitio detectado en la inspección arqueológica del área de reforestación. Este material que se incorpora mediante este acto, considera 16 conchales y 9 corrales de pesca. Respecto al Conchal N° 16, este se encuentra incorporado al respectivo Informe de Prospección Arqueológica de las Áreas de Reforestación.

El Informe de Inspección Arqueológica del área de reforestación, presentado en ADENDA Complementaria concluye que en base a los antecedentes tenidos a la vista y los datos recolectados mediante el desarrollo de una prospección superficial de los dos polígonos destinados a reforestación, permiten establecer que en el Área de Reforestación 1, no se detectó la presencia de algún elemento cultural material que den cuenta de una ocupación y utilización antrópica del ambiente en dicho sector, lo cual se encuentra previamente refrendado por la inspección arqueológica realizada en el mes de abril de 2017.

En el caso del Área de Reforestación 2, se constató la existencia de un estrato posiblemente antrópico consistente en montículos que manifiestan un depósito de restos malacológicos muy fragmentados y diversos, atribuibles principalmente a mitílicos (choros o choritos), almejas (Protothaca thaca) y caracoles (tegula sp.). Pese a la poca potencia estratigráfica que manifestaron estos depósitos, la cercanía de los puntos permite considerar una continuidad espacial entre los puntos de concentración, a lo menos en 30 metros. Con el fin de nombrar a este sitio arqueológico, y tomando en consideración la constatación de sitios arqueológicos previamente realizada, el presente hallazgo será rotulado como el Conchal 16 de la Bahía de Hualaihué, para efectos de sistematización de la información previamente generada (ver ficha, anexo I).

Los escasos datos obtenidos de la inspección arqueológica que dan cuenta principalmente de depósito estratificado de restos fragmentados malacológicos asociado a una forma monticular baja en el borde de una terraza, sin la presencia de alguna materialidad que entregue una asignación temporal clara, solo permite aventurar su adscripción temporal a un rango prehistórico. Se recomienda para la debida protección del sitio arqueológico detectado la inmediata implementación de un área delimitada y excluida de cualquier intervención, la cual deberá considerar necesariamente la imposición de un buffer de 10 metros, desarrollados hacia el sur, norte y oeste desde el punto CO2RF2. El objeto de la extensión hacia el oeste es proteger el talud que se forma en dicha dirección por el paso de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url

<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

una terraza a otra. Además se deberá demarcar un área de 20 metros hacia el este, contados desde este mismo punto, con el objeto de formar un paralelepípedo de 30 x 60 metros aproximadamente que contenga un área de 1.800 metros cuadrados, la cual deberá ser excluida, mediante un cierre perimetral formado por cerco fiscal y la instalación de al menos dos letreros en ambos extremos que den cuenta de la existencia del sitio arqueológico, de su nombre y extensión y su sanción y su protección normativa por medio de la Ley 17.288 sobre Monumentos Nacionales (ver ilustración, anexo II).

Se recomienda además que, para el caso que el Área de Reforestación 2 sea en los hechos efectivamente intervenida por cualquier actividad de reforestación u otras similares que desarrolle la empresa, lo cual generará necesariamente un impacto al depósito arqueológico, se deberá efectuar la caracterización y, en caso de ser procedente, el rescate de los materiales por parte de un arqueólogo.

Del mismo modo, la delimitación y exclusión del polígono deberá ser complementada, además, con la realización de un monitoreo arqueológico de las labores de reforestación que impliquen intervención del sustrato, considerando en las excavaciones hasta un metro de profundidad, lo cual permitirá constatar en los hechos la posibilidad de extensión del área arqueológica.

El Consejo de Monumentos Nacionales, indica en su pronunciamiento lo siguiente: *“En virtud de que en el marco de la evaluación arqueológica de las áreas a reforestar, se identificaron elementos arqueológicos protegidos por la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales, correspondiente al denominado sitio "Conchal 16 de la Bahía de Hualaihué", emplazado en el sector poniente del área de reforestación 2, y en consideración de la tramitación sectorial del Plan de Manejo de corta de bosques nativos y reforestación para ejecutar obras civiles, que deberá ser efectuada por el titular una vez obtenida la RCA, este Consejo solicita lo siguiente:*

a) La protección del yacimiento arqueológico, mediante su cercado perimetral, el cual deberá contar con un buffer de 20 metros respecto al límite de los hallazgos. Deberá consistir en un cerco visible simple (mallas y postes) de 1,20 m de altura como mínimo, además de incorporar señalética, la que deberá ubicarse en distintos puntos del perímetro del cercado, constituida por una placa de metal que indique el nombre del sitio, marco legal y prohibición de ingreso. Ejemplo: “Sitio Conchal 16 de la Bahía de Hualaihué. Su alteración está penada por el artículo 38 y 38 bis de la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales. Prohibido su ingreso”

- *La instalación del cercado deberá ser dirigida y supervisada por un arqueólogo o Licenciado en Arqueología, quién deberá verificar en terreno que la instalación del cercado no afecte la integridad del sitio arqueológico, por lo que de reconocerse en terreno que el yacimiento arqueológico posee una extensión mayor, el cerco y buffer correspondiente deberá ser debidamente ampliado.*
- *El cercado deberá ser instalado de manera previa a cualquier obra o actividad a realizar en el área de reforestación 2 y deberá tener un carácter provisional, por lo tanto, deberá ser mantenido durante la etapa de ejecución de las obras y retirado una vez que finalicen las actividades del proyecto en el sector.*

b) Se deberá entregar a la Superintendencia del Medio Ambiente y a este Consejo en un plazo máximo de 15 días después de la implementación de las actividades de cercado un informe elaborado por un arqueólogo, que dé cuenta de las actividades de protección realizadas, el cual deberá incluir:

- *Descripción de las actividades desarrolladas.*
- *Definición de la superficie del sitio arqueológico y buffer de protección.*
- *Registro fotográfico e información georeferenciada (WGS 84).*

c) Cabe recordar que cualquier intervención o movimiento de tierra a ejecutar en el marco del proyecto deberá contar con monitoreo arqueológico permanente, el cual fue acogido por el Titular en Adenda 1. En el caso específico del área de reforestación 2, de identificarse en el marco del monitoreo que la extensión del sitio arqueológico Conchal 16 de la Bahía de Hualaihué es mayor a la identificada a nivel superficial, las medidas de protección deberán ser ampliadas con el fin de no intervenir el yacimiento arqueológico.

d) En el caso de que las actividades de reforestación se sobrepongan con el sitio arqueológico y de no ser factible la modificación del área a reforestar, se deberá efectuar el debido proceso de caracterización a través de la excavación de pozos de sondeo y posterior rescate arqueológico del yacimiento, para lo cual se deberán tramitar los permisos de excavación a este Consejo, según los requerimientos del artículo 7º del Reglamento de la Ley Nº 17.288, sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas. En esta se deberá detallar el plan de trabajo, metodología y distribución de las unidades de muestreo. Este Consejo evaluará las medidas más apropiadas para proteger este sitio, siempre considerando su cercanía o coincidencia con las obras del proyecto.



Figura N° 1. Nueva Área de Influencia General del Proyecto Piscicultura San Joaquín.



Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, como es posible apreciar en la imagen, tanto los corrales de pesca como los conchales identificados se encuentran alejados del área de intervención del proyecto, por lo que se descarta cualquier afectación a estos sitios arqueológicos.

Observación 3) Con respecto a usos consuetudinarios de tipo medicinales, indica que a lo largo de la costa como también a las orillas del río Cisnes, se encuentran bosques del tipo siempre verde. Estos son utilizados por algunas personas, las que tienen yerbas en sus sectores cercanos y en contadas ocasiones, van en busca de un “remedio” a mayor distancia. Tanto desde el punto de vista cosmovisional (mapuche-huilliche) como experimental, la salud de las personas aparece siempre vinculada a su entorno físico y social, demostrando que esta relación de interdependencia es latente y manifiesta. En la concepción mapuche las personas se sanan con la gente que los rodea, porque cuando alguien de la casa se enferma, toda la familia se enferma. Si bien en los sectores aledaños al proyecto no existen agentes de Salud tradicionales, hay algunas personas que utilizan plantas medicinales de manera complementaria al sistema de salud formal, como comenta una dirigente del Manzano “*mis nietos todos eran enfermos de la guatita y yo les daba pastos, hasta mi yerno me dice la vieja bruja, pero a mí no me interesa, porque es medicina natural, todo lo aprendí de mis antepasados, de mi abuela, de mi mamá.*” Algunas de estas plantas dicen obtenerlas también a orillas del río Cisnes, “*la limpia plata, el mulul (zarzaparrilla), una bebida que uno puede tomar para la diabetes*”, como comentan, otra plantea, “*de todos lados recolectan plantas, porque en la orilla del río es donde más se dan*”. Si bien esto puede ser así, la presencia del proyecto no impedirá que esta práctica continúe. Fomentando la identificación y los usos de las plantas medicinales que se obtienen allí.

Asimismo, identifica Uso Consuetudinario asociado a la alimentación, el que estaría relacionado con la recolección de recursos no maderables del bosque. Esta práctica consiste en obtener productos del bosque para cocinar como hongos, hojas, frutos, entre otros, todos dependiendo la época del año, se puede obtener del bosque. Como comenta una dirigente, “*a orilla del río esta los calafates, un alimento del futuro, el maqui, la avellana, este año probé (vender) el chuañe, una papa natural que se mezcla con la papa normal y se envuelve en una hoja de nalca, y todos preguntaban, antiguamente se hacía el chuañe también y se vendía hervido o cocido al aceite, todos esos trabajos los hacía mi mamá.*”

La recolección de productos no maderables es una práctica, que se da con mayor intensidad en los períodos de primavera y verano, en el caso de frutos y hojas, y hongos principalmente en otoño. Si bien, es una práctica que se realiza, esta no es masiva y requiere de un conocimiento previo del bosque sus frutos y sus usos. En este sentido, esta práctica no se verá perjudicada con la instalación de la piscicultura, ya que exceptuando la etapa de construcción no se considera intervenir el bosque aledaño al río. Dentro de los usos que se da al río es, en primavera verano ir a



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

bañarse en algunos pozones, pero también a instalarse familias enteras a acampar, hacer picnic, a pasar fiestas entre otros. En este sentido, la instalación del proyecto, no verá afectada las prácticas locales y mantendrá limpio el caudal del río y sus alrededores, fomentando el cuidado y protección de este curso de agua.

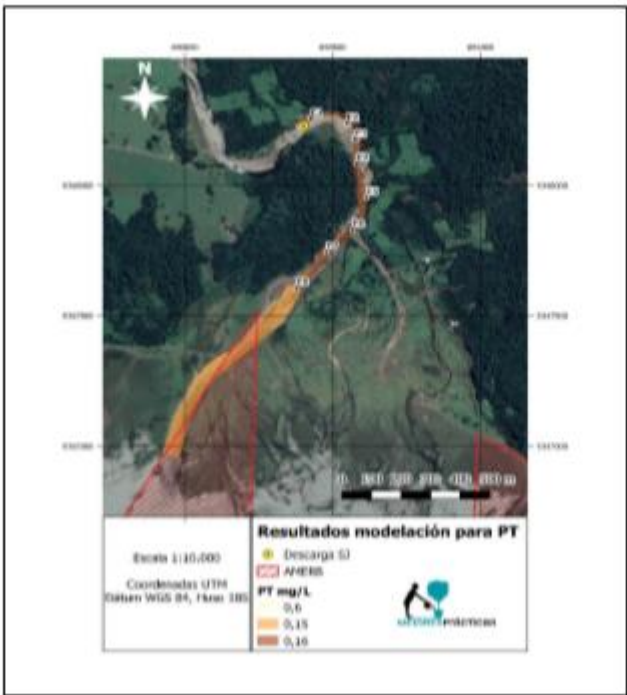
Se identifica que las actividades anteriormente descritas se desarrollan en orilla de playa, en el sector de la desembocadura del Río Cisnes al mar, en el humedal que se encuentra a 1.200 metros aguas abajo de la descarga del proyecto y en la zona hacia mar interior de la ensenada respectivamente. Dadas las características del Proyecto y de sus emisiones proyectadas al Río Cisnes, no se prevé la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de vida de las personas, en relación a la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico. Lo anterior se respalda debido a que la calidad del agua del río aguas abajo del vertimiento de los efluentes proyectados, en las zonas identificadas donde se encuentran los recursos señalados, no tienen la potencialidad de generar efectos agudos ni crónicos sobre la ictiofauna, ni causar eutrofización del curso de agua receptor, según lo estipulan los estudios aplicados a la calidad del cauce, realizados por medio de los análisis de terreno y su simulación con el modelo de la USEPA Qual2KW adjunto en Anexo 4 de Adenda Complementaria.

En base a los resultados de la modelación presentada en dicho anexo, se determinó que las concentraciones de PT entre la descarga y la desembocadura de río cisnes son inocuas para peces, moluscos y plantas, ya que las tolerancias de éstos a este nutriente están por sobre las concentraciones modeladas, además el espacio temporal entre el vertido y el mar es muy corto y no permite acumulación de biomasa.

La modelación permitió establecer que el área de influencia, en los términos establecidos por el SEA (2017), por concepto de la descarga de los efluentes del Proyecto en el río Cisnes, se extiende, como máximo, desde la descarga de los efluentes hasta una distancia de 220 metros aguas abajo.

Las concentraciones de las variables que caracterizan las descargas de la piscicultura San Joaquín fueron modeladas en el escenario menos favorable de dilución, con el menor caudal (escenario 1). Situación que ha permitido demostrar con el modelo Qual2KW que no se producirían efectos significativos sobre la fauna y flora de la ribera del río. Además, el software demuestra que los parámetros modelados alcanzan su máxima dilución aproximadamente a los 220 m aguas abajo del vertimiento, por lo cual el área de influencia no alcanzará la zona de las AMERB y no se vería afectada por la descarga piscicultura, ya que las concentraciones de las variables NT, DBO5, pH y SST, alcanzan a valores similares a los analizados en el caso base. El incremento PT se considera poco significativo, pues en base a la concentración resultante, no existe el potencial de ocurrencia de eventos de proliferación de algas por el aumento de este nutriente, ya que, según la literatura, el nutriente limitante en el río Cisnes es el nitrógeno. Además, el río tiene un tiempo de retención muy corto desde el vertimiento hasta la desembocadura, por lo que no ocurre acumulación de biomasa.

Figura N° 26. Representación Gráfica Georeferenciada para el parámetro Fosforo Total, Qual2KW2.8 m³/s (Estiaje)



Lo anterior se logra apreciar en las figuras precedentes (Representación georreferenciada del Modelo Qual2KW). Además, dada la naturaleza de los contaminantes vertidos (principalmente nutrientes), no hay afectación de las plantas medicinales de la ribera.

Observante 14. Sr. Guido Antonio González Llanquín

Observaciones: 1) *Como persona natural y pescador artesanal estoy muy preocupado por la contaminación de la piscicultura, hoy día recolectamos algas gracilarias, chorito, almejas, navajuelas que es sustentabilidad de nuestro hogar.*

2) *Preocupado también por las aves que existen en este lugar, como flamencos, cisne de cuello negro, etc.*

3) *También trabajamos en área de manejo decretadas, cultivamos choritos, etc. Por tanto nos vemos muy afectados por este tema. Adjunto mapa del área y del alga.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Observaciones 1) y 3) En ADENDA Complementaria el titular presenta antecedentes tendientes a dar respuesta a la preocupación expresada por mujeres que realizan labores de recolección de orilla en la zona de la desembocadura del Río Cisnes, así como miembros de los sindicatos de pescadores, quienes basan en dichas actividades el sustento económico y el alimento para sus familias; por lo que ven con gran preocupación la posible afectación a los recursos que ellas recolectan o pescan.

Se rectifica el área de Influencia del proyecto para el componente de medio humano, basándose en los límites que da el área terrestre, de río y de mar, en el cual, se utilizan recursos en común, ribera de río, desembocadura, playa o costa intermareal, tomando en cuenta a los actores sociales que hacen utilización de este espacio. La desembocadura de río, en el espacio Intermareal y toda la Ensenada, es utilizada por personas naturales del sector de Cerro La Silla, Hualaihué Estero y Caleta El Manzano, por organizaciones como la Agrupación de Recolectoras de Orilla las Estrellitas del Manzano, y los sindicatos de pescadores “Entre Ríos”, “San Pedro del Manzano” y “El Manzano”, los cuales cuentan con un Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). Es importante aclarar que todos los sindicatos, tienen una utilización menor de la parte Intermareal de la ensenada, ya que sus cultivos y prácticas están mar adentro. En efecto, en Adenda Complementaria se rectifica y complementa información sobre el área de influencia de la componente humana (sistemas de vida y costumbres de grupos humanos), según los resultados obtenidos en un nuevo análisis de la componente, según se detalla en el Anexo 1 del “Informe Antropológico”. La nueva descripción del área de influencia incorporó, entre otras, la información obtenida a partir de las inquietudes recabadas durante el proceso PAC.



Figura N° 1. Nueva Area de Influencia General del Proyecto Piscicultura San Joaquín.



Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a los usos del Espacio Marinos, las localidades costeras Hualaihué Estero, Cerro La Silla y Caleta El Manzano están ubicadas en una ensenada que se caracteriza por contar con una extensa zona de playa humedal y que, gracias a las grandes diferencias de mareas, de más de 1,5 kilómetros, hace de esta zona, un amplio espacio en el cual se realizan una serie de actividades, principalmente vinculadas al ámbito productivo y extractivo. Además, es importante destacar que varias especies de aves utilizan este espacio marino como parte de sus rutas migratorias.

Como se plantea en el Plan Marco de Desarrollo Territorial (PIRDT), se encuentran registradas en la autoridad marítima 28 recolectoras de orilla, aunque se estima en 60 personas, preferentemente mujeres, las que realizan esta actividad como principal fuente de ingreso (CID Consultores Ltda., 2007). La actividad de recolección de orilla es una actividad en la que se han insertado en mayor medida las mujeres, ya sea para la venta de productos, como para el consumo del hogar. Sin embargo, este tipo de extracción, si bien ha tenido momentos altos de productividad, en la actualidad se encuentra en una baja considerable, que es resultado, entre otras cosas, de importantes mermas en la cantidad de recursos y de transformaciones en los mercados asociados (Guerra y Skewes, 2010 en Alvares 2017). Como comenta la dirigente del sector Caleta El Manzano, desde siempre ha existido la tradición de la recolección en las mujeres y la pesca en los hombres, *“mi madre era recolectora de orilla y mi papa pescador y yo soy recolectora y mi esposo pescador, mis hijos están creciendo con la recolección y pesca. Usted donde se vaya a parar en la comuna y la gente es recolectora de orilla. Uno recolecta para vender y consumir. Los abuelos llegaron acá... los colonos y eran recolectores.”*

Por otra parte, según lo señalado por personas de la comunidad las recolecciones de mariscos varían dependiendo la época del año, la amplitud de las mareas, e incluso de otros acontecimientos extraordinarios. Si bien comentan que existen bancos de mariscos, también señalan que el recurso se está agotando por la extracción intensiva que se realiza por parte de los propios habitantes del sector. Esta extracción no considera la capacidad real de regeneración del recurso de libre acceso, representa un problema para los recursos de dicho sector costero; ante lo cual se requiere mayor información sobre la capacidad de extracción de los recursos por parte de la población local, respecto de vedas y otros mecanismos de control auto gestionados o propuestos por la autoridad. La actividad de recolección de orilla, al ser una labor que se realiza en sectores someros y de baja dinámica marina, es más sensible a los cambios ocasionados en el Río Cisnes y en su desembocadura, cuando se ha intervenido el río por acción natural o humana; en este sentido, es comprensible la aprehensión de integrantes de la Agrupación de Recolectoras de Orilla de Caleta El Manzano respecto del Proyecto; aun cuando, reconocen que en el sector el Manzano ya no habría mariscos y su recolección se realiza, principalmente, en el sector de Hualaihué Puerto.

Dentro de los actores claves que han tenido presencia y han utilizado esta Ensenada, están los distintos sindicatos de pescadores, como comenta un dirigente de uno de los sindicatos, *“primero éramos un puro sindicato, que abarcaba desde Punta Quillón y de ahí toda la gente de este sector (El Manzano) y de ahí por razones geográficas ellos decidieron formar su sindicato allá y de este sector considerando que éramos muchos se hicieron dos*

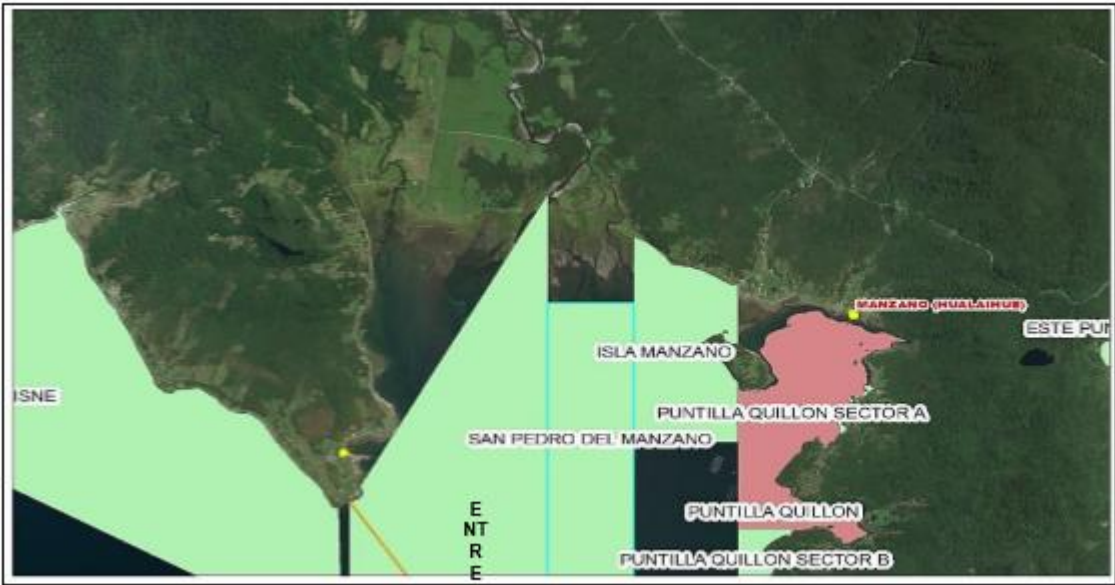


Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

sindicatos más, en total aquí hay cuatro sindicatos, en Caleta El Manzano, es una de las caletas con más actividad pesquera y de recolección de orilla, donde yo diría un 95% de la gente se dedica a este rubro.”

Cada sindicato puede solicitar un Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (en adelante AMERBs). En este sentido, en el año 2005 fueron ingresadas las primeras solicitudes de AMERB para la Caleta, a través de los Sindicatos El Manzano y San Pedro El Manzano. La AMERB que hoy tiene el Sindicato el Manzano tiene una superficie total de 160 hectáreas, mientras que la AMERB del Sindicato San Pedro tiene 300,5 hectáreas (GORE, 2009 en Salinas 2011). En las AMERBs existen bancos naturales de recursos bentónicos, teniendo las organizaciones de pescadores derecho a explotar de forma exclusiva los recursos existentes en dicha zona (Subsecretaría de Pesca, 2007). De los tres sindicatos existentes en caleta El Manzano, sólo el sindicato “San Juan” no tiene AMERB puesto que no lograron coordinarse a tiempo para optar a un área de manejo, cabe hacer presente que no se consideró en este análisis al Sindicato de Punta Quillón, por no estar dentro de la nueva área de influencia. Los otros dos Sindicatos tienen AMERBs, las que son utilizadas principalmente para tener colectores de semillas de choritos. En ocasiones, los colectores se hunden por el peso excesivo, para evitar esta situación se hace necesario invertir en una mayor cantidad de boyas (flotadores); al no contar con los recursos necesarios han tenido que optar por ralear o desdoblar las semillas para así disminuir la densidad de choritos en los colectores y eliminar la fauna acompañante, esto ayuda a disminuir el peso y aumentar la flotabilidad. Los colectores no sólo son propiedad de los sindicatos sino también, existen Concesiones Acuícolas en la caleta. La captación de semillas de choritos tiene dos cosechas al año; las semillas son vendidas principalmente a plantas mitilicultoras de la isla de Chiloé (Salinas 2011). Esta descripción de las distintas circunstancias que deben enfrentar los distintos sindicatos con los colectores de semillas de chorito son propias de la actividad y se repite con mucha similitud en diferentes zonas del país.

Figura N° 2-a. AMERBs Ensenada Hualaihué.



Fuente: Subpesca (Página 37 componente Medio Humano, en Adenda).

El Sindicato de Trabajadores Independientes, Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Ramos Similares “Caleta El Manzano”, posee el AMERB Isla El Manzano, más retirado de la desembocadura del río Cisnes, el cual cuenta con autorización de Subpesca en la Resolución Exenta N° 4340 del 20 diciembre 2017, para la instalación de 10 líneas dobles de soporte de 220 metros de longitud cada una, con sus respectivas estructuras de flotación y fondeo, con 35.000 colectores en total, para la captación de larvas del recurso chorito *Mytilus chilensis*, por un polígono de 8,82 hectáreas.

Por su parte, el Sindicato de Trabajadores Independientes, Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores, Alguceros y Ramos Similares “San Pedro El Manzano”, cuenta con un AMERB de 300,45 hectáreas marinas y en ellas tiene autorización de Subpesca en R. Exenta N° 1453 del 4 de Mayo del 2017, para la instalación de colectores, correspondiente a la instalación de 33 líneas dobles de soporte de 200 metros de longitud cada una, con sus respectivas estructuras flotantes y de fondeo, con 66.000 colectores en total, para captación de larvas del recurso chorito *Mytilus chilensis*, en 18,06 hectáreas dentro de su área de manejo 9 A la vez, este sindicato por R. Exenta N° 1376 del 26 de abril del 2017 tiene autorización para un plan de manejo para las especies a) navajuelas *Tagelus dombeii*, b) chorito *Mytilus chilensis* y c) pelillo *Gracilaria spp.* (http://www.subpesca.cl/portal/615/articles-96874_documento.pdf)

Al lado Oeste de la Ensenada se encuentra el AMERB del Sindicato de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Ramos Similares “Entre Ríos” de Hualaihué Estero, el cual cuenta con 412,08 hectáreas marinas, fue creado en el



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

año 2006. El último registro de autorización para la instalación de colectores en su área de manejo fue la R. Exenta N° 860 de abril del 2012. Según comentan unos socios de este sindicato, su fuente laboral ha ido disminuyendo y van quedando pocas personas que se dedican tiempo completo a la pesca, *“aquí en este sector trabajan 8 embarcaciones, antes éramos 19, todo eso se ha ido perdiendo, hace dos o tres años. La gente se dedica a otro trabajo, a la madera, buscársela por diferentes lados, mucha gente va a trabajar a las salmoneras”*.

Estos sindicatos además de tener sus AMERBs, poseen cuotas de captura de ciertas especies durante ciertos períodos del año. Estos pescadores artesanales reconocen áreas específicas de pesca y especies marinas, que hoy, todos comentan que es difícil vivir sólo de esta labor.

Los distintos cultivos de estos sindicatos comentados se encuentran alejados de la orilla y de la desembocadura del río Cisnes, según plantea una dirigente de la Agrupación de Recolectoras del Manzano, reconoce que en el sector el Manzano ya no hay mariscos y su recolección se da cuando baja la marea por la altura de Hualaihué Puerto. *“A media marea se encuentra almeja y chorito, además de luga y pelillo, se seca a la orilla de la playa”*. Por otra parte, las AMERB de los sindicatos de San Pedro del Manzano e Isla El Manzano, están alejados en más de un kilómetro de la desembocadura del río Cisnes.

Los resultados de las modelaciones de dilución de los efluentes del Proyecto, considerando la modificación tecnológica ya descrita, y en las condiciones más desfavorables para su evaluación, establecen que los parámetros modelados alcanzan su plena dispersión a una distancia máxima de 220 metros después del vertido en época de estiaje, en el escenario más conservador de 2.8 m³/s, es decir a prácticamente 1,4 km antes de la desembocadura del río Cisnes al Mar, se logra inferir que no existirían afectaciones a esta componente que pudiesen incidir en ellos por parte del Proyecto.

Figura N° 2-b. AMERBs-Zona de Mezcla y Alcance de Modelación



Además de contar con colectores de mariscos, los sindicatos se dedican a la pesca, Pejerrey y Róbalo más cercano a la costa y congrio y merluza en caladeros al interior. Un dirigente comenta, *“el recurso principal aquí es la merluza del sur, el recurso estrella y lleva su fauna acompañante que es congrio, en el mismo arte de pesca de espinel, también se trabajaba la manta raya. Estos están sujetos a restricción. En este momento es imposible de pescar...cosa que no es así, si usted le pregunta a cualquier pescador le van a decir que está lleno de mantas, porque los científicos han dicho que el recurso está colapsado, no han preguntado a los pescadores.”*

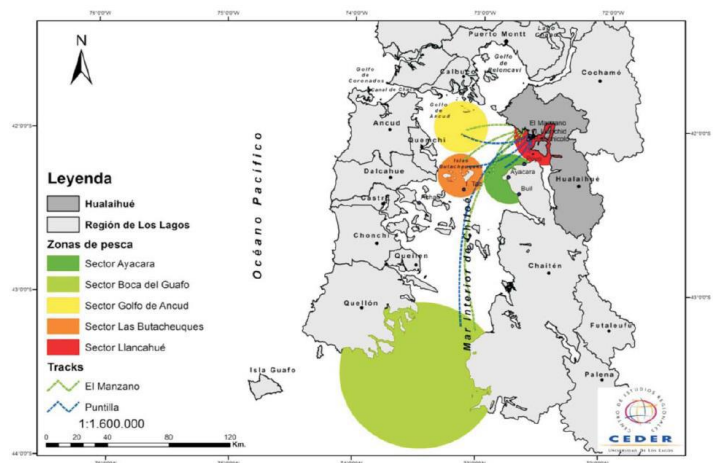
El espinel es el arte de pesca más usado, ya que comentan que *“nosotros somos enemigos de las redes, ya que son un arte depredador, eso lo usan los industriales no más. En el correr de los años hemos visto que han llegado gente de otros lados con la intención de trabajar con redes, pero inmediatamente se han adaptado al sistema de acá y se lo hemos impedido, eso no va.”*



En cuanto a la ocupación del espacio marino, se puede decir que los caladeros de pesca se mantienen en el tiempo, lo que ha cambiado es la forma en que los ocupan, si bien en un principio no contaban con embarcaciones a motor para poder trasladarse a largas distancias por sus propios medios, los pescadores recuerdan haber sido remolcados hasta aquellas zonas más apartadas. Aun cuando los recursos objetivos han variado, las zonas siguen siendo las mismas. Sólo ha variado la frecuencia con la cual visitan estos lugares, hoy ya no es rentable salir tan lejos todos los meses para sacar como máximo 300 kilos; esta cantidad no alcanza a cubrir los gastos del viaje, lo que no quiere decir que no viajen a estas zonas, ya que en verano salen hasta estos lugares más apartados a pescar, es en estos meses que aprovechan de pescar gran parte de la cuota total anual (Salinas y Ther 2011).

En el mapa N°3 se pueden ver las distintas zonas de pesca que deben viajar los pescadores artesanales de los sindicatos antes nombrados.

Mapa N°3: Caladeros o Zonas de Pesca



Fuente: Salinas, P. y Ther, F. 2011. *Prácticas y usos del espacio marino a través del tiempo en caletas de pescadores artesanales: El Manzano y Puntilla Pichicolo, Comuna de Hualaihué, Provincia de Palena, Chile.* INTERAÇÕES, Campo Grande.
<http://www.scielo.br/pdf/inter/v12n2/a12.pdf>

Actualmente, como comenta Arteché (2016) se han dado procesos de reconversión de pescadores artesanales y abandono de la actividad, ya que las cuotas establecidas y los bajos precios no les otorgan seguridad y estabilidad a los trabajadores. Esta misma autora cita a un pescador “*así se nos han ido agotando los recursos (marinos) y hoy en día llegamos a estar con una cuota que es muy poca. No es sustentable ser pescador artesanal hoy en día (...) no es rentable ser pescador artesanal, pescador de merluza, propiamente tal*”. Unos pescadores del sindicato “Entre Ríos” comentan, “*los pescadores trabajan más que nada en el verano, por el tiempo y por el lobo marino, en invierno nos sacan todos los pescados que sacamos. La merluza se saca todo el año, la veda biológica es en agosto, el congrio año corrido. Nosotros no podemos hacer nada con el lobo, son reservas nacionales y no se puede tocar un lobo. Es una gran inversión y no se saca tanto.*”

La pesca que realizan miembros de los distintos sindicatos de pescadores que, al llevarse a cabo en caladeros alejados de la costa, fuera del área de influencia del proyecto, no tendrá ninguna afectación por parte de este.



No obstante, lo anterior, dadas las características del Proyecto, la nueva tecnología de control y recirculación de agua, y a las emisiones de residuos líquidos que se descargarían al Río Cisnes, no se prevé la generación de efectos adversos significativos sobre la componente Medio Humano, incluyendo la calidad de vida de las personas, el uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico, y los diversos usos del río y del espacio marino adyacente. En efecto, tal como se expone en el Anexo 4 de Adenda Complementaria, los nutrientes que llegarían al río, producto de la descarga de efluentes no presentarían concentraciones que revistan peligro en el desarrollo de las especies de flora y fauna acuática, ni toxicidad para los peces, moluscos y plantas presentes en el área de influencia del Proyecto, por lo que es posible descartar efectos sobre los recursos marinos que recolectan miembros de la comunidad de Caleta El Manzano así como de las actividades consuetudinarias que llevan a cabo integrantes de la Comunidad Indígena de Caleta El Manzano.

Lo anterior se sustenta en los resultados de las modelaciones de dilución y dispersión de los efluentes que generará el Proyecto (Anexo 4 de Adenda Complementaria), que en conjunto con la disminución del uso del recurso hídrico producto de la mejora tecnológica que disminuye el caudal máximo de 1.053 (l/s) a sólo 77,7 (l/s) en el momento de mayor uso de aguas y que según consta en los resultados de la modelación de la USEPA Qual2KW, se establece que la pluma de dispersión y dilución se prolonga a una distancia máxima de 220 metros respecto del punto de descarga, permitiendo concluir que los vertimientos no generaran efectos significativos sobre los recursos naturales renovables como consecuencia de las concentraciones de nutrientes en el Río Cisnes, en su desembocadura ni en el espacio marino adyacente, tanto desde el punto de vista de toxicidad aguda, toxicidad crónica y potencial para causar eutrofización. Además, durante la evaluación ambiental del proyecto se presentaron iniciativas que permitirán monitorear la calidad del cuerpo receptor y de los futuros efluentes del proyecto, con el fin de no afectar las actividades que se desarrollan en la zona de la desembocadura del Río Cisnes.

El Proyecto “Piscicultura San Joaquín” ha incorporado un ajuste de ingeniería de detalle, el cual consiste en modificar el Sistema de Reuso de Aguas (recirculación de baja carga) planteado inicialmente e implementar un Sistema de Recirculación Aguas de alta carga, con tecnología de uso y tratamiento del agua, que minimiza de manera importante las cantidades de recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo de la misma forma el efluente de descarga.

Los sistemas de recirculación se basan en complejos diseños de ingeniería para la depuración de las aguas, siendo ambientalmente sostenibles, puesto que utilizan aproximadamente un 90% menos de agua que los sistemas convencionales para el cultivo de peces y otros organismos acuáticos. Por tanto, son sistemas que tratan y reutilizan el agua de salida de los estanques de peces, en lugar descargarla a un cuerpo de agua receptor, renovándose menos del 10% diario del volumen total. Los componentes del sistema consisten en estanques de agua para los peces, sistema de tratamiento, bombas y tuberías para el suministro y retorno de agua. Dichos sistemas poseen una tecnología que ofrece la bioseguridad necesaria que requieren los cultivos acuícolas y permiten que se desarrolle el cultivo en tierra manteniendo un mayor control de calidad de agua y de la descarga de residuos. Entre las principales ventajas de los sistemas de recirculación se pueden señalar:

- Flexibilidad en la selección del emplazamiento de los cultivos.
- Reducción de uso del suelo y agua.
- Disminución de los costos energéticos.
- Control completo del agua (pH, salinidad, Tº, O₂, etc).
- Reducción de los vertidos orgánicos de los cultivos.
- Bioseguridad (desinfección de los cultivos y vertidos)

A continuación, se presenta una tabla comparativa que ilustra la disminución de caudales a utilizar en el ciclo productivo a lo largo del año, sin alterar la biomasa solicitada en el proyecto técnico:

Meses en régimen productivo	Caudal de diseño original-Reuso (l/s)	Caudal de diseño actual-Recirculación (l/s)	Variación %
11	967,8	77,7	-92,0
12	1053,4	68,2	-93,5
1	587,9	38,1	-93,5
2	956,9	62,5	-93,5
3	994,6	60,9	-93,9
4	507,7	33,8	-93,3
5	775,1	46,8	-94,0
6	571,9	29,5	-94,3
7	273,3	6,3	-97,7
8	181,5	13,9	-92,3
9	406,1	30,9	-92,4
10	459,6	30,0	-93,5

Con la nueva propuesta de diseño y tecnología, se logra un sistema óptimo para la producción intensiva de peces en cautiverio, el cual permite que el proyecto sea más sustentable y amigable con el medio ambiente, ya que es capaz de reutilizar el 98% del agua contenida en el sistema productivo, incorporando a este, sólo 2% de agua fresca, lo que en



177
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

términos medios, se traduce en una disminución media de un 93,7% de uso agua respecto del proyecto originalmente planteado, y una disminución de 1.053,4 (l/s) a 77,7 (l/s) en el peak de uso de aguas. Este cambio de tecnología permite un uso reducido del recurso hídrico, ya que el agua es filtrada en un proceso de recirculación. En este proceso se retiran las partículas en suspensión, mediante filtración mecánica, en la que se reducen los productos nitrogenados (TAN) a productos y concentraciones adecuadas para la producción, además se reducen las concentraciones de CO₂ y se inyecta Oxígeno.

Para atender las observaciones ciudadanas se procedió a utilizar el software Qual2KW, (formulado por la USEPA), con el fin de analizar la dilución de contaminantes, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado, y que, junto con recoger las mejoras tecnológicas introducidas al proyecto, plantea el escenario de modelación más conservador posible -en línea con lo requerido por el Tercer Tribunal Ambiental- esto es un caudal del Río Cisnes de 2,8 m³ /s. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones menos favorables para la evaluación del proyecto, esto es, en época de estiaje (menor dilución) permiten predecir que la posible pluma contaminantes alcanzaría su máxima dispersión a menos de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de su desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimadas de parámetros físico-químicos del efluente a descargar serían bajas, por lo que cumplirían con la normativa vigente para la descarga de efluentes a cuerpos de agua superficial (D.S. N°90/2000); y por otro, a que el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural incluso en época de estiaje.

En relación a lo expuesto anteriormente, de acuerdo a la evaluación técnica efectuada por los órganos de la administración del estado que revisaron la DIA y sus Adenda, pronunciándose conforme con los antecedentes presentados por el Titular, en relación a que el cambio desde el sistema de reuso planteado originalmente para el Proyecto, al actual sistema de recirculación, implicaría que no debería haber afectación a los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni a las AMERBs existentes en la desembocadura del río Cisnes, ni a la recolección de plantas medicinales; así como tampoco se vería afectado el humedal existente a aproximadamente a 1,2 km aguas debajo de la futura descarga de la piscicultura.

Observación 2) En Adenda complementaria, el Titular establece una nueva área de influencia definida para el Proyecto, se observa un sector localizado en la cercanía de la desembocadura del Río Cisnes el que presenta condiciones características de un humedal. Lo anterior, sin perjuicio de que en el inventario del Ministerio del Medio Ambiente (Inventario Nacional de humedales) este no se encuentre identificado, como tampoco forma parte de la red de Sitios Ramsar. El humedal señalado, corresponde a una marisma que se encuentra ubicado al Sur del Proyecto distante a aproximadamente 1.200 metros aguas abajo del Río Cisnes.

Sin perjuicio de lo anterior y dada las características del Proyecto, el humedal señalado no se verá afectado por ninguna de las partes, obras y acciones del proyecto en cualquiera de sus fases. Lo anterior, se justifica principalmente por su distanciamiento de más de 1,2 km de las obras y/o acciones del Proyecto que podrían interactuar con el humedal identificado.

Asimismo, se logra determinar que los efluentes a generar por el Proyecto no generarán impactos significativos al cauce del Río Cisnes, alcanzando una dispersión máxima a una distancia máxima de 220 metros aguas abajo de las descargas, distancia evaluada en el peor escenario de caudal del cuerpo receptor (2,8 m³/s) para el Proyecto. Lo anterior mediante un estudio basal de la calidad de las aguas del Río Cisnes y la aplicación de un modelo de simulación para la calidad de las aguas Qual2KW, el cual fue previamente calibrado con datos de terreno, logrando estimar la dispersión y dilución de los efluentes proyectados (Anexo N°4 “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín”). Por otro lado, indicar que el Proyecto estará obligado a dar cumplimiento al D.S. N°90 “Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales”.

A su vez, las obras de captación y restitución están asociadas al sector de emplazamiento de la Piscicultura y no tendrán incidencia en el humedal. Todas las obras estarán supervisadas por profesionales idóneos y se elaborarán los respectivos informes solicitados por las autoridades competente, adicionalmente están previstas medidas de reforestación en el borde del cauce para evitar la erosión, manteniendo el equilibrio del cauce. Sin perjuicio, de que se logra determinar que no habrá afectación al humedal identificado y como medidas se seguimiento ambiental y buenas prácticas, el titular expone las siguientes acciones tendientes a proteger los servicios ecosistémicos que entrega este tipo de ambientes.



Dentro de lo requerido por la Seremi de Medio Ambiente en su ORD N° 374 de fecha 24 de Noviembre de 2017, en el proceso de evaluación ambiental, están comprometidos una serie de monitoreos tendientes a evaluar potenciales cambios en la fauna del área de influencia, cauce del río, y ecosistema intermareal de la desembocadura, entre ellos: se requiere por parte de la autoridad ampliar el muestreo y monitoreo Limnológico cada 3 meses y pasar de 3 a 4 años tanto del componente acuático (nutrientes, peces, sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos, sólidos sedimentables, turbidez, y conductividad), como terrestre (cuadrantes cada 115 m entre la Ruta 7 y el lugar de emplazamiento del Proyecto) que involucra el proyecto. Ensayos ecotoxicológicos en *Mytilus chilensis*, Prospección y avistamiento de aves en el humedal.

Tabla N° 18. Muestreo y Monitoreo

Muestreo y Monitoreo	Años	Periodicidad	Institución
Limnológico	4	Trimestral	Seremi de Medio Ambiente

Todo esto en su conjunto permite monitorear el ambiente y evaluar el funcionamiento y desempeño medioambiental del proyecto, pudiéndose determinar en múltiples ocasiones cualquier tipo de alteración ambiental en cualquiera de los parámetros estudiados.

Se realizarán capacitaciones permanentes al personal interno, y para las actividades de servicio externos habrá control y supervisión de sus trabajos y también existirán letreros indicativos para incentivar la conservación, con el objeto de no alterar o afectar la flora y fauna presente en los alrededores del proyecto. Participar en la comunidad y aportar con conocimiento acerca de la conservación del humedal en la desembocadura, ubicado a 1.200 m del proyecto y los cuidados que se deben adoptar en caso de realizar visitas, enfocados en los siguientes puntos:

- Evitar construcciones sobre los humedales
- Respetar todo tipo de aves, animal o planta que se encuentre en este ecosistema
- No arrojar basura o escombros
- Evitar la sobreexplotación de recursos en el sector
- Transmitir el valor y la importancia de los humedales
- Evitar la cacería y pesca en el humedal

Por otra parte, de acuerdo a la clasificación IUCN 2014 (Unión internacional para la conservación de la naturaleza), las especies encontradas se clasifican como LC, menor riesgo) y sólo el Flamenco Chileno se clasifica como NT, Casi amenazado (Aves de Chile, 2017).

De acuerdo lo anterior, se aprecia que las especies presentes en el área de estudio y principalmente para la desembocadura del río Cisnes, están en la clasificación más baja en cuanto a riesgo, por ende no existe un riesgo para las especies en cuestión. Si bien el humedal concentra, en este primer muestreo, la mayor cantidad de aves avistadas, el número de ejemplares de flamencos (que es una especie clasificada como Casi amenazado), parece no tener mayor incidencia (16 en total, cuando existen de colonias de 1000 individuos o más. Aves de Chile, 2017) comparada con las 2 primeras especies antes descritas. Posteriores campañas en primavera y verano son de especial interés para determinar el número efectivo de aves que anidan o utilizan el humedal a través de las diversas estaciones del año.

Sin embargo, debido a la distancia del Proyecto Piscicultura en referencia al humedal (más de 1.500 metros), el tipo de alimentación de aves como gaviotas y flamencos (macrofauna bentónica y zooplancton) y los antecedentes anteriores referidos al estudio de caudal y pluma de dispersión de partículas en el cauce del río, parece improbable algún efecto en las aves que habitan el ecosistema del humedal. Más aún, según el estudio se puede concluir que en función de los caudales medidos en diferentes épocas de los años 2016 y 2017, a la distancia recorrida por la corriente del cauce y con fundamentos en los modelos matemáticos de dispersión y dilución, ninguno de los constituyentes modelados (DBO5, Fósforo Total, Nitrógeno Total y Sólidos Suspendidos Totales), genera un impacto significativo en el estado natural del río Cisnes, puesto que, por una parte, las máximas concentraciones ocurren en pequeñas zonas ubicadas muy cerca del punto de vertido, y por otra parte, las concentraciones a lo largo del río disminuyen rápidamente hasta tomar valores muy cercanos a los que tiene el río en su estado natural, descartando así, cualquier efecto significativo sobre comunidades aledañas, o flora y fauna cercana al proyecto a lo largo del cauce aguas abajo del vertido del proyecto el cual se encuentra en completo cumplimiento de los parámetros establecidos por el D.S.N°90/2000.

De acuerdo a la literatura, los flamencos son filtradores, esto significa que toman el agua y los alimentos para luego expulsarla del cuerpo. Cuentan con un pico de diseño único. Esto les permite consumir fácilmente los alimentos que se encuentran en su dieta. Esto incluye a los crustáceos, moluscos, semillas, insectos, varios tipos de algas que se encuentran en el agua e incluso diatomeas (Microalgas). Para conseguir los alimentos los flamencos introducen los pies en el barro y del fondo los llevan a la superficie. También mueven la cabeza hacia atrás y hacia adelante de lado



a lado para recoger la mezcla de agua y alimentos. Los flamencos tienen respiración aérea, así que tienen que contenerla mientras se encuentran bajo el agua en busca de comida. Son capaces de hacerlo desde varios minutos hasta una hora, luego hacen una respiración rápida e inician el proceso una y otra vez. Esta se hace tan rápido que muchos dudan de que hayan salido del agua a tomar un respiro. Tienen una lengua con un funcionamiento muy interesante. Muchos investigadores la comparan con el pistón de un vehículo. La lengua les permite tomar el alimento y el agua a la vez para luego filtrarlos. Aunque tienen largas piernas pueden nadar a profundidad. No suelen hacerlo, solo cuando no encuentran suficientes alimentos en la superficie. También vuelan cientos de kilómetros para buscar comida en caso de que peligrara su supervivencia. Esto les permite evolucionar y adaptarse a los nuevos ambientes.

Otras especies presentes en la desembocadura del Río Cisnes como el Cisne de cuello negro y el Caiquén, tienen conductas de alimentación más vegetarianas. El cisne de cuello negro se alimenta mayormente de vegetales acuáticos, algas marinas y pastos. Es posible que también coma pequeños invertebrados en el agua y que complemente su dieta con algunos insectos. También se alimenta de moluscos, crustáceos y larvas de insectos acuáticos. Por otro lado, el caiquén consume pastos con frutos del bosque, semillas y algas verdes como suplemento alimenticio.

En relación a la distribución, la mayoría de las especies de aves presentes tanto en el humedal como en las zonas alrededor del proyecto, presentan una amplia distribución en el país, y gracias a la heterogeneidad de su alimentación y hábitat (Aves de Chile, 2014), es improbable alguna interferencia por espacio debido a la construcción y funcionamiento de la piscicultura, especialmente cuando en los alrededores del proyecto parecen poco o nulumamente alterados por la actividad humana.

Paralelo a esto se ha realizado también un muestreo de macrofauna asociado a los sedimentos del humedal que puedan servir de alimento a las aves que ahí habitan o que por conductas migratorias pasan a alimentarse al humedal.

Observante 15. Sra. Marianela del Carmen Maldonado Borquez

Observación: *Yo como persona natural me preocupa el tema del río. Sufrimos desborde del río el cual es un riesgo latente, ya que la piscicultura dejaría un daño irreparable en la zona por aluviones y desborde.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En respuesta a lo solicitado por la comunidad a través del proceso de participación ciudadana en cuanto a las medidas que tomará el titular ante la posibilidad de desborde del Río Cisnes y que pudiera afectar las instalaciones de la Piscicultura y sobre todo aquellas relacionadas con el tratamiento de las aguas del proceso productivo que pudieran llegar al cauce y por ende a la desembocadura donde se realizan actividades productivas de recolección y que son sustento de parte de la comunidades locales y aledañas, proporciona antecedentes tanto en ADENDA y ADENDA Complementaria.

Señala que las instalaciones para el tratamiento de las aguas del proceso productivo entre ellas los sistemas de filtros rotatorios, se encuentra aproximadamente a unos 30 metros de distancia del cauce, en la parte Sur del terreno y con una elevación por sobre los 2,5 metros como promedio respecto de la parte más cercana del río. Es por ello que se descarta que, ante una subida en el nivel del Río, pudiera alcanzar estas instalaciones, por otra parte, durante la construcción e instalación de los filtros rotatorios, se edificará un muro perimetral de cemento el cual serviría de barrera ante la ocurrencia de este tipo de contingencia.



Figura N° 59. Ubicación sistema de tratamientos de los Riles de la Piscicultura San Joaquín (amarillo).



Figura N° 60. Altura del terreno respecto al Río Cisne en el sector de la Restitución.



Figura N° 61. Filtros rotatorios ubicados dentro de un muro perimetral



Además, considerando que se realizarán constantes monitoreos del caudal, en una situación de crecida, el conocimiento de las variaciones del caudal con la ubicación del sector de filtros y tratamiento de aguas, generaría un lapso de tiempo para poder paralizar el funcionamiento de la piscicultura, y realizar la siguiente acción principal para evitar la contaminación:

- a) Detener el Sistema de Tratamiento.
- b) Dar aviso al Departamento de Operaciones de la Empresa para proveer en el menor plazo de un camión aljibe para evacuar parte del agua no tratada, a un área fuera de riesgo de alcance del río.
- c) Dar aviso de manera inmediata a todas las autoridades competentes, juntas de vecinos y personas que se encuentren en el lugar o que puedan estar afectas a alguna situación de riesgo.
- d) Evaluar los daños y comunicarse con el proveedor para reponer el sistema en el menor plazo posible.

Se debe considerar, que en caso de una crecida descontrolada y desborde de río, toda actividad extractiva o productiva del sector se verá paralizada, principalmente, por que el río presentará troncos, escombros, y otros objetos solidos que impedirían el desplazamiento o funcionamiento normal de cualquier actividad, lo que no tiene relación



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

directa con la operación del proyecto, dado que ya existen las medidas de contingencia para las distintas fases de la piscicultura (construcción y operación).

Luego de tal situación, se debe esperar que el río vuelva a su nivel de caudal normal, para realizar monitoreos y análisis de aguas e informar a todas las instituciones y grupos que lo requieran, en que momento el río volverá a presentar condiciones naturales para poder volver a hacer uso de las actividades normales. La piscicultura cuenta con un plan de contingencia sobre las posibles situaciones que pudiesen afectar su funcionamiento normal o prevenir situaciones que afecten el medio ambiente.

Observante 16. Comité de Feriantes

Observación: *Nos preocupa que el marisco que nosotras extraemos como feriantes se contamine, ya que vivimos de esto y el río Cisne desemboca justo en el área que trabajamos para sustentar nuestra familia. Sería una desgracia si no podemos extraer este producto por causa de una futura contaminación ya que tenemos la experiencia de una piscicultura que está cerca de nuestra caleta y ya se están viendo los efectos dañinos para nuestra comunidad.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

No obstante, lo anterior, dadas las características del Proyecto, la nueva tecnología de control y recirculación de agua, y a las emisiones de residuos líquidos que se descargarían al Río Cisnes, no se prevé la generación de efectos adversos significativos sobre la componente Medio Humano, incluyendo la calidad de vida de las personas, el uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico, y los diversos usos del río y del espacio marino adyacente. En efecto, tal como se expone en el Anexo 4 de Adenda Complementaria, los nutrientes que llegarían al río, producto de la descarga de efluentes no presentarían concentraciones que revistan peligro en el desarrollo de las especies de flora y fauna acuática, ni toxicidad para los peces, moluscos y plantas presentes en el área de influencia del Proyecto, por lo que es posible descartar efectos sobre los recursos marinos que recolectan miembros de la comunidad de Caleta El Manzano así como de las actividades consuetudinarias que llevan a cabo integrantes de la Comunidad Indígena de Caleta El Manzano.

Lo anterior se sustenta en los resultados de las modelaciones de dilución y dispersión de los efluentes que generará el Proyecto (Anexo 4 de Adenda Complementaria), que en conjunto con la disminución del uso del recurso hídrico producto de la mejora tecnológica que disminuye el caudal máximo de 1.053 (l/s) a sólo 77,7 (l/s) en el momento de mayor uso de aguas y que según consta en los resultados de la modelación de la USEPA Qual2KW, se establece que la pluma de dispersión y dilución se prolonga a una distancia máxima de 220 metros respecto del punto de descarga, permitiendo concluir que los vertimientos no generaran efectos significativos sobre los recursos naturales renovables como consecuencia de las concentraciones de nutrientes en el Río Cisnes, en su desembocadura ni en el espacio marino adyacente, tanto desde el punto de vista de toxicidad aguda, toxicidad crónica y potencial para causar eutrofización. Además, durante la evaluación ambiental del proyecto se presentaron iniciativas que permitirán monitorear la calidad del cuerpo receptor y de los futuros efluentes del proyecto, con el fin de no afectar las actividades que se desarrollan en la zona de la desembocadura del Río Cisnes.

El Proyecto “Piscicultura San Joaquín” ha incorporado un ajuste de ingeniería de detalle, el cual consiste en modificar el Sistema de Reuso de Aguas (recirculación de baja carga) planteado inicialmente e implementar un Sistema de Recirculación Aguas de alta carga, con tecnología de uso y tratamiento del agua, que minimiza de manera importante las cantidades de recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo de la misma forma el efluente de descarga.

Los sistemas de recirculación se basan en complejos diseños de ingeniería para la depuración de las aguas, siendo ambientalmente sostenibles, puesto que utilizan aproximadamente un 90% menos de agua que los sistemas convencionales para el cultivo de peces y otros organismos acuáticos. Por tanto, son sistemas que tratan y reutilizan el agua de salida de los estanques de peces, en lugar descargarla a un cuerpo de agua receptor, renovándose menos del 10% diario del volumen total. Los componentes del sistema consisten en estanques de agua para los peces, sistema de tratamiento, bombas y tuberías para el suministro y retorno de agua. Dichos sistemas poseen una tecnología que ofrece la bioseguridad necesaria que requieren los cultivos acuícolas y permiten que se desarrolle el cultivo en tierra manteniendo un mayor control de calidad de agua y de la descarga de residuos. Entre las principales ventajas de los sistemas de recirculación se pueden señalar:

- Flexibilidad en la selección del emplazamiento de los cultivos.
- Reducción de uso del suelo y agua.
- Disminución de los costos energéticos.
- Control completo del agua (pH, salinidad, T°, O₂, etc).
- Reducción de los vertidos orgánicos de los cultivos.



- Bioseguridad (desinfección de los cultivos y vertidos)

A continuación, se presenta una tabla comparativa que ilustra la disminución de caudales a utilizar en el ciclo productivo a lo largo del año, sin alterar la biomasa solicitada en el proyecto técnico:

Meses en régimen productivo	Caudal de diseño original-Reuso (l/s)	Caudal de diseño actual-Recirculación (l/s)	Variación %
11	967,8	77,7	-92,0
12	1053,4	68,2	-93,5
1	587,9	38,1	-93,5
2	956,9	62,5	-93,5
3	994,6	60,9	-93,9
4	507,7	33,8	-93,3
5	775,1	46,8	-94,0
6	571,9	29,5	-94,3
7	273,3	6,3	-97,7
8	181,5	13,9	-92,3
9	406,1	30,9	-92,4
10	459,6	30,0	-93,5

Con la nueva propuesta de diseño y tecnología, se logra un sistema óptimo para la producción intensiva de peces en cautiverio, el cual permite que el proyecto sea más sustentable y amigable con el medio ambiente, ya que es capaz de reutilizar el 98% del agua contenida en el sistema productivo, incorporando a este, sólo 2% de agua fresca, lo que en términos medios, se traduce en una disminución media de un 93,7% de uso agua respecto del proyecto originalmente planteado, y una disminución de 1.053,4 (l/s) a 77,7 (l/s) en el peak de uso de aguas. Este cambio de tecnología permite un uso reducido del recurso hídrico, ya que el agua es filtrada en un proceso de recirculación. En este proceso se retiran las partículas en suspensión, mediante filtración mecánica, en la que se reducen los productos nitrogenados (TAN) a productos y concentraciones adecuadas para la producción, además se reducen las concentraciones de CO₂ y se inyecta Oxígeno.

Para atender las observaciones ciudadanas se procedió a utilizar el software Qual2KW, (formulado por la USEPA), con el fin de analizar la dilución de contaminantes, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado, y que, junto con recoger las mejoras tecnológicas introducidas al proyecto, plantea el escenario de modelación más conservador posible -en línea con lo requerido por el Tercer Tribunal Ambiental- esto es un caudal del Río Cisnes de 2,8 m³ /s. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones menos favorables para la evaluación del proyecto, esto es, en época de estiaje (menor dilución) permiten predecir que la posible pluma contaminantes alcanzaría su máxima dispersión a menos de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de su desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimadas de parámetros físico-químicos del efluente a descargar serían bajas, por lo que cumplirían con la normativa vigente para la descarga de efluentes a cuerpos de agua superficial (D.S. N°90/2000); y por otro, a que el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural incluso en época de estiaje.

En relación a lo expuesto anteriormente, de acuerdo a la evaluación técnica efectuada por los órganos de la administración del estado que revisaron la DIA y sus Adenda, pronunciándose conforme con los antecedentes presentados por el Titular, en relación a que el cambio desde el sistema de reuso planteado originalmente para el Proyecto, al actual sistema de recirculación, implicaría que no debería haber afectación a los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni a las AMERBs existentes en la desembocadura del río Cisnes, ni a la recolección de plantas medicinales; así como tampoco se vería afectado el humedal existente a aproximadamente a 1,2 km aguas debajo de la futura descarga de la piscicultura.

Observante 17. Sr. Julio Ruiz Soto.

Observación: *La empresa que se quiere instalar en la zona es buena porque vamos a tener trabajo todos los vecinos. Hace mucho tiempo que esperamos que alguna empresa de trabajo. Hoy esperamos que esto se haga realidad. Queremos trabajo para el sector y sus alrededores.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera que la observación ciudadana, no es pertinente por cuanto se refiere a materias ajenas a aspectos ambientales.

Observante 18. Sr. Sergio Ruiz Soto.

Observación: El proyecto de la piscicultura es un buen proyecto, que nos trae una fuente de trabajo que viene a paliar la cesantía que vivimos muchos vecinos y que muchas veces tenemos que salir a otra región donde poder tener una remuneración para poder subsistir con nuestra familia. Esperamos que esta empresa nos trae una fuente laboral para nuestro bienestar.

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera que la observación ciudadana, no es pertinente por cuanto se refiere a materias ajenas a aspectos ambientales.

Observante 19. Junta de Vecinos Entre Ríos Hualaihué Estero.

Observación: El proyecto de la piscicultura San Joaquín es un buen proyecto, no contamina y no interfiere con el medio ambiente. En su exposición ellos usan tecnología muy avanzada de acuerdo a los tiempos que vivimos. **Es difícil pensar que esta llegue a contaminar sin cumplir con las normas y reglamentos que la ley le exige.** Hoy hay grupos de diferentes sectores que deciden defender el medio ambiente. Como vecinos siempre estamos cuidando y protegiendo a las aves migratorias, la caza de patos silvestres, la contaminación de los ríos Cisne y otros, extracción de áridos de las playas, etc. La piscicultura San Joaquín: es una empresa que trae progreso y desarrollo local y un mejor bienestar a todas las personas que vivimos en la zona. Que se compromete con las organizaciones a tener una fuente laboral permanente 20-30 personas. Estamos confiados y creemos en nuestras autoridades que darán luz verde a este proyecto. que tendremos una fuente de trabajo y los hijos de nuestros vecinos podrán hacer su práctica profesional en lo que estudiaron en el liceo de la comuna.

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinentes solo uno de los temas incluidos en la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

El Proyecto “Piscicultura San Joaquín” ha incorporado un ajuste de ingeniería de detalle, el cual consiste en modificar el Sistema de Reuso de Aguas (recirculación de baja carga) planteado inicialmente e implementar un Sistema de Recirculación Aguas de alta carga, con tecnología de uso y tratamiento del agua, que minimiza de manera importante las cantidades de recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo de la misma forma el efluente de descarga.

Los sistemas de recirculación se basan en complejos diseños de ingeniería para la depuración de las aguas, siendo ambientalmente sostenibles, puesto que utilizan aproximadamente un 90% menos de agua que los sistemas convencionales para el cultivo de peces y otros organismos acuáticos. Por tanto, son sistemas que tratan y reutilizan el agua de salida de los estanques de peces, en lugar descargarla a un cuerpo de agua receptor, renovándose menos del 10% diario del volumen total. Los componentes del sistema consisten en estanques de agua para los peces, sistema de tratamiento, bombas y tuberías para el suministro y retorno de agua. Dichos sistemas poseen una tecnología que ofrece la bioseguridad necesaria que requieren los cultivos acuícolas y permiten que se desarrolle el cultivo en tierra manteniendo un mayor control de calidad de agua y de la descarga de residuos. Entre las principales ventajas de los sistemas de recirculación se pueden señalar:

- Flexibilidad en la selección del emplazamiento de los cultivos.
- Reducción de uso del suelo y agua.
- Disminución de los costos energéticos.
- Control completo del agua (pH, salinidad, Tº, O₂, etc).
- Reducción de los vertidos orgánicos de los cultivos.
- Bioseguridad (desinfección de los cultivos y vertidos)

A continuación, se presenta una tabla comparativa que ilustra la disminución de caudales a utilizar en el ciclo productivo a lo largo del año, sin alterar la biomasa solicitada en el proyecto técnico:

Meses en régimen productivo	Caudal de diseño original-Reuso (1/s)	Caudal de diseño actual-Recirculación (1/s)	Variación %
11	967,8	77,7	-92,0
12	1053,4	68,2	-93,5
1	587,9	38,1	-93,5
2	956,9	62,5	-93,5
3	994,6	60,9	-93,9
4	507,7	33,8	-93,3
5	775,1	46,8	-94,0
6	571,9	29,5	-94,3
7	273,3	6,3	-97,7



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

8	181,5	13,9	-92,3
9	406,1	30,9	-92,4
10	459,6	30,0	-93,5

Con la nueva propuesta de diseño y tecnología, se logra un sistema óptimo para la producción intensiva de peces en cautiverio, el cual permite que el proyecto sea más sustentable y amigable con el medio ambiente, ya que es capaz de reutilizar el 98% del agua contenida en el sistema productivo, incorporando a este, sólo 2% de agua fresca, lo que en términos medios, se traduce en una disminución media de un 93,7% de uso agua respecto del proyecto originalmente planteado, y una disminución de 1.053,4 (l/s) a 77,7 (l/s) en el peak de uso de aguas. Este cambio de tecnología permite un uso reducido del recurso hídrico, ya que el agua es filtrada en un proceso de recirculación. En este proceso se retiran las partículas en suspensión, mediante filtración mecánica, en la que se reducen los productos nitrogenados (TAN) a productos y concentraciones adecuadas para la producción, además se reducen las concentraciones de CO₂ y se inyecta Oxígeno.

Para atender las observaciones ciudadanas se procedió a utilizar el software Qual2KW, (formulado por la USEPA), con el fin de analizar la dilución de contaminantes, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado, y que, junto con recoger las mejoras tecnológicas introducidas al proyecto, plantea el escenario de modelación más conservador posible -en línea con lo requerido por el Tercer Tribunal Ambiental- esto es un caudal del Río Cisnes de 2,8 m³ /s. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones menos favorables para la evaluación del proyecto, esto es, en época de estiaje (menor dilución) permiten predecir que la posible pluma contaminantes alcanzaría su máxima dispersión a menos de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de su desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimadas de parámetros físico-químicos del efluente a descargar serían bajas, por lo que cumplirían con la normativa vigente para la descarga de efluentes a cuerpos de agua superficial (D.S. N°90/2000); y por otro, a que el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural incluso en época de estiaje.

En relación a lo expuesto anteriormente, de acuerdo a la evaluación técnica efectuada por los órganos de la administración del estado que revisaron la DIA y sus Adenda, pronunciándose conforme con los antecedentes presentados por el Titular, en relación a que el cambio desde el sistema de reuso planteado originalmente para el Proyecto, al actual sistema de recirculación, implicaría que no debería haber afectación a los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni a las AMERBs existentes en la desembocadura del río Cisnes, ni a la recolección de plantas medicinales; así como tampoco se vería afectado el humedal existente a aproximadamente a 1,2 km aguas debajo de la futura descarga de la piscicultura.

Observante 20. Jorge Contreras González / Asesor Federación de Pescadores Artesanales de la comuna de Hualaihué

La FEDERACIÓN DE PESCADORES ARTESANALES DE LA COMUNA DE HUALAIHUE, Registro Sindical Único 10.01.0461, rut 74.997.400-1, domiciliado en calle 21 de septiembre, Hornopirén, representada por su presidente JOSE ALVARADO MILAHUICHUN, pescador artesanal, cedula nacional de identidad número, mismo domicilio. Nuestra Federación agrupa a 35 sindicatos y otras organizaciones de base de pescadores artesanales de la comuna en que se encuentran asociados quienes ejercen actividades de recolección de orilla, buceo, pesca demersal y actividades de acuicultura en el litoral de la comuna de Hualaihué. Que, dentro de término legal, y en ejercicio del derecho establecido entre los artículo 8 al 25 y artículos 26 al 31 de la Ley 19.300 modificada por la Ley 20.417 venimos a solicitar se tenga presente nuestras observaciones ciudadanas que recaen sobre el proyecto "Piscicultura San Joaquín" Titular: "Cultivos Marinos Lago Yelcho SpA" en atención a los siguientes argumentos de hecho y de derecho que pasamos a exponer: Observaciones Ciudadanas De Los Pescadores Artesanales de la Zona.

Pregunta (1) *El Proyecto se pretende emplazar en un sector de nuestra comuna con diversas actividades pesqueras artesanales como la recolección de pelillo, navajuela, culengue, Tumbao, erizo, cholga, choritos y almejas entre otros mariscos en el intermareal al cual desemboca el río Cisnes por lo que la instalación de una piscícola presenta riesgos de ocurrencia, al menos de los siguientes efectos: b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire; b.1.El proyecto no comprende un estudio hidrológico que permita conocer el comportamiento del río, su variabilidad estacional que asegure un caudal suficiente para la adecuada dilución de las descargas del proyecto.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En el Punto 5.6.2.2 de la DIA se presenta un **Estudio Hidrológico**, cuyo objetivo es determinar los caudales mínimos, máximos y medios que se pueden generar en la cuenca del río Cisnes, también conocido Hualaihué, para permitir modelar los efectos que tendrían la construcción de una bocatoma y sus obras asociadas. Esta obra corresponde a un proyecto piscícola ubicado en el camino de acceso a la localidad de Hualaihué, comuna del mismo nombre. La obra de captación se proyecta aproximadamente en la coordenada UTM (m) Norte: 5.348.585 y Este: 692.950, Huso 18, referida a Datum WGS84. La zona presenta un clima templado lluvioso, con precipitaciones durante todo el año, las que son de mayor intensidad entre los meses de mayo a agosto. Las precipitaciones anuales de la cuenca media son de 4.500 mm. y la temperatura media anual alcanza los 8 °C (Balance Hídrico de Chile, 1988). La cuenca del Río Cisnes se observa en la siguiente imagen.



Figura 125: Cuenca del Río Cisnes y Zona de Estudio.

El río Cisnes o Hualaihué, es un cauce de origen principalmente pluvial, con alguna influencia nival muy menor en su parte más alta, especialmente en el sector norte de la cuenca, donde se encuentra el Volcán Apagado. Desemboca directamente al Océano Pacífico, en la Ensenada Hualaihué. Presenta fuertes pendientes en su parte alta y excelente cobertura boscosa, las que se van suavizando y apareciendo luego las praderas. El punto de cierre se ubica a aprox. 2 Km. de la desembocadura. A continuación se muestran los parámetros morfométricos de la cuenca en estudio:

Tabla 126. Parámetros morfométricos de la cuenca del Río Cisnes.

Área (Km2)	113,00
Longitud (Km)	29
Desnivel medio(m)	560
Desnivel máximo (m)	1120
Pendiente (m/m)	0,039

Fuente: Estudio Hidrológico

La precipitación diaria máxima para un periodo de retorno de 10 años se obtuvo de la publicación Precipitaciones Máximas en 1, 2 y 3 Días de la Dirección General de Aguas. Esta indica que la isoyeta de 140 mm y la isoyeta 100 mm están, según puede observarse en la siguiente imagen:



Figura 126: Isoyetas para precipitaciones máximas en un día y T=10 años.

Se opta por el valor 130, el cual se multiplica por el coeficiente de 1,1, según lo indicado en la tabla 3.702.404.A del Manual de Carreteras, Volumen 3 (MC Vol 3), a objeto de convertir el valor diario indicado a un valor máximo en 24 horas. El resultado de dicha corrección es **143 mm**.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

1. Calculo Caudal Máximo. Dado que el río Cisnes es un cauce sin control fluviométrico oficial, se utilizan los métodos de cálculo de caudales máximos descritos en el Manual de Cálculo de Crecidas y Caudales Mínimos en Cuencas sin Control Fluviométrico, de la Dirección General de Aguas. Los métodos indicados en dicho manual corresponden a los de Verni - King Modificado, DGA - AC y al Método Racional.

La fórmula de Verni - King modificada se expresa de la siguiente forma:

$$Q = C(T) \cdot 0.00618 \cdot P_{24}^{1.24} \cdot A_p^{0.88}$$

Dónde:

Q: Caudal instantáneo máximo asociado al período T años (m3/s)

C(T): Coeficiente empírico de período de retorno T años

P24: Precipitación máxima en 24 horas asociada al período de retorno T años (mm)

Ap: Área pluvial de la cuenca (Km2)

De acuerdo a lo anterior, para un período de retorno de 10 años, se tiene que C = 0,89, lo que arroja un caudal instantáneo de 165,85 m3/s para T = 10 años, en el punto en estudio. Luego, en base a la relación establecida entre los caudales de crecida para ese período de retorno y otros valores de T, se tienen los caudales de crecidas, de acuerdo a la tabla siguiente:

Tabla 127. Caudales máximos para distintos períodos de retorno según Método de Verni - King.

T (años)	QT/Q10 max	Q (m3/s)
2	0.69	114,434
5	0.88	145,944
10	1	165,846
25	1.18	195,698
50	1.32	218,916
100	1.45	240,476

Fuente: Estudio Hidrológico

Método de la Dirección General de Aguas (DGA). Primeramente, se determina el caudal medio diario máximo para un período de retorno de 10 años. Para la Región de Los Lagos en particular dicho caudal se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{10} = 2 \cdot 10^{-3} \cdot A_p^{0.973} \cdot (P_{24}^{10})^{1.224}$$

Dónde:

Q10: Caudal medio diario máximo de período de retorno 10 años (m3/seg).

Ap: Área pluvial de la cuenca (Km2).

P2410: Precipitación diaria máxima de período de retorno 10 años (mm).

Reemplazando, se tiene un Q10 = 86,46 m3/s para el punto en estudio.

Dicho valor se debe multiplicar por el coeficiente de corrección para transformar el caudal medio diario en caudal instantáneo máximo, definido por el valor de Xp = 1,22 para la zona homogénea en estudio y por los factores de corrección correspondientes para la obtención de caudales instantáneos máximos para distintos períodos de retorno. Estos valores, se presentan a continuación:



Tabla 128. Caudales máximos para diferentes períodos de retorno según Método DGA - AC.

T (años)	QT/Q10 max	QT medio max	Q inst máx (m3/s)
2	0,69	59,656	72,781
5	0,88	76,083	92,822
10	1	86,458	105,479
25	1,18	102,021	124,465
50	1,32	114,125	139,232
100	1,45	125,365	152,945

Fuente: Estudio Hidrológico.

Análisis de las Cuencas. Otro método utilizado es la generación de caudales asociados a distintos períodos de retorno en base a estadística fluviométrica o pluviométrica existente. Para ello es necesario realizar los siguientes pasos: Análisis de datos disponibles; Ajuste de los datos a funciones de distribución; Selección modelo probabilístico; Determinación de caudales.

Para ello, lo primero es seleccionar estadísticas de estaciones que se ubiquen dentro de la misma cuenca o que sean representativas de la misma. El grado de homogeneidad entre una cuenca y otra está dado por la cercanía, el régimen y cuantía de las precipitaciones, la topografía, el grado y tipo de cobertura vegetal y el tipo de suelo entre otros.

En base a lo anterior se considera que la estación fluviométrica "Río Espolón en desagüe Lago Espolón", operada por la Dirección General de Aguas, es la que mejor cumple con la condición de homogeneidad anteriormente planteada y es representativa de la cuenca en estudio. Los datos de la estación fluviométrica "Río Espolón en desagüe Lago Espolón" son los siguientes:

Tabla 129. Estación "Río Espolón en desagüe Lago Espolón"

Nombre Estación	Código BNA	Coordenadas UTM (m) WGS 84		Área de drenaje (Km²)
		Norte	Este	
Río Espolón en desagüe Lago Espolón	10701002-5	5.211.652	261.414	475

Fuente: Estudio Hidrológico.

La estadística de la estación indica que cuenta con 14 años (2001-2014) de información bastante completa de caudales máximos instantáneos anuales, los que se presentan a continuación.

Tabla 130. Caudales instantáneos máximos estación "Río Espolón en desagüe Lago Espolón".

Año	Caudal (m3/s)	Mes
2001	187,97	Agosto
2002	471,71	Octubre
2003	455,36	Agosto
2004	341,38	Julio
2005	358,01	Junio
2006	244,26	Julio
2007	145,01	Abril
2008	683,00	Junio
2009	392,17	Agosto
2010	233,82	Julio
2011	233,39	Junio
2012	227,76	Junio
2013	405,71	Septiembre
2014	228,04	Junio

Fuente: Estudio Hidrológico.

En base a lo anterior, los caudales máximos para distintos períodos de retorno en base a las distintas funciones de distribución aplicadas, se presentan en la tabla siguiente:



Tabla 131. Caudales máximos para distintos períodos de retorno según función de distribución.

Período de retorno (años)	Caudales máximos (m³/s)							
	Normal	Log-Normal	Log-Normal 3P	Gamma	Log-Gamma	Pearson 5	Log-Pearson 3	Weibull
2	329.11	302.55	294.35	308.18	299.4	294.37	298.79	299.17
5	450.87	426.52	425.13	440.70	430.63	422.60	430.31	407.29
10	514.52	510.40	521.59	522.75	523.85	519.60	524.43	464.37
25	582.39	618.08	653.55	620.38	648.56	657.43	651.14	524.98
50	626.23	699.45	758.69	689.17	746.37	772.17	751.1	563.85
100	665.67	781.75	869.37	754.97	848.34	898.06	855.82	598.56

Fuente: Estudio Hidrológico.

Determinación de Caudal en el Punto de Control.

Para determinar los caudales en el punto de control se utiliza el método de transposición de caudales, de acuerdo a la siguiente expresión.

$$Q1 = \left(\frac{A1}{A2} \right) \cdot \left(\frac{P1}{P2} \right) \cdot Q2$$

Dónde:

Q1: caudal de la cuenca en estudio.

Q2: caudal de la cuenca base.

A1: área de la cuenca en estudio.

A2: área de la cuenca base.

P1: precipitación media de la cuenca en estudio.

P2: precipitación media de la cuenca base.

Para poder aplicar este método, se supone que los caudales específicos (caudal por unidad de área) son aproximadamente iguales. Esta suposición es válida siempre que las diferencias entre cuencas no sea significativa en cuanto a sus características geológicas, geomorfológicas, tipo de vegetación y características climáticas y meteorológicas. Las cuencas comparadas cumplen con la condición de similitud recientemente planteada, existiendo una leve diferencia, según el Balance Hídrico de Chile, en la precipitación media de ambas cuencas. En la cuenca del río Cisnes, dicho valor es de 4.500 mm. anuales, mientras que en la cuenca del río Espolón es del orden de los 4.000 mm. anuales. Luego de aplicada la expresión matemática para la transposición de caudales, se tienen los siguientes caudales máximos instantáneos según distintos períodos de retorno:

Tabla 132. Caudales máximos para distintos períodos de retorno según función de distribución.

Período de retorno (años)	Caudales máximos instantáneos (m³/s)	
	Estación base	Río Cisnes
2	298,79	79,97
5	430,31	115,16
10	524,43	140,35
25	651,14	174,27
50	751,1	201,02
100	855,82	229,04

Fuente: Estudio Hidrológico.

Caudal de Diseño. Analizados los resultados obtenidos con las tres modalidades señaladas en Manual de Cálculo de Crecidas y Caudales Mínimos en Cuencas sin Control Fluviométrico, de la Dirección General de Aguas y el método de transposición de cuencas, se tiene que los valores para caudales de crecidas con un período de retorno asociado de 100 años son:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

Tabla 133. Resumen Caudales máximos instantáneos (T=100 años) para distintos métodos.

Método	Caudal máximo instantáneo (T=100 años) (m³/s)
	Punto de captación río Cisnes
Transposición de cuencas	229
Verni - King Modificado	240
DGA - AC	153
Racional	190

Fuente: Estudio Hidrológico.

Los resultados indican valores disímiles entre sí, siendo el mayor de ellos (Verni King) superior en casi un 60% al menor valor obtenido (Método DGA AC). Los métodos transposición de cuencas y racional arrojan valores intermedios, pero que también difieren entre sí en más de un 20%.

Dado que las metodologías entregan resultados disímiles, se propone trabajar con el promedio de dichos valores, a objeto eliminar o disminuir el posible error asociado a cada uno de los métodos desarrollados. El promedio es de 203 m3/s, por lo que, para efectos de cálculos y modelaciones, el valor se aproxima a la decena más cercana, por lo cual el caudal de diseño a utilizar es de **200 m³/s**.

2. Calculo Caudales Mínimos. La determinación de caudales mínimos permite conocer el comportamiento del río Cisnes o Hualaihué, en cuanto a sus variaciones anuales y estimar sus caudales mínimos en período de estiaje, a objeto de poder modelar el comportamiento del cauce en dicha condición.

Método Dirección General de Aguas (DGA). Un método corresponde al señalado en el Manual para cálculo de crecidas y caudales mínimos en cuencas sin control fluviométrico de la DGA. Este se basa en un análisis regional de caudales medios diarios mínimos de 30, 7 y 1 día consecutivo, el cual está basado en series anuales de caudales mínimos. Este método distingue dos situaciones dependiendo de la naturaleza de la fuente que entrega el recurso agua durante la época de estiaje de las cuencas; la primera se refiere al caso de recursos provenientes del deshielo de nieves y la segunda al caso de recursos provenientes de napas subterráneas.

Esta metodología no es aplicable en este caso por las siguientes razones:

- a) El aporte nival de la cuenca en el período de estiaje, es nulo o despreciable.
- b) El aporte de las napas subterráneas, no es posible adoptarlo porque el modelo fue realizado para cuencas con precipitaciones máximas de 2.000 mm anuales y en este caso en particular, la precipitación media anual es del orden de los 4.500 mm. En base a lo anterior, habría que extrapolar el aporte de la napa por Kilómetro lineal de cauce, al valor señalado. En ese escenario, si se aplica el método, que ya tiene limitaciones de uso y se indica que entrega valores referenciales, se obtendrían resultados poco objetivos y confiables.

Método de Transposición de Cuencas. Análogamente a la metodología desarrollada para la determinación de caudales máximos, se realizará un análisis de los caudales instantáneos mínimos controlados de la cuenca del río Espolón y en base a ellos, se realizará el cálculo de valores de caudales mínimos para el estero sin nombre en el punto en estudio, con las correspondientes correcciones de áreas y precipitaciones ya señaladas. En base a lo anterior, la estadística de la estación indica que se cuenta con 15 años (2001-2015) de información bastante completa de caudales mínimos instantáneos anuales, los que se presentan a continuación.



Tabla 134. Caudales instantáneos mínimos estación "Río Espolón en desagüe Lago Espolón".

Año	Caudal (m³/s)
2001	31,80
2002	18,70
2003	10,60
2004	11,42
2005	16,90
2006	19,79
2007	13,89
2008	17,26
2009	12,76
2010	14,37
2011	18,60
2012	15,11
2013	12,57
2014	14,13
2015	14,13

Fuente: Estudio Hidrológico.

Para conocer la probabilidad de excedencia asociada a dichos caudales, se deben ordenar los datos de mayor a menor y aplicar las fórmulas de distribución empírica que a continuación se señalan:

California:

$$P = \frac{m}{n}$$

Weibull:

$$P = \frac{m}{n + 1}$$

Hazen:

$$P = \frac{2m - 1}{2n}$$

Donde:

n = total de valores o datos

m = rango de un valor en una lista ordenada de mayor a menor (m=1 para el valor máximo)

Las probabilidades de excedencia calculadas se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 135. Probabilidades de excedencia (%) asociadas a caudales mínimos del río Espolón.

Correlativo	Caudal	Probabilidad de excedencia (%)		
		Weibull	California	Hazen
m	m3/s			
1	31,80	6,25	6,67	3,33
2	19,79	12,50	13,33	10,00
3	18,70	18,75	20,00	16,67
4	18,60	25,00	26,67	23,33
5	17,26	31,25	33,33	30,00
6	16,90	37,50	40,00	36,67
7	15,11	43,75	46,67	43,33
8	14,37	50,00	53,33	50,00
9	14,13	56,25	60,00	56,67
10	14,13	62,50	66,67	63,33
11	13,89	68,75	73,33	70,00
12	12,76	75,00	80,00	76,67
13	12,57	81,25	86,67	83,33
14	11,42	87,50	93,33	90,00
15	10,60	93,75	100,00	96,67

Fuente: Estudio Hidrológico.



Según la literatura consultada, la expresión más utilizada y recomendada es la de Weibull (www.fluidos.eia.edu.co/hidrologiai/probabilidad/probabilidad.htm).

En base a lo anterior, se tiene que un caudal mínimo instantáneo de 10,60 m3/s, le corresponde una probabilidad de excedencia empírica de 93,75 %. Aplicando la corrección descrita en el punto 4.4.4. del estudio, basada en la relación de áreas aportantes y las precipitaciones medias anuales de cada cuenca, se tiene que el caudal mínimo instantáneo esperado para el estero sin nombre en el punto en estudio es de **2,83 m3/s**. Para la zona en estudio, los parámetros considerados y el correspondiente caudal medio anual calculado, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 136. Caudal medio anual en el punto de interés.

Área cuenca	:	113	Km2
Precipitación	:	4500	mm/año
Temperatura	:	8,0	°C
Caudal medio anual	:	14420	l/s

Fuente: Estudio Hidrológico.

Luego, se multiplica el caudal medio anual calculado (14.420 l/s) por los coeficientes adimensionales de distribución de caudales mensuales para distintas probabilidades de excedencia de la estación fluviométrica " Río Espolón en desagüe Lago Espolón", los cuales se obtuvieron de diferentes Informes Técnicos revisados. Los caudales mensuales para distintas probabilidades de excedencia se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 137. Caudales mensuales (l/s) para distintas probabilidades de excedencia.

P.E.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
media	19006	12243	8479	8580	15848	15704	14435	16425	14146	13526	17218	17434
10%	27831	17838	11406	12315	24486	24269	20607	27067	20765	19395	23346	24212
20%	23188	15358	10051	10570	20549	20390	17809	22337	17838	16857	20621	21183
50%	16180	11608	8003	7931	14608	14536	13584	15185	13425	13021	16497	16612
85%	9964	8277	6186	5581	9330	9344	9835	8825	9489	9618	12848	12560
95%	7138	6763	5364	4528	6936	6979	8133	5941	7715	8061	11176	10714

Fuente: Estudio Hidrológico.

El menor caudal mensual con probabilidad de excedencia de 95% se registra en el mes de abril y es de 4.528 l/s. Luego se aplica el factor de relación Q1/Q30 descrito en el Manual de Cálculo de Crecidas y Caudales Mínimos en Cuencas Sin Control Fluviométrico de la D.G.A., para la zona homogénea F (Regiones IX y X) que es de 0,644. Esto permite llevar el caudal mensual a un valor de caudal diario, lo que implica que el caudal mínimo diario para un 95 % de probabilidad de excedencia en el punto en estudio es de **2.920 l/s (2,9 m3/s)**.

Caudal mínimo a considerar. Dado que ambas metodologías, transposición de cuencas y método DGA Región de Los Lagos, arrojan valores muy similares, se establece que el caudal mínimo a considerar es de **2,8 m3/s**.

Preguntas 2) y 3) b.2. El proyecto considera descargar en el río elementos químicos, antibióticos, en circunstancias que se trata de un medio sin contaminación y que sirve de base para la producción de alimentos marinos en el sector intermareal y costero de Hualaihue Estero. b.3. El sistema de tratamiento de riles considera sólo la remoción de lodos y el uso de filtros rotatorios, sólo dispondría de un sistema de pretratamiento, el cual no es capaz de abatir concentraciones de contaminantes como desinfectantes, cloruros, detergentes, nutrientes y formalina que pueden afectar directamente la vida de los recursos bentónicos explotados en el intermareal del río Cisnes, lugar tradicional de recolección de mariscos por los habitantes de Hualaihue Estero. Sobre este punto el proyecto debe asegurar a través de un sistema de tratamiento completo de los riles que no se afectara la vida o salud de los recursos marinos objeto de explotación de la pesca artesanal.

Evaluación técnica de las observaciones: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

El Titular en Adenda PAC aclara que no se utilizará Formalina en el proceso productivo y tampoco se prevé el uso de antibióticos, el único tratamiento que está previsto tiene relación con la vacunación de peces. En caso de algún brote de alguna enfermedad que no pueda tratarse con la aplicación de vacunas, se hará un tratamiento con alimento medicado prescrito previamente por un Médico Veterinario y solo con productos autorizados por SAG. Estos tratamientos quedarán registrados en la Bitácora de la Piscicultura para ser revisados por la autoridad competente. Como medida para prevenir el brote de enfermedades se tomarán las siguientes medidas en la Piscicultura:

- Barreras Sanitarias: Dentro de las medidas está el control de ingreso a la Piscicultura para ello se implementará un sistema de desinfección para vehículos y camiones. Por otra parte, cada área contará con pediluvios y maniluvios.
- Control de Ingreso y Egreso de las Especies Cultivadas: Cada lote de ovas será revisado en forma estricta en cuanto a su condición sanitaria y documentos de origen.
- Controlar las densidades de cultivo para cada una de las etapas del proceso productivo.
- Control estricto de la calidad del Alimento y las condiciones de almacenamiento.
- Controlar el acceso del personal a las distintas áreas productivas y realizar las respectivas desinfecciones, con el objeto de evitar contaminación cruzada.
- Vistas cada 15 días por parte del Médico Veterinario.

La autoridad encargada de la fiscalización es el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

En ICSARA Complementario se solicita ampliar la información, indicando qué tipo de vacunas son posibles de ser utilizadas, así como su composición y capacidad de dilución en el cuerpo de agua receptor. En ADENDA Complementaria, el titular responde indicando que se entiende por vacuna cualquier preparación destinada a generar inmunidad contra una enfermedad estimulando la producción de anticuerpos. Puede tratarse, por ejemplo, de una suspensión de microorganismos muertos o atenuados, o de productos o derivados de microorganismos. El método más habitual para administrar las vacunas es la inyección, aunque algunas se administran con un vaporizador nasal u oral, esto es similar al ser humano, ya que la mayoría de la población es vacunada contra ciertas enfermedades desde temprana edad, como el Sarampión, Rubeola, Hepatitis, Paperas, Influenza, Papiloma humano entre otras.

En el caso de los peces, esto es similar, ya que la vacuna es una sustancia que contiene partículas virales o bacterianas muertas o inactivadas (no viables) y que se administra sin enfermarlos. En otras palabras, en lugar de ser un medicamento en sí, una vacuna funciona mediante la activación del propio sistema inmune de los peces, haciendo que sean más capaces de producir anticuerpos contra infecciones de bacterias o virus.

La vacunación en la etapa de esmoltificación, antes de ser enviados al mar, es básicamente por inyección, la cual es común para las tres especies, pero en donde hay variaciones respecto a los antígenos o la protección contra las enfermedades que se realizan para una u otra especie.

En el caso del salmón Coho, Atlántico y Trucha lo más relevante es la protección contra la enfermedad llamada Septicemia Rickettsial del Salmón (SRS), en general, la vacuna incorpora varios antígenos, dentro de los cuales los más importantes son el ISAv, el SRS y el Vibrio (*Vibrio ordalii*), pero cada empresa define por medio de un veterinario a qué tipo de enfermedades los quiere proteger. La tendencia en el caso del salmón Atlántico es dar la mayor protección posible (hasta cinco componentes en una vacuna) y en el caso de la trucha y el Coho, usualmente son dos.

Hay varios métodos para vacunar a los peces, por inmersión, vacunación oral (adicionada en el alimento) e inyectable, e incluso dentro de estas últimas, el proceso se puede hacer en forma manual o mediante máquinas automatizadas. Por otra parte el proceso es supervisado por equipo veterinario, para asegurarse que la elección de la vacuna y tipo de vacunación sean las correctas y que las instrucciones del fabricante sean cumplidas a cabalidad. Para todas las vacunas, es importante que los peces estén en buenas condiciones y muestren un buen crecimiento antes que sean inoculados.

Enfermedades en Agua Dulce (Pisciculturas): Dentro de las enfermedades más recurrentes de la fase de agua dulce, están la Necrosis Pancreática Infecciosa (IPN, por sus siglas en inglés) y Flavobacteriosis (causada por el *Flavobacterium psychrophilum*), SRS entre otras. Para combatir estas enfermedades, el año 2015 el SAG autorizó la comercialización de la vacuna inyectable Alpha JECT® IPNv-Flavo 0,025 ml, que es fabricada en las instalaciones de Pharmaq Overhalla en Noruega.

Tipos de Vacunas, Composición y Aplicación: A continuación se adjunta tabla con la composición de Vacunas y especies de Salmonídeos en las que se pueden aplicar en Pisciculturas:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

Tabla N° 38. Detalle de Vacunas para Salmónidos y Especies.

Vacuna	Composición	Especies
SRS	Cada dosis de 0,1 ml contiene: Piscirickettsia salmonis 1,5 x 10 ⁵ -1,8 x 10 ⁵ DICT 50% y un adyuvante de tipo oleoso.	Salmon Atlántico; Salmo Coho, Trucha Arcoiris, con un peso mínimo de 20 gramos y supervisada por un Médico Veterinario.
IPN	Virus IPN, Cepa Sp VQ-001, Serotipo Sp 7,5x10 ⁷ - 1x10 ⁸ TCID50 Virus IPN, Cepa WB VQ-003, Serotipo WB 7,5x10 ⁷ - 1x10 ⁸ TCID50 Excipientes c.s.p. 0,05 mL	Salmon Atlántico; Salmo Coho, Trucha Arcoiris, a partir de los 4 gramos y supervisada por un Médico Veterinario.
ISA	Cada dosis de 0,1 ml contiene: Proteína recombinante (hemoaglutina) del Virus ISA, Cepa ISA01. Proteína recombinante (neuroaminidase) del Virus ISA, Cepa ISA01. Excipientes c.s.p. Adyuvante Oleoso no mineral Formaldehído como agente inactivante.	Salmon Atlántico a partir de los 30 gramos y supervisada por un Médico Veterinario.

En el Anexo 9 de ADENDA Complementaria, se adjunta Listado de Vacunas autorizadas por el SAG, esta información es para uso de médicos veterinarios, laboratorios farmacéuticos y cualquier otra persona interesada en el tema, y se ha preparado a partir de la información proporcionada por las empresas farmacéuticas responsables, sobre la base del conocimiento científico disponible, la cual es evaluada y aprobada por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

En relación a la consulta por la capacidad de dilución de las vacunas a emplear en el cuerpo de agua receptor, el titular aclara que solo se utilizaran vacunas de tipo inyectable u otro método que impida el ingreso de estas sustancias a caudal del Río Cisnes.

Pregunta 4) *c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos; La actividad de pesca artesanal es la principal actividad económica de la comuna de Hualaihué por lo que una contaminación del río Cisnes y la costa de Hualaihué estero pondría en riesgo la principal fuente laboral, como también una fuente de alimentación directa para los habitantes de este sector. En el sector de Hualaihué estero las actividades de recolección de orilla la realizan principalmente mujeres y ancianos, grupos que tienen mayor dificultad para afrontar la pérdida del ecosistema en el que desarrollan su actividad pesquera ante la mayor dificultad de trasladarse a zonas no contaminadas y productivas.*

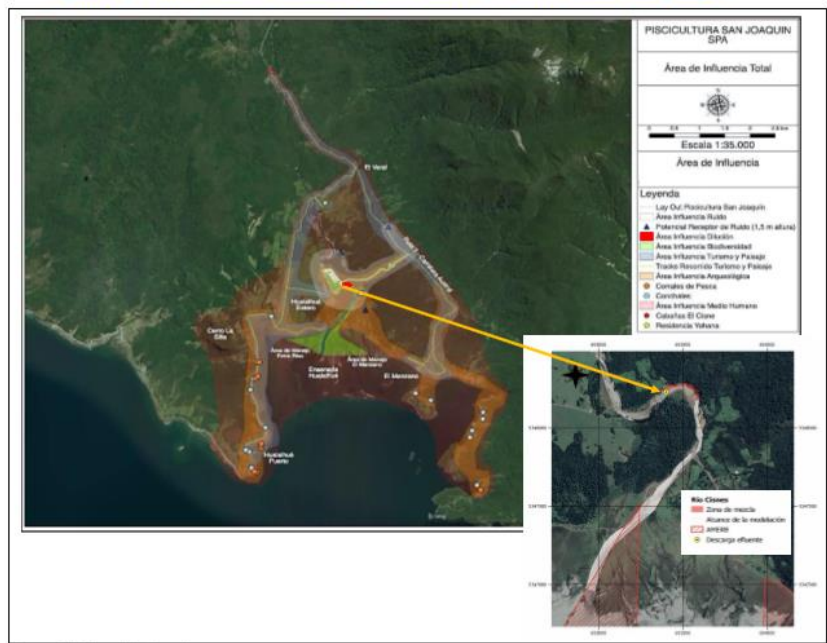
Evaluación técnica de las observaciones: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En Adenda Complementaria el Titular presenta antecedentes tendientes a dar respuesta a la preocupación expresada por mujeres que realizan labores de recolección de orilla en la zona de la desembocadura del Río Cisnes, las cuales manifiestan que desarrollan dicha actividad por toda una vida, constituyendo aquello un estilo de vida y una matriz cultural propia, en la que basan en gran medida el sustento económico y el alimento para sus familias; por lo que ven con gran preocupación la posible afectación a los recursos que ellas recolectan, tales como almeja, culengue, navajuela, chorito, piure, tumbao y algas como pelillo, luga negra, luga rubia y sargazo, principalmente.

Se rectifica el área de Influencia del proyecto para el componente de medio humano, basándose en los límites que da el área terrestre, de río y de mar, en el cual, se utilizan recursos en común, ribera de río, desembocadura, playa o costa intermareal, tomando en cuenta a los actores sociales que hacen utilización de este espacio. La desembocadura de río, en el espacio Intermareal y toda la Ensenada, es utilizada por personas naturales del sector de Cerro La Silla, Hualaihué Estero y Caleta El Manzano, por organizaciones como la Agrupación de Recolectoras de Orilla las Estrellitas del Manzano, y los sindicatos de pescadores “Entre Ríos”, “San Pedro del Manzano” y “El Manzano”, los cuales cuentan con un Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). Es importante aclarar que todos los sindicatos, tienen una utilización menor de la parte Intermareal de la ensenada, ya que sus cultivos y prácticas están mar adentro. En efecto, en Adenda Complementaria se rectifica y complementa información sobre el área de influencia de la componente humana (sistemas de vida y costumbres de grupos humanos), según los resultados obtenidos en un nuevo análisis de la componente, según se detalla en el Anexo 1 del “Informe Antropológico”. La nueva descripción del área de influencia incorporó, entre otras, la información obtenida a partir de las inquietudes recabadas durante el proceso PAC.



Figura N° 1. Nueva Área de Influencia General del Proyecto Piscicultura San Joaquín.



Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a los usos del Espacio Marinos, las localidades costeras Hualaihué Estero, Cerro La Silla y Caleta El Manzano están ubicadas en una ensenada que se caracteriza por contar con una extensa zona de playa humedal y que, gracias a las grandes diferencias de mareas, de más de 1,5 kilómetros, hace de esta zona, un amplio espacio en el cual se realizan una serie de actividades, principalmente vinculadas al ámbito productivo y extractivo. Además, es importante destacar que varias especies de aves utilizan este espacio marino como parte de sus rutas migratorias.

Como se plantea en el Plan Marco de Desarrollo Territorial (PIRDT), se encuentran registradas en la autoridad marítima 28 recolectoras de orilla, aunque se estima en 60 personas, preferentemente mujeres, las que realizan esta actividad como principal fuente de ingreso (CID Consultores Ltda., 2007). La actividad de recolección de orilla es una actividad en la que se han insertado en mayor medida las mujeres, ya sea para la venta de productos, como para el consumo del hogar. Sin embargo, este tipo de extracción, si bien ha tenido momentos altos de productividad, en la actualidad se encuentra en una baja considerable, que es resultado, entre otras cosas, de importantes mermas en la cantidad de recursos y de transformaciones en los mercados asociados (Guerra y Skewes, 2010 en Alvares 2017). Como comenta la dirigente del sector Caleta El Manzano, desde siempre ha existido la tradición de la recolección en las mujeres y la pesca en los hombres, *“mi madre era recolectora de orilla y mi papa pescador y yo soy recolectora y mi esposo pescador, mis hijos están creciendo con la recolección y pesca. Usted donde se vaya a parar en la comuna y la gente es recolectora de orilla. Uno recolecta para vender y consumir. Los abuelos llegaron acá... los colonos y eran recolectores.”*

Por otra parte, según lo señalado por personas de la comunidad las recolecciones de mariscos varían dependiendo la época del año, la amplitud de las mareas, e incluso de otros acontecimientos extraordinarios. Si bien comentan que existen bancos de mariscos, también señalan que el recurso se está agotando por la extracción intensiva que se realiza por parte de los propios habitantes del sector. Esta extracción no considera la capacidad real de regeneración del recurso de libre acceso, representa un problema para los recursos de dicho sector costero; ante lo cual se requiere mayor información sobre la capacidad de extracción de los recursos por parte de la población local, respecto de vedas y otros mecanismos de control auto gestionados o propuestos por la autoridad. La actividad de recolección de orilla, al ser una labor que se realiza en sectores someros y de baja dinámica marina, es más sensible a los cambios ocasionados en el Río Cisnes y en su desembocadura, cuando se ha intervenido el río por acción natural o humana; en este sentido, es comprensible la aprehensión de integrantes de la Agrupación de Recolectoras de Orilla de Caleta El Manzano respecto del Proyecto; aun cuando, reconocen que en el sector el Manzano ya no habría mariscos y su recolección se realiza, principalmente, en el sector de Hualaihué Puerto.

No obstante, lo anterior, dadas las características del Proyecto, la nueva tecnología de control y recirculación de agua, y a las emisiones de residuos líquidos que se descargarían al Río Cisnes, no se prevé la generación de efectos adversos significativos sobre la componente Medio Humano, incluyendo la calidad de vida de las personas, el uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico, y los diversos usos del río y del espacio marino adyacente. En efecto, tal como se expone en el Anexo 4 de Adenda Complementaria, los nutrientes que llegarían al río, producto de la descarga de efluentes no presentarían concentraciones que revistan peligro en el desarrollo de las especies de flora y fauna acuática, ni toxicidad para los peces, moluscos y plantas presentes en el área de influencia del Proyecto, por lo que es posible descartar efectos sobre los recursos marinos



que recolectan miembros de la comunidad de Caleta El Manzano así como de las actividades consuetudinarias que llevan a cabo integrantes de la Comunidad Indígena de Caleta El Manzano.

Lo anterior se sustenta en los resultados de las modelaciones de dilución y dispersión de los efluentes que generará el Proyecto (Anexo 4 de Adenda Complementaria), que en conjunto con la disminución del uso del recurso hídrico producto de la mejora tecnológica que disminuye el caudal máximo de 1.053 (l/s) a sólo 77,7 (l/s) en el momento de mayor uso de aguas y que según consta en los resultados de la modelación de la USEPA Qual2KW, se establece que la pluma de dispersión y dilución se prolonga a una distancia máxima de 220 metros respecto del punto de descarga, permitiendo concluir que los vertimientos no generaran efectos significativos sobre los recursos naturales renovables como consecuencia de las concentraciones de nutrientes en el Río Cisnes, en su desembocadura ni en el espacio marino adyacente, tanto desde el punto de vista de toxicidad aguda, toxicidad crónica y potencial para causar eutrofización. Además, durante la evaluación ambiental del proyecto se presentaron iniciativas que permitirán monitorear la calidad del cuerpo receptor y de los futuros efluentes del proyecto, con el fin de no afectar las actividades que se desarrollan en la zona de la desembocadura del Río Cisnes.

El Proyecto “Piscicultura San Joaquín” ha incorporado un ajuste de ingeniería de detalle, el cual consiste en modificar el Sistema de Reuso de Aguas (recirculación de baja carga) planteado inicialmente e implementar un Sistema de Recirculación Aguas de alta carga, con tecnología de uso y tratamiento del agua, que minimiza de manera importante las cantidades de recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo de la misma forma el efluente de descarga.

Los sistemas de recirculación se basan en complejos diseños de ingeniería para la depuración de las aguas, siendo ambientalmente sostenibles, puesto que utilizan aproximadamente un 90% menos de agua que los sistemas convencionales para el cultivo de peces y otros organismos acuáticos. Por tanto, son sistemas que tratan y reutilizan el agua de salida de los estanques de peces, en lugar descargarla a un cuerpo de agua receptor, renovándose menos del 10% diario del volumen total. Los componentes del sistema consisten en estanques de agua para los peces, sistema de tratamiento, bombas y tuberías para el suministro y retorno de agua. Dichos sistemas poseen una tecnología que ofrece la bioseguridad necesaria que requieren los cultivos acuícolas y permiten que se desarrolle el cultivo en tierra manteniendo un mayor control de calidad de agua y de la descarga de residuos. Entre las principales ventajas de los sistemas de recirculación se pueden señalar:

- Flexibilidad en la selección del emplazamiento de los cultivos.
- Reducción de uso del suelo y agua.
- Disminución de los costos energéticos.
- Control completo del agua (pH, salinidad, Tº, O₂, etc).
- Reducción de los vertidos orgánicos de los cultivos.
- Bioseguridad (desinfección de los cultivos y vertidos)

A continuación, se presenta una tabla comparativa que ilustra la disminución de caudales a utilizar en el ciclo productivo a lo largo del año, sin alterar la biomasa solicitada en el proyecto técnico:

Meses en régimen productivo	Caudal de diseño original-Reuso (l/s)	Caudal de diseño actual-Recirculación (l/s)	Variación %
11	967,8	77,7	-92,0
12	1053,4	68,2	-93,5
1	587,9	38,1	-93,5
2	956,9	62,5	-93,5
3	994,6	60,9	-93,9
4	507,7	33,8	-93,3
5	775,1	46,8	-94,0
6	571,9	29,5	-94,3
7	273,3	6,3	-97,7
8	181,5	13,9	-92,3
9	406,1	30,9	-92,4
10	459,6	30,0	-93,5

Con la nueva propuesta de diseño y tecnología, se logra un sistema óptimo para la producción intensiva de peces en cautiverio, el cual permite que el proyecto sea más sustentable y amigable con el medio ambiente, ya que es capaz de reutilizar el 98% del agua contenida en el sistema productivo, incorporando a este, sólo 2% de agua fresca, lo que en términos medios, se traduce en una disminución media de un 93,7% de uso agua respecto del proyecto originalmente planteado, y una disminución de 1.053,4 (l/s) a 77,7 (l/s) en el peak de uso de aguas. Este cambio de tecnología permite un uso reducido del recurso hídrico, ya que el agua es filtrada en un proceso de recirculación. En este proceso se retiran las partículas en suspensión, mediante filtración mecánica, en la que se reducen los productos nitrogenados (TAN) a productos y concentraciones adecuadas para la producción, además se reducen las concentraciones de CO₂ y se inyecta Oxígeno.

Para atender las observaciones ciudadanas se procedió a utilizar el software Qual2KW, (formulado por la USEPA),



196
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

con el fin de analizar la dilución de contaminantes, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado, y que, junto con recoger las mejoras tecnológicas introducidas al proyecto, plantea el escenario de modelación más conservador posible -en línea con lo requerido por el Tercer Tribunal Ambiental- esto es un caudal del Río Cisnes de $2,8 \text{ m}^3/\text{s}$. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones menos favorables para la evaluación del proyecto, esto es, en época de estiaje (menor dilución) permiten predecir que la posible pluma contaminantes alcanzaría su máxima dispersión a menos de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de su desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimadas de parámetros físico-químicos del efluente a descargar serían bajas, por lo que cumplirían con la normativa vigente para la descarga de efluentes a cuerpos de agua superficial (D.S. N°90/2000); y por otro, a que el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural incluso en época de estiaje.

En relación a lo expuesto anteriormente, de acuerdo a la evaluación técnica efectuada por los órganos de la administración del estado que revisaron la DIA y sus Adenda, pronunciándose conforme con los antecedentes presentados por el Titular, en relación a que el cambio desde el sistema de reuso planteado originalmente para el Proyecto, al actual sistema de recirculación, implicaría que no debería haber afectación a los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni a las AMERBs existentes en la desembocadura del río Cisnes, ni a la recolección de plantas medicinales; así como tampoco se vería afectado el humedal existente a aproximadamente a 1,2 km aguas debajo de la futura descarga de la piscicultura.

Pregunta 5) d) 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. Se ha señalado que en el sector de Hualaihué estero y en toda la extensión de la Ensenada de Hualaihué, bahía entre Hualaihué Puerto y Puntilla de Quillón se han decretado áreas de manejo de recursos bentónicos en favor de los sindicatos de pescadores los cuales pueden verse afectados por los cambios físicoquímicos que pueda experimentar el río Cisnes y el sector circundante de la bahía.

Evaluación técnica de las observaciones: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Respecto a la observación ciudadana en cuanto a ampliar la información en relación a los cultivos de mitílidos que se desarrollan en las áreas de manejo administradas por los Sindicatos de Pescadores San Pedro, Caleta El Manzano y Puntilla Quillón; en virtud de la cual, el Titular deberá analizar si producto de las obras y acciones del proyecto se generarán o no los efectos, características o circunstancias descritas en el artículo 7 literal a) del D.S. N°40 de 2012.

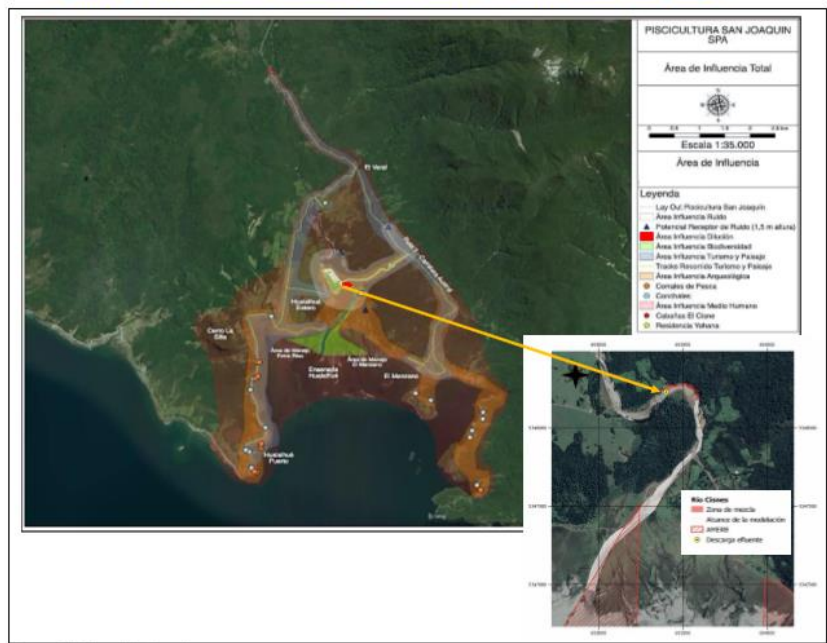
Para dar respuesta, en ADENDA Complementaria, el titular presenta antecedentes de un nuevo levantamiento en terreno que incluyó las organizaciones que realizan actividades en las Áreas de Manejo ubicadas en la Ensenada Hualaihué y que se adjunta en el Anexo 1 de Adenda Complementaria.

En Adenda Complementaria el Titular presenta antecedentes tendientes a dar respuesta a la preocupación expresada por mujeres que realizan labores de recolección de orilla en la zona de la desembocadura del Río Cisnes, las cuales manifiestan que desarrollan dicha actividad por toda una vida, constituyendo aquello un estilo de vida y una matriz cultural propia, en la que basan en gran medida el sustento económico y el alimento para sus familias; por lo que ven con gran preocupación la posible afectación a los recursos que ellas recolectan, tales como almeja, culengue, navajuela, chorito, piure, tumbao y algas como pelillo, luga negra, luga rubia y sargazo, principalmente.

Se rectifica el área de Influencia del proyecto para el componente de medio humano, basándose en los límites que da el área terrestre, de río y de mar, en el cual, se utilizan recursos en común, ribera de río, desembocadura, playa o costa intermareal, tomando en cuenta a los actores sociales que hacen utilización de este espacio. La desembocadura de río, en el espacio Intermareal y toda la Ensenada, es utilizada por personas naturales del sector de Cerro La Silla, Hualaihué Estero y Caleta El Manzano, por organizaciones como la Agrupación de Recolectoras de Orilla las Estrellitas del Manzano, y los sindicatos de pescadores “Entre Ríos”, “San Pedro del Manzano” y “El Manzano”, los cuales cuentan con un Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). Es importante aclarar que todos los sindicatos, tienen una utilización menor de la parte Intermareal de la ensenada, ya que sus cultivos y prácticas están mar adentro. En efecto, en Adenda Complementaria se rectifica y complementa información sobre el área de influencia de la componente humana (sistemas de vida y costumbres de grupos humanos), según los resultados obtenidos en un nuevo análisis de la componente, según se detalla en el Anexo 1 del “Informe Antropológico”. La nueva descripción del área de influencia incorporó, entre otras, la información obtenida a partir de las inquietudes recabadas durante el proceso PAC.



Figura N° 1. Nueva Área de Influencia General del Proyecto Piscicultura San Joaquín.



Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a los usos del Espacio Marinos, las localidades costeras Hualaihué Estero, Cerro La Silla y Caleta El Manzano están ubicadas en una ensenada que se caracteriza por contar con una extensa zona de playa humedal y que, gracias a las grandes diferencias de mareas, de más de 1,5 kilómetros, hace de esta zona, un amplio espacio en el cual se realizan una serie de actividades, principalmente vinculadas al ámbito productivo y extractivo. Además, es importante destacar que varias especies de aves utilizan este espacio marino como parte de sus rutas migratorias.

Como se plantea en el Plan Marco de Desarrollo Territorial (PIRDT), se encuentran registradas en la autoridad marítima 28 recolectoras de orilla, aunque se estima en 60 personas, preferentemente mujeres, las que realizan esta actividad como principal fuente de ingreso (CID Consultores Ltda., 2007). La actividad de recolección de orilla es una actividad en la que se han insertado en mayor medida las mujeres, ya sea para la venta de productos, como para el consumo del hogar. Sin embargo, este tipo de extracción, si bien ha tenido momentos altos de productividad, en la actualidad se encuentra en una baja considerable, que es resultado, entre otras cosas, de importantes mermas en la cantidad de recursos y de transformaciones en los mercados asociados (Guerra y Skewes, 2010 en Alvares 2017). Como comenta la dirigente del sector Caleta El Manzano, desde siempre ha existido la tradición de la recolección en las mujeres y la pesca en los hombres, *“mi madre era recolectora de orilla y mi papa pescador y yo soy recolectora y mi esposo pescador, mis hijos están creciendo con la recolección y pesca. Usted donde se vaya a parar en la comuna y la gente es recolectora de orilla. Uno recolecta para vender y consumir. Los abuelos llegaron acá... los colonos y eran recolectores.”*

Por otra parte, según lo señalado por personas de la comunidad las recolecciones de mariscos varían dependiendo la época del año, la amplitud de las mareas, e incluso de otros acontecimientos extraordinarios. Si bien comentan que existen bancos de mariscos, también señalan que el recurso se está agotando por la extracción intensiva que se realiza por parte de los propios habitantes del sector. Esta extracción no considera la capacidad real de regeneración del recurso de libre acceso, representa un problema para los recursos de dicho sector costero; ante lo cual se requiere mayor información sobre la capacidad de extracción de los recursos por parte de la población local, respecto de vedas y otros mecanismos de control auto gestionados o propuestos por la autoridad. La actividad de recolección de orilla, al ser una labor que se realiza en sectores someros y de baja dinámica marina, es más sensible a los cambios ocasionados en el Río Cisnes y en su desembocadura, cuando se ha intervenido el río por acción natural o humana; en este sentido, es comprensible la aprehensión de integrantes de la Agrupación de Recolectoras de Orilla de Caleta El Manzano respecto del Proyecto; aun cuando, reconocen que en el sector el Manzano ya no habría mariscos y su recolección se realiza, principalmente, en el sector de Hualaihué Puerto.

Dentro de los actores claves que han tenido presencia y han utilizado esta Ensenada, están los distintos sindicatos de pescadores, como comenta un dirigente de uno de los sindicatos, *“primero éramos un puro sindicato, que abarcaba desde Punta Quillón y de ahí toda la gente de este sector (El Manzano) y de ahí por razones geográficas ellos decidieron formar su sindicato allá y de este sector considerando que éramos muchos se hicieron dos sindicatos más, en total aquí hay cuatro sindicatos, en Caleta El Manzano, es una de las caletas con más actividad pesquera y de recolección de orilla, donde yo diría un 95% de la gente se dedica a este rubro.”*

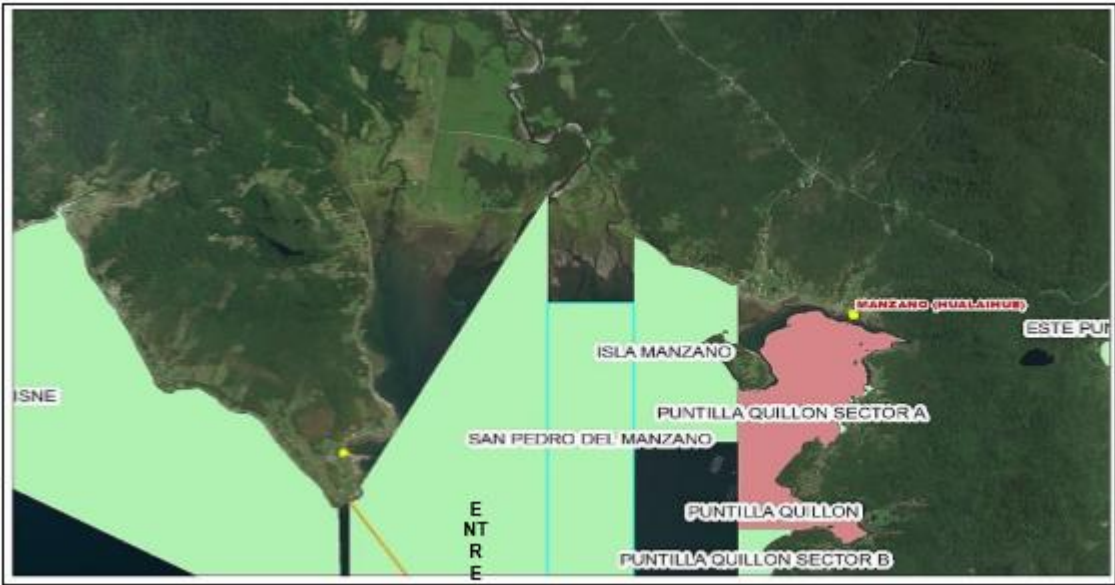
Cada sindicato puede solicitar un Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (en adelante AMERBs). En este sentido, en el año 2005 fueron ingresadas las primeras solicitudes de AMERB para la Caleta, a través de los



Sindicatos El Manzano y San Pedro El Manzano. La AMERB que hoy tiene el Sindicato el Manzano tiene una superficie total de 160 hectáreas, mientras que la AMERB del Sindicato San Pedro tiene 300,5 hectáreas (GORE, 2009 en Salinas 2011). En las AMERBs existen bancos naturales de recursos bentónicos, teniendo las organizaciones de pescadores derecho a explotar de forma exclusiva los recursos existentes en dicha zona (Subsecretaría de Pesca, 2007). De los tres sindicatos existentes en caleta El Manzano, sólo el sindicato “San Juan” no tiene AMERB puesto que no lograron coordinarse a tiempo para optar a un área de manejo, cabe hacer presente que no se consideró en este análisis al Sindicato de Punta Quillón, por no estar dentro de la nueva área de influencia. Los otros dos Sindicatos tienen AMERBs, las que son utilizadas principalmente para tener colectores de semillas de choritos. En ocasiones, los colectores se hunden por el peso excesivo, para evitar esta situación se hace necesario invertir en una mayor cantidad de boyas (flotadores); al no contar con los recursos necesarios han tenido que optar por ralear o desdoblar las semillas para así disminuir la densidad de choritos en los colectores y eliminar la fauna acompañante, esto ayuda a disminuir el peso y aumentar la flotabilidad. Los colectores no sólo son propiedad de los sindicatos sino también, existen Concesiones Acuícolas en la caleta. La captación de semillas de choritos tiene dos cosechas al año; las semillas son vendidas principalmente a plantas mitilicultoras de la isla de Chiloé (Salinas 2011). Esta descripción de las distintas circunstancias que deben enfrentar los distintos sindicatos con los colectores de semillas de chorito son propias de la actividad y se repite con mucha similitud en diferentes zonas del país.

Figura N° 2. Área de manejo Ensenada Hualaihué.

Figura N° 2-a. AMERBs Ensenada Hualaihué.



Fuente: Subpesca (Página 37 componente Medio Humano, en Adenda).

El Sindicato de Trabajadores Independientes, Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Ramos Similares “Caleta El Manzano”, posee el AMERB Isla El Manzano, más retirado de la desembocadura del río Cisnes, el cual cuenta con autorización de Subpesca en la Resolución Exenta N° 4340 del 20 diciembre 2017, para la instalación de 10 líneas dobles de soporte de 220 metros de longitud cada una, con sus respectivas estructuras de flotación y fondeo, con 35.000 colectores en total, para la captación de larvas del recurso chorito *Mytilus chilensis*, por un polígono de 8,82 hectáreas.

Por su parte, el Sindicato de Trabajadores Independientes, Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores, Algueros y Ramos Similares “San Pedro El Manzano”, cuenta con un AMERB de 300,45 hectáreas marinas y en ellas tiene autorización de Subpesca en R. Exenta N° 1453 del 4 de Mayo del 2017, para la instalación de colectores, correspondiente a la instalación de 33 líneas dobles de soporte de 200 metros de longitud cada una, con sus respectivas estructuras flotantes y de fondeo, con 66.000 colectores en total, para captación de larvas del recurso chorito *Mytilus chilensis*, en 18,06 hectáreas dentro de su área de manejo 9 A la vez, este sindicato por R. Exenta N° 1376 del 26 de abril del 2017 tiene autorización para un plan de manejo para las especies a) navajuelas *Tagelus dombeii*, b) chorito *Mytilus chilensis* y c) pelillo *Gracilara spp.* (http://www.subpesca.cl/portal/615/articles-96874_documento.pdf)

Al lado Oeste de la Ensenada se encuentra el AMERB del Sindicato de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Ramos Similares “Entre Ríos” de Hualaihué Estero, el cual cuenta con 412,08 hectáreas marinas, fue creado en el año 2006. El último registro de autorización para la instalación de colectores en su área de manejo fue la R. Exenta N° 860 de abril del 2012. Según comentan unos socios de este sindicato, su fuente laboral ha ido disminuyendo y van quedando pocas personas que se dedican tiempo completo a la pesca, “aquí en este sector trabajan 8



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

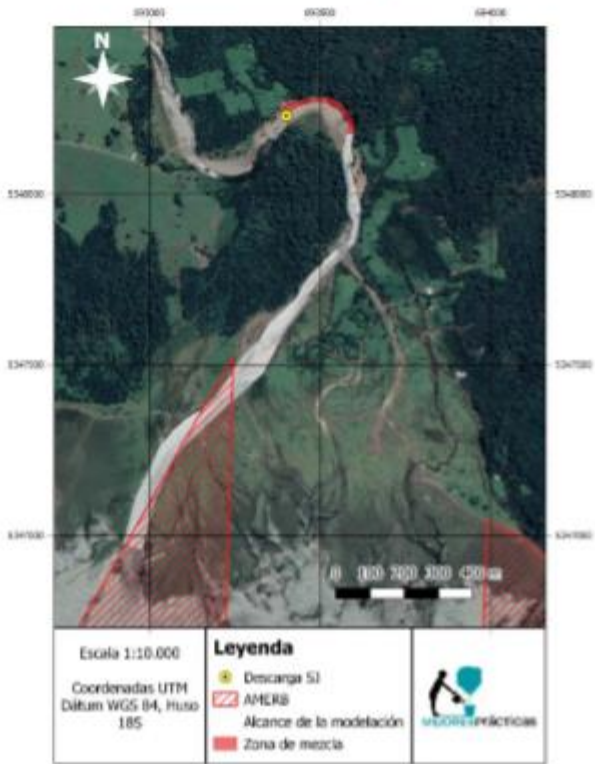
embarcaciones, antes éramos 19, todo eso se ha ido perdiendo, hace dos o tres años. La gente se dedica a otro trabajo, a la madera, buscársela por diferentes lados, mucha gente va a trabajar a las salmoneras”.

Estos sindicatos además de tener sus AMERBs, poseen cuotas de captura de ciertas especies durante ciertos períodos del año. Estos pescadores artesanales reconocen áreas específicas de pesca y especies marinas, que hoy, todos comentan que es difícil vivir sólo de esta labor.

Los distintos cultivos de estos sindicatos comentados se encuentran alejados de la orilla y de la desembocadura del río Cisnes, según plantea una dirigente de la Agrupación de Recolectoras del Manzano, reconoce que en el sector el Manzano ya no hay mariscos y su recolección se da cuando baja la marea por la altura de Hualaihué Puerto. “A media marea se encuentra almeja y chorito, además de luga y pelillo, se seca a la orilla de la playa”. Por otra parte, las AMERB de los sindicatos de San Pedro del Manzano e Isla El Manzano, están alejados en más de un kilómetro de la desembocadura del río Cisnes.

Los resultados de las modelaciones de dilución de los efluentes del Proyecto, considerando la modificación tecnológica ya descrita, y en las condiciones más desfavorables para su evaluación, establecen que los parámetros modelados alcanzan su plena dispersión a una distancia máxima de 220 metros después del vertido en época de estiaje, en el escenario más conservador de 2.8 m3/s, es decir a prácticamente 1,4 km antes de la desembocadura del río Cisnes al Mar, se logra inferir que no existirían afectaciones a esta componente que pudiesen incidir en ellos por parte del Proyecto.

Figura N° 2-b. AMERBs-Zona de Mezcla y Alcance de Modelación



Además de contar con colectores de mariscos, los sindicatos se dedican a la pesca, Pejerrey y Róbalo más cercano a la costa y congrio y merluza en caladeros al interior. Un dirigente comenta, “el recurso principal aquí es la merluza del sur, el recurso estrella y lleva su fauna acompañante que es congrio, en el mismo arte de pesca de espinel, también se trabajaba la manta raya. Estos están sujetos a restricción. En este momento es imposible de pescar...cosa que no es así, si usted le pregunta a cualquier pescador le van a decir que está lleno de mantas, porque los científicos han dicho que el recurso está colapsado, no han preguntado a los pescadores.”

El espinel es el arte de pesca más usado, ya que comentan que “nosotros somos enemigos de las redes, ya que son un arte depredador, eso lo usan los industriales no más. En el correr de los años hemos visto que han llegado gente de otros lados con la intención de trabajar con redes, pero inmediatamente se han adaptado al sistema de acá y se lo hemos impedido, eso no va.”

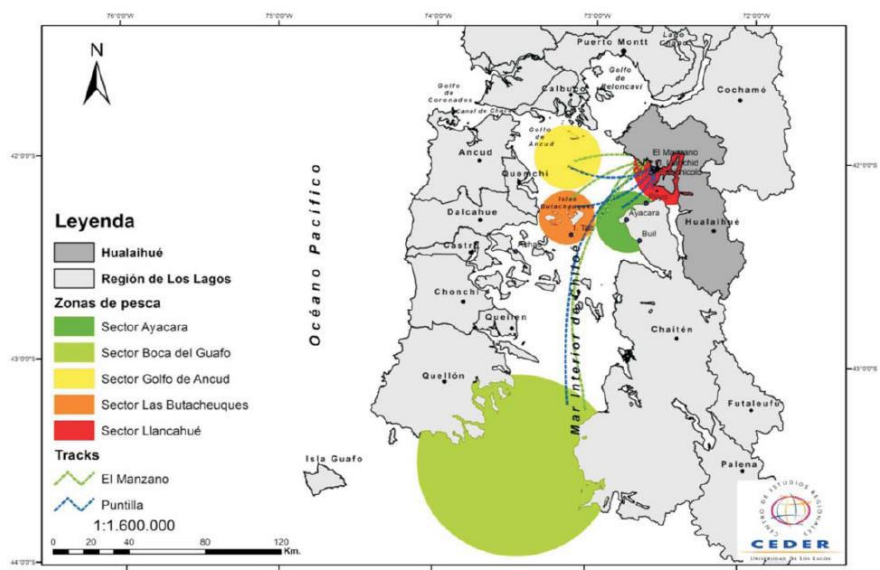
En cuanto a la ocupación del espacio marino, se puede decir que los caladeros de pesca se mantienen en el tiempo, lo que ha cambiado es la forma en que los ocupan, si bien en un principio no contaban con embarcaciones a motor



para poder trasladarse a largas distancias por sus propios medios, los pescadores recuerdan haber sido remolcados hasta aquellas zonas más apartadas. Aun cuando los recursos objetivos han variado, las zonas siguen siendo las mismas. Sólo ha variado la frecuencia con la cual visitan estos lugares, hoy ya no es rentable salir tan lejos todos los meses para sacar como máximo 300 kilos; esta cantidad no alcanza a cubrir los gastos del viaje, lo que no quiere decir que no viajen a estas zonas, ya que en verano salen hasta estos lugares más apartados a pescar, es en estos meses que aprovechan de pescar gran parte de la cuota total anual (Salinas y Ther 2011).

En el mapa N°3 se pueden ver las distintas zonas de pesca que deben viajar los pescadores artesanales de los sindicatos antes nombrados.

Mapa N°3: Caladeros o Zonas de Pesca



Fuente: Salinas, P. y Ther, F. 2011. *Prácticas y usos del espacio marino a través del tiempo en caletas de pescadores artesanales: El Manzano y Puntilla Pichicolo, Comuna de Hualaihué, Provincia de Palena, Chile.* INTERAÇÕES, Campo Grande.
<http://www.scielo.br/pdf/inter/v12n2/a12.pdf>

Actualmente, como comenta Arteché (2016) se han dado procesos de reconversión de pescadores artesanales y abandono de la actividad, ya que las cuotas establecidas y los bajos precios no les otorgan seguridad y estabilidad a los trabajadores. Esta misma autora cita a un pescador “*así se nos han ido agotando los recursos (marinos) y hoy en día llegamos a estar con una cuota que es muy poca. No es sustentable ser pescador artesanal hoy en día (...) no es rentable ser pescador artesanal, pescador de merluza, propiamente tal*”. Unos pescadores del sindicato “Entre Ríos” comentan, “*los pescadores trabajan más que nada en el verano, por el tiempo y por el lobo marino, en invierno nos sacan todos los pescados que sacamos. La merluza se saca todo el año, la veda biológica es en agosto, el congrio año corrido. Nosotros no podemos hacer nada con el lobo, son reservas nacionales y no se puede tocar un lobo. Es una gran inversión y no se saca tanto.*”

La pesca que realizan miembros de los distintos sindicatos de pescadores que, al llevarse a cabo en caladeros alejados de la costa, fuera del área de influencia del proyecto, no tendrá ninguna afectación por parte de este.

No obstante, lo anterior, dadas las características del Proyecto, la nueva tecnología de control y recirculación de agua, y a las emisiones de residuos líquidos que se descargarían al Río Cisnes, no se prevé la generación de efectos adversos significativos sobre la componente Medio Humano, incluyendo la calidad de vida de las personas, el uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico, y los diversos usos del río y del espacio marino adyacente. En efecto, tal como se expone en el Anexo 4 de Adenda Complementaria, los nutrientes que llegarían al río, producto de la descarga de efluentes no presentarían concentraciones que revistan peligro en el desarrollo de las especies de flora y fauna acuática, ni toxicidad para los peces, moluscos y plantas presentes en el área de influencia del Proyecto, por lo que es posible descartar efectos sobre los recursos marinos que recolectan miembros de la comunidad de Caleta El Manzano así como de las actividades consuetudinarias que llevan a cabo integrantes de la Comunidad Indígena de Caleta El Manzano.

Lo anterior se sustenta en los resultados de las modelaciones de dilución y dispersión de los efluentes que generará el Proyecto (Anexo 4 de Adenda Complementaria), que en conjunto con la disminución del uso del recurso hídrico producto de la mejora tecnológica que disminuye el caudal máximo de 1.053 (l/s) a sólo 77,7 (l/s) en el momento



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

de mayor uso de aguas y que según consta en los resultados de la modelación de la USEPA Qual2KW, se establece que la pluma de dispersión y dilución se prolonga a una distancia máxima de 220 metros respecto del punto de descarga, permitiendo concluir que los vertimientos no generaran efectos significativos sobre los recursos naturales renovables como consecuencia de las concentraciones de nutrientes en el Río Cisnes, en su desembocadura ni en el espacio marino adyacente, tanto desde el punto de vista de toxicidad aguda, toxicidad crónica y potencial para causar eutrofización. Además, durante la evaluación ambiental del proyecto se presentaron iniciativas que permitirán monitorear la calidad del cuerpo receptor y de los futuros efluentes del proyecto, con el fin de no afectar las actividades que se desarrollan en la zona de la desembocadura del Río Cisnes.

El Proyecto “Piscicultura San Joaquín” ha incorporado un ajuste de ingeniería de detalle, el cual consiste en modificar el Sistema de Reuso de Aguas (recirculación de baja carga) planteado inicialmente e implementar un Sistema de Recirculación Aguas de alta carga, con tecnología de uso y tratamiento del agua, que minimiza de manera importante las cantidades de recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo de la misma forma el efluente de descarga.

Los sistemas de recirculación se basan en complejos diseños de ingeniería para la depuración de las aguas, siendo ambientalmente sostenibles, puesto que utilizan aproximadamente un 90% menos de agua que los sistemas convencionales para el cultivo de peces y otros organismos acuáticos. Por tanto, son sistemas que tratan y reutilizan el agua de salida de los estanques de peces, en lugar descargarla a un cuerpo de agua receptor, renovándose menos del 10% diario del volumen total. Los componentes del sistema consisten en estanques de agua para los peces, sistema de tratamiento, bombas y tuberías para el suministro y retorno de agua. Dichos sistemas poseen una tecnología que ofrece la bioseguridad necesaria que requieren los cultivos acuícolas y permiten que se desarrolle el cultivo en tierra manteniendo un mayor control de calidad de agua y de la descarga de residuos. Entre las principales ventajas de los sistemas de recirculación se pueden señalar:

- Flexibilidad en la selección del emplazamiento de los cultivos.
- Reducción de uso del suelo y agua.
- Disminución de los costos energéticos.
- Control completo del agua (pH, salinidad, Tº, O₂, etc).
- Reducción de los vertidos orgánicos de los cultivos.
- Bioseguridad (desinfección de los cultivos y vertidos)

A continuación, se presenta una tabla comparativa que ilustra la disminución de caudales a utilizar en el ciclo productivo a lo largo del año, sin alterar la biomasa solicitada en el proyecto técnico:

Meses en régimen productivo	Caudal de diseño original-Reuso (l/s)	Caudal de diseño actual-Recirculación (l/s)	Variación %
11	967,8	77,7	-92,0
12	1053,4	68,2	-93,5
1	587,9	38,1	-93,5
2	956,9	62,5	-93,5
3	994,6	60,9	-93,9
4	507,7	33,8	-93,3
5	775,1	46,8	-94,0
6	571,9	29,5	-94,3
7	273,3	6,3	-97,7
8	181,5	13,9	-92,3
9	406,1	30,9	-92,4
10	459,6	30,0	-93,5

Con la nueva propuesta de diseño y tecnología, se logra un sistema óptimo para la producción intensiva de peces en cautiverio, el cual permite que el proyecto sea más sustentable y amigable con el medio ambiente, ya que es capaz de reutilizar el 98% del agua contenida en el sistema productivo, incorporando a este, sólo 2% de agua fresca, lo que en términos medios, se traduce en una disminución media de un 93,7% de uso agua respecto del proyecto originalmente planteado, y una disminución de 1.053,4 (l/s) a 77,7 (l/s) en el peak de uso de aguas. Este cambio de tecnología permite un uso reducido del recurso hídrico, ya que el agua es filtrada en un proceso de recirculación. En este proceso se retiran las partículas en suspensión, mediante filtración mecánica, en la que se reducen los productos nitrogenados (TAN) a productos y concentraciones adecuadas para la producción, además se reducen las concentraciones de CO₂ y se inyecta Oxígeno.

Para atender las observaciones ciudadanas se procedió a utilizar el software Qual2KW, (formulado por la USEPA), con el fin de analizar la dilución de contaminantes, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado, y que, junto con recoger las mejoras tecnológicas introducidas al proyecto, plantea el escenario de modelación más conservador posible -en línea con lo requerido por el Tercer Tribunal Ambiental- esto es un caudal del Río Cisnes de 2,8 m³ /s. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones menos favorables para la evaluación del proyecto, esto es, en época de



202
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

estiaje (menor dilución) permiten predecir que la posible pluma contaminantes alcanzaría su máxima dispersión a menos de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de su desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimadas de parámetros físico-químicos del efluente a descargar serían bajas, por lo que cumplirían con la normativa vigente para la descarga de efluentes a cuerpos de agua superficial (D.S. N°90/2000); y por otro, a que el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural incluso en época de estiaje.

En relación a lo expuesto anteriormente, de acuerdo a la evaluación técnica efectuada por los órganos de la administración del estado que revisaron la DIA y sus Adenda, pronunciándose conforme con los antecedentes presentados por el Titular, en relación a que el cambio desde el sistema de reuso planteado originalmente para el Proyecto, al actual sistema de recirculación, implicaría que no debería haber afectación a los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni a las AMERBs existentes en la desembocadura del río Cisnes, ni a la recolección de plantas medicinales; así como tampoco se vería afectado el humedal existente a aproximadamente a 1,2 km aguas debajo de la futura descarga de la piscicultura.

Observante 21. Asociación Indígena Newenche /Brenda Ebner Antiñirre

Observaciones:

Observaciones 1) La asociación Newen Che, que comprende 10 localidades de Hualaihué, es reconocida en la ONU y SENADIS como una organización Indígena que protege a las personas y ayuda con capacidades diferentes. Como pueblo originario estamos en contra del proyecto porque en esta zona existe la matriz de la miticultura, recolectora de orilla, tanto de mariscos, algas, etc. Como nuestra gente recolecta medicina natural para sus familiares y curar a otros. **2)** Tenemos que tener en cuenta que el río Cisne descende del lago Cabrera y alimenta el humedal más grande de la comuna de Hualaihué, que no está intervenido y que tiene una enorme riqueza donde desde años nuestra gente no solo se alimentan sino su sustento económico, su cultura y costumbres está en su desembocadura y en todo el territorio, ya que no solo mariscan sino tienen sus animales de pastoreo. Afectan las aves, los pingüinos de la isla Lili y todas nuestras costumbres.

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinentes las observaciones ciudadanas, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Si bien no todos los argumentos de estas observaciones son de carácter ambiental, se debe indicar que, efectivamente cumpliendo con la legislación vigente, el SEA Los Lagos efectuó reunión del Artículo 86 del Reglamento del SEIA, según consta en expediente electrónico del proyecto en evaluación, en las cuales fue posible verificar la presencia de población protegida que realiza actividades en recolección de orilla, en la desembocadura del Río Cisnes, en este sentido, en ICSRA N°230 de fecha 02 de mayo de 2017, se planteó al titular lo siguiente:

De acuerdo a la información entregada por el Titular el proyecto generará un efluente (RIL) que se verterá en un punto del Río Cisne distante a 1,5 km de su desembocadura; en dicha zona estuarina actualmente se emplazan un total de cinco áreas autorizadas mediante resoluciones para el manejo de recursos hidrobiológicos, tales como: Chorito, Choro, Navajuela, Almeja, Culengue, Erizos, además de macroalgas como la Luga Roja y el Pelillo. En complemento a las áreas de manejo indicadas, dicha zona costera se caracteriza por una alta amplitud de mareas, lo cual sustenta las actividades de recolección de orilla, en que se pueden extraer recursos tales como: cholga, chorito, navajuela, culengue, tumbao y piures.

Al respecto, se solicita al Titular señalar las medidas, modelos y/o infraestructuras pertinentes, tales como potenciar el sistema de tratamiento de RILes con tecnologías de eliminación de nutrientes y materia orgánica, programas o estrategias de alimentación, mejoramiento en tasas de degradación de alimento entregado, utilización de menores cantidades de sal para tratamientos terapéuticos, entre otras, que permitan asegurar que no se generarán efectos, características o circunstancias del Artículo 11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente, en lo que respecta a la afectación a la calidad del agua, a los recursos hidrobiológicos y la consecuente actividad pesquera.

Lo anterior, considerando el aporte continuo de productos químicos tales como detergentes y otros, de Cloruros, de nutrientes tales como Nitrógeno, Fosfato y Amonio, Carbono (entre otros) y la acumulación gradual de materia orgánica pueden alterar significativamente el estado trófico, al aumentar el crecimiento bacteriano y la respiración, afectando directamente la abundancia y diversidad de especies hidrobiológicas, asentamiento larval de especies tales como, moluscos, crustáceos, peces, entre otros; y, considerando como de particular preocupación el aporte continuo de cloruros al cuerpo receptor, el que en forma natural no presenta dicho compuesto, y que aun cuando el Titular señala se cumplirá con los límites establecidos en el D.S.N°90/2000 del MINSEGPRES, ello no asegura que no se generarán impactos negativos sobre la componente calidad del agua y sobre la biota acuática.



Por otra parte, a modo de precisión, y de acuerdo a información de la Dirección General de Aguas, el Lago Cabrera solo tiene aportes de agua, pero no desagua superficialmente en ningún lado, tal como lo muestra la imagen, todas las líneas azules son aportes de ríos y vertientes. Con respecto a estaciones de medición o muestreo no hay en ese sector, por el difícil acceso al lugar y por sus características más de laguna que de lago por que no desemboca en ningún cauce superficial. La piscicultura se ubica próxima a la desembocadura, por tanto, y la descarga de los efluentes se encuentra a más de 20 km desde el Lago Cabrera, entre montañas. Si el Lago Cabrera tuviera algún desagüe subterráneo, al único lugar según el relieve en dónde podría desaguar sería al Río Cuchildeo, que descarga al mar en Hornopirén, en lugar diferente al área de influencia en dónde descargaría la Piscicultura San Joaquín.

No obstante, lo anterior, dadas las características del Proyecto, la nueva tecnología de control y recirculación de agua, y a las emisiones de residuos líquidos que se descargarían al Río Cisnes, no se prevé la generación de efectos adversos significativos sobre la componente Medio Humano, incluyendo la calidad de vida de las personas, el uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico, y los diversos usos del río y del espacio marino adyacente. En efecto, tal como se expone en el Anexo 4 de Adenda Complementaria, los nutrientes que llegarían al río, producto de la descarga de efluentes no presentarían concentraciones que revistan peligro en el desarrollo de las especies de flora y fauna acuática, ni toxicidad para los peces, moluscos y plantas presentes en el área de influencia del Proyecto, por lo que es posible descartar efectos sobre los recursos marinos que recolectan miembros de la comunidad de Caleta El Manzano así como de las actividades consuetudinarias que llevan a cabo integrantes de la Comunidad Indígena de Caleta El Manzano.

Lo anterior se sustenta en los resultados de las modelaciones de dilución y dispersión de los efluentes que generará el Proyecto (Anexo 4 de Adenda Complementaria), que en conjunto con la disminución del uso del recurso hídrico producto de la mejora tecnológica que disminuye el caudal máximo de 1.053 (l/s) a sólo 77,7 (l/s) en el momento de mayor uso de aguas y que según consta en los resultados de la modelación de la USEPA Qual2KW, se establece que la pluma de dispersión y dilución se prolonga a una distancia máxima de 220 metros respecto del punto de descarga, permitiendo concluir que los vertimientos no generaran efectos significativos sobre los recursos naturales renovables como consecuencia de las concentraciones de nutrientes en el Río Cisnes, en su desembocadura ni en el espacio marino adyacente, tanto desde el punto de vista de toxicidad aguda, toxicidad crónica y potencial para causar eutrofización. Además, durante la evaluación ambiental del proyecto se presentaron iniciativas que permitirán monitorear la calidad del cuerpo receptor y de los futuros efluentes del proyecto, con el fin de no afectar las actividades que se desarrollan en la zona de la desembocadura del Río Cisnes.

El Proyecto “Piscicultura San Joaquín” ha incorporado un ajuste de ingeniería de detalle, el cual consiste en modificar el Sistema de Reuso de Aguas (recirculación de baja carga) planteado inicialmente e implementar un Sistema de Recirculación Aguas de alta carga, con tecnología de uso y tratamiento del agua, que minimiza de manera importante las cantidades de recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo de la misma forma el efluente de descarga.

Los sistemas de recirculación se basan en complejos diseños de ingeniería para la depuración de las aguas, siendo ambientalmente sostenibles, puesto que utilizan aproximadamente un 90% menos de agua que los sistemas convencionales para el cultivo de peces y otros organismos acuáticos. Por tanto, son sistemas que tratan y reutilizan el agua de salida de los estanques de peces, en lugar descargarla a un cuerpo de agua receptor, renovándose menos del 10% diario del volumen total. Los componentes del sistema consisten en estanques de agua para los peces, sistema de tratamiento, bombas y tuberías para el suministro y retorno de agua. Dichos sistemas poseen una tecnología que ofrece la bioseguridad necesaria que requieren los cultivos acuícolas y permiten que se desarrolle el cultivo en tierra manteniendo un mayor control de calidad de agua y de la descarga de residuos. Entre las principales ventajas de los sistemas de recirculación se pueden señalar:

- Flexibilidad en la selección del emplazamiento de los cultivos.
- Reducción de uso del suelo y agua.
- Disminución de los costos energéticos.
- Control completo del agua (pH, salinidad, Tº, O₂, etc).
- Reducción de los vertidos orgánicos de los cultivos.
- Bioseguridad (desinfección de los cultivos y vertidos)

A continuación, se presenta una tabla comparativa que ilustra la disminución de caudales a utilizar en el ciclo



productivo a lo largo del año, sin alterar la biomasa solicitada en el proyecto técnico:

Meses en régimen productivo	Caudal de diseño original-Reuso (l/s)	Caudal de diseño actual-Recirculación (l/s)	Variación %
11	967,8	77,7	-92,0
12	1053,4	68,2	-93,5
1	587,9	38,1	-93,5
2	956,9	62,5	-93,5
3	994,6	60,9	-93,9
4	507,7	33,8	-93,3
5	775,1	46,8	-94,0
6	571,9	29,5	-94,3
7	273,3	6,3	-97,7
8	181,5	13,9	-92,3
9	406,1	30,9	-92,4
10	459,6	30,0	-93,5

Con la nueva propuesta de diseño y tecnología, se logra un sistema óptimo para la producción intensiva de peces en cautiverio, el cual permite que el proyecto sea más sustentable y amigable con el medio ambiente, ya que es capaz de reutilizar el 98% del agua contenida en el sistema productivo, incorporando a este, sólo 2% de agua fresca, lo que en términos medios, se traduce en una disminución media de un 93,7% de uso agua respecto del proyecto originalmente planteado, y una disminución de 1.053,4 (l/s) a 77,7 (l/s) en el peak de uso de aguas. Este cambio de tecnología permite un uso reducido del recurso hídrico, ya que el agua es filtrada en un proceso de recirculación. En este proceso se retiran las partículas en suspensión, mediante filtración mecánica, en la que se reducen los productos nitrogenados (TAN) a productos y concentraciones adecuadas para la producción, además se reducen las concentraciones de CO₂ y se inyecta Oxígeno.

Para atender las observaciones ciudadanas se procedió a utilizar el software Qual2KW, (formulado por la USEPA), con el fin de analizar la dilución de contaminantes, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado, y que, junto con recoger las mejoras tecnológicas introducidas al proyecto, plantea el escenario de modelación más conservador posible -en línea con lo requerido por el Tercer Tribunal Ambiental- esto es un caudal del Río Cisnes de 2,8 m³ /s. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones menos favorables para la evaluación del proyecto, esto es, en época de estiaje (menor dilución) permiten predecir que la posible pluma contaminantes alcanzaría su máxima dispersión a menos de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de su desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimadas de parámetros físico-químicos del efluente a descargar serían bajas, por lo que cumplirían con la normativa vigente para la descarga de efluentes a cuerpos de agua superficial (D.S. N°90/2000); y por otro, a que el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural incluso en época de estiaje.

En relación a lo expuesto anteriormente, de acuerdo a la evaluación técnica efectuada por los órganos de la administración del estado que revisaron la DIA y sus Adenda, pronunciándose conforme con los antecedentes presentados por el Titular, en relación a que el cambio desde el sistema de reuso planteado originalmente para el Proyecto, al actual sistema de recirculación, implicaría que no debería haber afectación a los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni a las AMERBs existentes en la desembocadura del río Cisnes, ni a la recolección de plantas medicinales; así como tampoco se vería afectado el humedal existente a aproximadamente a 1,2 km aguas debajo de la futura descarga de la piscicultura.

Pregunta 3) *También dejar claro que afectará este proyecto a 7 familias con discapacidad o capacidades diferentes de los cuales sus hijos, hermanos y familias dependen.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera que la observación ciudadana, no es pertinente por cuanto se refiere a materias ajenas a aspectos ambientales.

Preguntas 4) *La Asociación Newen Che necesita que el servicio de medio ambiente y el gobierno tome en serio y solicite estudios serios sobre estos temas porque afectará más de 300 personas y también los convenios internacionales como 169 donde se protegen los derechos indígenas de los pueblos originarios. 7) Ha considerado la empresa que con este proyecto el pueblo mapuche wuilliche que vive en el sector se le está vulnerando sus derechos, sus costumbres, su cultura y quitándole su fuente laboral que por siglos ha sido la misma sin perjudicar a nadie? 8) ¿Tiene conocimiento el titular que en la comuna Hualaihué existen 21 comunidades y una asociación indígena y que en este sector directamente se verá afectada a una de las 3 comunidades del manzano y que la gente indígena de entre Hualaihué, Hualaihué estero, el Varal y Manzano el 90% es indígena, que además es resguardada por la ley internacional 169 convenio que el estado chileno reconoce?*



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente parte de las observaciones ciudadanas, toda vez que hacen referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Si bien no todos los argumentos de estas observaciones son de carácter ambiental, se debe indicar que, efectivamente cumpliendo con la legislación vigente, el SEA Los Lagos efectuó reunión del Artículo 86 del Reglamento del SEIA, según consta en expediente electrónico del proyecto en evaluación, en las cuales fue posible verificar la presencia de población protegida que realiza actividades en recolección de orilla, en la desembocadura del Río Cisnes.

En efecto, profesionales del SEA Los Lagos efectuaron visita a terreno con fecha 4 de abril 2017, según consta en Acta de Terreno, publicada en el expediente electrónico del proyecto, en la cual consta conversación sostenida con personas del sector de Hualaihué Estero, quienes indican que en el sector de la desembocadura del Río Cisnes se efectúa la recolección de orilla de mariscos y de pelillo. En razón de ello, es que en ICSARA N°230 de fecha 02 de mayo de 2017, se plantean observaciones al Titular en el sentido de considerar la presencia de población protegida en el área de influencia del proyecto y de aclarar los alcances de la modelación de la pluma de dispersión de contaminantes que sería descargados al Río Cisnes en función de determinar una posible afectación a las actividades de recolección de orilla que se efectúa en la desembocadura del río.

Considerando la información obtenida en terreno, y en el tenor de revisar la eventual ampliación del área de influencia del proyecto a fin de incorporar al sector de Caleta El Manzano, es que el SEA Los Lagos efectúa visitas a terreno y reuniones con representantes del Municipio y de organizaciones sociales y productivas de la Comuna de Hualaihué. Con fecha 26 de mayo 2017 se efectúa reuniones en Sector Hualaihué Estero (Presidente de la Junta de Vecinos y del APR del sector Hualaihué Estero) y en Hornopirén (Sr. Alcalde y Profesionales de la I.M. de Hualaihué; Dirigentes Federación de Pescadores de Hualaihué; y con Dirigentas de Asociación de Turismo de Hualaihué, Asociación de Comunidades Indígenas de Hualaihué y Organización de Turismo de Hualaihué Estero); lo anterior a fin de recoger las inquietudes de la dirigentes y autoridades locales, lo que queda luego plasmado en el ICSARA, junto con las observaciones técnicas de los Servicios competentes que participaron de la evaluación ambiental del proyecto.

Luego, entre los días 02 y 16 de junio 2017, se realizan Actividades del Proceso de Participación Ciudadana, según consta en el Informe de Participación Ciudadana, publicado en el expediente electrónico del proyecto. Dicho proceso fue establecido mediante la Resolución Exenta N°179 del 12 de mayo 2017, del Servicio de Evaluación Ambiental de Los Lagos, abriéndose un período de participación ciudadana entre el 23 de mayo al 20 junio 2017. Con el propósito de asegurar el acceso a información oportuna por parte de la comunidad, así como alternativas de consulta y discusión con el titular, se realizaron las actividades que a continuación se indican:

Actividad	Lugar	Fecha
Reunión con dirigentes/as del área de influencia del proyecto con el fin de informarles acerca de la evaluación ambiental del proyecto, el proceso de PAC y los derechos y deberes ciudadanos en la evaluación ambiental.	Sector Hualaihué Estero	26-05-2017
Reunión con dirigentes/as del área de influencia del proyecto y solicitantes PAC con el fin de informarles acerca de la evaluación ambiental del proyecto, el proceso de PAC y los derechos y deberes ciudadanos en la evaluación ambiental.	Sector El Varal	26-05-2017
Reunión con dirigentes/as del área de influencia del proyecto y solicitantes PAC con el fin de informarles acerca de la evaluación ambiental del proyecto, el proceso de PAC y los derechos y deberes ciudadanos en la evaluación ambiental.	Hornopirén- Río Negro	26-05-2017
Reunión con representantes del Municipio de Hualaihué, con el fin de dar a conocer e informar sobre las características generales del proyecto en evaluación y del proceso de Participación Ciudadana.	Dependencias de la I. Municipalidad de Hualaihué	26-05-2017
Reunión cuyo propósito es explicar a la población el proceso de evaluación ambiental y de participación ciudadana, así como los derechos y deberes ciudadanos en el marco de la evaluación ambiental; y realizar encuentro de la ciudadanía con el Titular.	Sede Junta de Vecinos Hualaihué Estero	02-06-2017
Reunión cuyo propósito es explicar a la población el proceso de evaluación ambiental y de participación ciudadana, así como los derechos y deberes ciudadanos en el marco de la evaluación ambiental; y realizar encuentro de la ciudadanía con el Titular.	Sede Junta de Vecinos Hualaihué Estero	09-06-2017

Reunión cuyo propósito es explicar a la población el proceso de evaluación ambiental y de participación ciudadana, así como los derechos y deberes ciudadanos en el marco de la evaluación ambiental.	Sede Social Sector Caleta El Manzano	09-06-2017
Reunión cuyo principal objetivo es brindar asistencia técnica y asesoría a la ciudadanía en la elaboración de sus observaciones y recibir Observaciones ciudadanas.	Sede Social Sector Caleta El Manzano	16-06-2017
Reunión cuyo principal objetivo es brindar asistencia técnica y asesoría a la ciudadanía en la elaboración de sus observaciones y recibir Observaciones ciudadanas.	Sede Junta de Vecinos Sector Hualaihué Estero	16-06-2017

Todo lo anterior consta en el Informe de Participación Ciudadana de Julio 2017, publicado en el expediente electrónico del proyecto.

A modo de aclaración, el Convenio 169 de la OIT obliga al Estado de Chile a efectuar un proceso de consulta Indígena en el caso de aquellos proyectos que sean evaluados mediante un Estudio de Impacto Ambiental, lo que no fue el caso del presente proyecto, por cuanto éste ingresó a evaluación ambiental por la vía de una Declaración de Impacto Ambiental. Al respecto se indica lo siguiente:

El Convenio N°169 de la OIT, ratificado por el Estado de Chile con fecha 15 de septiembre de 2008 y promulgado mediante Decreto Supremo N°236 del año 2008 del Ministerio de Relaciones Exteriores, se encuentra vigente, de conformidad a lo dispuesto en su Artículo 38, párrafo 2, a partir del 15 de septiembre del año 2009.

Respecto al proceso de Consulta indígena y el principio de buena fe, son procedimientos que se implementan en la Evaluación Ambiental cuando se dan las circunstancias descritas en el art.85 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental DS 40/2012, “en el caso que el proyecto o actividad genere o presente alguno de los efectos, características o circunstancias indicados en los artículos 7, 8 y 10 de este Reglamento, en la medida que se afecte directamente a uno o más grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, el Servicio deberá, de conformidad al inciso segundo del artículo 4 de la Ley, diseñar y desarrollar un proceso de consulta de buena fe, de modo que puedan participar de manera informada y tengan la posibilidad de influir durante el proceso de evaluación ambiental”. Tal circunstancia no se configura en la presente DIA, tal como se ha determinado a lo largo del proceso de evaluación, habiendo considerado la evaluación de la población indígena del área de influencia.

Por otra parte, en consideración a la consulta planteada, respecto a que la zona de la desembocadura del Río Cisnes se llevan a cabo actividades consuetudinarias, relacionadas con la recolección de productos hidrobiológicos y de plantas medicinales, actividades en la que se basan, en gran medida, el sustento económico y el alimento de familias del sector así como para preparaciones medicinales por parte de Grupos Humanos pertenecientes a Pueblos Indígenas; es que se solicita al titular realizar un análisis de acuerdo a lo señalado en el Artículo 8 del D.S. N°40 de 2012, al respecto el Titular señala que en las localidades costeras de la Ensenada de Hualaihué, existe población indígena, inscrita en la Conadi, pero también, familias que no han realizado en trámite y no se han constituido como comunidad.

Según el Primer Censo Nacional de Pesca y Acuicultura (2008) un 16,7% de los pescadores artesanales pertenecen a un pueblo indígena, quienes participan en dicha actividad en mayor medida como recolectores de orilla, como pescadores artesanales, y como buzos mariscadores, esta cifra es mayor en la región de Los Lagos con un 21,4% (<http://www.censopesquero.cl/>).

En los sectores cercanos al proyecto existe población indígena de manera no organizada en los sectores de Cerro La Silla y Hualaihué Estero, una vecina del primero comenta, *“hay comunidad en Manzano y de ahí no, nosotros queremos formar nuestra comunidad en el sector, pero no falta quien no, porque nosotros tenemos descendencia indígena”*. Es así como las comunidades indígenas como los primeros colonos del territorio situaron como sus cimientos culturales y económicos de este territorio en base a la tala de alerce, la pesca y la recolección de borde mar, desarrollando una forma de vida, una tradición y una identidad en torno a estos elementos esenciales, donde la construcción de sus viviendas y de sus utensilios diarios, como su organización social y espacial estarán determinados por estas dos grandes formas de trabajo, definiendo la organización de sus habitantes hasta mediados del siglo XX (Olea y Román 2017).

Las bases identitarias de los habitantes de estos sectores de los bordes costeros, tiene un fuerte arraigo con actividades extractivas y marcadas por los ciclos de la naturaleza (invierno-verano, marea alta-baja, etc.) En este territorio, habitan poblaciones de pescadores artesanales y recolectoras de orilla, muchos de ellos con ascendencia indígena. Formalmente y con personalidad Jurídica otorgada por CONADI, existen las comunidades Caleta el Manzano (PJ 925) creada el 2014 y Punta Quillón (PJ 814) creada el 2011, lo que representa alrededor de las 30 familias entre ambas. Estas son parte de lo que plantea Olea y Román (2017), donde al inicio del siglo XXI ha ido acompañado por la paulatina y progresiva re-articulación, esta vez política y reivindicativa, de aquellos grupos



poblacionales que reconocen su ascendencia indígena, y recalcan en la figura de sus padres y abuelos a los verdaderos pioneros en el poblamiento de este sector, buscando que sus derechos, culturales y territoriales, sean reconocidos.

Parte de la población indígena del Manzano, si bien está agrupada en la comunidad indígena de este sector, están trabajando de manera permanente en la agrupación de recolectoras, así lo plantea la presidenta de esta comunidad. En este sentido su temor a la instalación de cualquier proyecto es que este pueda perjudicar su principal fuente de ingresos, su sustento y el de sus familias. A la vez, como plantea una entrevistada, las personas de acá tienen un estilo de vida con una dinámica distinta, *“aquí el trabajo es dinámico, ellos te prestan días, los días de lluvia no salen, si tú necesitas que planten papas te prestan tres días, pero después tú tienes que ir a ayudar a plantar papas. Son culturas de vida distintas. Tienes que estar acá para entender, al primer reto que les pegues no vuelven más, la gente es más libre. No están acostumbrados a trabajar apatronados. En Santiago la gente le tiene pánico a quedarse cesante. Aquí todos tienen sus casas, sus tierras, sus animales, nadie se muere ni de hambre ni de frío.”*

Esta población protegida utiliza recursos marinos que se encuentran en la zona Intermareal en el cual desemboca el río Cisnes, y que el uso de estos recursos puede reconocerse como tradicionales de esta población y las prácticas asociadas como la alimentación, la organización extractiva, entre otros, como parte de un estilo de vida.

En cuanto a los usos consuetudinarios del Río Cisnes y su Desembocadura, podemos señalar hay distintos usos que se les ha dado al río Cisnes y su desembocadura, por más de una generación. Estos usos se denominan, usos consuetudinarios, que se entiende como *“las prácticas o conductas realizadas por la generalidad de los integrantes de la comunidad o asociación de comunidades según corresponda, de manera habitual y que sean reconocidas colectivamente como manifestaciones de su cultura”* lo que podrá comprender, entre otros, el uso pesquero, religioso, recreativo y/o medicinal (Ministerio economía fomento y reconstrucción, 2014). Asociadas al río y su desembocadura se pueden destacar las siguientes prácticas consuetudinarias:

Uso Consuetudinario Extractivos: este es un tipo de uso alimenticio-productivo que realizan las comunidades costeras, como una forma autoconsumo y comercialización de excedente. Estas son principalmente, extracción de mariscos y algas en la intermareal donde desemboca el río y en toda la playa. Estas prácticas son compartidas por la mayoría de los miembros de comunidad indígenas como no indígenas y data de los primeros colonizadores de Hualaihué.

La extracción de mariscos es una práctica habitual que se realiza en baja marea los mariscos que se extraen depende el nivel de la marea. *“Es un recurso que se trabaja todo el año. Tiene mayor desembarco en verano, porque hay mayores mareas y permite a las recolectoras estar más tiempo en la playa y en el invierno las mareas son más cortas y eso mismo protege los recursos. Lo llevamos a mercado en Hornopirén, navajuela, almeja, tumbao, culenque, choritos y cholgas. Tenemos unas playas ricas en mariscos y por suerte nunca hemos sido afectado por marea roja.”* Dirigente Sindicato Caleta El Manzano.

Extracción de algas: Esta práctica menos habitual, se realiza con fines de autoconsumo, principalmente, pero también para la venta. *“algas también, pelillo y luga. De repente logra un precio aceptable, viene gente de Puerto Montt, de Piedra Azul”*, comenta un dirigente del Manzano. Otra vecina comenta, *“en el verano se trabajan las algas, porque ellos tienen que entregarla seca. Hay que estar todo el día, extenderla en la playa y cuidarlas.”*

Uso Consuetudinario Medicinales: A lo largo de la costa como también a las orillas del río Cisnes, se encuentran bosques del tipo siempre verde. Estos son utilizados por algunas personas, las que tienen yerbas en sus sectores cercanos y en contadas ocasiones, van en busca de un “remedio” a mayor distancia. Tanto desde el punto de vista cosmovisional (mapuche-huilliche) como experimental, la salud de las personas aparece siempre vinculada a su entorno físico y social, demostrando que esta relación de interdependencia es latente y manifiesta. En la concepción mapuche las personas se sanan con la gente que los rodea, porque cuando alguien de la casa se enferma, toda la familia se enferma. Si bien en los sectores aledaños al proyecto no existen agentes de salud tradicionales, hay algunas personas que utilizan plantas medicinales de manera complementaria al sistema de salud formal, como comenta una dirigente del Manzano *“mis nietos todos eran enfermos de la guatita y yo les daba pastos, hasta mi yerno me dice la vieja bruja, pero a mí no me interesa, porque es medicina natural, todo lo aprendí de mis antepasados, de mi abuela, de mi mamá.”* Algunas de estas plantas dicen obtenerlas también a orillas del río Cisnes, *“la limpia plata, el mulul (zarzaparrilla), una bebida que uno puede tomar para la diabetes”*, como comentan, otra plantea, *“de todos lados recolectan plantas, porque en la orilla del río es donde más se dan”*.

Uso Consuetudinario Alimentación Recolección Recursos no Maderables del Bosque: Otra práctica que se ha dado por generaciones es obtener productos del bosque para cocinar como hongos, hojas, frutos, entre otros, todos dependiendo la época del año, se puede obtener del bosque. Como comenta una dirigente, *“a orilla del río esta los calafates, un alimento del futuro, el maqui, la avellana, este año probé (vender) el chuañe, una papa natural que se mezcla con la papa normal y se envuelve en una hoja de nalca, y todos preguntaban, antiguamente se hacía el chuño también y se vendía hervido o cocido al aceite, todos esos trabajos los hacía mi mamá.”*



La recolección de productos no maderables es una práctica, que se da con mayor intensidad en los períodos de primavera y verano, en el caso de frutos y hojas, y hongos principalmente en otoño. Si bien, es una práctica que se realiza, esta no es masiva y requiere de un conocimiento previo del bosque sus frutos y sus usos. En este sentido, esta práctica no se verá perjudicada con la instalación de la piscicultura, ya que exceptuando la etapa de construcción no se considera intervenir el bosque aledaño al río.

Preguntas 5) *¿Cómo asegura la empresa que el agua no se verá afectada en la salud de las personas como paso en Hornopirén y el Bio Bio por su contaminación que produce tantos los complementos químicos como el alimento a peces de engorda?* **6)** *Considerando que le agua es el elemento esencial en la vida humana y siendo la Asociación Newen che una organización que vela por las personas con capacidades diferentes ¿La empresa ha considerado como le afectara a todas las personas si el alto contenido de arsénico, fosforo etc que tiene su contaminación se mantiene no se previene, considerando que en otros lugares por ejemplo los niños tienen anemias severas, leucemia, parquin son etc?*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

A través de la información analizada y calculada para la pluma de dispersión y dilución de los aportes característicos de este proyecto, se considera que no se generarán efectos significativos en relación al riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes y efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables. Situaciones que se justifica de acuerdo a los valores de variables químicas calculadas en la situación menos favorable de capacidad de dilución del río Cisnes a 20 m de la descarga en el período de estiaje, los cuales son comparados con las tolerancias para el desarrollo de la vida acuática (peces), calidad de agua para consumo de animales, vida acuática, recreación y estética (NCh 1.333) y EPA (Barbour et al., 1999; Meador y Carlisle 2007).

El sistema acuático en general, de acuerdo al índice de calidad de agua, la presencia de especies ícticas y la composición de nutrientes permiten indicar una muy buena calidad de agua y oligotrófica. Respecto a los servicios se indica que la calidad del agua continuará luego de la descarga siendo adecuada para las funciones básicas de la agricultura y personas (bebida, riego, recreación, etc) y las especies son tolerante a las concentraciones de elementos químicos que presentará el río una vez diluido el efluente y no afectará su supervivencia, lo que permitirá continuar con las actividades de pesca recreativa.

En relación a eventuales efectos de la contaminación sobre la salud de las personas en la DIA y Adendas no se presenta mayor detalle, sino que aquello relacionado con la contaminación es argumentado por el Titular en base al sistema de tratamiento de los RILes y a las modelaciones de la dispersión de contaminantes provenientes de la descarga del efluente al Río Cisnes.

Pregunta 9) *El titular ¿Tiene un plan de como conservara las plantas medicinales del rio, y de la rivera corno plantas, arbustos, yerbas y algas y además incluso la arena que las personas indígenas del lugar hacen su medicina ancestral donde tratan a sus familiares, como las machis vienen de otros lugares a recoger hierbas que existen solo en ese sector?*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Con respecto a usos consuetudinarios de tipo medicinales, indica que a lo largo de la costa como también a las orillas del río Cisnes, se encuentran bosques del tipo siempre verde. Estos son utilizados por algunas personas, las que tienen yerbas en sus sectores cercanos y en contadas ocasiones, van en busca de un “remedio” a mayor distancia. Tanto desde el punto de vista cosmovisional (mapuche-huilliche) como experimental, la salud de las personas aparece siempre vinculada a su entorno físico y social, demostrando que esta relación de interdependencia es latente y manifiesta. En la concepción mapuche las personas se sanan con la gente que los rodea, porque cuando alguien de la casa se enferma, toda la familia se enferma. Si bien en los sectores aledaños al proyecto no existen agentes de Salud tradicionales, hay algunas personas que utilizan plantas medicinales de manera complementaria al sistema de salud formal, como comenta una dirigente del Manzano “mis nietos todos eran enfermos de la guatita y yo les daba pastos, hasta mi yerno me dice la vieja bruja, pero a mí no me interesa, porque es medicina natural, todo lo aprendí de mis antepasados, de mi abuela, de mi mamá.” Algunas de estas plantas dicen obtenerlas también a orillas del río Cisnes, “la limpia plata, el mulul (zarzaparrilla), una bebida que uno puede tomar para la diabetes”, como comentan, otra plantea, “de todos lados recolectan plantas, porque en la orilla del río es donde más se dan”. Si bien



esto puede ser así, la presencia del proyecto no impedirá que esta práctica continúe. Fomentando la identificación y los usos de las plantas medicinales que se obtienen allí.

Asimismo, identifica Uso Consuetudinario asociado a la alimentación, el que estaría relacionado con la recolección de recursos no maderables del bosque. Esta práctica consiste en obtener productos del bosque para cocinar como hongos, hojas, frutos, entre otros, todos dependiendo la época del año, se puede obtener del bosque. Como comenta una dirigente, *“a orilla del río esta los calafates, un alimento del futuro, el maqui, la avellana, este año probé (vender) el chuañe, una papa natural que se mezcla con la papa normal y se envuelve en una hoja de nalca, y todos preguntaban, antiguamente se hacía el chuño también y se vendía hervido o cocido al aceite, todos esos trabajos los hacía mi mamá.”*

La recolección de productos no maderables es una práctica, que se da con mayor intensidad en los períodos de primavera y verano, en el caso de frutos y hojas, y hongos principalmente en otoño. Si bien, es una práctica que se realiza, esta no es masiva y requiere de un conocimiento previo del bosque sus frutos y sus usos. En este sentido, esta práctica no se verá perjudicada con la instalación de la piscicultura, ya que exceptuando la etapa de construcción no se considera intervenir el bosque aledaño al río.

El titular haciendo alusión a la existencia de prácticas culturales asociadas a la recolección de plantas utilizadas con fines medicinales, señalando a grandes rasgos espacio en el cual esta actividad se lleva a cabo, no presenta información que permita identificar en específico lugares de recolección, tanto en la ribera del río como en el sector de su desembocadura.

Se identifica que las actividades anteriormente descritas se desarrollan en orilla de playa, en el sector de la desembocadura del Río Cisnes al mar, en el humedal que se encuentra a 1.200 metros aguas abajo de la descarga del proyecto y en la zona hacia mar interior de la ensenada respectivamente. Dadas las características del Proyecto y de sus emisiones proyectadas al Río Cisnes, no se prevé la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de vida de las personas, en relación a la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico. Lo anterior se respalda debido a que la calidad del agua del río aguas abajo del vertimiento de los efluentes proyectados, en las zonas identificadas donde se encuentran los recursos señalados, no tienen la potencialidad de generar efectos agudos ni crónicos sobre la ictiofauna, ni causar eutrofización del curso de agua receptor, según lo estipulan los estudios aplicados a la calidad del cauce, realizados por medio de los análisis de terreno y su simulación con el modelo de la USEPA Qual2KW adjunto en Anexo 4 de Adenda Complementaria.

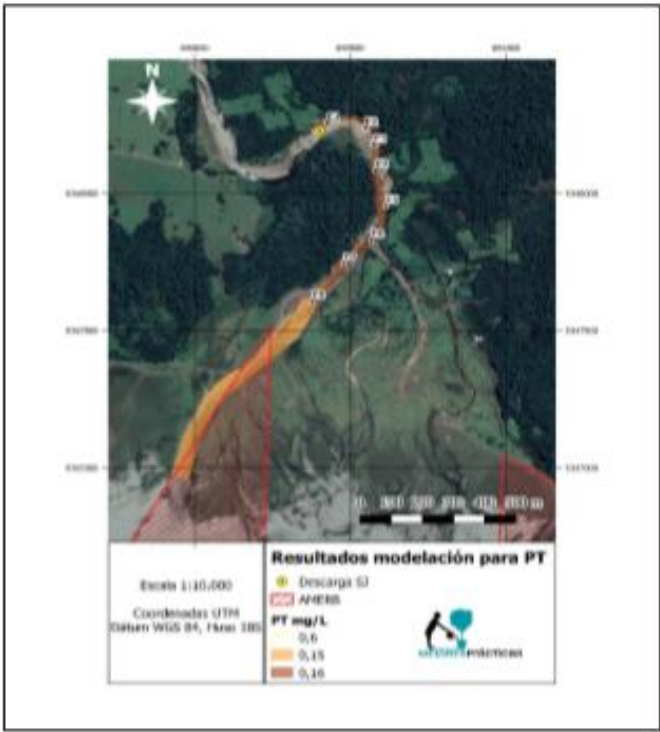
En base a los resultados de la modelación presentada en dicho anexo, se determinó que las concentraciones de PT entre la descarga y la desembocadura de río cisnes son inocuas para peces, moluscos y plantas, ya que las tolerancias de éstos a este nutriente están por sobre las concentraciones modeladas, además el espacio temporal entre el vertido y el mar es muy corto y no permite acumulación de biomasa.

La modelación permitió establecer que el área de influencia, en los términos establecidos por el SEA (2017), por concepto de la descarga de los efluentes del Proyecto en el río Cisnes, se extiende, como máximo, desde la descarga de los efluentes hasta una distancia de 220 metros aguas abajo.

Las concentraciones de las variables que caracterizan las descargas de la piscicultura San Joaquín fueron modeladas en el escenario menos favorable de dilución, con el menor caudal (escenario 1). Situación que ha permitido demostrar con el modelo Qual2KW que no se producirían efectos significativos sobre la fauna y flora de la ribera del río. Además, el software demuestra que los parámetros modelados alcanzan su máxima dilución aproximadamente a los 220 m aguas abajo del vertimiento, por lo cual el área de influencia no alcanzará la zona de las AMERB y no se vería afectada por la descarga piscicultura, ya que las concentraciones de las variables NT, DBO5, pH y SST, alcanzan a valores similares a los analizados en el caso base. El incremento PT se considera poco significativo, pues en base a la concentración resultante, no existe el potencial de ocurrencia de eventos de proliferación de algas por el aumento de este nutriente, ya que, según la literatura, el nutriente limitante en el río Cisnes es el nitrógeno. Además, el río tiene un tiempo de retención muy corto desde el vertimiento hasta la desembocadura, por lo que no ocurre acumulación de biomasa.



Figura N° 26. Representación Gráfica Georeferenciada para el parámetro Fosforo Total, Qual2KW2.8 m³/s (Estiaje)



Lo anterior se logra apreciar en las figuras precedentes (Representación georreferenciada del Modelo Qual2KW). Además, dada la naturaleza de los contaminantes vertidos (principalmente nutrientes), no hay afectación de las plantas medicinales de la ribera ni para peces, moluscos y plantas presentes en el Área de influencia, por lo que es posible descartar efectos sobre los recursos de recolección de la comunidad de Caleta El Manzano y las actividades consuetudinarias que llevan a cabo los miembros de la Comunidad Indígena Caleta El Manzano.

Pregunta 10) *¿Cómo el titular asegura resguardar que los recursos naturales como los bancos naturales de choritos, culenes, ostras, almejas, pelillo, luga, luche, sargazo, piure, caracoles etc que la mayoría de las recolectoras de orilla y que pertenecen a algunos sindicatos 5 del sector, recolectoras de algas viven de ello?*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En relación a eventuales efectos de la contaminación sobre bancos naturales de recursos hidrobiológicos de los cuales se sustentan actividades de recolección de mariscos y algas en la desembocadura del Río Cisnes, en la DIA y Adendas ello queda argumentado por el Titular en base al sistema de tratamiento de los RILes y a las modelaciones de la dispersión de contaminantes provenientes de la descarga del efluente al Río Cisnes; lo que de acuerdo al Titular no generará afectación a dichas actividades. No obstante, de acuerdo a la revisión y análisis de dichas modelaciones, por parte de los Servicios competentes, en ICSARA N°230 de fecha 2 de Mayo de 2017, se solicitó presentar un estudio para evaluar los efectos de la descargas para escenarios de máximo y mínimo caudal, sobre la calidad actual del río, descartando así una posible alteración de su estado oligotrófico. Lo anterior, considerando el aporte continuo de productos químicos tales como detergentes, de Cloruros, de nutrientes tales como Nitrógeno, Fosfato y Amonio, Carbono (entre otros) y la acumulación gradual de materia orgánica pueden alterar significativamente el estado trófico del Río Cisnes, al aumentar el crecimiento bacteriano y la respiración, afectando directamente la abundancia y diversidad de especies hidrobiológicas, asentamiento larval de especies tales como, moluscos, crustáceos, peces, entre otros.

Pregunta 11) *Considerando todas las aves acuáticas y terrestres que llegan a este humedal como algas que solo aquí existen, las ranas de Darwin, los conchales y nuestros corrales de pesca como nuestros patrimonios culturales propios de mantener la naturaleza en equilibrio (como mariscar y sembrar de acuerdo a la luna etc) que plan de manejo diseñaron para que el equilibrio siga existiendo con todas esas toneladas de salmones que quieren invertir y además como harán que la mortalidad no afecte también en la contaminación de nuestro territorio?*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En Adenda complementaria, el Titular establece una nueva área de influencia definida para el Proyecto, se observa un sector localizado en la cercanía de la desembocadura del Río Cisnes el que presenta condiciones características de un humedal. Lo anterior, sin perjuicio de que en el inventario del Ministerio del Medio Ambiente (Inventario Nacional de humedales) este no se encuentre identificado, como tampoco forma parte de la red de Sitios Ramsar. El humedal señalado, corresponde a una marisma que se encuentra ubicado al Sur del Proyecto distante a aproximadamente 1.200 metros aguas abajo del Río Cisnes.

Sin perjuicio de lo anterior y dada las características del Proyecto, el humedal señalado no se verá afectado por ninguna de las partes, obras y acciones del proyecto en cualquiera de sus fases. Lo anterior, se justifica principalmente por su distanciamiento de más de 1,2 km de las obras y/o acciones del Proyecto que podrían interactuar con el humedal identificado.

Asimismo, se logra determinar que los efluentes a generar por el Proyecto no generarán impactos significativos al cauce del Río Cisnes, alcanzando una dispersión máxima a una distancia máxima de 220 metros aguas abajo de las descargas, distancia evaluada en el peor escenario de caudal del cuerpo receptor (2,8 m3/s) para el Proyecto. Lo anterior mediante un estudio basal de la calidad de las aguas del Río Cisnes y la aplicación de un modelo de simulación para la calidad de las aguas Qual2KW, el cual fue previamente calibrado con datos de terreno, logrando estimar la dispersión y dilución de los efluentes proyectados (Anexo N°4 “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín”). Por otro lado, indicar que el Proyecto estará obligado a dar cumplimiento al D.S. N°90 “Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales”.

A su vez, las obras de captación y restitución están asociadas al sector de emplazamiento de la Piscicultura y no tendrán incidencia en el humedal. Todas las obras estarán supervisadas por profesionales idóneos y se elaborarán los respectivos informes solicitados por las autoridades competente, adicionalmente están previstas medidas de reforestación en el borde del cauce para evitar la erosión, manteniendo el equilibrio del cauce. Sin perjuicio, de que se logra determinar que no habrá afectación al humedal identificado y como medidas se seguimiento ambiental y buenas prácticas, el titular expone las siguientes acciones tendientes a proteger los servicios ecosistémicos que entrega este tipo de ambientes.

Dentro de lo requerido por la Seremi de Medio Ambiente en su ORD N° 374 de fecha 24 de Noviembre de 2017, en el proceso de evaluación ambiental, están comprometidos una serie de monitoreos tendientes a evaluar potenciales cambios en la fauna del área de influencia, cauce del río, y ecosistema intermareal de la desembocadura, entre ellos: se requiere por parte de la autoridad ampliar el muestreo y monitoreo Limnológico cada 3 meses y pasar de 3 a 4 años tanto del componente acuático (nutrientes, peces, sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos, sólidos sedimentables, turbidez, y conductividad), como terrestre (cuadrantes cada 115 m entre la Ruta 7 y el lugar de emplazamiento del Proyecto) que involucra el proyecto. Ensayos ecotoxicológicos en *Mytilus chilensis*, Prospección y avistamiento de aves en el humedal.

Tabla N° 18. Muestreo y Monitoreo

Muestreo y Monitoreo	Años	Periodicidad	Institución
Limnológico	4	Trimestral	Seremi de Medio Ambiente

Todo esto en su conjunto permite monitorear el ambiente y evaluar el funcionamiento y desempeño medioambiental del proyecto, pudiéndose determinar en múltiples ocasiones cualquier tipo de alteración ambiental en cualquiera de los parámetros estudiados.

Se realizarán capacitaciones permanentes al personal interno, y para las actividades de servicio externos habrá control y supervisión de sus trabajos y también existirán letreros indicativos para incentivar la conservación, con el objeto de no alterar o afectar la flora y fauna presente en los alrededores del proyecto. Participar en la comunidad y aportar con conocimiento acerca de la conservación del humedal en la desembocadura, ubicado a 1.200 m del proyecto y los cuidados que se deben adoptar en caso de realizar visitas, enfocados en los siguientes puntos:

- Evitar construcciones sobre los humedales
- Respetar todo tipo de aves, animal o planta que se encuentre en este ecosistema



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

- No arrojar basura o escombros
- Evitar la sobreexplotación de recursos en el sector
- Transmitir el valor y la importancia de los humedales
- Evitar la cacería y pesca en el humedal

Por otra parte, de acuerdo a la clasificación IUCN 2014 (Unión internacional para la conservación de la naturaleza), las especies encontradas se clasifican como LC, menor riesgo) y sólo el Flamenco Chileno se clasifica como NT, Casi amenazado (Aves de Chile, 2017).

De acuerdo lo anterior, se aprecia que las especies presentes en el área de estudio y principalmente para la desembocadura del río Cisnes, están en la clasificación más baja en cuanto a riesgo, por ende no existe un riesgo para las especies en cuestión. Si bien el humedal concentra, en este primer muestreo, la mayor cantidad de aves avistadas, el número de ejemplares de flamencos (que es una especie clasificada como Casi amenazado), parece no tener mayor incidencia (16 en total, cuando existen de colonias de 1000 individuos o más. Aves de Chile, 2017) comparada con las 2 primeras especies antes descritas. Posteriores campañas en primavera y verano son de especial interés para determinar el número efectivo de aves que anidan o utilizan el humedal a través de las diversas estaciones del año.

Sin embargo, debido a la distancia del Proyecto Piscicultura en referencia al humedal (más de 1.500 metros), el tipo de alimentación de aves como gaviotas y flamencos (macrofauna bentónica y zooplancton) y los antecedentes anteriores referidos al estudio de caudal y pluma de dispersión de partículas en el cauce del río, parece improbable algún efecto en las aves que habitan el ecosistema del humedal. Más aún, según el estudio se puede concluir que en función de los caudales medidos en diferentes épocas de los años 2016 y 2017, a la distancia recorrida por la corriente del cauce y con fundamentos en los modelos matemáticos de dispersión y dilución, ninguno de los constituyentes modelados (DBO5, Fósforo Total, Nitrógeno Total y Sólidos Suspendidos Totales), genera un impacto significativo en el estado natural del río Cisnes, puesto que, por una parte, las máximas concentraciones ocurren en pequeñas zonas ubicadas muy cerca del punto de vertido, y por otra parte, las concentraciones a lo largo del río disminuyen rápidamente hasta tomar valores muy cercanos a los que tiene el río en su estado natural, descartando así, cualquier efecto significativo sobre comunidades aledañas, o flora y fauna cercana al proyecto a lo largo del cauce aguas abajo del vertido del proyecto el cual se encuentra en completo cumplimiento de los parámetros establecidos por el D.S.Nº90/2000.

De acuerdo a la literatura, los flamencos son filtradores, esto significa que toman el agua y los alimentos para luego expulsarla del cuerpo. Cuentan con un pico de diseño único. Esto les permite consumir fácilmente los alimentos que se encuentran en su dieta. Esto incluye a los crustáceos, moluscos, semillas, insectos, varios tipos de algas que se encuentran en el agua e incluso diatomeas (Microalgas). Para conseguir los alimentos los flamencos introducen los pies en el barro y del fondo los llevan a la superficie. También mueven la cabeza hacia atrás y hacia adelante de lado a lado para recoger la mezcla de agua y alimentos. Los flamencos tienen respiración aérea, así que tienen que contenerla mientras se encuentran bajo el agua en busca de comida. Son capaces de hacerlo desde varios minutos hasta una hora, luego hacen una respiración rápida e inician el proceso una y otra vez. Esta se hace tan rápido que muchos dudan de que hayan salido del agua a tomar un respiro. Tienen una lengua con un funcionamiento muy interesante. Muchos investigadores la comparan con el pistón de un vehículo. La lengua les permite tomar el alimento y el agua a la vez para luego filtrarlos. Aunque tienen largas piernas pueden nadar a profundidad. No suelen hacerlo, solo cuando no encuentran suficientes alimentos en la superficie. También vuelan cientos de kilómetros para buscar comida en caso de que peligrara su supervivencia. Esto les permite evolucionar y adaptarse a los nuevos ambientes.

Otras especies presentes en la desembocadura del Río Cisnes como el Cisne de cuello negro y el Caiquén, tienen conductas de alimentación más vegetarianas. El cisne de cuello negro se alimenta mayormente de vegetales acuáticos, algas marinas y pastos. Es posible que también coma pequeños invertebrados en el agua y que complemente su dieta con algunos insectos. También se alimenta de moluscos, crustáceos y larvas de insectos acuáticos. Por otro lado, el caiquén consume pastos con frutos del bosque, semillas y algas verdes como suplemento alimenticio.

En relación a la distribución, la mayoría de las especies de aves presentes tanto en el humedal como en las zonas alrededor del proyecto, presentan una amplia distribución en el país, y gracias a la heterogeneidad de su alimentación y hábitat (Aves de Chile, 2014), es improbable alguna interferencia por espacio debido a la construcción y funcionamiento de la piscicultura, especialmente cuando en los alrededores del proyecto parecen poco o nulamente alterados por la actividad humana.

Paralelo a esto se ha realizado también un muestreo de macrofauna asociado a los sedimentos del humedal que puedan servir de alimento a las aves que ahí habitan o que por conductas migratorias pasan a alimentarse al humedal.

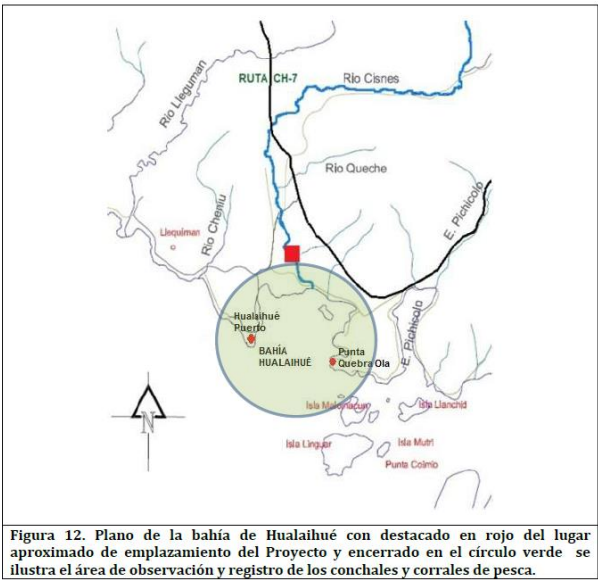


En ADENDA y ADENDA PAC, el titular en base a la observación ciudadana, informa que realizó un levantamiento de información en terreno y bibliográfica sobre la existencia de corrales de pesca y conchales en la zona de la desembocadura del Río Cisne, en el sector Hualaihué Estero. Debiendo proporcionar información georreferenciada de los conchales y corrales arqueológicos que se encuentran cercanos al emplazamiento del Proyecto de la Piscicultura San Joaquín y, a fin de efectuar un análisis al tenor del artículo 10 letra b) del Decreto Supremo N° 40 del Ministerio del Medioambiente del año 2013.

De acuerdo a lo anterior, presenta resultados de una Inspección Arqueológica llevada a cabo el día 14 de agosto de 2017, con el fin de realizar contextualización del sector. La ejecución e informe de esta actividad es realizado por el licenciado en arqueología Víctor Bustos Gutiérrez para lo cual se tomó como antecedente lo señalado en las Observaciones ciudadanas relacionadas con esta materia, realizadas durante el proceso PAC. En virtud de ello, para responder las inquietudes ciudadanas, señala que se tendrá en consideración que el artículo 21 de la Ley 17.288 del Consejo de Monumentos Nacionales considera como monumentos arqueológicos a los lugares, ruinas, yacimientos y piezas antropológicas que existan sobre o bajo la superficie del territorio nacional, los cuales por el solo ministerio de la Ley adquieren la categoría y protección correlativa. Dentro de estos Monumentos Arqueológicos pueden ser agrupados los sitios constituidos por corrales de piedras y conchales. De este modo, en primer lugar, es posible definir a los corrales de piedra arqueológicos como estructuras principalmente de rocas que actualmente no se encuentran en funcionamiento y que representan una técnica de pesca pasiva para la captura de peces mediante la retención de estos animales por la inundación y desocupación de las aguas producto de las mareas. Este antiguo uso de los corrales revela un amplio conocimiento del medio, de los recursos disponibles, de los ciclos de las mareas y de la conducta de la fauna ictiológica, lo cual es el sustrato necesario para la construcción y utilización de estos corrales (Munita et al. 2004).

Por otro lado, es posible describir a los conchales arqueológicos como formaciones discretas en forma lenticular o densos depósitos monticulares estratificados de origen antrópico de carácter voluntario o involuntario, compuestos principalmente por distintas variedades de moluscos, incluyendo generalmente bivalvos y gastrópodos, lo cual refleja una explotación de la biodiversidad malacológica del sistema intermareal (Méndez y Jackson 2004). En estos depósitos, conocidos como “middens”, se puede considerar asociado un amplio bagaje de otras materialidades arqueológicas, las cuales nos comentan sobre diversas actividades humanas.

El emplazamiento del Proyecto Piscicultura San Joaquín se encuentra a 21 km en dirección Suroeste de la ciudad de Río Negro Hornopirén, al Este del sector conocido como Hualaihué Estero y a 4 km al noreste de la localidad de Hualaihué Puerto, en la comuna de Hualaihué, Provincia de Palena en la Décima Región de Los Lagos.



Por otro lado, se consideró que el Proyecto de la Piscicultura se encuentra a 2 km al norte de un punto medio de la Bahía de Hualaihué, dado lo cual se hizo necesaria la realización de un recorrido de aproximadamente 14 km lineales de costa de esta Bahía, que va desde la Puntilla de Hualaihué Puerto hasta el sector de la punta Quiebra Olas en su extremo opuesto, de modo de abarcar todas las áreas del borde costero con el propósito de constatar y georreferenciar los sitios o elementos arqueológicos que sean observables.

Las zonas que se establecieron para la búsqueda de los corrales y conchales arqueológicos pertenecen a las denominaciones de uso común entre las personas del lugar, los cuales corresponden en un rumbo Oeste a Este, a los siguientes sectores: A) Hualaihué Puerto; B) Hualaihué Estero; C) La Plazoleta; D) Palihué; E) Isla El Manzano; F) El Manzano; G) Punta Quillón; y H) Quiebra Ola. La información de terreno de los corrales de pesca, se representa más adelante por medio de una tabla, en la que se da cuenta, en primer lugar, de su ubicación georreferenciada



mediante un equipo GPS Garmin Trex 20X, siendo expresada en coordenadas UTM (Datum WGS 1984, zona 18G). En segundo lugar, en base a la propuesta de clasificación aportada por Munita, Álvarez y Ocampo (2004), se expresará su tipología considerando para este efecto su concentración o asociación y la técnica constructiva aplicada en la estructura. Finalmente se realizará una aproximación a su tamaño.

Tabla 1: Detalles del Sector, concentración, extensión y ubicación de los corrales de pesca en la zona de estudio.

Sitio	N°	Sector	Concentración	Construcción	Extensión (m)	COORDENADAS UTM DATUM WGS-84	
						Este(Abscisa)	Norte
Corral	1	Hualaihué Puerto	Sistema	Estructura de piedra	55	691588	5344389
Corral	2	Hualaihué Puerto	Sistema	Estructura de piedra	56	691544	5344403
Corral	3	Hualaihué Puerto	Sistema	Estructura de piedra	50	691694	5344886
Corral	4	Hualaihué Puerto	Sistema	Estructura de piedra	40	691691	5344940
Corral	5	Hualaihué Puerto	Sistema	Estructura de piedra	41	691701	5344984
Corral	6	Hualaihué Estero	Único	Estructura de piedra	55	691624	5346348
Corral	7	Hualaihué Estero	Único	Estructura de piedra	86	691668	5346390
Corral	8	Hualaihué Estero	Único	Estructura de piedra	50	691706	5346683
Corral	9	Quebra Ola	Único	Estructura de piedra	21	695968	5343894

Tabla 2: Distancia desde el Punto Medio del Proyecto a la ubicación de los corrales de pesca en la zona de estudio.

SITIO	N°	SECTOR	COORDENADAS UTM		DISTANCIA AL PROYECTO (Km)
			ESTE	NORTE	
Corral	1	Hualaihue Puerto	691588	5344389	4,33
Corral	2	Hualaihue Puerto	691544	5344403	4,36
Corral	3	Hualaihue Puerto	691694	5344886	3,84
Corral	4	Hualaihue Puerto	691691	5344940	3,78
Corral	5	Hualaihue Puerto	691701	5344984	3,74
Corral	6	Hualaihue Estero	691624	5346348	2,59
Corral	7	Hualaihue Estero	691668	5346390	2,52
Corral	8	Hualaihue Estero	691706	5346683	2,27
Corral	9	Quebra Ola	695968	5343894	5,29

Coordenadas Punto Medio del Proyecto:	693184.095	5348398.288
---------------------------------------	------------	-------------

En el caso de los conchales, se procede a expresar su georreferenciación en coordenadas UTM Datum WGS-84 (GPS eTrex20X); una indicación de su proximidad a los corrales y altura aproximada (msnm).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

Tabla 3: Detalles del Sector, altura aproximada (metros sobre el nivel del mar medido con GPS), estructuras asociadas y ubicación de los conchales en la zona de estudio.

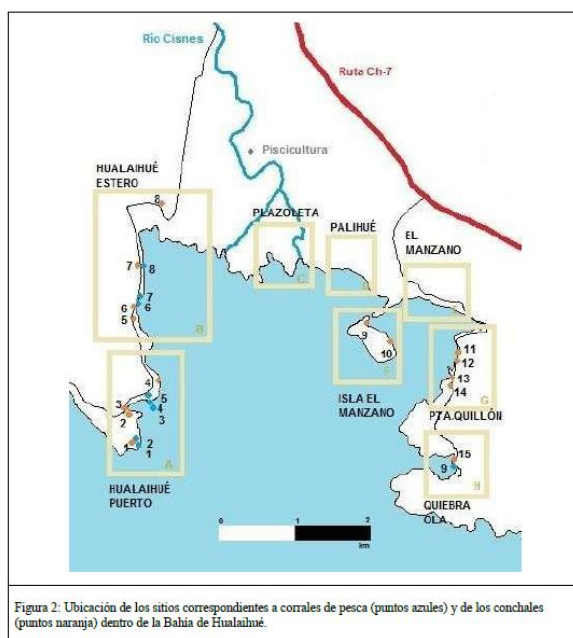
Sitio	Nº	Sector	Altura aprox. (msnm.)	Estructuras asociadas	COORDENADAS UTM DATUM WGS-84	
					Este(Abscisa)	Norte
Conchal	1	Hualaihué Puerto	4	Corral 1-2	691489	5344482
Conchal	2	Hualaihué Puerto	5	Corral 3-4-5	691457	5344816
Conchal	3	Hualaihué Puerto	8	Corral 3-4-5	691390	5344858
Conchal	4	Hualaihué Puerto	4	Ninguna	691786	5345314
Conchal	5	Hualaihué Estero	8	Ninguna	691517	5346112
Conchal	6	Hualaihué Estero	10	Corral 6-7	691579	5346343
Conchal	7	Hualaihué Estero	8	Corral 8	691672	5346686
Conchal	8	Hualaihué Estero	8	Ninguna	691968	5347638
Conchal	9	Isla El Manzano	6	Ninguna	694749	5345952
Conchal	10	Isla El Manzano	6	Ninguna	695043	5345796
Conchal	11	Punta Quillón	8	Ninguna	696060	5345519
Conchal	12	Punta Quillón	16	Ninguna	696052	5345377
Conchal	13	Punta Quillón	8	Ninguna	695837	5345140
Conchal	14	Punta Quillón	12	Ninguna	695789	5344996
Conchal	15	Quebra Ola	6	Corral 9	695897	5343996

Tabla 4: Distancia desde el Punto Medio del Proyecto a la ubicación de los conchales en la zona de estudio.

SITIO	Nº	SECTOR	COORDENAS UTM		DISTANCIA AL PROYECTO (Km)
			ESTE	NORTE	
Conchal	1	Hualaihue Puerto	691489	5344482	4,28
Conchal	2	Hualaihue Puerto	691457	5344816	3,98
Conchal	3	Hualaihue Puerto	691390	5344858	3,97
Conchal	4	Hualaihue Puerto	691786	5345314	3,38
Conchal	5	Hualaihue Estero	691517	5346112	2,83
Conchal	6	Hualaihue Estero	691579	5346343	2,6
Conchal	7	Hualaihue Estero	691672	5346686	2,28
Conchal	8	Hualaihue Estero	691986	5347638	1,44
Conchal	9	Isla el Manzano	694749	5345952	2,9
Conchal	10	Isla el Manzano	695043	5345796	3,21
Conchal	11	Punta Quillón	696060	5345519	4,06
Conchal	12	Punta Quillón	696052	5345377	4,16
Conchal	13	Punta Quillón	695837	5345140	4,2
Conchal	14	Punta Quillón	695789	5344996	4,27
Conchal	15	Quebra Ola	695897	5343996	5,16

Coordenadas Punto Medio del Proyecto: 693184.095 5348398.288

La información generada en terreno, permite la ilustración espacial de los puntos Georreferenciado señalados en la siguiente imagen:



En términos generales, se puede observar por medio de la ilustración que antecede, que los corrales de pesca y los conchales se sitúan en las riberas oeste y este de la Bahía, manifestándose la ribera Norte libre de toda evidencia aparente, tal vez producto de la constante sedimentación que ocurre en el lugar por la desembocadura del río Cisnes, lo cual puede permitir el ocultamiento del tipo de sitios en observación. Por otro lado, es posible especular que en razón que todas las estructuras de pesca pasiva catastradas en el sector se encuentran construidas en piedra aprovisionada probablemente de los alrededores de estos emplazamientos, la imposibilidad de obtener materia prima para la construcción de estructuras de piedra en todo este sector influye negativamente en su utilización. Esta apreciación debe ser morigerada por la constatación de estudios antropológicos que plantean la existencia de otros tipos de corrales contruidos con piedras, ramas, redes u otros elementos disponibles en el entorno (Munita et al. 2004; Álvarez et al. 2008).

El titular en dicha ADENDA señala que se puede concluir que teniendo en cuenta, los antecedentes de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) en que se describe las actividades a desarrollar para la construcción y operación del Proyecto; la inspección arqueológica en el que se da cuenta de la inexistencia de sitios arqueológicos en los polígonos correspondientes al terreno y camino de acceso a la Piscicultura; y finalmente, toda la información generada en el presente informe, se puede concluir que, al tenor de lo preceptuado en el artículo 10 letra b) del Decreto Supremo N° 40 del Ministerio de Medio Ambiente del año 2013, las acciones conducentes a la puesta en marcha de la piscicultura, no provocan impacto o daño del patrimonio cultural descrito. Para mayor información revisar informe de inspección arqueológica presentado en ADENDA, en AnexoN°15.

En ADENDA Complementaria el titular amplía los antecedentes expuestos recientemente, en el denominado “Informe de Inspección Arqueológico”, el que incorpora la prospección de todas las áreas a intervenir en el marco del proyecto (Instalación de faenas, caminos de acceso, superficie a edificar, obras de captación de aguas, cierre perimetral, limpieza de terreno, escarpes y excavaciones, etc.). Además, presenta los antecedentes necesarios que certifican que no presenta algunos de los efectos, características o circunstancias descritos en la letra f) del artículo 11 de la Ley 19.300.

Por otra parte, se entregan los antecedentes que verifiquen que no hay presencia de algún Monumento Nacional en su categoría de Monumento Arqueológico y que fue elaborado por el Licenciado en Arqueología Sr. Víctor Bustos Gutiérrez, abordando todos los antecedentes solicitados por el Consejo de Monumentos Nacionales y de acuerdo a "Guía de Monumentos Nacionales Pertenecientes al Patrimonio Cultural en el SEIA". Dicho informe fue realizado en el terreno donde se proyecta instalar la Piscicultura y el camino de acceso, el cual da debida cuenta de las áreas a intervenir y contiene, entre otros muchos elementos para una adecuada apreciación arqueológica del lugar prospectado:

- Antecedentes arqueológicos prehistóricos e históricos del área, a partir de una revisión bibliográfica especializada y debidamente actualizada.
- Contextualización extensa y detallada que abarca la Zona Sur y en específico del área Hualaihué y, a más redundar, de los astilleros de alerzales, como fue solicitado en su oportunidad, todo aquello basado en bibliografía especializada y actualizada.
- Superficie prospectada y ubicación.



En el informe se encuentra incorporado un plano de ubicación a escala 1:10.000 y los croquis de referencia y explicativos donde se señalan las superficies prospectadas, con indicación de la grilla ideal de prospección que abarcan transectas de 50 metros y la expresión de los tracks realizados en terreno (donde se justifica su desarrollo y el hecho de no haberse extendido en algunas áreas, dado que el acceso se vuelve imposible físicamente por la presencia de vegetación baja tupida, cursos de aguas, cortes de terreno, anegamientos de terreno, entre otros obstáculos). Adicionalmente se incorporan los archivos correspondientes a las transectas realizadas en terreno en formato KMZ en el Anexo 7 sin perjuicio de que dicha información se encuentra incorporada de manera ilustrativa en el informe, mediante imágenes que permiten la apreciación de los recorridos.



El documento consistente en el extenso informe de prospección del área de intervención directa del Proyecto por su instalación, contiene este plano, además de fotografías satelitales que permiten realizar una acabada orientación espacial dando cuenta de la superficie prospectada y de su ubicación. Este documento se encuentra debidamente firmado. Adicionalmente se incorporan los archivos correspondientes a las grillas diseñadas y las transectas realizadas en terreno en formato KMZ, sin perjuicio de que dicha información se encuentra incorporada de manera ilustrativa en el informe, mediante imágenes que permiten su correcta apreciación. En cuanto a los métodos y técnicas de prospección utilizada. Estos elementos se encuentran pormenorizados en el documento, dado que la Prospección Arqueológica de sitios arqueológicos requiere siempre de la realización de una serie de justificaciones metodológicas y operaciones sistemáticas para abordar el terreno, todo lo cual se ha desarrollado a cabalidad en cada una de las batidas de terreno realizadas. Registro fotográfico y fichas técnicas de todos los sitios arqueológicos detectados. El registro fotográfico se encuentra incorporados en todos y cada uno de los informes elaborados por este profesional. En cuanto a las fichas técnicas de los sitios arqueológicos, se efectúa la inclusión de las fichas de los sitios detectados en el borde costero de la bahía de Hualaihué, considerando las fichas técnicas de todos los sitios del informe del Patrimonio de la Bahía de Hualaihué como también el sitio detectado en la inspección arqueológica del área de reforestación. Este material que se incorpora mediante este acto, considera 16 conchales y 9 corrales de pesca. Respecto al Conchal N° 16, este se encuentra incorporado al respectivo Informe de Prospección Arqueológica de las Áreas de Reforestación.

El Informe de Inspección Arqueológica del área de reforestación, presentado en ADENDA Complementaria concluye que en base a los antecedentes tenidos a la vista y los datos recolectados mediante el desarrollo de una prospección superficial de los dos polígonos destinados a reforestación, permiten establecer que en el Área de Reforestación 1, no se detectó la presencia de algún elemento cultural material que den cuenta de una ocupación y utilización antrópica del ambiente en dicho sector, lo cual se encuentra previamente refrendado por la inspección arqueológica realizada en el mes de abril de 2017.

En el caso del Área de Reforestación 2, se constató la existencia de un estrato posiblemente antrópico consistente en montículos que manifiestan un depósito de restos malacológicos muy fragmentados y diversos, atribuibles principalmente a mitílidos (choros o choritos), almejas (*Protothaca thaca*) y caracoles (*tegula* sp.). Pese a la poca potencia estratigráfica que manifestaron estos depósitos, la cercanía de los puntos permite considerar una continuidad espacial entre los puntos de concentración, a lo menos en 30 metros. Con el fin de nombrar a este sitio arqueológico, y tomando en consideración la constatación de sitios arqueológicos previamente realizada, el presente hallazgo será rotulado como el Conchal 16 de la Bahía de Hualaihué, para efectos de sistematización de la información previamente generada (ver ficha, anexo I).

Los escasos datos obtenidos de la inspección arqueológica que dan cuenta principalmente de depósito estratificado de restos fragmentados malacológicos asociado a una forma monticular baja en el borde de una terraza, sin la



presencia de alguna materialidad que entregue una asignación temporal clara, solo permite aventurar su adscripción temporal a un rango prehistórico. Se recomienda para la debida protección del sitio arqueológico detectado la inmediata implementación de un área delimitada y excluida de cualquier intervención, la cual deberá considerar necesariamente la imposición de un buffer de 10 metros, desarrollados hacia el sur, norte y oeste desde el punto CO2RF2. El objeto de la extensión hacia el oeste es proteger el talud que se forma en dicha dirección por el paso de una terraza a otra. Además se deberá demarcar un área de 20 metros hacia el este, contados desde este mismo punto, con el objeto de formar un paralelepípedo de 30 x 60 metros aproximadamente que contenga un área de 1.800 metros cuadrados, la cual deberá ser excluida, mediante un cierre perimetral formado por cerco fiscal y la instalación de al menos dos letreros en ambos extremos que den cuenta de la existencia del sitio arqueológico, de su nombre y extensión y su sanción y su protección normativa por medio de la Ley 17.288 sobre Monumentos Nacionales (ver ilustración, anexo II).

Se recomienda además que, para el caso que el Área de Reforestación 2 sea en los hechos efectivamente intervenida por cualquier actividad de reforestación u otras similares que desarrolle la empresa, lo cual generará necesariamente un impacto al depósito arqueológico, se deberá efectuar la caracterización y, en caso de ser procedente, el rescate de los materiales por parte de un arqueólogo.

Del mismo modo, la delimitación y exclusión del polígono deberá ser complementada, además, con la realización de un monitoreo arqueológico de las labores de reforestación que impliquen intervención del sustrato, considerando en las excavaciones hasta un metro de profundidad, lo cual permitirá constatar en los hechos la posibilidad de extensión del área arqueológica.

El Consejo de Monumentos Nacionales, indica en su pronunciamiento sobre Adenda Complementaria, lo siguiente: *“En virtud de que en el marco de la evaluación arqueológica de las áreas a reforestar, se identificaron elementos arqueológicos protegidos por la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales, correspondiente al denominado sitio “Conchal 16 de la Bahía de Hualaihué”, emplazado en el sector poniente del área de reforestación 2, y en consideración de la tramitación sectorial del Plan de Manejo de corta de bosques nativos y reforestación para ejecutar obras civiles, que deberá ser efectuada por el titular una vez obtenida la RCA, este Consejo solicita lo siguiente:*

a) La protección del yacimiento arqueológico, mediante su cercado perimetral, el cual deberá contar con un buffer de 20 metros respecto al límite de los hallazgos. Deberá consistir en un cerco visible simple (mallas y postes) de 1,20 m de altura como mínimo, además de incorporar señalética, la que deberá ubicarse en distintos puntos del perímetro del cercado, constituida por una placa de metal que indique el nombre del sitio, marco legal y prohibición de ingreso. Ejemplo: “Sitio Conchal 16 de la Bahía de Hualaihué. Su alteración está penada por el artículo 38 y 38 bis de la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales. Prohibido su ingreso”

- La instalación del cercado deberá ser dirigida y supervisada por un arqueólogo o Licenciado en Arqueología, quién deberá verificar en terreno que la instalación del cercado no afecte la integridad del sitio arqueológico, por lo que de reconocerse en terreno que el yacimiento arqueológico posee una extensión mayor, el cerco y buffer correspondiente deberá ser debidamente ampliado.*
- El cercado deberá ser instalado de manera previa a cualquier obra o actividad a realizar en el área de reforestación 2 y deberá tener un carácter provisional, por lo tanto, deberá ser mantenido durante la etapa de ejecución de las obras y retirado una vez que finalicen las actividades del proyecto en el sector.*

b) Se deberá entregar a la Superintendencia del Medio Ambiente y a este Consejo en un plazo máximo de 15 días después de la implementación de las actividades de cercado un informe elaborado por un arqueólogo, que dé cuenta de las actividades de protección realizadas, el cual deberá incluir:

- Descripción de las actividades desarrolladas.*
- Definición de la superficie del sitio arqueológico y buffer de protección.*
- Registro fotográfico e información georeferenciada (WGS 84).*

c) Cabe recordar que cualquier intervención o movimiento de tierra a ejecutar en el marco del proyecto deberá contar con monitoreo arqueológico permanente, el cual fue acogido por el Titular en Adenda 1. En el caso específico del área de reforestación 2, de identificarse en el marco del monitoreo que la extensión del sitio arqueológico Conchal 16 de la Bahía de Hualaihué es mayor a la identificada a nivel superficial, las medidas de protección deberán ser ampliadas con el fin de no intervenir el yacimiento arqueológico.

d) En el caso de que las actividades de reforestación se superpongan con el sitio arqueológico y de no ser factible la modificación del área a reforestar, se deberá efectuar el debido proceso de caracterización a través de la excavación de pozos de sondeo y posterior rescate arqueológico del yacimiento, para lo cual se deberán tramitar los permisos de excavación a este Consejo, según los requerimientos del artículo 7° del Reglamento de la Ley N° 17.288, sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas. En esta se deberá detallar el plan de trabajo, metodología y distribución de las unidades de muestreo. Este Consejo evaluará las



medidas más apropiadas para proteger este sitio, siempre considerando su cercanía o coincidencia con las obras del proyecto.

Figura N° 1. Nueva Área de Influencia General del Proyecto Piscicultura San Joaquín.



Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, como es posible apreciar en la imagen, tanto los corrales de pesca como los conchales identificados se encuentran alejados del área de intervención del proyecto, por lo que se descarta cualquier afectación a estos sitios arqueológicos.

Pregunta 12) ¿Qué estudio hizo el titular sobre corrientes, de aguas, y de marea considerando la pluma de dispersión que puede afectar su contaminación?

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

El Proyecto “Piscicultura San Joaquín” ha incorporado un ajuste de ingeniería de detalle, el cual consiste en modificar el Sistema de Reuso de Aguas (recirculación de baja carga) planteado inicialmente e implementar un Sistema de Recirculación Aguas de alta carga, con tecnología de uso y tratamiento del agua, que minimiza de manera importante las cantidades de recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo de la misma forma el efluente de descarga.

Los sistemas de recirculación se basan en complejos diseños de ingeniería para la depuración de las aguas, siendo ambientalmente sostenibles, puesto que utilizan aproximadamente un 90% menos de agua que los sistemas convencionales para el cultivo de peces y otros organismos acuáticos. Por tanto, son sistemas que tratan y reutilizan el agua de salida de los estanques de peces, en lugar descargarla a un cuerpo de agua receptor, renovándose menos del 10% diario del volumen total. Los componentes del sistema consisten en estanques de agua para los peces, sistema de tratamiento, bombas y tuberías para el suministro y retorno de agua. Dichos sistemas poseen una tecnología que ofrece la bioseguridad necesaria que requieren los cultivos acuícolas y permiten que se desarrolle el cultivo en tierra manteniendo un mayor control de calidad de agua y de la descarga de residuos. Entre las principales ventajas de los sistemas de recirculación se pueden señalar:

- Flexibilidad en la selección del emplazamiento de los cultivos.
- Reducción de uso del suelo y agua.



220
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

- Disminución de los costos energéticos.
- Control completo del agua (pH, salinidad, T°, O₂, etc).
- Reducción de los vertidos orgánicos de los cultivos.
- Bioseguridad (desinfección de los cultivos y vertidos)

A continuación, se presenta una tabla comparativa que ilustra la disminución de caudales a utilizar en el ciclo productivo a lo largo del año, sin alterar la biomasa solicitada en el proyecto técnico:

Meses en régimen productivo	Caudal de diseño original-Reuso (l/s)	Caudal de diseño actual-Recirculación (l/s)	Variación %
11	967,8	77,7	-92,0
12	1053,4	68,2	-93,5
1	587,9	38,1	-93,5
2	956,9	62,5	-93,5
3	994,6	60,9	-93,9
4	507,7	33,8	-93,3
5	775,1	46,8	-94,0
6	571,9	29,5	-94,3
7	273,3	6,3	-97,7
8	181,5	13,9	-92,3
9	406,1	30,9	-92,4
10	459,6	30,0	-93,5

Con la nueva propuesta de diseño y tecnología, se logra un sistema óptimo para la producción intensiva de peces en cautiverio, el cual permite que el proyecto sea más sustentable y amigable con el medio ambiente, ya que es capaz de reutilizar el 98% del agua contenida en el sistema productivo, incorporando a este, sólo 2% de agua fresca, lo que en términos medios, se traduce en una disminución media de un 93,7% de uso agua respecto del proyecto originalmente planteado, y una disminución de 1.053,4 (l/s) a 77,7 (l/s) en el peak de uso de aguas. Este cambio de tecnología permite un uso reducido del recurso hídrico, ya que el agua es filtrada en un proceso de recirculación. En este proceso se retiran las partículas en suspensión, mediante filtración mecánica, en la que se reducen los productos nitrogenados (TAN) a productos y concentraciones adecuadas para la producción, además se reducen las concentraciones de CO₂ y se inyecta Oxígeno.

Para atender las observaciones ciudadanas se procedió a utilizar el software Qual2KW, (formulado por la USEPA), con el fin de analizar la dilución de contaminantes, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado, y que, junto con recoger las mejoras tecnológicas introducidas al proyecto, plantea el escenario de modelación más conservador posible -en línea con lo requerido por el Tercer Tribunal Ambiental- esto es un caudal del Río Cisnes de 2,8 m³ /s. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones menos favorables para la evaluación del proyecto, esto es, en época de estiaje (menor dilución) permiten predecir que la posible pluma contaminantes alcanzaría su máxima dispersión a menos de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de su desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimadas de parámetros físico-químicos del efluente a descargar serían bajas, por lo que cumplirían con la normativa vigente para la descarga de efluentes a cuerpos de agua superficial (D.S. N°90/2000); y por otro, a que el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural incluso en época de estiaje.

En relación a lo expuesto anteriormente, de acuerdo a la evaluación técnica efectuada por los órganos de la administración del estado que revisaron la DIA y sus Adenda, pronunciándose conforme con los antecedentes presentados por el Titular, en relación a que el cambio desde el sistema de reuso planteado originalmente para el Proyecto, al actual sistema de recirculación, implicaría que no debería haber afectación a los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni a las AMERBs existentes en la desembocadura del río Cisnes, ni a la recolección de plantas medicinales; así como tampoco se vería afectado el humedal existente a aproximadamente a 1,2 km aguas debajo de la futura descarga de la piscicultura.

Pregunta 13) *Por último la ASOCIACION INDIGENA NEWEN CHE está en contra tajantemente en que este proyecto se realice; porque no se tuvo ningún respeto por consultar o informar a las comunidades existen ya que esta no es una localidad sino un territorio, no se investigó ni se hizo un trabajo serio en el reconocimiento de cuantas personas de nuestro pueblo y también locales serian afectados ya que quedarán mas de 300 personas sin trabajo por 20 trabajos que ofrece esta empresa que bien sabemos todos no perdura en el tiempo porque después igual traen gente de fuera, enriqueciendo unos solos y dándole migajas al estado chileno para callarles la boca y arreglándose políticamente y después el mismo estado chileno ocupa los recursos de todos para componer algo que pudo evitar y perjudicando a los que viven por generaciones, rompiendo los ecosistemas, como lo demostramos en un estudio adjunto y por las experiencias que todos conocemos.*



No dejaremos que se nos vulneren los derechos y nos quiten el pan de la boca y no respete nuestras costumbres, por ello porque como sabiduría ancestral sabemos que solo contaminan, acorralan a la gente, lo sacan de su vida natural y lo vuelven más pobres prometiéndole falsas perspectivas.

Nuestra madre naturaleza debe ser respetada y como lo ha hecho y se demuestra nuestra gente que vive todavía en este lugar ha mantenido el equilibrio con las aves, el río, el mar y nuestra tierra nadie es desconocido ellos mariscan y las aves no vuelan porque saben que no les harán daño, nuestros animales recorren solos porque cuando llega la tarde saben que deben ir a sus casas nadie codicia lo del otro porque todavía es comunidad y como tal luchara y se unirá. Porque esto no solo es contaminación nuestras familias completas serán perjudicadas en lo más sagrado el derecho de alimentarse. NO MAS PISCICULTURA EN HUALAIHUE.

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En ADENDA Complementaria el titular rectifica y amplía la información referida a población indígena. Dicha información se encuentra contenida en el Informe “Respuesta Aclaraciones ICSARA N°2 Piscicultura San Joaquín, Hualaihué Estero-Río Cisne, Comuna de Hualaihué”, el que corresponde al Anexo N°1. Para la elaboración de esta respuesta, desarrolló un estudio definido como una Investigación social cualitativa de tipo exploratoria, que buscó establecer el área de influencia del proyecto en cuestión y los distintos grupos que comparten recursos con dicho proyecto. En este sentido, se levantaron e identificaron actores de los sectores de Hualaihué Estero, Cerro La Silla y Caleta El Manzano. Este nuevo estudio, tuvo como resultado el Informe Antropológico adjunto en el Anexo N°1 (ADENDA Complementaria).

La elección del enfoque etnográfico estuvo dada, como comentan Murillo y Martínez (2010), ya que permite el registro del conocimiento cultural (Spradley, 1980), detalla patrones de interacción social (Gumperz, 1981), permite el análisis holístico de sociedades (Lutz, 1981) y es descriptiva (Walker, 1981). Todas estas características de este método de investigación lo hacen adecuado para los fines que persigue este levantamiento. En cuanto a los instrumentos metodológicos, se han utilizado herramientas cualitativas de investigación, basadas en una comprensión fenomenológica de los hechos sociales, cuyo propósito es profundizar en el estudio de las variables, así como en la descripción de los hallazgos de cómo estos actores ven y describen la realidad de este territorio, pudiendo relevar y sistematizar sus discursos. Las técnicas de investigación utilizadas fueron las siguientes: Entrevista individual semi estructurada (ver Pauta Anexo N°1 Informe Antropológico pág 34), Entrevista etnográfica, Entrevistas telefónicas, Revisión y análisis de Información secundaria.

Para ejecutar dichas entrevistas, se contó con una pauta temática o cuestionario base destinado a orientar el trabajo del profesional en terreno, a la vez, se grabaron dichas entrevistas con autorización de los entrevistados. De este modo, se cuidó de estructurar la apertura del discurso de los sujetos sobre cada una de las dimensiones de la investigación, aunque permitiendo su derivación hacia los tópicos que cada sujeto considerara necesarios. La metodología empleada para cuestionario base destinado a orientar el trabajo del profesional en terreno, a la vez, se grabaron dichas entrevistas con autorización de los entrevistados. De este modo, se cuidó de estructurar la apertura del discurso de los sujetos sobre cada una de las dimensiones de la investigación, aunque permitiendo su derivación hacia los tópicos que cada sujeto considerara necesarios.

La metodología empleada para formular la respuesta a esta ICSARA, busca rescatar conocimiento de los diferentes grupos humanos que hacen usos de recursos que pueden ser compartidos por el proyecto y no sólo su cercanía geográfica o física. Por medio de la técnica de observación directa de los modos de vida y costumbres, así como entrevistas semi estructuradas a informantes claves del área de influencia, ya sea de manera presencial o telefónica (esto último, en caso de algunos que no haya sido posible contactar en terreno).

Para esta respuesta, se consideró información de primera y segunda fuente de manera integrada. La información de primera fuente se recolecta por medio de las técnicas de observación directa, observación participante y entrevistas semi estructuradas con habitantes locales como se especifica en la Tabla N°1. A la vez, el registro de entrevistas se puede ver en el Anexo N°1. Por otra parte, el trabajo en terreno se realizó entre los días 6 al 8 del mes de Febrero de 2018.



Tabla N°1: Entrevistas semi estructuradas a Informantes Claves Presencial

Entrevistados	Organización	Sector
Luis Méndez	Junta de Vecinos Hualaihué Estero	Hualaihué Estero
Pedro Ruiz	Sindicato de pescadores “Entre Ríos”	Hualaihué Estero
Sergio Ruiz	Sindicato de pescadores “Entre Ríos”	Hualaihué Estero
Marian Melipillán	Junta de Vecinos Hualaihué Estero	La Silla
Héctor White	Asociación de Comunidades Indígenas de Hualaihué	Hornopiren
Alejandro Neimar	Sindicato de Pescadores “El Manzano”	El Manzano
María Beluzar	Fundo Hualaihué	Hualaihué Estero
Yohana Aguilar	Apicultores de Hualaihué	Hualaihué Estero
Sandra Uribe	Vecina Hualaihué Estero	Hualaihué Estero
Raquel Vargas	Vecina Hualaihué Estero	Hualaihué Estero
Yolanda Subiabre	Agrupación de Recolectoras	El Manzano
Norma Coli	Comunidad Indígena El Manzano	El Manzano

Fuente: Elaboración Propia

Además de estas personas entrevistadas directamente, se aplicó la misma pauta de entrevista semi estructurada a una entrevista telefónica (Tabla N° 2). La persona con la cual se conversó telefónicamente fue:

Tabla N° 2: Entrevistas semi estructuradas a Informantes Claves Telefónica

Entrevistados	Organización	Sector
Marlene Coly	Comunidad Indígena El Manzano Agrupación de Recolectoras	El Manzano

Fuente: Elaboración Propia

La selección de las personas entrevistadas, estuvo dada por que al menos cumplan dos de los criterios de la muestra, estas son; cercanía al proyecto, ser autoridad o dirigente comunitario, pertenecer a la localidad Caleta El Manzano, pertenecer a una organización Mapuche-Huilliche, ser parte de una organización que utiliza la Ensenada de Hualaihué, ser una persona que tenga opinión o comentarios con respecto al proyecto. La cantidad de personas entrevistadas estuvo dada por el principio de saturación de la información, el que se refiere al momento en que, después de la realización de un número de entrevistas el material cualitativo deja de aportar datos nuevos.

Dentro del trabajo en terreno, se desarrolló la técnica de Observación Directa de los comportamientos de los grupos humanos del área de influencia, registrando sistemáticamente en pautas, los fenómenos sociales, los comportamientos y las acciones previamente identificadas en cada dimensión (Ver Pauta Anexo N°2).

Como parte de la etnografía, se realizaron entrevistas semi estructuradas a actores claves de la comunidad, de manera de ahondar en aspectos específicos no abordados con la información disponible, como también, se recorrió el territorio desde Hualaihué Puerto hasta El Manzano. Se observó la desembocadura del rio Cisnes y la alta y baja marea del humedal de la bahía.

Las variables consideradas para responder este ICSARA son las propuestas en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, que para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas se describirán con particular énfasis los siguientes elementos:

- Uso y valorización de los recursos naturales;
- Prácticas culturales;
- Estructura organizacional;
- Apropiación del medio ambiente (uso medicinal, preparación de alimentos, entre otros);
- Patrimonio cultural indígena, incluyendo los lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones propias de su cultura o folklore;
- Identidad grupal a través de los elementos culturales;
- Sistema de valores;
- Ritos comunitarios (significancia social del rito); y
- Símbolos de pertenencia grupal.

Para la información de segunda fuente, se consultaron distintas fuentes que son detalladas a pie de página o en las referencias bibliográficas del Informe Anexo N°1. La unidad de análisis de este levantamiento, son los sectores que podrían compartir el uso de recursos con el proyecto, ante los cuales se busca conversar con personas que son representantes de organizaciones legitimadas de cada sector. La obtención de la muestra fue dada por la técnica llamada bola de nieve, donde se contactó a un dirigente vecinal, el que dio información de las instituciones locales.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

Esta técnica consiste en consultar a los primeros entrevistados quien podría ser contactado, los cuales dieron referencia de las organizaciones activas, dirigentes o ex dirigentes del sector. A la vez, se conversó vía telefónica con una dirigente. Así se entrevistaron a 13 personas, 12 de manera presencial y una vía telefónica.

Cabe mencionar, que en Adenda Complementaria se rectifica el área de Influencia del proyecto para el componente de medio humano, basándose en los límites que da el área terrestre, de río y de mar, en el cual, se utilizan recursos en común, ribera de río, desembocadura, playa o costa Intermareal, tomando en cuenta a los actores sociales que hacen utilización de este espacio. La desembocadura de río, en el espacio Intermareal y toda la Ensenada, es utilizada por personas naturales del sector de Cerro La Silla, Hualaihué Estero y Caleta El Manzano, por organizaciones como la Agrupación de Recolectoras de Orilla las Estrellitas del Manzano, y los sindicatos de pescadores “Entre Ríos”, “San Pedro del Manzano” y “El Manzano”, los cuales cuentan con un Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). Es importante aclarar que todos los sindicatos, tienen una utilización menor de la parte Intermareal de la ensenada, ya que sus cultivos y prácticas están mar adentro.

En cuanto a los usos del Espacio Marinos, las localidades costeras Hualaihué Estero, Cerro La Silla y Caleta El Manzano están ubicadas en una ensenada que se caracteriza por contar con una extensa zona de playa humedal y que gracias a las grandes diferencias de mareas, de más de 1,5 kilómetros, hace de esta zona, un amplio espacio en el cual se realizan una serie de actividad, principalmente vinculado al ámbito productivo y extractivo. Es importante destacar que este amplio espacio marino posee fauna avícola, donde se puede ver aves que utilizan este lugar como parte de sus rutas migratorias. Se podría decir entonces que este territorio marino es muy utilizado por distintas organizaciones y personas, el que se ha dividido en las hectáreas marinas que poseen, administran y trabajan los distintos sindicatos y paralelamente, los espacios intermareales que recorren conocen y utilizan recolectores y recolectoras de orilla. Como se plantea en el Plan Marco de Desarrollo Territorial (PIRDT), se encuentran registradas en la autoridad marítima 28 recolectoras de orilla, aunque se estima en 60 personas, preferentemente mujeres, las que realizan esta actividad como principal fuente de ingreso (CID CONSULTORES LTDA 2007).

La actividad de recolección de orilla ha sido en el transcurso de la historia de la pesca artesanal, una actividad en la que se han insertado en mayor medida las mujeres, ya sea para la venta de productos, como para el consumo del hogar. Sin embargo, este tipo de extracción, si bien ha tenido momentos altos de productividad, en la actualidad se encuentra en una baja considerable, que es resultado, entre otras cosas, de importantes mermas en la cantidad de recursos y de transformaciones en los mercados asociados (Guerra y Skewes, 2010 en Alvares 2017) Como comenta la dirigente del sector Caleta El Manzano, desde siempre ha existido la tradición de la recolección en las mujeres y la pesca en los hombres, *“mi madre era recolectora de orilla y mi papa pescador y yo soy recolectora y mi esposo pescador, mis hijos están creciendo con la recolección y pesca. Usted donde se vaya a parar en la comuna y la gente es recolectora de orilla. Uno recolecta para vender y consumir. Los abuelos llegaron acá... los colonos y eran recolectores.”*

Por otra parte, según lo señalado por la propia comunidad las recolecciones de mariscos varían dependiendo la época del año, la amplitud de las mareas y otros acontecimientos extraordinarios. Si bien comentan que existen bancos de mariscos, también se escuchan voces que dicen que el recurso se está agotando por la extracción intensiva de los vecinos de este territorio. Esta extracción que no considera la capacidad real de regeneración del recurso de libre acceso, es el verdadero peligro que enfrenta esta porción de mar. Ante ello se requiere mayor información de capacidad de extracción de los recursos por la población local, respecto de vedas y otros mecanismos de control auto gestionados, o propuestos por la autoridad. Esta actividad, al ser una labor de orilla es más sensible a los cambios ocasionados en el Río Cisnes y en la desembocadura de este, como se ha comentado cuando se ha intervenido el río por acción natural o humana.

Asimismo, se señala que en los sectores cercanos al proyecto existe población indígena de manera no organizada en los sectores de Cerro La Silla y Hualaihué Estero, una vecina del primero comenta, *“hay comunidad en Manzano y de ahí no, nosotros queremos formar nuestra comunidad en el sector, pero no falta quien no, porque nosotros tenemos descendencia indígena.”* Es así como las comunidades indígenas como los primeros colonos del territorio situaron como sus cimientos culturales y económicos de este territorio en base a la tala de alerce, la pesca y la recolección de bordemar, desarrollando una forma de vida, una tradición y una identidad en torno a estos elementos esenciales, donde la construcción de sus viviendas y de sus utensilios diarios, como su organización social y espacial estarán determinados por estas dos grandes formas de trabajo, definiendo la organización de sus habitantes hasta mediados del siglo XX (Olea y Román 2017). Las bases identitarias de los habitantes de estos sectores de los bordes costeros, tiene un fuerte arraigo con actividades extractivas y marcadas por los ciclos de la naturaleza (invierno-verano, marea alta-baja, etc.). En este territorio, habitan poblaciones de pescadores artesanales y recolectoras de orilla, muchos de ellos con ascendencia indígena.

Formalmente, y con personalidad Jurídica otorgada por CONADI, existen las siguientes comunidades indígenas: Comunidad Indígena El Manzano (PJ 925) creada el 2014 y Comunidad Indígena Punta Quillón19 (PJ 814) creada el 2011, lo que representa alrededor de las 30 familias entre ambas. Estas son parte de lo que plantea Olea y Román (2017), donde al inicio del siglo XXI ha ido acompañado por la paulatina y progresiva re-articulación, esta vez política y reivindicativa, de aquellos grupos poblacionales que reconocen su ascendencia indígena, y recalcan en la



figura de sus padres y abuelos a los verdaderos pioneros en el poblamiento de este sector, buscando que sus derechos, culturales y territoriales, sean reconocidos. Estas poblaciones costeras huilliche-mapuche se han adaptado a una condición de aprovechamiento de los recursos marinos que tienen en su entorno y han sabido convivir con su medio ambiente, claro que como lo plantea la literatura al respecto, en una condición de aislamiento histórico, dependientes de una economía de subsistencia donde la pauperidad era parte de su diario vivir, pauperidad que habría de profundizarse aún más una vez terminado el ciclo alcerero que los había mantenido por años (Op.Cit).

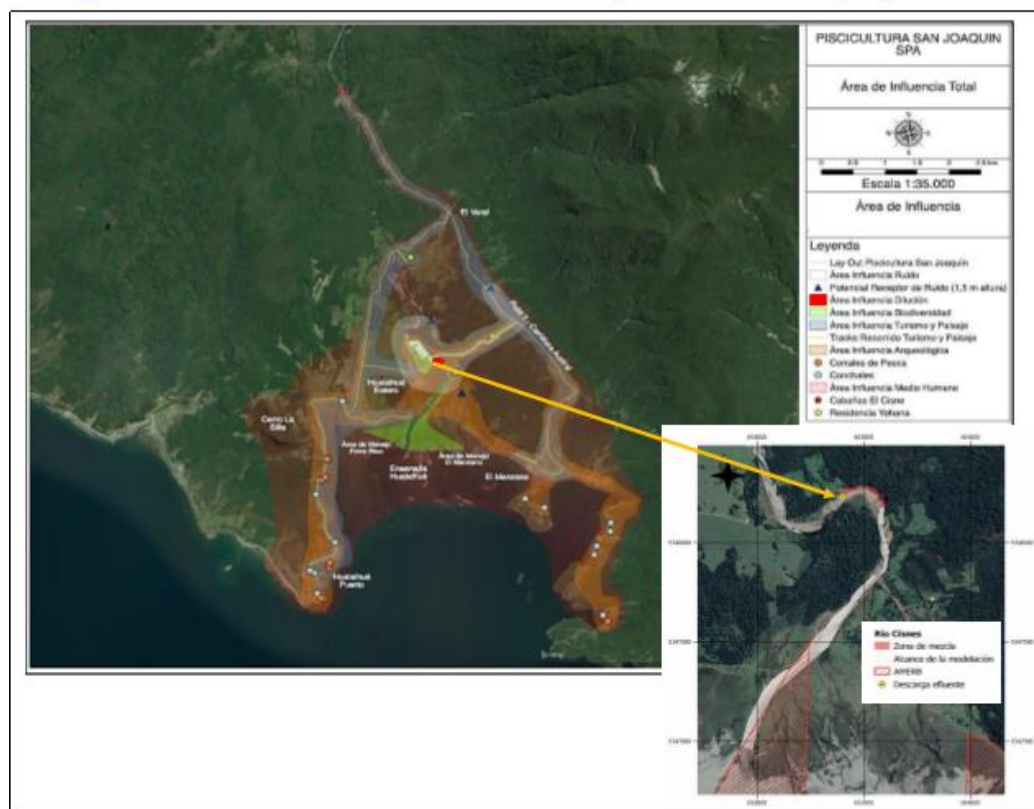
Parte de la población indígena del Manzano, si bien está agrupada en la comunidad indígena de este sector, están trabajando de manera permanente en la agrupación de recolectoras, así lo plantea la presidenta de esta comunidad. En este sentido su temor a la instalación de cualquier proyecto es que este pueda perjudicar su principal fuente de ingresos, su sustento y el de sus familias. A la vez, como plantea una entrevistada, las personas de acá tienen un estilo de vida con una dinámica distinta, *“aquí el trabajo es dinámico, ellos te prestan días, los días de lluvia no salen, si tú necesitas que planten papas te prestan tres días, pero después tú tienes que ir a ayudar a plantar papas. Son culturas de vida distintas. Tienes que estar acá para entender, al primer reto que les pegues no vuelven más, la gente es más libre. No están acostumbrados a trabajar apatronados. En Santiago la gente le tiene pánico a quedarse cesante. Aquí todos tiene sus casas, sus tierras, sus animales, nadie se muere ni de hambre ni de frío.”*

Como comenta una dirigente del sector Caleta El Manzano, desde siempre ha existido la tradición de la recolección en las mujeres y la pesca en los hombres, *“mi madre era recolectora de orilla y mi papa pescador y yo soy recolectora y mi esposo pescador, mis hijos están creciendo con la recolección y pesca. Usted donde se vaya a parar en la comuna y la gente es recolectora de orilla. Uno recolecta para vender y consumir. Los abuelos llegaron acá... los colonos y eran recolectores.”*

El conocimiento que han ido acumulando estas mujeres de esta zona intermareal, les lleva a identificar como trabajar y que esperar en la recolección marina, como comenta una entrevistada, “*almejas, choritos, a media marea, mareas grandes se recolecta las navajuelas, los tumbao, los culenque, la luga, el pelillo, se saca de la orilla. Uno sabe que saca el otro y nadie le saca al otro cuando se está secando. Acá nos tratamos de ayudar entre todos, esa es la manera de trabajar acá, de vivir y sobrevivir.*”

No obstante, lo anterior, la descarga de nutrientes producto del efluente del proyecto en condiciones de estiaje, alcanzará la máxima dispersión 220 metros aguas abajo del vertimiento. Además, tal y como se expone en el Anexo N°4, los nutrientes presentes en la descarga del proyecto no presentan concentraciones que revistan peligro en el desarrollo, ni toxicidad para los peces, moluscos y plantas presentes en el AI, por lo que es posible descartar efectos sobre los recursos de recolección de la comunidad de Caleta El Manzano y las actividades consuetudinarias que llevan a cabo los miembros de la Comunidad Indígena Caleta El Manzano, tal como se aprecia en la siguiente figura.

Figura N° 1. Nueva Área de Influencia General del Proyecto Piscicultura San Joaquín.



Fuente: Elaboración Propia





Observaciones:

1) Tener presente que la Asociación de Turismo de Hualaihué debe recordar que la comuna de Hualaihué es reserva de la biósfera, por lo cual es una de las 161 áreas protegidas terrestres y marítimas en Chile, donde se debe asegurar la preservación y conservación de la biodiversidad de las especies, del territorio, el paisaje, tanto cultural como natural. Esta comuna posee áreas naturales prístinas y de un alto valor ecológico, lo que la convierte en un espacio ideal para actividades como ecoturismo. A esto se suma su gran riqueza cultural y sus pueblos originarios. Su bella costa como el río Cisne y su humedal son referente para visitarla por sus exóticas aves y su riqueza en gastronomía, al igual que un bellísimo paisaje, con avistamiento de delfines y ballenas tanto en Hualaihué como en el Manzano, lo que tiene un prometedor futuro.

14) ¿La empresa hizo un serio estudio en turismo que afirma que no existe en esta zona siendo que están invirtiendo personas de afuera, agencias que traen buses, los locales hacen tour de Intereses especiales, ecoturismo y turismo originario y además las ferias costumbristas que dependen de estos bancos naturales para desarrollarse etc?

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinentes las observaciones ciudadanas, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Respecto a las preguntas indicadas en el numeral 1 y 14, es posible indicar, en base a la información proporcionada por el Titular durante el proceso de evaluación los siguiente:

El Titular, en la Declaración de Impacto ambiental hace una evaluación del valor turístico de la zona, al respecto señala que en el marco del SEA, se entiende por zona con valor turístico, la porción de territorio que posee algún grado de utilidad o aptitud para satisfacer necesidades recreativas, derivada de su atractivo natural o artificial y dado su habilitación para la afluencia de turistas. Dentro de la Región de los Lagos se incluyen 6 Parques Nacionales, 3 Reservas y 2 Monumentos Nacionales.

Puerto Montt es la ciudad cabecera de esta región, siendo el punto de partida a varios atractivos locales. El lago Llanquihue es el segundo más grande de Chile y se encuentra a pocos kilómetros hacia el norte de esta ciudad, los poblados que rodean su cuenca sobresalen por su característico estilo alemán. Un poco más al norte, el circuito Osorno-Puyehue contempla un recorrido de mar a cordillera que destaca por sus productos marinos, termas y montañas. Hacia el sur, Chiloé se presenta como un archipiélago de mitos y leyendas, que se encuentra colmada de tradiciones. De igual manera, la Patagonia Verde es un territorio de aventuras que invita a recorrer la carreta austral, siendo una localidad ideal para la pesca recreativa. La Región de Los Lagos se encuentra ubicada en el sur de Chile y está inmerso dentro de la Ecorregión de Bosque Valdiviano que fue declarada Reserva de la Biósfera por la UNESCO el año 2007. Asimismo, Chiloé posee un legado arquitectónico que también fue valorado por este organismo, que declaró a las Iglesias de Chiloé como Patrimonio de la Humanidad en el año 2000.

Tabla 67. Parque-Reservas-Monumentos en Región de los Lagos.

Región	Nombre	Superficie (ha)
Los Lagos	Parque Nacional Puyehue	107.000
	Parque Nacional Vicente Pérez Rosales	253.780
	Parque Nacional Alerce Andino	39.255
	Parque Nacional Hornopirén	48.232
	Parque Nacional Corcovado	293.986
	Parque Nacional Chiloé	42.567
	Reserva Nacional Llanquihue	33.972
	Reserva Nacional Futaleufú	12.065
	Reserva Nacional Lago Palena	49.415
	Monumento Natural Lahuén Ñadi	200
	Monumento Natural Lahuén Ñadi	9

Fuente: Conaf

Cada una de estas zonas posee un valor turístico derivado de sus atractivos naturales y son visitadas por turistas, como se aprecia en la Tabla 68.



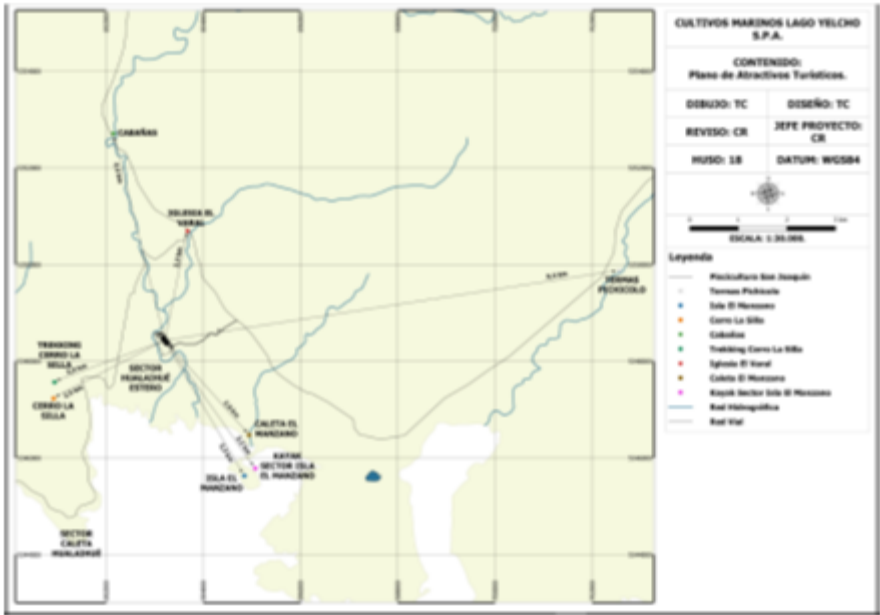
Tabla 68. Destinos Turísticos más Importantes de la Región de los Lagos.

Destinos Turísticos más importantes de la Región de los Lagos		
Región	Nombre	N° de Visitantes (Año 2015)
Los Lagos	Parque Nacional Puyehue	126.613
	Parque Nacional Vicente Pérez Rosales	468.523
	Parque Nacional Alerce Andino	20.265
	Parque Nacional Hornopirén	1.916
	Parque Nacional Corcovado	---
	Reserva Nacional Llanquihue	3.401
	Reserva Nacional Futaleufú	1.246
	Reserva Nacional Lago Palena	----

Fuente: Corporación Nacional Forestal, Gerencia de Áreas Protegidas y Medio Ambiente

Dentro de los atractivos locales de la Comuna de Hualaihué podemos mencionar los siguientes y que se encuentran descritos en el Informe elaborado por la Oficina de Turismo de la Ilustre Municipalidad de Hualaihué.

- Pesca Recreativa.
- Trekking en el Volcán Apagado.
- Trekking en el Cerro La Silla.
- Ruta Costera.
- Kayak Isla El Manzano y Caleta El Manzano.
- Termas de Pichicolo
- Fiesta de la Lana
- Feria Costumbrista Hualaihué Estero



En la actualidad, los destinos turísticos más visitados son Parque Nacional Hornopiren, Ruta Costera Contao-Hualaihué Puerto, Cerro La Silla, Termas de Pichicolo, Isla y Caleta El Manzano. Cabe destacar, que las rutas para llegar a estos sectores no incluyen el sector donde se desarrollara la Piscicultura.

Señala que en las actividades con mayor afluencia de turistas son solamente actividades de carácter local, como Fiestas Costumbristas, Fiesta de la Lana y Trekking al Cerro La Silla. Estas se encuentran distantes con el sector de emplazamiento del proyecto.

En ADENDA, complementa la información haciendo alusión a antecedentes proporcionados por el Instituto de Desarrollo Agropecuario, al respecto señala que existen algunos prestadores turísticos registrados en sector El Manzano para cabañas y camping y sector isla Llanquid para desarrollo de huerto orgánico, paneles, baño seco, historia isla, eco bodegas, navegación; todas ellas actividades desarrolladas fuera del área de influencia más cercana al proyecto (adjunto documento INDAP 043762). *Al respecto no existe mayor registro regional que de cuenta de desarrollo de emprendimientos turísticos de relevancia en el área de influencia del Proyecto, para el sector*

Hualaihué Estero, ni se encuentra inserto en alguna de la Áreas Protegidas de la Región, como tampoco cercana a una ZOIT como elemento determinante de afectación producto de la instalación del proyecto, la más cercana está a 20 km al norte del proyecto correspondiente al parque Nacional Hornopiren.

No obstante, lo anterior, es concordante que la zona que circunda al proyecto contiene elementos naturales propios que interactúan entre sí, disgregados en un ecosistema estuarino con potencial interés turístico, pero también con altos niveles de intervención antrópica por la comunidad existente en los alrededores y carencia en un desarrollo de prestación de servicios turísticos de alta calidad. Dado lo anterior, el estudio de Paisaje y Turismo propuesto en la DIA ha identificado potenciales áreas de interés turístico y paisajístico localizadas en la comuna, las cuales no serían impactadas significativamente por la instalación de la piscicultura (Tabla 3. Análisis de identificación atractivos turísticos comuna de Hualaihué y su Relación con Proyecto). Con el objeto de prevenir impactos ambientales no deseados debido a la presencia de elementos naturales mencionados en la consulta sectorial, es que la DIA y antecedentes complementarios propone una serie de medidas tendientes a dar cumplimiento a la normativa y reglamentación ambiental aplicable a la actividad y los efectos que ésta generaría, razón por la cual se han evaluado las componentes asociadas a la intervención del río Cisnes, masa boscosa inserta en la superficie predial y elementos socio culturales como los atractivos turísticos anteriormente mencionados. Dado ello, en virtud de los estudios realizados en el área de influencia del proyecto es que se han propuesto medidas de resguardo de impacto ambiental a las componentes mencionadas:

Tabla 3. Identificación de elementos naturales y su relación de impacto directo con Proyecto.

Componente	Impacto y/o alteración	Medida
Impacto o alteración Río Cisnes	Impacto dado por la descarga de efluentes en el punto de restitución durante la operación	- Uso de tecnologías limpias e independientes para optimización de flujos energéticos (agua, electricidad, combustión). - Cumplimiento norma de emisión Tabla N° 1.
Impacto Visual o Paisajístico	Impacto dado por la corta regulada de 3,6 ha de masa boscosa nativa en el predio de localización del proyecto.	- Compensación de la masa boscosa mediante la reforestación de un 30% de bosque nativo.
		- Uso de colores acordes al entorno, y ejecución de infraestructura acorde al turismo. - Apoyo para la Implementación de Miradores turísticos en los sectores cercanos a la desembocadura u otro que determine la Autoridad Ambiental y la implementación o mejoramiento de senderos para potenciar el tracking en la localidad de Hualaihué Estero y sus alrededores.

Por otra parte, en ADENDA Complementaria, respecto de las actividades turísticas de naturaleza que se realizarían en el sector, informa el Titular que se realizaron los contactos con personas referenciadas por el Servicio público y que estarían siendo directamente afectadas por el proyecto. Además se establecieron contactos directos con algunas agencias guías y agentes turísticos realizando encuestas presenciales y comunicación telefónica para poder llegar a identificar a algunos prestadores y/o guías eventualmente activos en la localidad de Hualaihué Estero y Hualaihué Puerto acorde a lo solicitado por la Autoridad sectorial.

Entrevistas realizadas: Informa que se realizaron entrevistas en forma presencial y contacto telefónico. Se procede a realizar entrevistas y contactos como referencia sectorial de afectación directa por el proyecto.



Ficha 2.1.1.			
Contacto	Residencia	Contacto	Interés turístico
Sra. Brenda Ebner A.	Lugar de residencia localidad de Hornopirén	9.75770059	Asociación turismo Hualaihue. Cuenta con tienda de venta de productos locales de comida en puesto artesanal Lawen de la localidad de Hornopirén sector rampa.
Alcances	i) Entrevista presencial en la localidad de Hornopirén. Se consulta por guías o prestadores no formales y se solicita nombres y contactos que a saber fueron los siguientes: Transportes City Tour, Puerto Varas. Empresa de transporte Juan Vivar, Puerto Montt. Transportes Luis Gutiérrez, presidente asociación transporte Siewa (nota: solo hizo mención al nombre de la empresa por lo que fue transcrito de acuerdo a como lo informó verbalmente). Circuito marítimo isla Lili.		
Resultados de los alcances	b. En Puerto Varas no existe el nombre de la empresa de transporte City Tour. Se identificó una empresa denominada Turis Tour, cuyas oficinas están ubicadas en el barrio industrial de acceso a la comuna de		
	Puerto Varas. Es una empresa de transportes de pasajeros eminentemente con destino principal a localidad de Hornopirén y camping Hornopirén. Empresa de transporte Juan Vivar, se encuentra en Puerto Montt agencia en terminal de buses y se dedica al transporte de pasajeros durante todo el año a la comuna de Hualaihue sectores El Valar y Hornopirén. Transportes Luis Gutiérrez no localizado, no fue posible identificar en buscadores internet ni presenciales el nombre de la empresa "Siewa" No se logra identificar el circuito marítimo isla Lili.		

Ficha 2.1.2			
Contacto	Residencia	Contacto	Interés turístico
Sra. Marieta Uribe V.	Lugar de residencia localidad de Hualaihue	9.88677120	Emprendedora de la localidad de Hualaihue estero. Desarrollo de actividad para fiestas costumbristas mediante la venta de curantos.
Alcances	b. Contacto telefónico. Se consulta por guías o prestadores no formales y se solicita nombres y contactos que a saber fueron los siguientes: Sr. Fernando Soto Soto. Prestación de cabañas en sector faldeo cerro La Silla. Sra. Nolda Moran. Prestación Hospedaje en sector Hualaihue Puerto Sra. Margaret Hernández. Prestación cabañas Jovita e Ilsa Vargas. Prestación cabañas Sergio Wart. Hospedaje Hualaihue Estero Raquel Vargas. Cabañas		
Resultados de los alcances	Para los prestadores no formales informados en a, b, c, d, e, y f, no se dan contactos telefónicos o referencias más concretas de localización por lo que se procede a solicitar la identificación de prestadores y/o guías y/o servicios no formales a Municipalidad de la comuna de Hualaihue, concretando una reunión presencial con encargada de oficina de Turismo para el aporte de antecedentes, Sra. Sandra Aliante.		

Servicios Asociados: Traslado y transporte de pasajeros a las localidades de Hualaihue Estero y Puerto.



Ficha 2.2.1

Contacto	Residencia	Contacto	Interés turístico
Sr Claudio Villarroel	Lugar de residencia localidad carretera Austral	9.8883545	Dueño empresa de transporte Expresos Austral.
Alcances	Contacto telefónico y visita agencia de venta de boletos en terminal de buses Puerto Montt. Se consulta por transporte de turistas a sectores de Hualaihué estero y Puerto.		
Resultados de los alcances	El señor Villarroel no opera como prestador turístico propiamente tal, su transporte está habilitado para pasajeros durante todo el año y transporta gente local y en verano suman turistas (mochileros principalmente) pasando por sector El Varal y localidad de Hornopirén. No cuenta con itinerario a sectores de Hualaihué Estero y Hualaihué Puerto.		
Relación de impacto con el proyecto.	El proyecto no afectaría negativamente la actividad de transporte de pasajeros. Eventualmente el número de pasajeros aumentaría considerando un incremento para la mano de obra de trabajadores provenientes tanto de Hornopirén, Puerto Montt y/o de localidades aledañas.		

Ficha 2.2.2

Contacto	Residencia	Contacto	Interés turístico
Sr Juan Vivar	Sin información	65-2.389150	Dueño empresa de transporte DyR.
Alcances	Visita agencia de venta de boletos en terminal de buses Puerto Montt. Se consulta por transporte de turistas a sectores de Hualaihué estero y Puerto.		
Resultados de los alcances	La empresa de transporte no opera como prestador turístico, su transporte está habilitado para pasajeros durante todo el año y transporta gente local y en verano suman turistas (mochileros principalmente) pasando por sector El Varal y localidad de Hornopirén. No cuenta con itinerario a sectores de Hualaihué Estero y Hualaihué Puerto.		
Relación de impacto con el proyecto.	El proyecto no afectaría negativamente la actividad de transporte de pasajeros. Eventualmente el número de pasajeros aumentaría considerando un incremento para la mano de obra de trabajadores provenientes tanto de Hornopirén, Puerto Montt y/o de localidades aledañas.		



Agencias de turismo. Se realiza visita presencial a agencias de turismo en las comunas de Puerto Montt y Puerto Varas con servicios de turismo a “Hualaihué” de tal forma de establecer si la referencia está asociada a la comuna propiamente tal o localidades de interés para el proyecto (Hualaihué Estero y Hualaihué. Puerto).

Ficha 2.3.1

Agencia/ contacto	Ubicación	Contacto	Interés turístico
“Al Sur expediciones”/ Brenda Subiabre Contacto presencial	Comuna de Puerto Varas.	65-2.232300	Kayak. Sector Ensenada, Petrohue. Comuna de Puerto Varas hasta Cochamó. Referencia Guía turístico Formal a don Cristóbal Emilio Betancourt Fourcade sector Ensenada con quien se estableció contacto telefónico a fin de corroborar su actividad (9.73804548).
“ko Kayak”/ Joaquin Hermosilla Contacto presencial	Comuna de Puerto Varas, centro	65-2.23304	Kayak. Caleta Cholgo hacia Huenai Porcelana y traslado en ferri en localidad e Hornopirén al sur por ruta Bimodal.
“Tamitur” /agencia Consulta presencial	Comuna de Puerto Montt. Terminal de buses.	65-2.266547	Excursiones. Hornopirén y carretera Austral, visita cascadas doña Tato, río Blanco.
“Ruta Austral”/Colomba-agencia. Consulta presencial	Comuna de Puerto Montt. Pueblito Melipulli	65-2203291	Excursiones. Caleta Puelche, Contao, Hualaihué (comuna) sector Hornopirén parque nacional, volcanes, Cascadas río Blanco.

Guías y/o prestadores no formales. Información otorgada por la I. Municipalidad de Hualaihué.

Ficha 2.4.1.

Identificador/nombre	Ubicación	Contacto	Interés turístico
Guía formal/Francisco Cabello Uribe	Localidad Hualaihué	9.50872554	Tracking y reconocimiento de áreas.
Relación de impacto con el proyecto	Guía de apoyo a la municipalidad de Hualaihué en actividades de reconocimiento de áreas potenciales de interés turístico. No se logró contacto con el guía en forma directa. Se realizaron intentos de contacto telefónico y medio social de Facebook.		

Ficha 2.4.2

Identificador/nombre	Ubicación	Contacto	Interés turístico
Guía formal/Matías Jorquera	Localidad Hualaihué Estero	9.78414773	Tracking cerro La Silla y costanera. Presenta interés en avistamiento de aves aunque sin experiencia de avistamientos en la localidad de Hualaihué Puerto o desembocadura.
Relación de impacto con el proyecto	El proyecto no interferiría con la actividad considerando que el ingreso al mismo se realiza por la ruta V-7 y las excursiones al cerro La Silla se realizan contrario a esta ruta hacia el Sur poniente ingresando por El Varal, con dirección a Hualaihué Estero y a aproximadamente 3 km de este último. En relación al interés por avistar aves el guía señala no haber realizado actividades en la localidad propiamente tal, no obstante lo anterior de iniciarse dicha actividad de interés turístico el proyecto no interferiría con ella de acuerdo a los antecedentes entregados en el informe de Fauna terrestre que señalan que el 94% de las aves avistadas no se encuentran catalogadas con problemas de conservación.		



Ficha 2.4.3			
Identificador/nombre	Ubicación	Contacto	Interés turístico
Guie informal/Macarena Yanet Melipillan	Localidad H. Puerto	9.77000650	Trekking cerro La Silla
Relación de impacto con el proyecto	Localizado a aproximadamente 3.5 km del proyecto. El proyecto no interferiría con la actividad considerando además que el ingreso al mismo se realiza por la ruta V7, y las excursiones al cerro La Silla se realizan contrario		

Ficha 2.4.4			
Identificador/nombre	Ubicación	Contacto	Interés turístico
Prestador/Fernanda Soto Melipillan	Localidad H. Estero	9.52431423	Trekking cerro La Silla
Relación de impacto con el proyecto	El proyecto no interferiría con la actividad considerando además que el ingreso al mismo se realiza por la ruta V7, y las excursiones al cerro La Silla se realizan contrario a esta ruta hacia el Sur poniente ingresando por El Varal, con dirección a Hualaihué Estero y a 3 km de este último.		

Ficha 2.4.5.			
Identificador/nombre	Ubicación	Contacto	Interés turístico
Prestador/Alba Paola Vargas Almonacid	Localidad H. Puerto	9.82739908	Comidas fiestas costumbristas
Relación de impacto con el proyecto	El proyecto no interferiría con la actividad considerando que el ingreso al mismo se realiza por la ruta V7, y las fiestas costumbristas se realizan a más de 3 km del proyecto en dirección contraria a la ruta V7 hacia el sur poniente de El Varal.		

Ficha 2.4.6			
Identificador/nombre	Ubicación	Contacto	Interés turístico
Prestador/Mirian y Mario Soto	Localidad sector faldeo La Silla (H Estero)	9.83992219	Comidas fiestas costumbristas
Relación de impacto con el proyecto	El proyecto no interferiría con la actividad considerando que el ingreso al mismo se realiza por la ruta V7, y las fiestas costumbristas se realizan a más de 3 km del proyecto en dirección contraria a la ruta V7 hacia el sur poniente de El Varal.		
	a esta ruta hacia el Sur poniente ingresando por El Varal, con dirección a Hualaihué Estero y a 3 km de de este último.		

Ficha 2.4.7			
Identificador/nombre	Ubicación	Contacto	Interés turístico
Prestador/Marieta Uribe	Hualaihué Estero	9.88677120	Comidas fiestas costumbristas
Relación de impacto con el proyecto	El proyecto no interferiría con la actividad considerando que el ingreso al mismo se realiza por la ruta V7, y las fiestas costumbristas se realizan a más de 3 km del proyecto en dirección contraria a la ruta V7 hacia el sur poniente de El Varal.		

En relación a la identificación de actividades impulsada por instrumentos de fomento del estado, estas fueron identificadas en la Tabla 2 del informe inicial de Levantamiento Información Turística y Paisaje respecto de cada uno de los programas de desarrollo de Patagonia Verde. Al respecto se solicitó información sectorial mediante portal de transparencia a los servicios públicos de fomento y distribución de fondos con la finalidad de comprobar y corroborar adjuntos nuevamente en presente informe. Sumado a ello se adjuntan publicaciones que facilitaron la corroboración de ejecución de programas y actividades de Patagonia Verde para la comuna de Hualaihué como para la localidad de Hualaihué Puerto. Existe la ejecución de un Programa de interés en la zona de interés asociada a la entrega de 2 mil boyas a miticultores de Hualaihué Puerto, programa de reactivación impulsado por CORFO. Tanto la Sra. Ebner como la Sra. Uribe desconocen información de prestaciones del Programa Patagonia Verde para emprendedores de las localidades de Hualaihué Estero y Hualaihué Puerto, no obstante, los aportes entregados vía capital semilla a las comunas de Palena y Cochamó principalmente y carretera Austral (antecedentes periódico Patagonia verde).

2) La Asociación también debe informar que solicitó y tiene un proyecto para esta zona como zona ZOIT y se está gestionando como humedal según ordenanza municipal. Se solicitó como zona ZOIT a Patagonia verde y debe ser

considerada ya que la política del Estado está contemplada la comuna como las 7 zonas turísticas según el programa Patagonia Verde y Sernatur.

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

La Ley N° 20.417 que modifica la ley 19.300 sobre Bases Generales de medio Ambiente y que crea la nueva institucionalidad ambiental en Chile en el año 2010, establece en otras consideraciones de relevancia ambiental y administrativa, en su artículo 9° ter que los proponentes de los proyectos deberán incluir en las respectivas Declaraciones de Impacto Ambiental la descripción de la relación del proyecto con Políticas, Planes y Programas de desarrollo a nivel regional y comunal, motivo por el cual el proyecto DIA “Piscicultura San Joaquín” ha incorporado dichas exigencias en Capítulo VI de la DIA, las que durante el proceso de evaluación han requerido de un mayor análisis en alguno de sus ítems relacionadas principalmente con la componente en Paisaje y Turismo.

Relación de Proyecto con la Política Ambiental para el Desarrollo Sustentable (punto 8.1 Adenda). En el marco de la Política Ambiental para el Desarrollo Sustentable aprobada por el Consejo de Ministros (CONAMA enero 1998), y la Política Ambiental de la Región de Los Lagos, el proyecto es coherente con la línea de acción asociada a la protección del patrimonio ambiental regional, incorporando medidas de protección para prevenir el deterioro ambiental, y porque se somete al Sistema de Evaluación Ambiental en conformidad con el artículo 3) del D.S 40/2012.

Relación de Proyecto con Estrategia Regional de Desarrollo (ERD – 2009-2020). La estrategia plantea cinco ejes de desarrollo centrados en; el Desarrollo humano y calidad de vida, Competitividad regional, Comunidad pluriculturalidad, Sustentabilidad regional y Democracia y gobernabilidad.

f. Desarrollo humano y calidad de vida, orientado a mejorar y fortalecer las condiciones laborales y productivas. La implementación de esta Piscicultura, traerá consigo desarrollo productivo principalmente a nivel regional y local, y por otro lado fortalecerá el aumento de empleabilidad para la Comuna de Hualaihué, específicamente en el sector Hualaihué Estero.

g. Competitividad Regional: El proyecto, está orientado a la generación de productos acuícolas estableciendo estándares de calidad y sustentabilidad en el proceso productivo, mediante sistemas limpios y tecnologías de minimizan las cargas productivas del proceso, así como la optimización en la eficiencia de sus emisiones.

h. Comunidad pluriculturalidad. El proyecto no intervendrá con acciones relacionadas a actividades interculturales de la comunidad, Hualaihué Estero, y puede coexistir con demás actividades desarrolladas en la comuna.

i. Sustentabilidad regional. El proyecto considera la evaluación ambiental mediante la regulación de instrumentos de gestión ambiental administrativos y técnicos.

j. Democracia y gobernabilidad: El proyecto considera cumplir con el proceso ciudadano que exige la Ley.

Relación de proyecto con la Política Regional de Turismo. La Política Regional de Turismo plantea 6 ejes estratégicos de actuación en materia de perspectiva de sustentabilidad, definidos en su capítulo 1. Los seis ejes componen en su conjunto el proceso político - administrativo para transformar los atractivos regionales en productos posicionados en los mercados a nivel nacional e internacional, los que a saber son:

- Capital Humano (1.6.1)
- Gobernanza (1.6.2)
- Desarrollo y Mejora Competitiva de los Destinos Turísticos (1.6.3)
- La Promoción (1.6.4)
- El Medio Ambiente (1.6.5)
- Cultura y Patrimonio (1.6.6)

Para efectos del proyecto “Piscicultura San Joaquín”, cabe hacer la relación asociada al eje estratégico 1.6.5). El Medio ambiente conforme a las líneas de acción identificadas en la siguiente Tabla.



Tabla 18. Relación Política Regional de Turismo.

Línea de Acción	Relación con el proyecto
La conservación y preservación del Medio Ambiente: - En la que se incluye la mejora en la fiscalización y control, la mejora de la conservación de bosques, aguas y entornos naturales, la resolución de conflictos y acuerdos con el resto de actividades productivas de la Región que inciden de manera negativa en el Medio Ambiente.	El proyecto, ingresa al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley 19.300), con la finalidad de dar cumplimiento a la normativa ambiental exigible a la actividad. Al respecto, para este tipo de proyectos el impacto de mayor relevancia ambiental durante la operación está asociado principalmente a la captación y restitución de agua del río Cisnes, no obstante la DIA incorpora medidas de resguardo consistente en el traslado del punto de captación del derecho de Aprovechamiento de Aguas hacia la ribera norte del terreno de propiedad del Titular, con la finalidad de no intervenir predios aledaños con acueductos o canales de aducción, lo que trae consigo inversiones en sistemas de aducción de aguas por bombeo significando menores obras de captación y por consiguiente menor infraestructura o modificación de cauce del río Cisnes. El titular ha proyectado sistemas de tratamiento de agua con capacidad para filtrar metales pesados, nitratos y sólidos en suspensión en combinación con el proceso de desinfección y eliminación de materia orgánica mediante un proceso ecológico de filtración, por lo que dará cumplimiento a la Norma de emisión (D.S 90 Tabla 1), exigida por la Autoridad ambiental. En la etapa de construcción de instalación de estanques e infraestructura, el proyecto pretende intervenir solo un 30% de la superficie total de 10 há solicitada en la DIA (PAS 148, correspondiente a 2.62 há de bosque renoval; 0.99 ha mirtáceas) de propiedad del mismo titular, con el objetivo de mantener la mayor parte de la vegetación y bosque existente en lugar de instalación del proyecto éste se encuentra intervenido con sistema de pradera perenne e indicios de actividades de pastoreo probablemente por lugareños aledaños al sitio. Como medida de compensación para la conservación de las especies el proyecto contempla el 30% de la reforestación en un sitio aledaño al terreno (Plan de Manejo BN Obras civiles DIA). Dado lo anterior, una vez calificado favorable el proyecto, las medidas y cumplimiento ambiental establecidas en la DIA y sus informes complementarios, podrán ser fiscalizadas por los organismos con competencia ambiental, y en su efecto por la Superintendencia de Medio Ambiente creada conforme a la ley 20.417, su artículo segundo, que como servicio público funcionalmente descentralizado tiene la misión de coordinar directamente el seguimiento y fiscalización ambiental de las correspondientes Resoluciones de Calificación Ambiental, normas y planes entre otras funciones principales, y la aplicación de sanciones cuando corresponda. Por lo que el proyecto promueve en forma preventiva el cumplimiento ambiental en cada una de sus etapas (construcción, operación, seguimiento y cierre), como mejora en la fiscalización y control, y se someterá a las exigencias que corresponda. Como medidas ambientales adicionales, el proyecto propone sistemas de captación y de reuso de agua para la acuicultura de alta eficiencia tecnológica, mediante la incorporación de innovadores equipos individuales por estanque como bombas de aire y filtros estáticos auto limpiantes lo que se traduce en menores requerimientos hídricos para el punto de captación de agua de hasta un 65%, utilizando solo una parte del caudal otorgado, lo que permite una mayor continuidad del cauce y por ende su conservación minimizando el impacto sobre la fauna acuática entre punto de captación y restitución. De acuerdo al proceso de participación ciudadana llevado a efecto, el proyecto no presenta conflictos ambientales de carácter relevantes presentes o futuras que conlleven a la alteración de actividades propias de la comunidad aledaña, como sector El Varal, Hualaihué Estero y (desembocadura) alrededores. En el área de emplazamiento del proyecto, Hualaihué Estero no existen otras actividades relacionadas a la industria acuícola a gran escala por lo que el proyecto vendría potenciar la actividad económica del sector y su entorno incluyendo mano de obra local para su desarrollo económico.
La promoción de la sustentabilidad en las actividades turísticas; - En la medida que estas incorporan valor agregado, diferencian los productos y reducen el impacto ambiental. Por ello se apoyará la incorporación de las llamadas tecnologías verdes en las actividades turísticas, así como la generación de nuevas	No aplica al proyecto, toda vez que éste eje está referido principalmente a la incorporación de tecnologías verdes de otras actividades del mismo rubro, ya sea de actividades turísticas que aporten valor agregado al sector turismo, y otras complementarias, de acuerdo a lo planteado en el eje estratégico 1.6.3 de la Política de Turismo Regional de Los Lagos.



Por otra parte, en Adenda, el titular hace referencia a lo solicitado por la observante, al respecto señala que el Destino Turístico Patagonia Verde, es uno de los 4 destinos turísticos priorizados para la provincia de Palena en la Región e identificados en la Política Regional de Turismo, asociados con ruta de carretera Austral y ruta Bimodal, sector eminentemente cordillerano de la Región de los Lagos. De acuerdo a la categoría de *Atractivo Turístico* definido en dicha política, el proyecto se encontraría asociado al destino turístico Patagonia Verde del Parque Nacional Hornopirén catalogado en el mismo instrumento regional como “*atractivo con medio nivel de desarrollo*”, por lo que se puede inferir que tal desarrollo está orientado principalmente a la ejecución de iniciativas definidas en el Programa Patagonia Verde y que se identifican en el presente informe. Al respecto el Programa fue articulado a partir del Plan especial de Desarrollo de Zonas Extremas, cuyo objetivo general es *contribuir a reducir las inequidades existentes en los estándares de vida de las personas del Territorio Patagonia Verde, el resto de la región y el país, así como también reducir las inequidades territoriales internas con el fin de impulsar un mayor crecimiento y desarrollo integral de la Región de Los Lagos*.

El presente instrumento de gestión y apoyo para el desarrollo de iniciativas de fomento de zonas extremas de la región de Los Lagos, contempla el desarrollo de 13 Programas de fomento productivo mediante la articulación y coordinación de una mesa público - privada del mismo nombre. Dichos programas son:

1. Programa Desarrollo de Turismo de Asuntos Especiales en el Territorio Patagonia
2. Programa Desarrollo Sustentable Destino Turístico Patagonia Verde,
3. Programa de Desarrollo Tecnológico Pecuario Bovino y Agro Industrial.
4. Programa para Fortalecer la Pesca Artesanal de Chaitén, Hualaihué y Cochamó.
5. Programa para el Fortalecimiento y Competitividad de la Artesanía.
6. Programa para la Asesoría Técnica en Turismo Rural Etapa II, del Territorio Patagonia Verde.
7. Programa para Obras Menores de Riego y Suministro de Agua en la Agricultura Familiar Campesina.
8. Programa de Regularización de Derechos de Aprovechamiento de Agua en Pequeños Agricultores.
9. Programa de Asesoría Especializada Consolidación Tenencia de Tierra en Agricultura Familiar Campesina.
10. Programa Fortalecimiento Micro y Pequeña Empresa, MIPE, todos con una duración de tres años.
11. Programa de Adopción Desarrollo Capital Humano para la Agricultura Familiar Campesina de Chaitén.
12. Programa Desarrollo para las Mujeres de Chaitén.
13. Programa Centro de Emprendimiento

Al respecto el Titular realiza el siguiente análisis paralelo (Tabla 4) de los Programas Patagonia Verde insertos en la comuna de Hualaihué y su relación con el proyecto, de tal forma de descartar impactos ambientales de **carácter significativos** o de relevancia ambiental que la actividad pudiese ocasionar.



Tabla 4. Identificación Programas Plan Patagonia Verde y su relación con el Proyecto "Piscicultura San Joaquín"

Programa Patagonia Verde	Desarrollo local	Relación con Proyecto
1. Programa Desarrollo de Turismo de Asuntos Especiales en el Territorio Patagonia.	No hay registro	No hay relación directa con el proyecto
2. Programa Desarrollo Sustentable Destino Turístico Patagonia Verde.	Si hay registro. Destino identificado en la Política Regional de Turismo	Identificación de un Destino Turístico de relevancia regional y local. Parque Nacional Hornopiren. El proyecto contempla como compromiso ambiental voluntario la construcción y/o mejoras de Miradores y senderos de tracking para la comuna. Lo que potenciaría el desarrollo turístico del sector y aportaría a fortalecer los programas o iniciativas de la comuna en materia de turismo y paisaje para la zona. El proyecto no considera intervención directa a este Destino Turístico, el cual se encuentra localizado a 20 km del proyecto.
3. Programa de Desarrollo Tecnológico Pecuário Bovino y Agro Industrial.	No hay registro para la comuna	En el área de influencia del proyecto (800 - 1500 m) no se identifica la existencia de este tipo de programas.
4. Programa para Fortalecer la Pesca Artesanal de Chaitén, Hualaihué y Cochamó.	Registro programa regional Patagonia Verde	El Plan Patagonia Verde da apoyo a actividades locales de pesca artesanal sustentable, mediante la entrega de sistemas de flotación a 15 miticultores de la comuna de Hualaihué, sector Hualaihué Puerto. Hualaihué Puerto, localidad de pesca artesanal se encuentra fuera del área de influencia del proyecto, a 4 km orientación Sureste.
5. Programa para el Fortalecimiento y Competitividad de la Artesanía.	Si hay registro en catastro comunal municipalidad de	Se desarrollan ferias Artesanales en temporada estival en sector Hualaihué Puerto. EL proyecto no afecta directa ni

	Hualaihué	indirectamente este tipo de actividades ya sea por las obras de construcción y vías de acceso
6. Programa para la Asesoría Técnica en Turismo Rural Etapa II. del Territorio Patagonia Verde.	No hay registro local	En el área de influencia del proyecto no se identifica la existencia de este tipo de programa.
7. Programa para Obras Menores de Riego y Suministro de Agua en la Agricultura Familiar Campesina.	No hay registro local	En el área de influencia del proyecto no se identifica la existencia de este tipo de programa.
8. Programa de Regularización de Derechos de Aprovechamiento de Agua en Pequeños Agricultores.	Registro municipalidad de Hualaihué	Existe una captación de agua rural para consumo particular a una distancia de 3 km aproximadamente, sector El Varal-Rio Queche, orientación norponiente desde el lugar del proyecto. El proyecto no considera la intervención ni afectación directa a la captación. <i>El titular se encuentra apoyando en forma privada, abierta y transparente la regularización del APR del Comité de agua potable Hualaihué Estero que beneficiará a cerca de 50 familias.</i>
9. El Programa de Asesoría Especializada Consolidación Tenencia de Tierra en Agricultura Familiar Campesina.	No hay registro local	No existen programas de asesoría especializada en el área de influencia del proyecto, específicamente en sector Hualaihué Estero.
10. Programa Fortalecimiento Micro y Pequeña Empresa. MIPE, todos con una duración de tres años.	No hay registro	No existen programas de fortalecimiento MIPE en el área de influencia del proyecto
11. Programa de Adopción Desarrollo Capital Humano para la Agricultura Familiar Campesina de Chaitén.	No aplica	No aplica
12. Programa Desarrollo para las Mujeres de Chaitén.	No aplica	No aplica
13. Programa Centro de Emprendimiento	No hay registro local	No existen programas de emprendimiento en el área de influencia del proyecto (800 - 1500 m).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

Respecto de la Tabla 4, se identifica un Destino Turístico Patagonia Verde asociado al Programa Desarrollo Sustentable Destino Turístico Patagonia Verde, perteneciente a la comuna de Hualaihué como parte del Destino Turístico Patagonia Verde el “Parque Nacional Hornopiren”, no existiendo obras ni acciones descritas en la DIA del proyecto que vayan a interferir con el desarrollo turístico del mismo.

Si bien, dicho Destino es parte de un atractivo turístico y reservorio ecológico de la región, el proyecto en cuestión es comprendido como una actividad económica compatible con las estrategias de desarrollo de la Región de Los Lagos (Estrategia Regional de Desarrollo, rubro alimentación y desarrollo de actividades económicas sustentables). Su localización está dada en un predio particular con intervención antrópica de pastoreo y corta de vegetación de subsistencia en predios aledaños como en toda la localidad de Hualaihué Estero, éste última zona de influencia más cercana al proyecto, (Fuente. Antecedentes Línea Base de la DIA). Por otro lado el proyecto incluye en su diseño de construcción medidas ambientales compatibles con el entorno (colores, altura de estructuras, campo visual expuesto con cortina vegetal).

En relación a los demás Destinos Turísticos Patagonia Verde identificados en el punto 2.4 de la Política de Turismo regional (Cochamó, Chaitén, Futaleufú y Palena), cabe mencionar que el desarrollo de las actividades turísticas descritas en dicho instrumento administrativo, están altamente interrelacionadas con actividades económicas asociadas al cultivo acuícola y piscícola en la Región, y ello no ha generado un desmedro a actividades de desarrollo turístico ni paisajístico a las localidades sino por el contrario, ha potenciado el desarrollo regional y de localidades con bajos índices pobreza y desarrollo socio económico, como es el caso de la comuna de Hualaihué. El informe de Análisis del Valor Paisajístico y Turístico de la DIA Piscicultura San Joaquín, concluye que, en relación a los atractivos turísticos locales, debido a la topografía y geomorfología de cada uno de los sectores identificados en el Informe (Tabla 20. Principales Elementos de Interés Turístico Paisajístico y Cultural Región de los Lagos) y también replicado en el presente Informe (Tabla 4) insertos en Hualaihué cercanos al Proyecto, sumados a la distancia a la que se encuentra el Proyecto a cada uno de ellos, hace imposible su visualización desde cualquiera de ellos (Fig. 15 Informe Paisaje y Turismo DIA, e Informe de Visibilidad). De esta forma la implementación del proyecto productivo ejercerá un nulo o bajo impacto en los atractivos turísticos y su relación con la visibilidad del paisaje que se encuentran en las cercanías. Cabe destacar que el Reglamento ambiental establece que no se consideren zonas con valor turístico aquellas localidades o lugares que, por su infraestructura o ubicación, constituye paso obligado para que el turista acceda al punto de interés turístico final. (Fuente: Análisis del Valor Paisajístico y Turístico “Piscicultura San Joaquín”, Comuna de Hualaihué). Para mayores antecedentes revisar Anexo 13 Adenda “Informe de Turismo y Paisaje”.

3) ¿Cómo evitará que las especies que viven en el humedal no sean afectadas tanto por el agua y alimento que consumen en ese espacio por la contaminación que provocara la empresa?

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En Adenda complementaria, el Titular establece una nueva área de influencia definida para el Proyecto, se observa un sector localizado en la cercanía de la desembocadura del Río Cisnes el que presenta condiciones características de un humedal. Lo anterior, sin perjuicio de que en el inventario del Ministerio del Medio Ambiente (Inventario Nacional de humedales) este no se encuentre identificado, como tampoco forma parte de la red de Sitios Ramsar. El humedal señalado, corresponde a una marisma que se encuentra ubicado al Sur del Proyecto distante a aproximadamente 1.200 metros aguas abajo del Río Cisnes.

Sin perjuicio de lo anterior y dada las características del Proyecto, el humedal señalado no se verá afectado por ninguna de las partes, obras y acciones del proyecto en cualquiera de sus fases. Lo anterior, se justifica principalmente por su distanciamiento de más de 1,2 km de las obras y/o acciones del Proyecto que podrían interactuar con el humedal identificado.

Asimismo, se logra determinar que los efluentes a generar por el Proyecto no generarán impactos significativos al cauce del Río Cisnes, alcanzando una dispersión máxima a una distancia máxima de 220 metros aguas abajo de las descargas, distancia evaluada en el peor escenario de caudal del cuerpo receptor (2,8 m³/s) para el Proyecto. Lo anterior mediante un estudio basal de la calidad de las aguas del Río Cisnes y la aplicación de un modelo de simulación para la calidad de las aguas Qual2KW, el cual fue previamente calibrado con datos de terreno, logrando estimar la dispersión y dilución de los efluentes proyectados (Anexo N°4 “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín”). Por otro lado, indicar que el Proyecto estará obligado a dar cumplimiento al D.S. N°90 “Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales”.



A su vez, las obras de captación y restitución están asociadas al sector de emplazamiento de la Piscicultura y no tendrán incidencia en el humedal. Todas las obras estarán supervisadas por profesionales idóneos y se elaborarán los respectivos informes solicitados por las autoridades competente, adicionalmente están previstas medidas de reforestación en el borde del cauce para evitar la erosión, manteniendo el equilibrio del cauce. Sin perjuicio, de que se logra determinar que no habrá afectación al humedal identificado y como medidas se seguimiento ambiental y buenas prácticas, el titular expone las siguientes acciones tendientes a proteger los servicios ecosistémicos que entrega este tipo de ambientes.

Dentro de lo requerido por la Seremi de Medio Ambiente en su ORD N° 374 de fecha 24 de Noviembre de 2017, en el proceso de evaluación ambiental, están comprometidos una serie de monitoreos tendientes a evaluar potenciales cambios en la fauna del área de influencia, cauce del río, y ecosistema intermareal de la desembocadura, entre ellos: se requiere por parte de la autoridad ampliar el muestreo y monitoreo Limnológico cada 3 meses y pasar de 3 a 4 años tanto del componente acuático (nutrientes, peces, sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos, sólidos sedimentables, turbidez, y conductividad), como terrestre (cuadrantes cada 115 m entre la Ruta 7 y el lugar de emplazamiento del Proyecto) que involucra el proyecto. Ensayos ecotoxicológicos en *Mytilus chilensis*, Prospección y avistamiento de aves en el humedal.

Tabla N° 18. Muestreo y Monitoreo

Muestreo y Monitoreo	Años	Periodicidad	Institución
Limnológico	4	Trimestral	Seremi de Medio Ambiente

Todo esto en su conjunto permite monitorear el ambiente y evaluar el funcionamiento y desempeño medioambiental del proyecto, pudiéndose determinar en múltiples ocasiones cualquier tipo de alteración ambiental en cualquiera de los parámetros estudiados.

Se realizarán capacitaciones permanentes al personal interno, y para las actividades de servicio externos habrá control y supervisión de sus trabajos y también existirán letreros indicativos para incentivar la conservación, con el objeto de no alterar o afectar la flora y fauna presente en los alrededores del proyecto. Participar en la comunidad y aportar con conocimiento acerca de la conservación del humedal en la desembocadura, ubicado a 1.200 m del proyecto y los cuidados que se deben adoptar en caso de realizar visitas, enfocados en los siguientes puntos:

- Evitar construcciones sobre los humedales
- Respetar todo tipo de aves, animal o planta que se encuentre en este ecosistema
- No arrojar basura o escombros
- Evitar la sobreexplotación de recursos en el sector
- Transmitir el valor y la importancia de los humedales
- Evitar la cacería y pesca en el humedal

Por otra parte, de acuerdo a la clasificación IUCN 2014 (Unión internacional para la conservación de la naturaleza), las especies encontradas se clasifican como LC, menor riesgo) y sólo el Flamenco Chileno se clasifica como NT, Casi amenazado (Aves de Chile, 2017).

De acuerdo lo anterior, se aprecia que las especies presentes en el área de estudio y principalmente para la desembocadura del río Cisnes, están en la clasificación más baja en cuanto a riesgo, por ende no existe un riesgo para las especies en cuestión. Si bien el humedal concentra, en este primer muestreo, la mayor cantidad de aves avistadas, el número de ejemplares de flamencos (que es una especie clasificada como Casi amenazado), parece no tener mayor incidencia (16 en total, cuando existen de colonias de 1000 individuos o más. Aves de Chile, 2017) comparada con las 2 primeras especies antes descritas. Posteriores campañas en primavera y verano son de especial interés para determinar el número efectivo de aves que anidan o utilizan el humedal a través de las diversas estaciones del año.

Sin embargo, debido a la distancia del Proyecto Piscicultura en referencia al humedal (más de 1.500 metros), el tipo de alimentación de aves como gaviotas y flamencos (macrofauna bentónica y zooplancton) y los antecedentes anteriores referidos al estudio de caudal y pluma de dispersión de partículas en el cauce del río, parece improbable algún efecto en las aves que habitan el ecosistema del humedal. Más aún, según el estudio se puede concluir que en función de los caudales medidos en diferentes épocas de los años 2016 y 2017, a la distancia recorrida por la corriente del cauce y con fundamentos en los modelos matemáticos de dispersión y dilución, ninguno de los constituyentes modelados (DBO5, Fósforo Total, Nitrógeno Total y Sólidos Suspendidos Totales), genera un impacto significativo en el estado natural del río Cisnes, puesto que, por una parte, las máximas concentraciones ocurren en pequeñas zonas ubicadas muy cerca del punto de vertido, y por otra parte, las concentraciones a lo largo del río disminuyen



rápidamente hasta tomar valores muy cercanos a los que tiene el río en su estado natural, descartando así, cualquier efecto significativo sobre comunidades aledañas, o flora y fauna cercana al proyecto a lo largo del cauce aguas abajo del vertido del proyecto el cual se encuentra en completo cumplimiento de los parámetros establecidos por el D.S.Nº90/2000.

De acuerdo a la literatura, los flamencos son filtradores, esto significa que toman el agua y los alimentos para luego expulsarla del cuerpo. Cuentan con un pico de diseño único. Esto les permite consumir fácilmente los alimentos que se encuentran en su dieta. Esto incluye a los crustáceos, moluscos, semillas, insectos, varios tipos de algas que se encuentran en el agua e incluso diatomeas (Microalgas). Para conseguir los alimentos los flamencos introducen los pies en el barro y del fondo los llevan a la superficie. También mueven la cabeza hacia atrás y hacia adelante de lado a lado para recoger la mezcla de agua y alimentos. Los flamencos tienen respiración aérea, así que tienen que contenerla mientras se encuentran bajo el agua en busca de comida. Son capaces de hacerlo desde varios minutos hasta una hora, luego hacen una respiración rápida e inician el proceso una y otra vez. Esta se hace tan rápido que muchos dudan de que hayan salido del agua a tomar un respiro. Tienen una lengua con un funcionamiento muy interesante. Muchos investigadores la comparan con el pistón de un vehículo. La lengua les permite tomar el alimento y el agua a la vez para luego filtrarlos. Aunque tienen largas piernas pueden nadar a profundidad. No suelen hacerlo, solo cuando no encuentran suficientes alimentos en la superficie. También vuelan cientos de kilómetros para buscar comida en caso de que peligrara su supervivencia. Esto les permite evolucionar y adaptarse a los nuevos ambientes.

Otras especies presentes en la desembocadura del Río Cisnes como el Cisne de cuello negro y el Caiquén, tienen conductas de alimentación más vegetarianas. El cisne de cuello negro se alimenta mayormente de vegetales acuáticos, algas marinas y pastos. Es posible que también coma pequeños invertebrados en el agua y que complemente su dieta con algunos insectos. También se alimenta de moluscos, crustáceos y larvas de insectos acuáticos. Por otro lado, el caiquén consume pastos con frutos del bosque, semillas y algas verdes como suplemento alimenticio.

En relación a la distribución, la mayoría de las especies de aves presentes tanto en el humedal como en las zonas alrededor del proyecto, presentan una amplia distribución en el país, y gracias a la heterogeneidad de su alimentación y hábitat (Aves de Chile, 2014), es improbable alguna interferencia por espacio debido a la construcción y funcionamiento de la piscicultura, especialmente cuando en los alrededores del proyecto parecen poco o nulumante alterados por la actividad humana.

Paralelo a esto se ha realizado también un muestreo de macrofauna asociado a los sedimentos del humedal que puedan servir de alimento a las aves que ahí habitan o que por conductas migratorias pasan a alimentarse al humedal.

El Proyecto “Piscicultura San Joaquín” ha incorporado un ajuste de ingeniería de detalle, el cual consiste en modificar el Sistema de Reuso de Aguas (recirculación de baja carga) planteado inicialmente e implementar un Sistema de Recirculación Aguas de alta carga, con tecnología de uso y tratamiento del agua, que minimiza de manera importante las cantidades de recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo de la misma forma el efluente de descarga.

Los sistemas de recirculación se basan en complejos diseños de ingeniería para la depuración de las aguas, siendo ambientalmente sostenibles, puesto que utilizan aproximadamente un 90% menos de agua que los sistemas convencionales para el cultivo de peces y otros organismos acuáticos. Por tanto, son sistemas que tratan y reutilizan el agua de salida de los estanques de peces, en lugar descargarla a un cuerpo de agua receptor, renovándose menos del 10% diario del volumen total. Los componentes del sistema consisten en estanques de agua para los peces, sistema de tratamiento, bombas y tuberías para el suministro y retorno de agua. Dichos sistemas poseen una tecnología que ofrece la bioseguridad necesaria que requieren los cultivos acuícolas y permiten que se desarrolle el cultivo en tierra manteniendo un mayor control de calidad de agua y de la descarga de residuos. Entre las principales ventajas de los sistemas de recirculación se pueden señalar:

- Flexibilidad en la selección del emplazamiento de los cultivos.
- Reducción de uso del suelo y agua.
- Disminución de los costos energéticos.
- Control completo del agua (pH, salinidad, Tº, O₂, etc).
- Reducción de los vertidos orgánicos de los cultivos.
- Bioseguridad (desinfección de los cultivos y vertidos)

A continuación, se presenta una tabla comparativa que ilustra la disminución de caudales a utilizar en el ciclo productivo a lo largo del año, sin alterar la biomasa solicitada en el proyecto técnico:

Meses en régimen productivo	Caudal de diseño original-Reuso (1/s)	Caudal de diseño actual-Recirculación (1/s)	Variación %
11	967,8	77,7	-92,0



240

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

12	1053,4	68,2	-93,5
1	587,9	38,1	-93,5
2	956,9	62,5	-93,5
3	994,6	60,9	-93,9
4	507,7	33,8	-93,3
5	775,1	46,8	-94,0
6	571,9	29,5	-94,3
7	273,3	6,3	-97,7
8	181,5	13,9	-92,3
9	406,1	30,9	-92,4
10	459,6	30,0	-93,5

Con la nueva propuesta de diseño y tecnología, se logra un sistema óptimo para la producción intensiva de peces en cautiverio, el cual permite que el proyecto sea más sustentable y amigable con el medio ambiente, ya que es capaz de reutilizar el 98% del agua contenida en el sistema productivo, incorporando a este, sólo 2% de agua fresca, lo que en términos medios, se traduce en una disminución media de un 93,7% de uso agua respecto del proyecto originalmente planteado, y una disminución de 1.053,4 (l/s) a 77,7 (l/s) en el peak de uso de aguas. Este cambio de tecnología permite un uso reducido del recurso hídrico, ya que el agua es filtrada en un proceso de recirculación. En este proceso se retiran las partículas en suspensión, mediante filtración mecánica, en la que se reducen los productos nitrogenados (TAN) a productos y concentraciones adecuadas para la producción, además se reducen las concentraciones de CO₂ y se inyecta Oxígeno.

Para atender las observaciones ciudadanas se procedió a utilizar el software Qual2KW, (formulado por la USEPA), con el fin de analizar la dilución de contaminantes, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado, y que, junto con recoger las mejoras tecnológicas introducidas al proyecto, plantea el escenario de modelación más conservador posible -en línea con lo requerido por el Tercer Tribunal Ambiental- esto es un caudal del Río Cisnes de 2,8 m³ /s. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones menos favorables para la evaluación del proyecto, esto es, en época de estiaje (menor dilución) permiten predecir que la posible pluma contaminantes alcanzaría su máxima dispersión a menos de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de su desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimadas de parámetros físico-químicos del efluente a descargar serían bajas, por lo que cumplirían con la normativa vigente para la descarga de efluentes a cuerpos de agua superficial (D.S. N°90/2000); y por otro, a que el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural incluso en época de estiaje.

En relación a lo expuesto anteriormente, de acuerdo a la evaluación técnica efectuada por los órganos de la administración del estado que revisaron la DIA y sus Adenda, pronunciándose conforme con los antecedentes presentados por el Titular, en relación a que el cambio desde el sistema de reuso planteado originalmente para el Proyecto, al actual sistema de recirculación, implicaría que no debería haber afectación a los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni a las AMERBs existentes en la desembocadura del río Cisnes, ni a la recolección de plantas medicinales; así como tampoco se vería afectado el humedal existente a aproximadamente a 1,2 km aguas debajo de la futura descarga de la piscicultura.

4) *¿Cómo asegura que todo el alimento de los salmones en toda la etapa de crecimiento y engorda, los medicamentos y antibióticos no perjudicara el ecosistema tan complejo que existe en esa zona, ya que la desembocadura tiene un humedal y una plazoleta de playa mas de 7 kilómetros donde se mantendrá la contaminación ya que el rio tiene varias fuentes por donde se alimenta el humedal?*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Respecto al tipo de alimento a utilizar, su composición, cantidades y frecuencia de suministro, en ADENDA Ciudadana el titular señala será suministrado durante la operación del proyecto, el titular señala que una de las claves de la piscicultura intensiva es el acierto con la alimentación; es decir se debe suministrar el alimento adecuado, en el momento adecuado y con la ración adecuada. Existen dos principios fundamentales que deberán de tomarse en cuenta en la práctica de alimentación:

- Seleccionar el tamaño del pellet apropiado en función del pez más pequeño de la población, garantizando que un alto porcentaje de los peces cultivados ingieran el grano, asegurando un crecimiento uniforme.
- Administrar el alimento en un área importante del espejo de agua del recinto de cultivo, de tal manera que todos los peces puedan alimentarse al mismo tiempo evitando su desperdicio.



La eficiencia del cultivo está relacionada directamente con el manejo del alimento (cantidad y calidad del alimento suministrado) y las técnicas de alimentación. Del mismo modo se debe tener en cuenta el tamaño del pellet, el cual debe estar relacionado con el tamaño del pez, en este entender se recomienda administrar el alimento de manera uniforme en el recinto de cultivo, a fin que todos los peces puedan alimentarse al mismo tiempo, teniendo en cuenta los tipos de alimento para cada etapa de desarrollo del pez, debido a que especies como la trucha su requerimiento y tipo de alimento varían con la etapa de su desarrollo.

El alimento debe cubrir las necesidades de los peces tanto en lo que a energía se refiere, como a los diferentes tipos de aminoácidos y nutrientes que son requeridos para su desarrollo y crecimiento viable.

Por las características físicas y químicas del alimento balanceado actualmente se utiliza los extruidos, cuya característica principal es el alto contenido de grasa insaturada; es decir alimentos más energéticos, que permiten obtener FCA eficiente con un buen manejo, así mismo tiene presentaciones con densidades inferiores (flotantes) y superiores (lento hundimiento) a la del agua, dirigido a cultivos desarrollados en estanques de cultivo.

Características de un buen alimento:

- Promover crecimiento rápido.
- Baja tasa de conversión.
- Menor contaminación.
- Mejora en resistencia a enfermedades.
- Costos efectivos

Efectos de un buen alimento.

- Conversiones promedio cercanas a 1 durante el proceso productivo.
- Altamente digestible y amigable con el medio de cultivo.
- No debe presentar finos (polvo), o en su defecto mínimo.
- Ensucia menos los estanques.
- Contamina menos.
- Crecimiento uniforme de los peces durante el cultivo.
- Disminución de la mortalidad, peces mejor nutridos y resistentes a enfermedades.
- Mayores niveles de grasa: 13 a 20%, es decir un alimento más energético.
- Se incrementa la capacidad de carga. Más kilogramos por m³.

Factores que influyen en el aprovechamiento del alimento.

- Calidad de alevinos.
- Calidad del agua.
- Presentación del alimento: Extruido (flotante o lento hundimiento).
- Manejo del cultivo.

El siguiente cuadro indica la frecuencia, tipo de alimento y la composición de acuerdo a cada estado de crecimiento según ficha técnica y que fueron adjuntadas en el Anexo 3 de la DIA. La etapa de incubación de ovas se prolonga durante unos 60 días. Al nacer el alevín se alimenta de su saco vitelino y solo empieza a nadar y a comer cuando éste es absorbido.

1.- Primera Alimentación: Dieta para primera alimentación de salmones y truchas. Proteínas y lípidos de alto valor nutricional, 100% aceite marino con altos índices de ácidos grasos altamente insaturados (HUFA). Vita Fry, incorpora atractantes y palatantes a la dieta que aseguran el consumo de nutrientes en la etapa de primera alimentación. Para asegurar la acelerada multiplicación de tejidos de los alevines se ha incluido en su formulación una fuente rica de fosfolípidos, constituyentes de membranas celulares. La dieta Vita Fry aporta en forma directa múltiple micro nutriente como inositol, cobalto, colina, vitaminas hidro y liposoluble destacándose aquellas del complejo B.

Presentación: Pellets extruidos 0,3 y 0,5 milímetros de diámetro, en bolsas de 10 kilos.



Composición Química	
Proteína	57%
Lípidos	13%
Cenizas	12%
Fibra	0,9%
Humedad	8%

Características
✓ Velocidad de hundimiento adaptable
✓ Proteínas 98% origen marino
✓ Aceite 100% marino
✓ Suplementada con Leticina (fuente fosfolípidos)
✓ Reforzamiento niveles de Inositol, Cobalto y Colina
✓ Reforzamiento niveles de Vitamina complejo B

Recomendaciones de Uso				
Dieta	Calibre (mm)	Peso (g)	Lípido %	Proteína %
Vita Fry Up 0,10	0,3	0,10-0,3	13	57
Vita Fry 0,3	0,4	0,3-0,6	13	57
Vita Fry 0,6	0,5	0,6-2,0	13	57

2.- Alevín: Dieta para alevines de salmón y truchas. Proteína fundamentalmente marina (80%) y mantiene un 100% de aceite de origen marino, otorgando un buen desempeño productivo. Contiene además un palatante para lograr un mejor consumo. La relevancia de esta etapa de crecimiento ha hecho que Vita Alevín esté formulada con los mismos principios nutricionales que la dieta VITA Fry, logrando el máximo potencial de crecimiento.

Presentación: Pellets extruidos de 0,8 y 1,2 milímetros de diámetro en bolsas de 20 kilos.

Composición Química	
Proteína	51%
Lípidos	18%
Cenizas	10%
Fibra	1%
Humedad	8%

Características
✓ Velocidad de hundimiento adaptable
✓ Proteínas 80% origen marino
✓ Aceite 100% marino
✓ Suplementada con Leticina (fuente fosfolípidos)
✓ Reforzamiento niveles de Inositol, Cobalto y Colina
✓ Reforzamiento niveles de Vitamina complejo B

Recomendaciones de Uso				
Dieta	Calibre (mm)	Peso (g)	Lípido %	Proteína %
Vita Alevín 2	0,8	2-8	18	51
Vita Alevín 8	1,2	8-15	18	51

3.- Crecimiento: Vita Crecimiento está formulada para peces que se encuentran en etapa de alta exigencia productiva y gran potencial de desarrollo. La dieta incorpora zinc y selenio con base orgánica asegurando una alta biodisponibilidad de minerales. La adición de astaxantina refuerza el sistema inmunológico y antioxidante.

Presentación: Pellets extruidos de 1,5 - 2,0 - 3,0 y 4,0 milímetros de diámetro en bolsas de 20 kilos.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

Composición Química	
Proteína	50%
Lípidos	20%
Cenizas	9%
Fibra	1%
Humedad	8%

Características
✓ Velocidad de hundimiento adaptable
✓ Proteínas origen marino
✓ Aceite 80% origen marino
✓ Suplementada con Leticina (fuente fosfolípidos)
✓ Reforzamiento niveles de Inositol, Cobalto y Colina
✓ Reforzamiento niveles de Vitamina complejo B
✓ Suplementada con nucleótidos

Recomendaciones de Uso				
Dieta	Calibre (mm)	Peso (g)	Lípido %	Proteína %
Vita Crecimiento 15	1,5	15-30	20	50
Vita Crecimiento 30	2,0	30-60	20	50
Vita Crecimiento 60	3,0	60-120	20	50
Vita Crecimiento 120	4,0	120-150	20	50

4.- Transferencia: Dieta diseñada con el objeto de potenciar la capacidad de los smolts para adaptarse a su traspaso al mar. Con este fin, su fórmula considera la adición de ingredientes capaces de estimular el funcionamiento de las células especializadas en el intercambio de iones y en la producción de enzimas que intervienen en este proceso.

Indicaciones de uso: Se recomienda el uso de esta dieta al menos cuatro a seis semanas previo al traslado del smolt al mar.

Presentación: Pellets extruidos de 2,0 - 3,0 y 4,0 milímetros de diámetro en bolsas de 20 kilos.

Composición Química	
Proteína	48%
Lípidos	22%
Cenizas	9%
Carbohidratos	14%
Fibra	1,5%
Humedad	10%

Características
✓ Velocidad de hundimiento adaptable
✓ Proteínas origen marino
✓ Aceite 80% origen marino
✓ Suplementada con Leticina (fuente fosfolípidos)
✓ Reforzamiento niveles de Inositol, Cobalto y Colina
✓ Reforzamiento niveles de Vitamina complejo B
✓ Suplementada con nucleótidos

Recomendaciones de Uso				
Dieta	Calibre (mm)	Peso (g)	Lípido %	Proteína %
Vita Crecimiento 30	2,0	30-60	22	48
Vita Crecimiento 60	3,0	60-120	22	48
Vita Crecimiento 120	4,0	120-150	22	48

Reglas de Alimentación.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

- La alimentación debe ser diaria y el cuidado de los peces en los estanques tiene prioridad en la unidad productiva.
- Un buen programa de alimentación incluye alimentar a los peces los 30 días del mes, salvo los días de movimiento de biomasa (selección, inventario y transporte).
- Se debe tener cuidado de no dar alimento cerca de la compuerta de salida del agua, donde la corriente puede llevarse al alimento fuera del estanque antes que el pez pueda consumirlo, recomendando la zona central del espejo de agua de la unidad productiva.
- El alimento deberá reajustarse al momento de realizar las selecciones de las especies cultivadas, actividades que se llevan a cabo mínimo una vez por mes, recordando que en el inventario de especies, se calcula las raciones de alimento cada fin de mes.
- Los peces deben mantenerse sin alimentación 24 horas antes de seleccionarlos, inventariarlos y/o transportarlos.
- Se debe llevar registros individuales en los estanques, las conversiones por lotes de cultivo, ganancia de peso, los flujos de agua, el oxígeno disuelto, mortalidad, consumo de alimento diario por unidad de cultivo, así como del kardex para el control del almacén de alimentos, temperaturas de las aguas de cultivo y de todas las actividades que se desarrollen dentro de la unidad productiva.

Para estimar la cantidad de alimento a suministrar diariamente a un estanque, se debe tener en cuenta la temperatura del agua, estadio del pez, biomasa total por estanque. Así mismo tener en consideración la calidad y el rendimiento del alimento, el mismo que se puede medir a través del índice de conversión alimenticia (cantidad de alimento que ingiere el pez y su conversión en carne - peso vivo de la especie a cultivar). Se adjunta tabla con la cantidad de alimento mensual a ser suministrado en la Piscicultura desde la etapa de alevinaje.

Tabla 1. Proyección de la Cantidad de Alimento a suministra mensualmente en la Piscicultura.

PROYECTO	F	M	A	M	JN	JL	A	S	O	N	D	E
Alimento (kg)	195.625	171.118	93.098	195.625	151.988	81.891	115.519	70.615	10.480	30.344	74.409	71.970

5) ¿Cómo evitara que los animales de nuestros vecinos que se alimenta de la planicie tanto vacas, corderos y caballos sean contaminados y así a la vez las personas que las consuman?

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En ADENDA Complementaria, el titular describe actividad de pastoreo, al respecto señala que en la zona Intermareal, se desarrolla un pastoreo incipiente, principalmente de ovejas para uso doméstico y algunas pocas se venden, es una actividad complementaria, que algunas familias desarrollan. Como comenta Alvarez (2017), con respecto al pastoreo que se lleva a cabo en la zona intermareal, pone el ejemplo de una mujer que desarrolla esta actividad, “para criar estos animales ella los deja en una zona de la playa que se encuentra aledaño a su casa y donde crece una especie de pasto costero que llaman Llipé. Este sector, además es utilizado para la crianza de animales por los demás habitantes de la caleta siguiendo reglas específicas. El espacio no tiene propiedad específica y es considerado patrimonio común. Cuando alguien quiere dejar sus ovejas en el sector, se supone que debe ser parte del cuidado de todos los otros animales. Cuando las ovejas se desplazan mucho hacia la costa son arreadas antes que suba la marea. Desde decenas de años ha utilizado ésta zona y es de las más antiguas en ello”. Refiere que esta actividad no debiera variar con el desarrollo del proyecto y por lo tanto no sufrirá ningún tipo de afectación, además esta actividad se desarrolla a orilla de playa cerca de las localidades de Caleta El Manzano y Hualaihué Estero, difícilmente se aproximan a la desembocadura del río Cisnes. Generalmente, estos pastoreos se realizan en el sector supra mareal, por sobre la línea de más alta marea, lo que hace que su contacto con el agua salada sea mínimo y difícilmente, tener contacto con el agua del río Cisnes.

En relación a eventuales efectos de la contaminación de animales domésticos y/o de trabajo que utilizan los habitantes del sector de la desembocadura del Río Cisnes, en la DIA y Adendas, si bien no se hace referencia explícita a ello, el Titular argumenta que el río y el humedal ubicado en su desembocadura no tendrán efectos negativos producto de la operación del proyecto

El Proyecto “Piscicultura San Joaquín” ha incorporado un ajuste de ingeniería de detalle, el cual consiste en modificar el Sistema de Reuso de Aguas (recirculación de baja carga) planteado inicialmente e implementar un Sistema de Recirculación Aguas de alta carga, con tecnología de uso y tratamiento del agua, que minimiza de manera importante las cantidades de recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo de la misma

forma el efluente de descarga.

Los sistemas de recirculación se basan en complejos diseños de ingeniería para la depuración de las aguas, siendo ambientalmente sostenibles, puesto que utilizan aproximadamente un 90% menos de agua que los sistemas convencionales para el cultivo de peces y otros organismos acuáticos. Por tanto, son sistemas que tratan y reutilizan el agua de salida de los estanques de peces, en lugar descargarla a un cuerpo de agua receptor, renovándose menos del 10% diario del volumen total. Los componentes del sistema consisten en estanques de agua para los peces, sistema de tratamiento, bombas y tuberías para el suministro y retorno de agua. Dichos sistemas poseen una tecnología que ofrece la bioseguridad necesaria que requieren los cultivos acuícolas y permiten que se desarrolle el cultivo en tierra manteniendo un mayor control de calidad de agua y de la descarga de residuos. Entre las principales ventajas de los sistemas de recirculación se pueden señalar:

- Flexibilidad en la selección del emplazamiento de los cultivos.
- Reducción de uso del suelo y agua.
- Disminución de los costos energéticos.
- Control completo del agua (pH, salinidad, T°, O₂, etc).
- Reducción de los vertidos orgánicos de los cultivos.
- Bioseguridad (desinfección de los cultivos y vertidos)

A continuación, se presenta una tabla comparativa que ilustra la disminución de caudales a utilizar en el ciclo productivo a lo largo del año, sin alterar la biomasa solicitada en el proyecto técnico:

Meses en régimen productivo	Caudal de diseño original-Reuso (l/s)	Caudal de diseño actual-Recirculación (l/s)	Variación %
11	967,8	77,7	-92,0
12	1053,4	68,2	-93,5
1	587,9	38,1	-93,5
2	956,9	62,5	-93,5
3	994,6	60,9	-93,9
4	507,7	33,8	-93,3
5	775,1	46,8	-94,0
6	571,9	29,5	-94,3
7	273,3	6,3	-97,7
8	181,5	13,9	-92,3
9	406,1	30,9	-92,4
10	459,6	30,0	-93,5

Con la nueva propuesta de diseño y tecnología, se logra un sistema óptimo para la producción intensiva de peces en cautiverio, el cual permite que el proyecto sea más sustentable y amigable con el medio ambiente, ya que es capaz de reutilizar el 98% del agua contenida en el sistema productivo, incorporando a este, sólo 2% de agua fresca, lo que en términos medios, se traduce en una disminución media de un 93,7% de uso agua respecto del proyecto originalmente planteado, y una disminución de 1.053,4 (l/s) a 77,7 (l/s) en el peak de uso de aguas. Este cambio de tecnología permite un uso reducido del recurso hídrico, ya que el agua es filtrada en un proceso de recirculación. En este proceso se retiran las partículas en suspensión, mediante filtración mecánica, en la que se reducen los productos nitrogenados (TAN) a productos y concentraciones adecuadas para la producción, además se reducen las concentraciones de CO₂ y se inyecta Oxígeno.

Para atender las observaciones ciudadanas se procedió a utilizar el software Qual2KW, (formulado por la USEPA), con el fin de analizar la dilución de contaminantes, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado, y que, junto con recoger las mejoras tecnológicas introducidas al proyecto, plantea el escenario de modelación más conservador posible -en línea con lo requerido por el Tercer Tribunal Ambiental- esto es un caudal del Río Cisnes de 2,8 m³ /s. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones menos favorables para la evaluación del proyecto, esto es, en época de estiaje (menor dilución) permiten predecir que la posible pluma contaminantes alcanzaría su máxima dispersión a menos de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de su desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimadas de parámetros físico-químicos del efluente a descargar serían bajas, por lo que cumplirían con la normativa vigente para la descarga de efluentes a cuerpos de agua superficial (D.S. N°90/2000); y por otro, a que el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural incluso en época de estiaje.

En relación a lo expuesto anteriormente, de acuerdo a la evaluación técnica efectuada por los órganos de la administración del estado que revisaron la DIA y sus Adenda, pronunciándose conforme con los antecedentes presentados por el Titular, en relación a que el cambio desde el sistema de reuso planteado originalmente para el Proyecto, al actual sistema de recirculación, implicaría que no debería haber afectación a los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni a las AMERBs existentes en la desembocadura



del río Cisnes, ni a la recolección de plantas medicinales; así como tampoco se vería afectado el humedal existente a aproximadamente a 1,2 km aguas debajo de la futura descarga de la piscicultura.

6) *¿Responderá la empresa si los mariscos de la playa son contaminados y esté en peligro las personas que los consuman como los fondos de choritos, almejas, navajuelas etc y además subvencionará a los que le den un parte si es este el caso?*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Respecto de la observación, se debe indicar que una Declaración de Impacto Ambiental tiene el carácter de una declaración jurada, por lo que una vez emitido el acto administrativo con el cual concluye el proceso de evaluación ambiental, el Titular queda obligado a cumplir con la normativa ambiental aplicable al Proyecto y con los compromisos ambientales voluntarios así como con las condiciones o exigencias de seguimiento y monitoreo establecidas por los Órganos de la Administración del Estado que participaron de la evaluación ambiental del Proyecto. Por tanto, es exigible, por parte del ente fiscalizador, la Superintendencia de Medio Ambiente, el cumplimiento de todo lo establecido en la correspondiente Resolución de Calificación Ambiental; la cual obliga al Titular a responder legalmente por eventuales impactos que se generen producto de las obras o acciones del Proyecto.

Se hace presente que la ciudadanía tiene un rol fiscalizador en el sentido de informar y/o denunciar antes la Superintendencia de Medio Ambiente (www.sma.gob.cl) respecto de eventuales incumplimientos por parte de los Titulares de cualquier proyecto calificado ambientalmente y/o de la normativa ambiental.

7) *¿Cómo la empresa podrá cubrir más de 240 o más de 300 de cesantía en el sector, personas que viven de este trabajo de recolectores de orilla tanto mariscos como de algas y de aquellos que tienen inversiones e igual pagan impuestos por solo ofrecer 20 puestos de trabajo que nadie lo asegura en el tiempo como a pasado en la comuna con otras industrias?*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera no pertinente la observación ciudadana, toda vez que no hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación.

8) *¿Qué clase de alimento y calidad, como también de antibióticos y medicamentos serán lo que utilicen y quien fiscalizara eso?*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

El Titular en Adenda Ciudadana aclara que no se utilizará Formalina en el proceso productivo y tampoco se prevé el uso de antibióticos, el único tratamiento que está previsto tiene relación con la vacunación de peces. En caso de algún brote de alguna enfermedad que no pueda tratarse con la aplicación de vacunas, se hará un tratamiento con alimento medicado prescrito previamente por un Médico Veterinario y solo con productos autorizados por SAG. Estos tratamientos quedarán registrados en la Bitácora de la Piscicultura para ser revisados por la autoridad competente. Como medida para prevenir el brote de enfermedades se tomarán las siguientes medidas en la Piscicultura:

- Barreras Sanitarias: Dentro de las medidas está el control de ingreso a la Piscicultura para ello se implementará un sistema de desinfección para vehículos y camiones. Por otra parte, cada área contará con pediluvios y maniluvios.
- Control de Ingreso y Egreso de las Especies Cultivadas: Cada lote de ovas será revisado en forma estricta en cuanto a su condición sanitaria y documentos de origen.
- Controlar las densidades de cultivo para cada una de las etapas del proceso productivo.
- Control estricto de la calidad del Alimento y las condiciones de almacenamiento.
- Controlar el acceso del personal a las distintas áreas productivas y realizar las respectivas desinfecciones, con el objeto de evitar contaminación cruzada.
- Vistas cada 15 días por parte del Médico Veterinario.

La autoridad encargada de la fiscalización es el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

En ICSARA Complementario se solicita ampliar la información, indicando qué tipo de vacunas son posibles de ser utilizadas, así como su composición y capacidad de dilución en el cuerpo de agua receptor.

En ADENDA Complementaria, el titular responde indicando que se entiende por vacuna cualquier preparación destinada a generar inmunidad contra una enfermedad estimulando la producción de anticuerpos. Puede tratarse, por ejemplo, de una suspensión de microorganismos muertos o atenuados, o de productos o derivados de microorganismos. El método más habitual para administrar las vacunas es la inyección, aunque algunas se administran con un vaporizador nasal u oral, esto es similar al ser humano, ya que la mayoría de la población es vacunada contra ciertas enfermedades desde temprana edad, como el Sarampión, Rubeola, Hepatitis, Papera, Influenza, Papiloma humano entre otras.

En el caso de los peces, esto es similar, ya que la vacuna es una sustancia que contiene partículas virales o bacterianas muertas o inactivadas (no viables) y que se administra sin enfermarles. En otras palabras, en lugar de ser un medicamento en sí, una vacuna funciona mediante la activación del propio sistema inmune de los peces, haciendo que sean más capaces de producir anticuerpos contra infecciones de bacterias o virus.

La vacunación en la etapa de esmoltificación, antes de ser enviados al mar, es básicamente por inyección, la cual es común para las tres especies, pero en donde hay variaciones respecto a los antígenos o la protección contra las enfermedades que se realizan para una u otra especie.

En el caso del salmón Coho, Atlántico y Trucha lo más relevante es la protección contra la enfermedad llamada Septicemia Rickettsial del Salmón (SRS), en general, la vacuna incorpora varios antígenos, dentro de los cuales los más importantes son el ISAv, el SRS y el Vibrio (*Vibrio ordalii*), pero cada empresa define por medio de un veterinario a qué tipo de enfermedades los quiere proteger. La tendencia en el caso del salmón Atlántico es dar la mayor protección posible (hasta cinco componentes en una vacuna) y en el caso de la trucha y el Coho, usualmente son dos.

Hay varios métodos para vacunar a los peces, por inmersión, vacunación oral (adicionada en el alimento) e inyectable, e incluso dentro de estas últimas, el proceso se puede hacer en forma manual o mediante máquinas automatizadas. Por otra parte el proceso es supervisado por equipo veterinario, para asegurarse que la elección de la vacuna y tipo de vacunación sean las correctas y que las instrucciones del fabricante sean cumplidas a cabalidad.

Para todas las vacunas, es importante que los peces estén en buenas condiciones y muestren un buen crecimiento antes que sean inoculados.

Enfermedades en Agua Dulce (Pisciculturas): Dentro de las enfermedades más recurrentes de la fase de agua dulce, están la Necrosis Pancreática Infecciosa (IPN, por sus siglas en inglés) y Flavobacteriosis (causada por el *Flavobacterium psychrophilum*), SRS entre otras. Para combatir estas enfermedades, el año 2015 el SAG autorizó la comercialización de la vacuna inyectable Alpha JECT® IPNv-Flavo 0,025 ml, que es fabricada en las instalaciones de Pharmaq Overhalla en Noruega.

Tipos de Vacunas, Composición y Aplicación: A continuación se adjunta tabla con la composición de Vacunas y especies de Salmonídeos en las que se pueden aplicar en Pisciculturas:

Tabla N° 38. Detalle de Vacunas para Salmónidos y Especies.

Vacuna	Composición	Especies
SRS	Cada dosis de 0,1 ml contiene: <i>Piscirickettsia salmonis</i> $1,5 \times 10^5$ - $1,8 \times 10^5$ DICT 50% y un adyuvante de tipo oleoso.	Salmon Atlántico; Salmo Coho, Trucha Arcoíris, con un peso mínimo de 20 gramos y supervisada por un Médico Veterinario.
IPN	Virus IPN, Cepa Sp VQ-001, Serotipo Sp 7,5x10 ⁷ - 1x10 ⁸ TCID ₅₀ Virus IPN, Cepa WB VQ-003, Serotipo WB 7,5x10 ⁷ - 1x10 ⁸ TCID ₅₀ Excipientes c.s.p. 0,05 mL	Salmon Atlántico; Salmo Coho, Trucha Arcoíris, a partir de los 4 gramos y supervisada por un Médico Veterinario.
ISA	Cada dosis de 0,1 ml contiene: Proteína recombinante (hemoaglutina) del Virus ISA, Cepa ISA01. Proteína recombinante (neuroaminidasa) del Virus ISA, Cepa ISA01. Excipientes c.s.p. Adyudante Oleoso no mineral Formaldehído como agente inactivante.	Salmon Atlántico a partir de los 30 gramos y supervisada por un Médico Veterinario.

En el anexo 9 de ADENDA Complementaria, se adjunta Listado de Vacunas autorizadas por el SAG, esta información es para uso de médicos veterinarios, laboratorios farmacéuticos y cualquier otra persona interesada en el tema, y se ha preparado a partir de la información proporcionada por las empresas farmacéuticas responsables, sobre la base del conocimiento científico disponible, la cual es evaluada y aprobada por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).



Finalmente, en relación a la consulta por la capacidad de dilución de las vacunas a emplear en el cuerpo de agua receptor, el titular aclara que sólo se utilizarán vacunas de tipo inyectable u otro método que impida el ingreso de estas sustancias a caudal del Río Cisnes.

9) ¿Tiene el titular construido una línea base o el reconocimiento de todas las especies que existe en este estuario, río, humedal y playa donde afectara su proceso de su industria?

10) ¿El titular ha creado inventario de especies y planes de recuperación, conservación y gestión de especies clasificada, lo propio para especies exóticas (prevención, calificación y control)?

Evaluación técnica de las observaciones 9) y 10): Esta Dirección Regional, considera pertinentes las observaciones ciudadanas, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Descripción de Aves y Mamíferos (punto 1.5.6. de la DIA). Durante el muestreo realizado en el sector de emplazamiento y que se adjunta en el Anexo 9, solo se observó la presencia de pequeños mamíferos (Ratón de cola larga) y algunas aves, esto puede deberse principalmente a la presencia de maquinaria que está realizando trabajos en la Ruta V-7 y en el cauce del Río Cisnes, donde se obtiene el material pétreo, donde hay permanente presencia humana y vehicular, situación que podría haber influido la presencia de fauna en el área de emplazamiento; sin embargo, estimamos que la mayor parte de la fauna que habita los alrededores es de hábitos nocturnos, en especial los roedores y sus depredadores.

En el área de influencia del proyecto no se detectaron especies con problemas de conservación de acuerdo a las indicadas en el DS 151/2007, DS 50/2008, DS 51/2008 y DS 23/2009, DS 41/2012, DS 33/2012, DS 42/2012 DS 19/2013 y DS 13/2013 del MMA. Además, se consultó el Reglamento de la Ley de Caza (DS 5/1998, MINAGRI). Tampoco se registraron especies en categorías de conservación de acuerdo a lo indicado en el Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile.

Muestreo para Fauna Ictica (punto 1.5.7. de la DIA). Para determinar la presencia de Fauna Ictica en el área de emplazamiento del proyecto, el titular tramitó ante la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura el permiso para realizar 2 Pesca de Investigación según el artículo 2° número 29 de Ley General de Pesca y Acuicultura, cuya finalidad es obtener datos e información para generar conocimiento científico, para proteger la biodiversidad y el patrimonio natural del País. La primera Resolución que autoriza este muestreo es la N° 2215 del 15 de Julio del 2016 y que fue publicada en el Diario Oficial con fecha 25 de Julio de 2016, la Segunda Resolución es la N° 411 del 1 de Febrero del 2017 y que fue publicada en el Diario Oficial con fecha 9 de Febrero de 2017. El primer muestreo se llevó a cabo el día 8 de Agosto de 2016 (Invierno) y el segundo muestreo fue el día 14 de Febrero de 2017 (Verano), ambos en presencia de los funcionarios del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura de Puerto Montt. Se determinaron 9 puntos de muestreo de los cuales 2 fueron en el área del punto de Captación y 7 en el área del punto de Restitución. En el primer muestreo no se detectaron especies en el área de influencia, en relación al segundo muestreo se detectaron especies como por ejemplo; puye, lamprea de agua dulce, peladilla, farionela listada. Para mayor detalle se adjuntan los resultados de ambos muestreos en el Anexo 9.

Caracterización del Medio Biótico (punto 3.3.2. de la DIA). El área de influencia del Proyecto, está determinada por aquella donde las obras y actividades asociadas al proyecto podrían ejercer algún tipo de influencia sobre el componente flora terrestre. Vale decir, todas las áreas donde se instalarían físicamente las obras de ejecución del proyecto y el camino de acceso desde la ruta V-7. Adicional al área previamente señalada se consideró un área buffer de aproximadamente 50 metros de ancho alrededor de las obras del proyecto dentro del área de influencia. Específicamente se ha considerado un área, constituida por la superficie donde se emplazarían las estructuras y edificaciones del proyecto y su entorno directo.

Flora y Vegetación Terrestre (punto 3.3.2.1. de la DIA). El paisaje local donde se emplaza el proyecto, presenta una fuerte intervención de carácter antrópico, producto de esto la vegetación dominante en la zona de emplazamiento del proyecto corresponde a una mezcla entre especies exóticas y nativas dentro del área. El proyecto en evaluación se encuentra localizado en la Ecorregión Valdiviana, Subregión de los Bosques Laurifolio de Valdivia y en la formación vegetal del Bosque Laurifolio Andino según Gajardo (1994). El “Bosque Laurifolio Andino”, representa la transición de los bosques laurifolio hacia los bosques Siempreverdes. Su distribución geográfica en la Cordillera de los Andes, al sur de la X Región y en el sector norte de la XI Región; se sitúa de preferencia en las altitudes medias con muy altas precipitaciones y con temperaturas bajas. Los componentes florísticos que son característicos en la fisionomía de sus comunidades son coihue de Magallanes (*Nothofagus betuloides*), tepa (*Laurelia philippiana*), mañío hembra (*Saxegothaea conspicua*) y, a menudo también tinea (*Weinmannia trichosperma*). Dentro de las especies dominantes tenemos las siguientes:



a) *Nothofagus dombeyi* - Gevuina avellana (Coihue – Avellano): Comunidad laurifolia típica, que ocupa los sectores más favorables de este ambiente, siendo frecuente sobre todo en las altitudes menores.

- Especies representativas: *Gevuina avellana* (avellano)
- *Nothofagus dombeyi* (coihue)
- Especies acompañantes: *Desfontainia spinosa* (taique)
- *Embothrium coccineum* (notro)
- *Gaultheria phyllyreaefolia* (chaura)
- *Lomatia hirsuta* (radal)
- *Ungi molinae* (murta)
- Especies comunes: *Baccharis obovata* (vautro)
- *Nothofagus antarctica* (ñirre)
- *Ovidia pillopillo* (pillopillo)

b) *Pernettya mucronata* - *Agrostis tenuis* (Chaura - Piojillo): Comunidad compuesta por arbustos bajos, frecuente sólo en sectores rocosos de altitud.

- Especies representativas: *Agrostis tenuis* (piojillo)
- *Blechnum penna-marina* (pinque)
- *Pernettya mucronata* (chaura)
- Especies acompañantes: *Berberis darwinii* (michay)
- Especies comunes: *Gaultheria phyllyreaefolia* (chaura)
- *Nothofagus betuloides* - *Chusquea macrostachya*: Bosque propio de sectores fríos de altitud, donde está ampliamente distribuido.
- *Fitzroya cupressoides* - *Nothofagus betuloides*: Comunidad boscosa frecuente en el sector montañoso sur de la formación.
- *Pilgerodendron uvifera* - *Tepualia stipularis*: Comunidad que se encuentra en sectores planos, pantanosos; su presencia es rara en este ambiente

En terreno se identificaron las siguientes unidades homogéneas de vegetación (UHV), Matorral, Pradera y Bosque Nativo. Se observa que el agua y la vegetación son determinantes para definir las unidades de paisaje identificadas y agrupadas, pasando el relieve a un segundo plano. La vegetación identificada tomó forma de praderas agrícolas antropizada con matorral degradado y cortinas de árboles nativos. El relieve tiene forma plana principalmente y ladera en algunos casos, siendo muy leve el desnivel, con fondo con cerros de árboles nativos. El paisaje observado muestra que el predio es un área relativamente plana en cuanto a recursos vegetacionales y naturales, existiendo sectores con vegetación, dominando la pradera, siendo el recurso de mayor valor el curso del río Cisnes, dado su caudal y la calidad de sus aguas, pero que en su zona de intervención no cuenta con acceso público siendo este privado en todos sus colindes.

Matorral: Esta unidad homogénea de vegetación (UHV), se caracterizó por presentar una cobertura de especies dominada por arbustos, y que a menudo incluye céspedes, plantas de porte herbáceo, y plantas geófitas. Este sector corresponde al borde del Río Cisnes, con presencia de especies como murra, quila y calafate.

Pradera: Esta unidad homogénea de vegetación (UHV), se caracterizó por presentar una cobertura de especies con matorral antropizado (murra, quila, pangue, calafate y verbena de tres puntas) y cortina con algunos árboles como Coihué, Ulmo, Meli, Avellano, Canelo, y cerros fondos.

Bosque Siempre Verde Nativo: El bosque registrado en la zona prospectada corresponde a un bosque de tipo renoval con especies características del tipo forestal siempreverde, dentro de las que destaca la presencia de mirtáceas como Arrayan (*Luma apiculata*), Meli (*Amomyrtus meli*), Luma (*Amomyrtus luma*), Patagua (*Myrceugenia planipes*), entre otras.

En el área de influencia del proyecto se registraron 20 especies de plantas, agrupadas en 17 familias. Del total, 5 especies son exóticas y 15 especies son nativas. Respecto a las formas de crecimiento, 7 especies corresponden a árboles, 6 a arbustos, 3 a helechos y 4 a herbáceas. El área de influencia del proyecto, se caracteriza por presentar un nivel alto de intervención antrópica, determinada por su uso agrícola principalmente. Cabe hacer presente que en el sector de emplazamiento, servidumbre y en el área de influencia no existe la presencia de la especie Alerce.

El área prospectada no está cercana ni se relaciona en términos biológicos con ninguno de los sitios prioritarios propuestos para la conservación de la biodiversidad de la región (Muñoz *et al.*, 1996; CONAMA, 2005; SINIA, 2005; SEA, 2010). En base a los antecedentes expuestos, se concluye que el proyecto, no genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables. A objeto de evaluar lo anterior, se tomaron en cuenta lo indicado en el artículo 6 del Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación



de Impacto Ambiental (D.S. N° 40/2012). En otras palabras, los resultados de este estudio concluyen que el proyecto en cuestión, puede someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental bajo la forma de una Declaración de Impacto Ambiental. En el Anexo 9 de la presente DIA, se encuentra el Informe Flora y Vegetación.

Fauna de Vertebrados terrestres (punto 3.3.2.2. de la DIA). Se realizó una campaña de 4 días en terreno con el objeto de determinar la presencia de fauna terrestre y aves en el área de emplazamiento del proyecto. En el caso de vertebrados terrestres se instalaron 3 cámaras-trampas (Marca Bushnell) en 3 sectores, el primero en el interior del predio, el segundo donde se emplazará el camino de acceso a la piscicultura (servidumbre de paso) y el tercero hacia el norte del emplazamiento en el predio contiguo. Para el avistamiento de aves se utilizaron binoculares marca FISHMAN 10 de 70x70. A continuación se presenta un resumen con los resultados obtenidos en la campaña de terreno.

Mamíferos: Realizados las respectivas capturas por medio de las cámaras trampa se evidencio la presencia de roedor de la Familia Cricetidae, Especie *Oligoryzomys longicaudatus* o *ratón de cola larga*.

Aves: En el área de estudio donde se emplazará el proyecto, se registraron 12 especies pertenecientes a 6 órdenes, en donde el orden dominante es Passeriformes con 6 especies registradas. De la presencia de 12 especies, dos se encuentra clasificadas en el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE) las que corresponden a Bandurria (*Theristicus melanopis melanopis*) y el Choroy (*Enicognathus leptorhynchus*) ambas clasificadas como Vulnerable. Se estima que las actividades del proyecto no generarán efectos adversos contra estas especies, considerando su gran capacidad de desplazamiento, ellas responden con mayor facilidad a cambios en el ambiente que otros animales.

En cuanto a la abundancia absoluta y relativa de aves registradas, se observaron un total de 49 individuos en los transectos establecidos, se destacan las especies *Theristicus melanopis melanopis* (12 individuos), *Phalacrocorax brasilianus brasilianus* (8 individuos) y *Turdus falcklandii magellanicus* (6 individuos) avistados y una abundancia relativa de 24,49%, 16,33% y 12,24 % respectivamente.

Anfibios: Realizados los respectivos estudios del área de influencia del proyecto, no se evidenciaron individuos a lo largo del recorrido.

Reptiles: Realizados los respectivos estudios del área de influencia del proyecto, no se evidenciaron individuos a lo largo del recorrido.

Dado lo anteriormente expuesto se puede concluir que la materialización del proyecto no producirá efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de la fauna silvestre presente en el área de proyecto. A objeto de evaluar lo anterior, se tomó en referencia lo indicado en el artículo 6 del Título II del Reglamento del Sistema de Impacto Ambiental (D.S. N°40/2012 MMA). Para mayor detalle del inventario faunístico del área de influencia del proyecto, se adjunta en el Anexo 9 del respectivo Informe de Aves y Mamíferos Terrestres.



Tabla 61. Inventario faunístico de aves registradas.

Clase	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Distribución	Origen	Estado de Conservación RCE (MMA)
Aves	Passeriformes	Furnariidae	Ciclodius oustaleti oustaleti	Churrete Chico	Aconcagua a Chiloé y Aysén	Nativo	
		Icteridae	Molothrus bonariensis bonariensis	Mirlo	Atacama-Aysén	Nativo	
		Curaeus curaeus curaeus	Curaeus curaeus curaeus	Tordo	Atacama-Estrecho de Magallanes	Nativo	
		Troglodytidae	Troglodytes aedon chilensis	Chercán	Caldera-cabo de Hornos	Nativo	
		Rhinocryptidae	Scelorchilus rubecula rubecula	Chucac	Sur de Aconcagua-Aysén	Nativo	
		Turdidae	Turdus falcklandii magellanicus	Zorzal	Atacama-Tierra del Fuego-Isla Juan Fernández	Nativo	
		Furnariidae	Aphrastura spinicauda spinicauda	Rayadito	PN Fray Jorge (Coquimbo)-Tierra del Fuego	Nativo	
	Pelecaniformes	Threskiornithidae	Theristicus melanopus melanopus	Bandurria	Antofagasta-Tierra del Fuego	Nativo	Vulnerable (VU)-DS N° 5/1998 MINAGRI
	Charadriiformes	Charadriidae	Vanellus chilensis chilensis	Queltehue	Campos arados, praderas húmedas hasta los 2.600 M.S.N.M.	Nativo	
	Psittaciformes	Psittacidae	Enicognathus leptorhynchus	Choroy	Aconcagua-Chiloé	Endémico	Vulnerable (VU)-DS N° 5/1998
	Suliformes	Phalacrocoracidae	Phalacrocorax brasilianus brasilianus	Yeco	Arica-Tierra del Fuego	Nativo	
	Coraciiformes	Alcedinidae	Megasceryle torquata stellata	Martin Pescador	Concepción-Tierra del Fuego	Nativo	

Fuente: Informe Aves y Mamíferos.

Tabla 62. Inventario faunístico de Mamíferos registrados.

Clase	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Distribución	Origen	Estado de Conservación RCE (MMA)
Mamíferos	Rodentia	Cricetidae	Oligoryzomys longicaudatus	Ratón de cola larga	Arica a Aysén	Nativo	

Fuente: Informe Aves y Mamíferos.

Fauna Ictica (Río Cisnes). En el punto 3.3.2.3 de la DIA se presenta lo relativo a la determinación de la Fauna Ictica en el Río Cisnes y en el área de emplazamiento del proyecto, el titular tramito ante la Subsecretaria de Pesca y Acuicultura el permiso para realizar Pesca de Investigación según el artículo 2º número 29 de Ley General de Pesca y Acuicultura, cuya finalidad es obtener datos e información para generar conocimiento científico, para proteger la biodiversidad y el patrimonio natural del País. La Resolución que autorizo el 1º Muestreo es la N° 2215 del 15 de Julio del 2016 y que fue publicada en el Diario Oficial con fecha 25 de Julio de 2016. Este muestreo se llevó a cabo el día 8 de Agosto de 2016, en presencia de los funcionarios del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura de Puerto Montt. Se determinaron 9 puntos de muestreo de los cuales 2 fueron en el área del punto de Captación y 7 en el área del punto de Restitución. Para realizar la Pesca investigativa, se utilizó pesca eléctrica y se muestrearon lugares correspondientes a pequeñas bahías, lugares con troncos y sombras, así como también lugares con un flujo más rápido de corrientes para poder contrarrestar dos tipos de ambientes distintos en un mismo sector.

Se aprecia que en ninguna de las estaciones de pesca investigativa se obtuvieron ejemplares con el sistema de pesca eléctrica, aun cuando se prospectaron sectores de pozones, riveras calmas y sectores asociados a troncos y obstáculos en el río. Al observar el entorno del cauce, en los sectores de estudios, se evidencia que hay lugares que una intervención en los que ha habido movimientos de áridos por parte de una empresa constructora que ha estado trabajando en el asfaltado de la ruta interior del sector El Varal-Hualaihue Puerto. En varias visitas al sector se



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

apreció el trabajo del personal y maquinaria de la constructora Recondo, teniendo como base de operación una especie de “cancha o pozo de lastre” a las orillas del río Cisnes a aproximadamente 300 metros aguas arriba del punto de captación del proyecto. Hay zonas en las que se depositaron áridos a modo de barreras de contención para evitar desbordes del río. Al observar esta situación se procedió a realizar los siguientes levantamientos adicionales para complementar este informe:

1. Se realizó un vuelo con dron para registrar imágenes generales y en altura del sector del río Cisnes Asociado al proyecto.
2. Se realizó una encuesta con la gente del sector para ver cuál es la situación que ellos han percibido y observado respecto a la nula aparición de peces en el cauce del río Cisnes.
3. Considerando el fenómeno del calentamiento global, se realizó una revisión de la temperatura anual en la región, específicamente la registrada en el aeropuerto El Tepual de Puerto Montt, considerando los años 2010 a 2015.

Dentro de las Conclusiones del Segundo Muestreo se indican las siguientes:

- Durante el muestreo de verano trabajó los mismos 9 sectores o estaciones de pesca eléctrica de invierno. De acuerdo al muestreo, la especie dominante es Puye (*Galaxias maculatus*). La riqueza íctica presente en el área de estudio, es de 4 especies de peces, *Mordacia lapicida*, *Galaxias Maculatus*, *Aplochiton zebra* y *Salmo trutta fario*.
- Referente al estado de conservación y endemismo de las especies listadas de acuerdo a publicación Subpesca 2011, existen dos especies *Mordacia lapicida* y *Aplochiton zebra* en estado EN (En Peligro) y una, la especie dominante del muestreo *Galaxias Maculatus*, en LC (Preocupación baja).
- En cuanto a los parámetros ecológicos, en el muestreo se encontró un total de 4 especies, con una abundancia mayoritariamente de 2 especies por estación, excepto para las estaciones PC1 donde se encontraron 3 especies, PR3 y PR4, donde encontró 1 especie. De acuerdo a lo anterior, y a los valores calculados, se aprecia una baja diversidad, alta uniformidad y alta dominancia, esto debido a que la especie que se capturó con mayor frecuencia en todas las estaciones fue *Galaxias maculatus*, cuyo estado de conservación es de Preocupación baja. El área de influencia de la piscicultura, considerando la fauna íctica presente en el área de estudio es poco significativa, dado que a lo largo de la zona de muestreo se encontraron individuos especialmente aguas arriba del punto de restitución del proyecto. Es importante destacar que las capturas realizadas en el muestreo de invierno no son significativas, probablemente debido a que el ecosistema del río está regresando a su estado basal después de la intervención que hizo la constructora Recondo en el cauce del río a una distancia aproximada de 100 metros aguas arriba del punto de captación del derecho de agua del proyecto Piscicultura de San Joaquín. Finalmente, es recomendable que una vez que se implemente el proyecto se realicen muestreos de pesca investigativa para ir evaluando la condición de la Ictiofauna presente en el cauce.

Aves y Mamíferos (de Adenda PAC). El titular complementa la información de la fauna terrestre con un diseño metodológico elaborado por el Dr. Rodrigo Vera S. Biólogo Marino, Dr. en Ciencias: Sistemática y Ecología, que da cuenta de la variabilidad estacional, que permita conocer las especies presentes y los componentes ambientales en el sector de emplazamiento, como en el área asociada al camino que une la Ruta 7 con el proyecto. A continuación se detalla el diseño metodológico y los resultados obtenidos del muestreo:

Para obtener un marco referencial de la diversidad de la fauna que habita en el área de estudio y de sus aspectos biológicos y ecológicos, se consultaron trabajos tanto generales como específicos. En el caso de los mamíferos se utilizaron trabajos clásicos de reconocimiento de las especies chilenas tales como: Muñoz & Yáñez (2008). Para las aves, se consultaron guías de aves chilenas Jaramillo (2003) y Araya & Millie (1998).

Como diseño metodológico se determinó la instalación de cámaras trampa, esta es una valiosa herramienta para estudiar la vida silvestre, hallazgo de especies raras, riqueza de especies, la abundancia o la densidad, supervivencia y el reclutamiento. La gran ventaja de las trampas cámaras comparado con otros métodos de muestreo como la observación directa, capturas, o la búsqueda de signos, es que pueden registrar datos muy precisos sin ser capturados o que esté presente. Otra ventaja es que debido a que se mantienen los registros fotográficos y pueden ser revisados posteriormente en varias ocasiones.

La metodología propuesta, se fundamenta en los alcances de los estudios ambientales y protocolos metodológicos que la Comisión Nacional del Medio Ambiente (actual Servicio de Evaluación Ambiental) propone en el documento “Metodologías para la Caracterización Ambiental” (CONAMA, 1996).

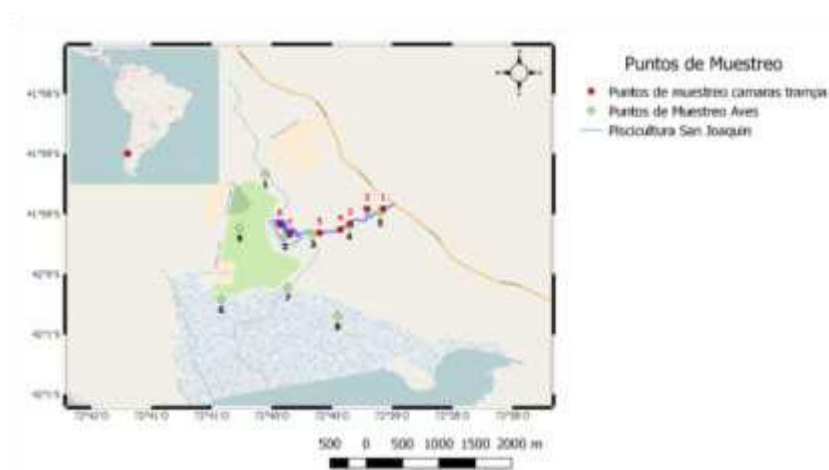
Adicionalmente, y de manera complementaria, consideran varios de los lineamientos propuestos por el SEIA en 2015 en su guía para la descripción de los componentes ambientales. Para la fauna terrestre en respuesta a lo solicitado en el presente ICSARA se ha realizado un primer muestreo entre el 28 y el 30 de junio de 2017, con un total de 7 estaciones de muestreo. La distribución está dada por 5 estaciones ubicadas a lo largo del trayecto donde



estará el camino de acceso (Servidumbre de Paso) a la Piscicultura San Joaquín y 2 estaciones distribuidos en la zona circundante al emplazamiento de la Piscicultura.



Figura 2. Estaciones (Puntos) de muestreo en sectores cercanos al Terreno de emplazamiento del Proyecto Piscicultura San Joaquín y servidumbre de paso.



En rojo ubicación de cámaras trampa. En verde puntos de avistamientos de aves, mamíferos, anfibios y reptiles.

El muestreo se llevó a cabo mediante cámaras automáticas activadas por movimiento marca Bushnell (Figura 3) con un esfuerzo muestral de 3 días por cada campaña de muestreo, complementado por recorrido a pie por las mismas estaciones de muestreo para la prospección de anfibios y reptiles bajo troncos y sectores húmedos, las cámaras son posicionadas en arboles a una altura aproximada de 1.3 a 1.8 m., enfocando la superficie circundante (Figuras 4). En la Tabla 5 de este Anexo Respuestas PAC, se presentan las coordenadas de ubicación de las cámaras trampa.

Para el caso de las aves, mamíferos, anfibios y reptiles, su avistamiento se ha hecho el mismo número de días de observación (3 días) en periodos paralelos a la puesta de las cámaras, con 9 estaciones de muestreo ubicadas tanto en tierra como en el humedal del río Cisnes (Figura 1), con periodos de observación de 3 horas aprox. cada día con un total de 9 horas efectivas de avistamiento de aves y mamíferos en la zona por cada campaña de muestreo realizada (30 minutos por punto de muestreo). Con esto se han obtenido parámetros como abundancia, Diversidad de Shannon-Wiener, Equidad de Pielou y se han establecido asociaciones entre las estaciones de acuerdo a las abundancias de especies y su número de individuos mediante análisis de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) (Clarke, 1993), esta es una técnica multivariante de interdependencia que trata de representar en un espacio geométrico de pocas dimensiones las proximidades existentes entre un conjunto de objetos.

Los resultados obtenidos corresponden a los siguientes:

Las 7 cámaras trampa puestas durante 3 días en los puntos de muestreo de la figura 1 en puntos rojos, en esta ocasión no arrojaron imágenes de fauna presente en la zona (micro mamíferos, aves ni reptiles). Esto puede ser debido quizás a las condiciones climatológicas imperantes en la zona durante el muestreo que incluyen temperaturas entre 0 y 10°C (fines de junio) y lluvia abundante.

Por otra parte, el muestreo de Aves y mamíferos nos arrojó resultados negativos en cuanto a mamíferos, no apreciándose la presencia de roedores y otro tipo de espécimen silvestre, pero los resultados en cuanto a avifauna de la zona fueron los que se muestran en la tabla 2, donde se aprecia que los mayores números se encontraron en la estación 7 con la presencia de 205 gaviotas y 133 Cauquén, principalmente debido a que esta estación se encuentra en el humedal del río Cisnes. Si vemos por otro lado la abundancia de especies de la tabla 2 y 3 nos encontramos que las estaciones 7 (8 especies de aves) y 8 (7 especies de aves) son la que presentan mayor número de especies, nuevamente asociado al humedal. El índice de diversidad de Shannon-Wiener (relaciona el número de individuos con el número de especies) nos muestra en general diversidades medias abajas (menores a 1.5) destacando la estación 4 con 1.55 y una equidad de 0.96.

Plan de Monitoreo y Seguimiento: Para las aves y fauna terrestre se recomienda realizar una serie de muestreos estacionales planificados cada 3 meses y por 2 años, en las 7 estaciones de muestreo indicadas en las Tablas 1 y 2, que cubren el camino de acceso y el sector donde se emplazara la Piscicultura. Una vez que se ejecuten los muestreos posteriores en las siguientes estaciones, se espera establecer la existencia de variaciones en estos parámetros mediante un análisis de serie de tiempo (Zar, 2010) y correlaciones de abundancia entre las especies encontradas con la posibilidad de establecer algún vínculo comunitario (competencia, mutualismo, depredación). De esta manera se determinará la relación entre las especies presentes en el sector de estudio.



En Adenda Complementaria se complementan los antecedentes aportados en la DIA y Adenda, respecto de las componentes Fauna terrestre y acuática y Flora y Vegetación; para lo cual se indica que se realizó un nuevo muestreo de vertebrados. Este estudio fue encargado a un consultor externo con experiencia en este tipo de muestreos. El estudio se ejecutó entre el 12 de enero y 3 de febrero del 2018. Este incluyó: a) seis estaciones de conteo de aves y anfibios, b) siete transectas para la observación de reptiles. c) seis trampas cámaras que estuvieron activas durante tres semanas y d) tres grabadores de audio que registraron automáticamente un minuto cada diez minutos (seis minutos por hora) durante catorce días. Mediante la última campaña de terreno se estimó la presencia de 43 especies de vertebrados. El grupo con mayor riqueza fue el de aves, el cual estuvo representado por 33 especies, seguido de los mamíferos con 4 especies, anfibios con 5 especies y reptiles con una especie. La especie de reptil que se encontró fue *Liolaemus pictus*. En relación a los anfibios, se registró la presencia de *Batrachylaleptopus*, *B. antartandica*, *B.*, *Eupsophus calcaratus* y *E. emiliopugini*. Para mayores antecedentes se adjunta el Informe de Fauna Terrestre (Anexo 2 de Adenda Complementaria).

En cuanto a la Flora, se acoge lo observado por Conaf y se señala que previo a las faenas de corta de bosque y vegetación se contará con la presencia de un ingeniero forestal o profesional a fin, quien supervisará las faenas de corta de bosque y vegetación. Para esto el bosque a cortar será dividido en polígonos de igual superficie, de manera de acotar la superficie y zonificar las áreas de corta. En primer lugar, se marcarán los vértices de cada área de corta y el profesional recorrerá cada polígono, de manera que éste constate que no hay presencia de ningún ejemplar de Alerce vivo antes de que se realice la corta. En caso de encontrarse algún Alerce vivo, en cualquier estado de desarrollo, que no haya sido detectado durante la campaña de terreno; éste sea protegido y cercado en un radio de 50 m, para evitar su corta.

Además, se entregará un informe con registro fotográfico y ubicación con coordenadas UTM (WGS84 Huso 18 S) a Conaf y SMA. Bajo ninguna circunstancia se cortará ningún individuo de esta especie, en caso de encontrarse alguno Se señala además que se hará un plan de monitoreo de la reforestación independiente de la verificación de la sobrevivencia de al menos el 75% de la densidad inicial, al cabo de 2 años de la plantación; mayores antecedentes se presentan en Anexo 7 de Adenda Complementaria.

Respecto al componente fauna terrestre, en Icsara Complementario se reiteró la solicitud de realizar un monitoreo que dé cuenta de la variabilidad estacional (invierno y verano), contemplando un mayor esfuerzo de muestreo, y asegurando que tanto la fecha de ejecución del muestreo como el horario sean los más idóneos para registrar las especies de fauna terrestre que habiten en el área de influencia del proyecto, especialmente respecto a reptiles y anfibios. Además, se indicó que dicho monitoreo debería incorporar nuevas estaciones de muestreo en el área asociada al camino que une la Ruta 7 con el área de emplazamiento del proyecto. En este sentido, en Adenda Complementaria, el Titular aporta nuevos antecedentes, surgidos de un nuevo monitoreo realizado, de acuerdo a lo solicitado, el que busca dar cuenta de la variabilidad estacional, es decir invierno y verano, considerando los muestreos ya realizados y asegurando que la fecha de ejecución del muestreo como el horario sean los más idóneos para registrar las especies de fauna terrestre (Tabla 8), es que se efectuó un nuevo muestreo en el cual se aumentaron en 16 días los esfuerzos respecto de la campaña de 2017 y en 19 días respecto de la campaña de 2016. El nuevo muestreo de vertebrados comprendió desde los días 12 de enero al 3 de febrero del 2018, en época de verano (Informe de Fauna terrestre, Anexo N°2). Con esta tercera campaña de muestreo se obtuvo una estimación de la diversidad de vertebrados para la estación de verano (estival), aumentando significativamente el esfuerzo de muestreo y dando cuenta de la variabilidad estacional solicitada por la autoridad.

Tabla N° 8. Justificación de los horarios de Muestreo.

ÍTEM	HORARIO	JUSTIFICACIÓN HORARIO
REPTILES	MUESTREO DIARIO DESDE 11:00 A 17:00 HORAS	Los reptiles son animales Poiquiloterms, no regulan su temperatura interior, por esto, necesitan de fuentes externas de calor como la radiación solar, debido a esto es más fácil encontrarlos en horarios diurnos asociados a la luz día y con mayor temperatura, como los horarios indicados para el muestreo.
ANFIBIOS	MUESTREO DIARIO DESDE LAS 8:00 A 12:00 + GRABACIÓN DE VOCALIZACIONES LAS 24 HORAS (14 DÍAS)	Su actividad vocal, que es la que permite su detección, es variable, aunque en general se describe un patrón de actividad mayor en la noche y en las primeras horas de la mañana. Basado en lo anterior es que se el muestreo se hizo en horarios de la mañana y para obtener registros nocturnos, se instalaron con 3 grabadores de audio que registraban en un radio de 100 metros, funcionando las 24 horas del día, durante 14 días.
MAMÍFEROS	BUSQUEDA ACTIVA DIURNA + GRABACIÓN DE AUDIO LAS 24 HORAS + CÁMARAS TRAMPA (21 DÍAS)	La actividad de los mamíferos al igual que la de los anfibios, es variable de acuerdo a la hora del día, de acuerdo a las condiciones climáticas y de acuerdo a la época del año. Existe una mayor actividad durante el día, por lo que se realizó búsqueda activa en los sectores de muestreo y como complemento a búsqueda y al registro de actividad nocturna, se realizó un muestreo utilizando 6 cámaras trampa en el sector de emplazamiento del camino de acceso y en el sector de emplazamiento del proyecto.
AVES	MUESTREO DIARIO 07:30 A 11:30 HORAS + GRABACIÓN DE AUDIO LAS 24 HORAS (14 DÍAS)	Además de la observación, su actividad vocal, que es la que permite su detección, es variable, aunque en general se describe un patrón de actividad mayor en las primeras horas de la mañana, también muestran actividad nocturna. Basado en lo anterior es que se el muestreo se hizo en horarios de la mañana y para obtener registros nocturnos, se instalaron con 3 grabadores de audio que registraban en un radio de 100 metros, funcionando las 24 horas del día, durante 14 días.



Tabla N° 9. Comparación de los esfuerzos de muestreo y equipos utilizados en las tres campañas.

Campaña	1	2	3
Fecha	30 julio - 01 agosto 2016	10-12 junio / 28-30 junio 2017	12 enero - 3 febrero 2018
Estación del año	Invierno	Invierno	Verano
Días de Muestreo	3	6	22
Puntos de muestreo aves	3	9	6
Puntos de muestreo anfibios	3	9	6
Puntos de muestreo reptiles	3	9	7
Cámaras trampa	3	7	6
Trampas/noche	6	14	126
Grabadores de audio	0	0	3
Minutos de audio obtenidos	0	0	1008 (1min/h/24h/14 días)

- Este muestreo estival contempló lo siguiente:
- a) Seis estaciones de conteo de aves y anfibios.
 - b) Siete transectas para la observación de reptiles.
 - c) Seis trampas cámaras que estuvieron activas durante tres semanas.
 - d) Tres grabadores de audio que registraron automáticamente durante catorce días.

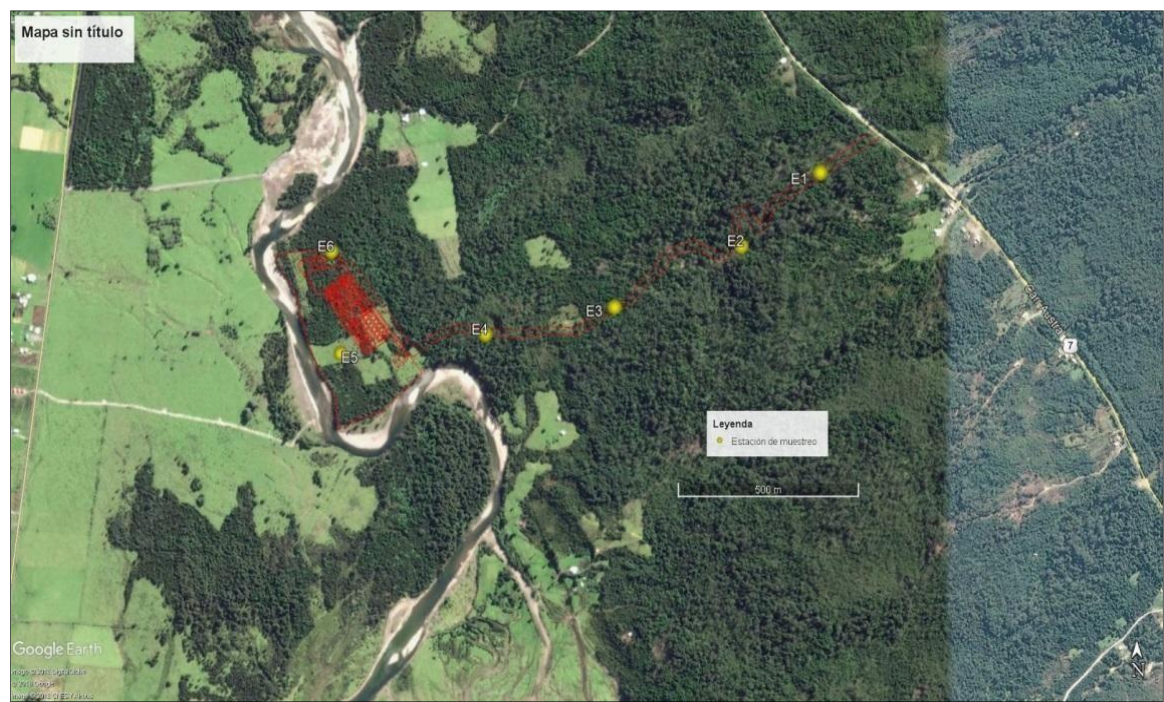
De acuerdo a la tabla precedente y en respuesta a la **Variabilidad Estacional** solicitada en la observación, se puede afirmar que ésta se fundamenta en el hecho de que; al registrarse en el muestreo de verano un total de 43 especies de vertebrados, en contraste a las 18 especies registradas en invierno de 2017 y las 13 en invierno de 2016, esta diferencia es posible observarla debido al aumento de la actividad estival en procesos, como reproducción, alimentación, y termorregulación (para el caso de los reptiles) entre otras. En cuanto a los reptiles, la variabilidad estacional ilustró que en los muestreos de invierno no se registraron especies, y en el muestreo de verano de 2018 se registró una especie de lagartija (*L. pictus*) en actividades de forrajeo y termorregulación, actividades asociadas a la mayor temperatura y radiación de la época estival.

Tabla N° 10. Comparación de los resultados de muestreo por especie en las tres campañas.

ITEM	MUESTREO 1	MUESTREO 2	MUESTREO 3 (NUEVO MUESTREO)
FECHA	3 DÍAS DE MUESTREO: 30 DE JULIO AL 01 AGOSTO DE 2016	6 DÍAS DE MUESTREO: 10-12 DE JUNIO DE 2017 y 28-30 JUNIO DE 2017	22 DÍAS MUESTREO: 12 ENERO AL 3 DE FEBRERO DE 2018
ESTACIÓN	INVIERNO 2016	INVIERNO 2017	VERANO 2018
ANFIBIOS	SIN REGISTROS	SIN REGISTROS	5 ESPECIES: <i>Batrachyla leptopus</i> , <i>Batrachyla antartandica</i> , <i>Batrachyla taeniata</i> , <i>Eupsophus calcaratus</i> , <i>Eupsophus emiliopugini</i>
REPTILES	SIN REGISTROS	SIN REGISTROS	1 ESPECIE: <i>Liolaemus pictus</i> .
MAMÍFEROS	1 ESPECIE, <i>Oligoryzomys longicaudatus</i> .	SIN REGISTROS	4 ESPECIES: <i>Pseudalopex griseus</i> , <i>Neovison vison</i> , <i>Bos taurus</i> , <i>Canis familiaris</i> .
AVES	12 ESPECIES	18 ESPECIES	33 ESPECIES



Figura N° 4. Área de estudio ubicada en el sector Hualaihué Estero, comuna de Hualaihué.



(Las circunferencias amarillas indican la ubicación de las estaciones de muestreo de anfibios y aves.
Las líneas de color rojo muestran la ubicación del proyecto y vía de acceso.)

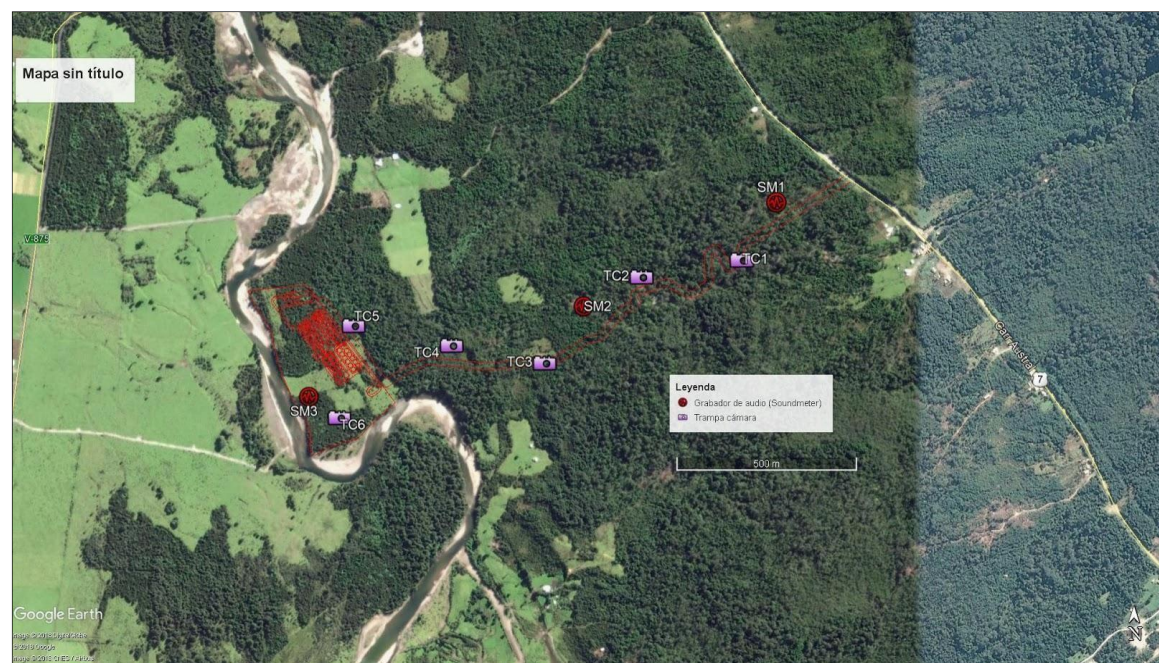
Figura N° 5. Área de estudio ubicada en el sector Hualaihué Estero, comuna de Hualaihué, Región de Los Lagos.



Las líneas amarillas indican la ubicación de siete transectos de 100 m de longitud que se utilizaron para establecer la presencia y abundancia de reptiles. Las líneas de color rojo muestran la ubicación del proyecto y vía de acceso.



Figura N° 6. Área de estudio ubicada en el sector Hualaihué Estero, comuna de Hualaihué



Las circunferencias rojas muestran la ubicación de los grabadores de audio y los rectángulos de color morado indican la ubicación de las 6 trampas cámaras que se utilizaron para establecer la presencia de mamíferos. Las líneas de color rojo muestran la ubicación del proyecto y vía de acceso

RESULTADOS. Se estimó la presencia de 43 especies de vertebrados. El taxa con mayor riqueza fue el de aves, el cual estuvo representado por 33 especies, seguido de los anfibios con 5 especies, mamíferos con 4 especies, y reptiles con una especie. La especie de reptil que se encontró fue *Liolaemus pictus*. En relación a los anfibios, se estimó la presencia de *Batrachylaleptopus*, *B. antartandica*, *B. Eupsophus calcaratus* y *E. emiliopugini*.

Tabla N° 11. Comparativa de estaciones de muestreo entre la Segunda y Tercera Campaña.

Segundo muestreo				Tercer muestreo			
Equipo	Estación	ESTE (Wgs84)	NORTE (Wgs84)	Equipo	Estación	ESTE (Wgs84)	NORTE (Wgs84)
Cámara trampa	1	694.536	5.348.761	Grabador audio	1a	694.491	5.348.757
Cámara trampa	2	694.312	5.348.649	Grabador audio	2a	693.945	5.348.488
Cámara trampa	3	694.073	5.348.500	Grabador audio	3a	693.144	5.348.253
Cámara trampa	4	693.937	5.348.394	Cámara trampa	1c	694.392	5.348.599
Cámara trampa	5	693.650	5.348.342	Cámara trampa	2c	694.112	5.348.562
Cámara trampa	6	693.107	5.348.512	Cámara trampa	3c	693.829	5.348.328

AVES. Para este grupo se determinó la presencia de 33 especies (Tabla 12). Las especies más abundantes fueron la golondrina chilena (5.52%), el Chincol (6.13%), el come tocino (6.75%), el jilguero (7.98%), el picaflor (9.20%), el fio-fio (9.82%) y el zorzal (11.66%); las demás especies presentaron una abundancia relativa inferior al 5% (Tabla 13). La riqueza de especies por estación de muestreo fluctuó entre 9 y 19 especies, siendo la E5 la que presentó una mayor riqueza y mayor índice de diversidad de Margalef y Shannon (Tabla 14). De las 33 especies observadas, sólo dos se encuentran catalogadas como especies con problemas de conservación: El carpintero negro (*Campephilus magellanicus*) que se encuentra descrita como vulnerable y el Concón (*Strix rufipes*) que está clasificada como especie Casi amenazada, según el Reglamento para la Clasificación de Especies



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

Silvestres (RCE)".

En el caso de las aves que se encuentran en algún estado de conservación, estas fueron avistadas con una muy baja abundancia relativa (Tabla N°13) y coincidiendo ambas en una sola estación de muestreo, lo que indica que no son especies representativas para el área de influencia.

MAMÍFEROS. Las fotografías obtenidas con las trampas cámaras permitieron determinar la presencia de cuatro especies de mamíferos (Tabla 15). Ninguna de las especies registradas se encuentra catalogada con problemas de conservación. No se encontraron signos directos o indirectos que indiquen la presencia de Huillín en el sector del río Cisnes asociado al sitio de estudio.

Tabla N° 15. Especies de mamíferos observados en el sitio de estudio.

Familia	Nombre común	Nombre científico	RCE	Ley de Caza	UICN
Canidae	Zorro chilla	<i>Pseudalopexgriseus</i>	LC	I	LC
Mustelidae	Visón	<i>Neovisonvison</i>	-	Exótica	LC
Canidae	Perro	<i>Canis familiaris</i>	-	-	-
Bovidae	Vaca	<i>Bostaurus</i>	-	-	-

LC =Preocupación menor; I= Inadecuadamente conocida.

REPTILES. Para este grupo se determinó la presencia de *Liolaemuspictus*. Durante la realización de las transectas de muestreo fue posible observar a nueve individuos en actividades de forrajeo y termorregulación en sectores abiertos de las transectas 6 y 7. Un 67 % de las observaciones ocurrieron en la transecta 7. La abundancia estimada fue de 0.013 individuos/m lineal, lo que es equivalente a 1 individuo cada 77 m. *L. pictusse* encuentra catalogada como en **categoría de preocupación menor** por el RCE (Categoría Vigente).

ANFIBIOS. Para este grupo se determinó la presencia de cinco especies (Tabla 16). Las observaciones corresponden a individuos solitarios y agrupaciones reproductivas “coros” de rana moteada (*Batrachylaleptopus*) y rana jaspeada (*Batrachylaantartandica*) presentes en las estaciones E1, E2 y E5. Además, se observaron individuos de ranita de antifaz (*Batrachylataeniata*), rana de hojarasca austral (*Eupsophuscalcaratus*) y rana de hojarasca de párpados verdes (*Eupsophusemiliopugini*). Las especies más abundantes fueron *B. leptopus*(42.86%) y *E. Calcaratus*(28.6%). La ranita de antifaz (*B. taeniata*) se encuentra catalogada como *Casi amenazada* y las otras cuatro especies se consideran en *categoría de preocupación menor*.

Tabla N° 16. Riqueza y abundancia de anfibios observados en el sitio de estudio durante el muestreo realizado en el verano del 2018.

Estación	<i>B. leptopus</i>	<i>B. antartandica</i>	<i>B. taeniata</i>	<i>E. calcaratus</i>	<i>E. emiliopugini</i>	Total
E 1	2	1	0	1	0	4
E 2	5	2	0	4	1	12
E 3	0	0	0	0	0	0
E 4	0	0	1	1	0	2
E 5	2	1	0	0	0	3
E 6	0	0	0	0	0	0
Abundancia	9	4	1	6	1	21
A. relativa	42.86%	19.05%	4.76%	28.57%	4.76%	100.00%

La relación que existe entre las especies encontradas de aves, reptiles y anfibios, se establecen en la causalidad de depredador-presa, donde Aves de distintas especies depredan sobre lagartijas y anfibios, dependiendo de la oportunidad y de la abundancia de las presas. Debido a que las aves encontradas en la zona de muestreo presentan un amplio espectro alimentarios (desde anfibios, reptiles hasta mamíferos menores, invertebrados e insectos), y



además presentan amplia movilidad, es improbable que la oferta localizada (en la zona de construcción de la piscicultura) de una especie de presa afecte su dieta y por ende su comportamiento o supervivencia. En el eventual caso de desplazamiento de las potenciales presas (anfibios y reptiles) la alta movilidad de los depredadores (aves) permite que sus nichos no se vean alterados (alta capacidad de resiliencia) (FAO,2009).

Figura N° 9. Área de estudio ubicada en el sector Hualaihué Estero, comuna de Hualaihué



Las circunferencias amarillas indican la ubicación de las estaciones de muestreo de anfibios.

Las líneas de color rojo muestran la ubicación del proyecto y vía de acceso.

Para este grupo se determinó la presencia de cinco especies. Las observaciones corresponden a individuos solitarios y agrupaciones reproductivas “coros” de rana moteada (*Batrachylaleptopus*) y rana jaspeada (*Batrachylaantartandica*) presentes en las estaciones E1, E2 y E5. Además, se observaron individuos de ranita de antifaz (*Batrachylataeniata*), rana de hojarasca austral (*Eupsophuscalcaratus*) y rana de hojarasca de párpados verdes (*Eupsophusemiliopugini*).

La ranita de Darwin se distribuye en Chile y Argentina, aunque en este último país su presencia se restringe a zonas limítrofes con Chile, en las provincias de Neuquén y Río Negro (Crump 2002). En Chile, desde el nivel del mar hasta los 1.800 m (Díaz Páez & Ortiz 2003), desde Concepción (VIII Región) hasta Aysén (XI Región) (Ceí 1962, Formas et al. 1975). Si bien la zona de Hualaihué coincide con un registro de *Rhinodermadarwini* realizado en 1970; no se registró su presencia en ninguna de las estaciones de muestreo, ni tampoco se registraron sus vocalizaciones en ninguno de los 1008 minutos de registros de audio que abarcaron un periodo de muestreo de 24 horas/día durante 14 días.

Considerando que el esfuerzo de muestreo que se empleó permitió detectar la presencia de 5 especies de anfibios, es posible establecer que *R. darwini* no se encuentra presente en las estaciones de muestreo incluidas en el sitio de estudio. La ausencia de esta especie en el área de influencia del Proyecto, para esta componente, es coincidente con los trabajos recientes que han revelado que algunas poblaciones (incluidas las de parques nacionales y otras áreas protegidas) han desaparecido por completo o la densidad ha disminuido considerablemente en los últimos 10 años.

11) ¿El titular ha creado un plan de restauración de ecosistemas degradados y planes de conservación de ecosistemas amenazados como el consejo de ministerio para la sustentabilidad lo indica?

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

El Titular señala en ADENDA, que la Ley N° 20.417 que modifica la ley 19.300 sobre Bases Generales de medio Ambiente y que crea la nueva institucionalidad ambiental en Chile en el año 2010, establece en otras consideraciones de relevancia ambiental y administrativa, en su artículo 9° ter que los proponentes de los proyectos deberán incluir en las respectivas Declaraciones de Impacto Ambiental la descripción de la relación del proyecto con Políticas, Planes y Programas de desarrollo a nivel regional y comunal, motivo por el cual el proyecto DIA “Piscicultura San



Joaquín” ha incorporado dichas exigencias en Capítulo VI de la DIA. En cuanto a la relación de Proyecto con la Política Ambiental para el Desarrollo Sustentable, desarrollada en el punto 8.1 de dicha Adenda indica que en el marco de la Política Ambiental para el Desarrollo Sustentable aprobada por el Consejo de Ministros (CONAMA enero 1998), y la Política Ambiental de la Región de Los Lagos, el proyecto es coherente con la línea de acción asociada a la protección del patrimonio ambiental regional, incorporando medidas de protección para prevenir el deterioro ambiental, y porque se somete al Sistema de Evaluación Ambiental en conformidad con el artículo 3) del D.S 40/12. Mayores antecedentes en la DIA, capítulo 6 “Descripción de la relación entre el proyecto y las políticas, planes y programas.

12) *Ha considerado el titular que está en un territorio indígena mapuche Williche y que está sujeto al convenio internacional 169 y que el 90% de las personas que sobreviven en esta zona, se alimentan y tienen su cultura y costumbres serán perjudicadas y vulneradas en sus derechos consuetudinario?*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hacen referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En función de cumplir con la legislación vigente, el SEA Los Lagos efectuó reunión del Artículo 86 del Reglamento del SEIA, según consta en expediente electrónico del proyecto en evaluación, en las cuales fue posible verificar la presencia de población protegida que realiza actividades en recolección de orilla, en la desembocadura del Río Cisnes.

En efecto, profesionales del SEA Los Lagos efectuaron visita a terreno con fecha 4 de abril 2017, según consta en Acta de Terreno, publicada en el expediente electrónico del proyecto, en la cual consta conversación sostenida con personas del sector de Hualaihué Estero, quienes indican que en el sector de la desembocadura del Río Cisnes se efectúa la recolección de orilla de mariscos y de pelillo. En razón de ello, es que en ICSRA N°230 de fecha 02 de mayo de 2017, se plantean observaciones al Titular en el sentido de considerar la presencia de población protegida en el área de influencia del proyecto y de aclarar los alcances de la modelación de la pluma de dispersión de contaminantes que sería descargados al Río Cisnes en función de determinar una posible afectación a las actividades de recolección de orilla que se efectúa en la desembocadura del río.

Considerando la información obtenida en terreno, y en el tenor de revisar la eventual ampliación del área de influencia del proyecto a fin de incorporar al sector de Caleta El Manzano, es que el SEA Los Lagos efectúa visitas a terreno y reuniones con representantes del Municipio y de organizaciones sociales y productivas de la Comuna de Hualaihué. Con fecha 26 de mayo 2017 se efectúa reuniones en Sector Hualaihué Estero (Presidente de la Junta de Vecinos y del APR del sector Hualaihué Estero) y en Hornopirén (Sr. Alcalde y Profesionales de la I.M. de Hualaihué; Dirigentes Federación de Pescadores de Hualaihué; y con Dirigentas de Asociación de Turismo de Hualaihué, Asociación de Comunidades Indígenas de Hualaihué y Organización de Turismo de Hualaihué Estero); lo anterior a fin de recoger las inquietudes de la dirigentes y autoridades locales, lo que queda luego plasmado en el ICSARA, junto con las observaciones técnicas de los Servicios competentes que participaron de la evaluación ambiental del proyecto.

Luego, entre los días 02 y 16 de junio 2017, se realizan Actividades del Proceso de Participación Ciudadana, según consta en el Informe de Participación Ciudadana, publicado en el expediente electrónico del proyecto. Dicho proceso fue establecido mediante la Resolución Exenta N°179 del 12 de mayo 2017, del Servicio de Evaluación Ambiental de Los Lagos, abriéndose un período de participación ciudadana entre el 23 de mayo al 20 junio 2017. Con el propósito de asegurar el acceso a información oportuna por parte de la comunidad, así como alternativas de consulta y discusión con el titular, se realizaron las actividades que a continuación se indican:

Actividad	Lugar	Fecha
Reunión con dirigentes/as del área de influencia del proyecto con el fin de informarles acerca de la evaluación ambiental del proyecto, el proceso de PAC y los derechos y deberes ciudadanos en la evaluación ambiental.	Sector Hualaihué Estero	26-05-2017
Reunión con dirigentes/as del área de influencia del proyecto y solicitantes PAC con el fin de informarles acerca de la evaluación ambiental del proyecto, el proceso de PAC y los derechos y deberes ciudadanos en la evaluación ambiental.	Sector El Varal	26-05-2017
Reunión con dirigentes/as del área de influencia del proyecto y solicitantes PAC con el fin de informarles acerca de la evaluación ambiental del proyecto, el proceso de PAC y los derechos y deberes ciudadanos en la evaluación ambiental.	Hornopirén- Río Negro	26-05-2017

Reunión con representantes del Municipio de Hualaihué, con el fin de dar a conocer e informar sobre las características generales del proyecto en evaluación y del proceso de Participación Ciudadana.	Dependencias de la I. Municipalidad de Hualaihué	26-05-2017
Reunión cuyo propósito es explicar a la población el proceso de evaluación ambiental y de participación ciudadana, así como los derechos y deberes ciudadanos en el marco de la evaluación ambiental; y realizar encuentro de la ciudadanía con el Titular.	Sede Junta de Vecinos Hualaihué Estero	02-06-2017
Reunión cuyo propósito es explicar a la población el proceso de evaluación ambiental y de participación ciudadana, así como los derechos y deberes ciudadanos en el marco de la evaluación ambiental; y realizar encuentro de la ciudadanía con el Titular.	Sede Junta de Vecinos Hualaihué Estero	09-06-2017
Reunión cuyo propósito es explicar a la población el proceso de evaluación ambiental y de participación ciudadana, así como los derechos y deberes ciudadanos en el marco de la evaluación ambiental.	Sede Social Sector Caleta El Manzano	09-06-2017
Reunión cuyo principal objetivo es brindar asistencia técnica y asesoría a la ciudadanía en la elaboración de sus observaciones y recibir Observaciones ciudadanas.	Sede Social Sector Caleta El Manzano	16-06-2017
Reunión cuyo principal objetivo es brindar asistencia técnica y asesoría a la ciudadanía en la elaboración de sus observaciones y recibir Observaciones ciudadanas.	Sede Junta de Vecinos Sector Hualaihué Estero	16-06-2017

Todo lo anterior consta en el Informe de Participación Ciudadana de Julio 2017, publicado en el expediente electrónico del proyecto.

A modo de aclaración, el Convenio 169 de la OIT obliga al Estado de Chile a efectuar un proceso de consulta Indígena en el caso de aquellos proyectos que sean evaluados mediante un Estudio de Impacto Ambiental, lo que no fue el caso del presente proyecto, por cuanto éste ingresó a evaluación ambiental por la vía de una Declaración de Impacto Ambiental. Al respecto se indica lo siguiente:

El Convenio N°169 de la OIT, ratificado por el Estado de Chile con fecha 15 de Septiembre de 2008 y promulgado mediante Decreto Supremo N°236 del año 2008 del Ministerio de Relaciones Exteriores, se encuentra vigente, de conformidad a lo dispuesto en su Artículo 38, párrafo 2, a partir del 15 de Septiembre del año 2009.

Según sentencias del Tribunal Constitucional dictadas en el curso de la tramitación legislativa del Acuerdo Aprobatorio del Convenio N°169 señalado en el Considerando anterior, en causas Rol N°309 y N°1050, correspondientes respectivamente a los años 2000 y 2008, disponen la autoejecutabilidad de lo dispuesto en el Artículo 6 N°1 letra a) y N°2 y en el Artículo 7 N°1 parte final.

En lo que resulta relevante para el presente proceso de evaluación de impacto ambiental, el Convenio N°169 de la OIT establece en su Artículo 6 lo siguiente:

- “1. Al aplicar las disposiciones del presente Convenio, los gobiernos deberán:*
 - b) consultar a los pueblos interesados, mediante procedimientos apropiados y en particular a través de sus instituciones representativas, cada vez que se prevean medidas legislativas o administrativas susceptibles de afectarles directamente;*
- 2. Las consultas llevadas a cabo en aplicación de este Convenio deberán efectuarse de buena fe y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.”*

Según lo dispone el Artículo 8 del Decreto Supremo N°66/2013 del Ministerio de Desarrollo Social: *“Artículo 8°: Medidas que califican proyectos o actividades que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. La resolución de calificación ambiental de los proyectos o actividades que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, de conformidad a lo establecido en el Artículo 10 de la Ley N°19.300, y que requieran un proceso de consulta indígena según lo dispuesto en dicha normativa y su reglamento, se consultarán de acuerdo a la normativa del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, dentro de los plazos que tal normativa establece, pero respetando el Artículo 16 del presente instrumento en lo que se refiere a las etapas de dicha consulta”.*

La evaluación ambiental de un proyecto o actividad susceptible de causar impacto ambiental que deba cumplir con la realización de un proceso de consulta indígena acorde a la Ley N°19.300 y su reglamento, incluirá, en todo caso, las medidas de mitigación, compensación o reparación que se presenten para hacerse cargo de los efectos del Artículo 11 de la Ley N°19.300.

Para la realización de los procesos de consulta que se realicen en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la autoridad ambiental podrá solicitar la asistencia técnica de la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena, en los términos señalados en el Artículo 14 de este reglamento”.

Por lo que, en consecuencia, tratándose el SEA de un Órgano de la Administración del Estado con competencias ambientales de conformidad con lo dispuesto en el literal j) del Artículo 2 del de la Ley N°19.300, llamado por ley a administrar un instrumento de gestión ambiental denominado SEIA, se encuentra afecto al mandato impuesto por el legislador en el inciso segundo del Artículo 4 de la Ley N°19.300, constituyendo para aquél una obligación el “propender por la adecuada conservación, desarrollo y fortalecimiento de la identidad, idiomas, instituciones y tradiciones sociales y culturales de los pueblos, comunidades y personas indígenas, de conformidad a lo señalado en la ley y en los convenios internacionales ratificados por Chile y que se encuentren vigentes”, destacando dentro de estos últimos, el Convenio N°169 de la OIT.

Y, que, finalmente, en conformidad con lo dispuesto en el Artículo 85 del Reglamento del SEIA, corresponde al SEA *“diseñar y desarrollar un proceso de consulta de buena fe, que contemple mecanismos apropiados según las características socioculturales propias de cada pueblo y a través de sus instituciones representativas, de modo que puedan participar de manera informada y tengan la posibilidad de influir durante el proceso de evaluación ambiental. De igual manera, el Servicio establecerá los mecanismos para que estos grupos participen durante el proceso de evaluación de las aclaraciones, rectificaciones y/o ampliaciones de que pudiese ser objeto el Estudio de Impacto Ambiental”*. Tal procedimiento, además, deberá ser consensuado previamente con los Grupos Humanos pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) afectados en forma directa por el proyecto en evaluación.

A lo señalado anteriormente, se debe agregar, que en el proceso de evaluación, se ha determinado que el proyecto, en su fase de construcción, operación y cierre, no genera impactos significativos sobre los diversos componentes ambientales, incluidos población protegida. Según lo señala en Adenda Complementaria que el Proyecto “Piscicultura San Joaquín” ha incorporado un ajuste de ingeniería de detalle, el cual consiste en modificar el Sistema de Reuso de Aguas (recirculación de baja carga) planteado inicialmente e implementar un Sistema de Recirculación Aguas de alta carga, con tecnología de uso y tratamiento del agua, que minimiza de manera importante las cantidades de recurso hídrico a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo de la misma forma el efluente de descarga.

Los sistemas de recirculación se basan en complejos diseños de ingeniería para la depuración de las aguas, siendo ambientalmente sostenibles, puesto que utilizan aproximadamente un 90% menos de agua que los sistemas convencionales para el cultivo de peces y otros organismos acuáticos. Por tanto, son sistemas que tratan y reutilizan el agua de salida de los estanques de peces, en lugar descargarla a un cuerpo de agua receptor, renovándose menos del 10% diario del volumen total. Los componentes del sistema consisten en estanques de agua para los peces, sistema de tratamiento, bombas y tuberías para el suministro y retorno de agua. Dichos sistemas poseen una tecnología que ofrece la bioseguridad necesaria que requieren los cultivos acuícolas y permiten que se desarrolle el cultivo en tierra manteniendo un mayor control de calidad de agua y de la descarga de residuos. Entre las principales ventajas de los sistemas de recirculación se pueden señalar:

- Flexibilidad en la selección del emplazamiento de los cultivos.
- Reducción de uso del suelo y agua.
- Disminución de los costos energéticos.
- Control completo del agua (pH, salinidad, T°, O₂, etc).
- Reducción de los vertidos orgánicos de los cultivos.
- Bioseguridad (desinfección de los cultivos y vertidos)

A continuación, se presenta una tabla comparativa que ilustra la disminución de caudales a utilizar en el ciclo productivo a lo largo del año, sin alterar la biomasa solicitada en el proyecto técnico:

Meses en régimen productivo	Caudal de diseño original-Reuso (l/s)	Caudal de diseño actual-Recirculación (l/s)	Variación %
11	967,8	77,7	-92,0
12	1053,4	68,2	-93,5
1	587,9	38,1	-93,5
2	956,9	62,5	-93,5
3	994,6	60,9	-93,9
4	507,7	33,8	-93,3
5	775,1	46,8	-94,0
6	571,9	29,5	-94,3
7	273,3	6,3	-97,7
8	181,5	13,9	-92,3
9	406,1	30,9	-92,4
10	459,6	30,0	-93,5

Con la nueva propuesta de diseño y tecnología, se logra un sistema óptimo para la producción intensiva de peces en



cautiverio, el cual permite que el proyecto sea más sustentable y amigable con el medio ambiente, ya que es capaz de reutilizar el 98% del agua contenida en el sistema productivo, incorporando a este, sólo 2% de agua fresca, lo que en términos medios, se traduce en una disminución media de un 93,7% de uso agua respecto del proyecto originalmente planteado, y una disminución de 1.053,4 (l/s) a 77,7 (l/s) en el peak de uso de aguas. Este cambio de tecnología permite un uso reducido del recurso hídrico, ya que el agua es filtrada en un proceso de recirculación. En este proceso se retiran las partículas en suspensión, mediante filtración mecánica, en la que se reducen los productos nitrogenados (TAN) a productos y concentraciones adecuadas para la producción, además se reducen las concentraciones de CO₂ y se inyecta Oxígeno.

Para atender las observaciones ciudadanas se procedió a utilizar el software Qual2KW, (formulado por la USEPA), con el fin de analizar la dilución de contaminantes, según se puede apreciar en el informe “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín” del Anexo 4 de la Adenda complementaria. El modelo Qual2KW fue seleccionado en la base de que permite definir un contorno integral y más conservador para predecir los efectos del vertido proyectado, y que, junto con recoger las mejoras tecnológicas introducidas al proyecto, plantea el escenario de modelación más conservador posible -en línea con lo requerido por el Tercer Tribunal Ambiental- esto es un caudal del Río Cisnes de 2,8 m³ /s. Los resultados obtenidos con el modelo, el cual fue previamente calibrado con datos reales de terreno en las condiciones menos favorables para la evaluación del proyecto, esto es, en época de estiaje (menor dilución) permiten predecir que la posible pluma contaminantes alcanzaría su máxima dispersión a menos de 220 metros río abajo de la futura descarga de los efluentes y a 1,4 Km aproximados antes de su desembocadura al mar. Lo anterior se debe a que, por un lado, las concentraciones estimadas de parámetros físico-químicos del efluente a descargar serían bajas, por lo que cumplirían con la normativa vigente para la descarga de efluentes a cuerpos de agua superficial (D.S. N°90/2000); y por otro, a que el Río Cisnes presenta una alta capacidad de asimilación y dilución natural incluso en época de estiaje.

En relación a lo expuesto anteriormente, de acuerdo a la evaluación técnica efectuada por los órganos de la administración del estado que revisaron la DIA y sus Adenda, pronunciándose conforme con los antecedentes presentados por el Titular, en relación a que el cambio desde el sistema de reuso planteado originalmente para el Proyecto, al actual sistema de recirculación, implicaría que no debería haber afectación a los recursos naturales explotados a orillas de playa por las comunidades que allí laboran, ni a las AMERBs existentes en la desembocadura del río Cisnes, ni a la recolección de plantas medicinales; así como tampoco se vería afectado el humedal existente a aproximadamente a 1,2 km aguas debajo de la futura descarga de la piscicultura.

Por otra parte, las AMERB de los sindicatos de San Pedro del Manzano e Isla El Manzano, están alejados en más de un kilómetro de la desembocadura del río Cisnes. Los resultados de las modelaciones de dilución de los efluentes del Proyecto, considerando la modificación tecnológica ya descrita, y en las condiciones más desfavorables para su evaluación, establecen que los parámetros modelados alcanzan su plena dispersión a una distancia máxima de 220 metros después del vertido en época de estiaje, en el escenario más conservador de 2.8 m³/s, es decir a prácticamente 1,4 km antes de la desembocadura del río Cisnes al Mar, se logra inferir que no existirían afectaciones a esta componente que pudiesen incidir en ellos por parte del Proyecto.

13) *¿Cómo la empresa asegura que el rubro de turismo no es sustentable y amigable con los ecosistemas si en otras zonas y en Chile están desde 1965 en nuestros ríos las empresas y sabemos por estudios que no son sustentable en el tiempo porque deben recolocarse cada vez?*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera que este apartado de la observación, este Servicio considera que no es pertinente, dado que no hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto.

15) *¿El titular sabe que en este sector no solo perjudicará como especies exóticas a los flamencos sino también que existe en este humedal, ribera del río humedales más pequeños que ranitas de Darwin, que en las riberas del Manzano, Isla Manzano, en la plazoleta y en sector Hualaihué estero existen 5 conchales y 7 corrales de pescas tanto de varas y piedras milenarias. Además, un hincó de más de 3500 años, además de los restos de árboles milenarios de alerce en la playa? ¿Y sobre esto que medida de protección tomará?*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hacen referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, incluidas sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En Adenda complementaria, el Titular establece una nueva área de influencia definida para el Proyecto, se observa un sector localizado en la cercanía de la desembocadura del Río Cisnes el que presenta condiciones características de un humedal. Lo anterior, sin perjuicio de que en el inventario del Ministerio del Medio Ambiente (Inventario Nacional de humedales) este no se encuentre identificado, como tampoco forma parte de la red de Sitios Ramsar. El



humedal señalado, corresponde a una marisma que se encuentra ubicado al Sur del Proyecto distante a aproximadamente 1.200 metros aguas abajo del Río Cisnes.

Sin perjuicio de lo anterior y dada las características del Proyecto, el humedal señalado no se verá afectado por ninguna de las partes, obras y acciones del proyecto en cualquiera de sus fases. Lo anterior, se justifica principalmente por su distanciamiento de más de 1,2 km de las obras y/o acciones del Proyecto que podrían interactuar con el humedal identificado.

Asimismo, se logra determinar que los efluentes a generar por el Proyecto no generarán impactos significativos al cauce del Río Cisnes, alcanzando una dispersión máxima a una distancia máxima de 220 metros aguas abajo de las descargas, distancia evaluada en el peor escenario de caudal del cuerpo receptor (2,8 m3/s) para el Proyecto. Lo anterior mediante un estudio basal de la calidad de las aguas del Río Cisnes y la aplicación de un modelo de simulación para la calidad de las aguas Qual2KW, el cual fue previamente calibrado con datos de terreno, logrando estimar la dispersión y dilución de los efluentes proyectados (Anexo N°4 “Modelación de la Descarga de Efluentes de la Piscicultura San Joaquín”). Por otro lado, indicar que el Proyecto estará obligado a dar cumplimiento al D.S. N°90 “Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales”.

A su vez, las obras de captación y restitución están asociadas al sector de emplazamiento de la Piscicultura y no tendrán incidencia en el humedal. Todas las obras estarán supervisadas por profesionales idóneos y se elaborarán los respectivos informes solicitados por las autoridades competente, adicionalmente están previstas medidas de reforestación en el borde del cauce para evitar la erosión, manteniendo el equilibrio del cauce. Sin perjuicio, de que se logra determinar que no habrá afectación al humedal identificado y como medidas se seguimiento ambiental y buenas prácticas, el titular expone las siguientes acciones tendientes a proteger los servicios ecosistémicos que entrega este tipo de ambientes.

Dentro de lo requerido por la Seremi de Medio Ambiente en su ORD N° 374 de fecha 24 de Noviembre de 2017, en el proceso de evaluación ambiental, están comprometidos una serie de monitoreos tendientes a evaluar potenciales cambios en la fauna del área de influencia, cauce del río, y ecosistema intermareal de la desembocadura, entre ellos: se requiere por parte de la autoridad ampliar el muestreo y monitoreo Limnológico cada 3 meses y pasar de 3 a 4 años tanto del componente acuático (nutrientes, peces, sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos, sólidos sedimentables, turbidez, y conductividad), como terrestre (cuadrantes cada 115 m entre la Ruta 7 y el lugar de emplazamiento del Proyecto) que involucra el proyecto. Ensayos ecotoxicológicos en *Mytilus chilensis*, Prospección y avistamiento de aves en el humedal.

Tabla N° 18. Muestreo y Monitoreo

Muestreo y Monitoreo	Años	Periodicidad	Institución
Limnológico	4	Trimestral	Seremi de Medio Ambiente

Todo esto en su conjunto permite monitorear el ambiente y evaluar el funcionamiento y desempeño medioambiental del proyecto, pudiéndose determinar en múltiples ocasiones cualquier tipo de alteración ambiental en cualquiera de los parámetros estudiados.

Se realizarán capacitaciones permanentes al personal interno, y para las actividades de servicio externos habrá control y supervisión de sus trabajos y también existirán letreros indicativos para incentivar la conservación, con el objeto de no alterar o afectar la flora y fauna presente en los alrededores del proyecto. Participar en la comunidad y aportar con conocimiento acerca de la conservación del humedal en la desembocadura, ubicado a 1.200 m del proyecto y los cuidados que se deben adoptar en caso de realizar visitas, enfocados en los siguientes puntos:

- Evitar construcciones sobre los humedales
- Respetar todo tipo de aves, animal o planta que se encuentre en este ecosistema
- No arrojar basura o escombros
- Evitar la sobreexplotación de recursos en el sector
- Transmitir el valor y la importancia de los humedales
- Evitar la cacería y pesca en el humedal

Por otra parte, de acuerdo a la clasificación IUCN 2014 (Unión internacional para la conservación de la naturaleza), las especies encontradas se clasifican como LC, menor riesgo) y sólo el Flamenco Chileno se clasifica como NT, Casi amenazado (Aves de Chile, 2017).



De acuerdo lo anterior, se aprecia que las especies presentes en el área de estudio y principalmente para la desembocadura del río Cisnes, están en la clasificación más baja en cuanto a riesgo, por ende no existe un riesgo para las especies en cuestión. Si bien el humedal concentra, en este primer muestreo, la mayor cantidad de aves avistadas, el número de ejemplares de flamencos (que es una especie clasificada como Casi amenazado), parece no tener mayor incidencia (16 en total, cuando existen de colonias de 1000 individuos o más. Aves de Chile, 2017) comparada con las 2 primeras especies antes descritas. Posteriores campañas en primavera y verano son de especial interés para determinar el número efectivo de aves que anidan o utilizan el humedal a través de las diversas estaciones del año.

Sin embargo, debido a la distancia del Proyecto Piscicultura en referencia al humedal (más de 1.500 metros), el tipo de alimentación de aves como gaviotas y flamencos (macrofauna bentónica y zooplancton) y los antecedentes anteriores referidos al estudio de caudal y pluma de dispersión de partículas en el cauce del río, parece improbable algún efecto en las aves que habitan el ecosistema del humedal. Más aún, según el estudio se puede concluir que en función de los caudales medidos en diferentes épocas de los años 2016 y 2017, a la distancia recorrida por la corriente del cauce y con fundamentos en los modelos matemáticos de dispersión y dilución, ninguno de los constituyentes modelados (DBO5, Fósforo Total, Nitrógeno Total y Sólidos Suspendidos Totales), genera un impacto significativo en el estado natural del río Cisnes, puesto que, por una parte, las máximas concentraciones ocurren en pequeñas zonas ubicadas muy cerca del punto de vertido, y por otra parte, las concentraciones a lo largo del río disminuyen rápidamente hasta tomar valores muy cercanos a los que tiene el río en su estado natural, descartando así, cualquier efecto significativo sobre comunidades aledañas, o flora y fauna cercana al proyecto a lo largo del cauce aguas abajo del vertido del proyecto el cual se encuentra en completo cumplimiento de los parámetros establecidos por el D.S.Nº90/2000.

De acuerdo a la literatura, los flamencos son filtradores, esto significa que toman el agua y los alimentos para luego expulsarla del cuerpo. Cuentan con un pico de diseño único. Esto les permite consumir fácilmente los alimentos que se encuentran en su dieta. Esto incluye a los crustáceos, moluscos, semillas, insectos, varios tipos de algas que se encuentran en el agua e incluso diatomeas (Microalgas). Para conseguir los alimentos los flamencos introducen los pies en el barro y del fondo los llevan a la superficie. También mueven la cabeza hacia atrás y hacia adelante de lado a lado para recoger la mezcla de agua y alimentos. Los flamencos tienen respiración aérea, así que tienen que contenerla mientras se encuentran bajo el agua en busca de comida. Son capaces de hacerlo desde varios minutos hasta una hora, luego hacen una respiración rápida e inician el proceso una y otra vez. Esta se hace tan rápido que muchos dudan de que hayan salido del agua a tomar un respiro. Tienen una lengua con un funcionamiento muy interesante. Muchos investigadores la comparan con el pistón de un vehículo. La lengua les permite tomar el alimento y el agua a la vez para luego filtrarlos. Aunque tienen largas piernas pueden nadar a profundidad. No suelen hacerlo, solo cuando no encuentran suficientes alimentos en la superficie. También vuelan cientos de kilómetros para buscar comida en caso de que peligrara su supervivencia. Esto les permite evolucionar y adaptarse a los nuevos ambientes.

Otras especies presentes en la desembocadura del Río Cisnes como el Cisne de cuello negro y el Caiquén, tienen conductas de alimentación más vegetarianas. El cisne de cuello negro se alimenta mayormente de vegetales acuáticos, algas marinas y pastos. Es posible que también coma pequeños invertebrados en el agua y que complemente su dieta con algunos insectos. También se alimenta de moluscos, crustáceos y larvas de insectos acuáticos. Por otro lado, el caiquén consume pastos con frutos del bosque, semillas y algas verdes como suplemento alimenticio.

En relación a la distribución, la mayoría de las especies de aves presentes tanto en el humedal como en las zonas alrededor del proyecto, presentan una amplia distribución en el país, y gracias a la heterogeneidad de su alimentación y hábitat (Aves de Chile, 2014), es improbable alguna interferencia por espacio debido a la construcción y funcionamiento de la piscicultura, especialmente cuando en los alrededores del proyecto parecen poco o nulumente alterados por la actividad humana.

Paralelo a esto se ha realizado también un muestreo de macrofauna asociado a los sedimentos del humedal que puedan servir de alimento a las aves que ahí habitan o que por conductas migratorias pasan a alimentarse al humedal.

Respecto de los sitios de valor arqueológico, en ADENDA y ADENDA PAC, el titular en base a la observación ciudadana, informa que realizó un levantamiento de información en terreno y bibliográfica sobre la existencia de corrales de pesca y conchales en la zona de la desembocadura del Río Cisne, en el sector Hualaihué Estero. Debiendo proporcionar información georreferenciada de los conchales y corrales arqueológicos que se encuentran cercanos al emplazamiento del Proyecto de la Piscicultura San Joaquín y, a fin de efectuar un análisis al tenor del artículo 10 letra b) del Decreto Supremo Nº 40 del Ministerio del Medioambiente del año 2013.

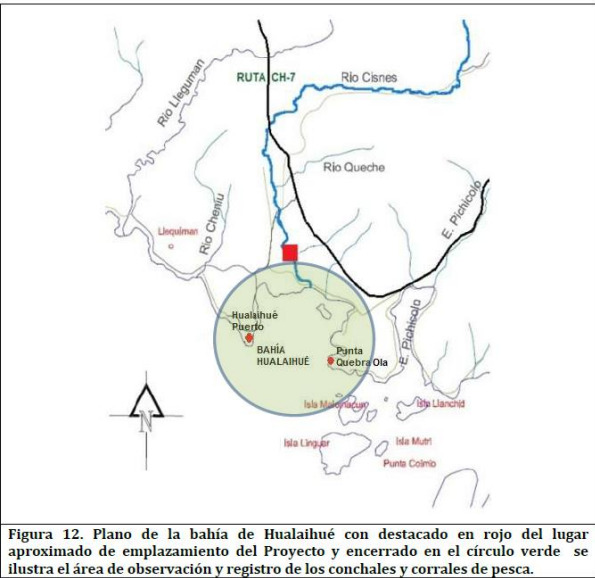
De acuerdo a lo anterior, presenta resultados de una Inspección Arqueológica llevada a cabo el día 14 de agosto de 2017, con el fin de realizar contextualización del sector. La ejecución e informe de esta actividad es realizado por el licenciado en arqueología Víctor Bustos Gutiérrez para lo cual se tomó como antecedente lo señalado en las



Observaciones ciudadanas relacionadas con esta materia, realizadas durante el proceso PAC. En virtud de ello, para responder las inquietudes ciudadanas, señala que se tendrá en consideración que el artículo 21 de la Ley 17.288 del Consejo de Monumentos Nacionales considera como monumentos arqueológicos a los lugares, ruinas, yacimientos y piezas antropológicas que existan sobre o bajo la superficie del territorio nacional, los cuales por el solo ministerio de la Ley adquieren la categoría y protección correlativa. Dentro de estos Monumentos Arqueológicos pueden ser agrupados los sitios constituidos por corrales de piedras y conchales. De este modo, en primer lugar, es posible definir a los corrales de piedra arqueológicos como estructuras principalmente de rocas que actualmente no se encuentran en funcionamiento y que representan una técnica de pesca pasiva para la captura de peces mediante la retención de estos animales por la inundación y desocupación de las aguas producto de las mareas. Este antiguo uso de los corrales revela un amplio conocimiento del medio, de los recursos disponibles, de los ciclos de las mareas y de la conducta de la fauna ictiológica, lo cual es el sustrato necesario para la construcción y utilización de estos corrales (Munita et al. 2004).

Por otro lado, es posible describir a los conchales arqueológicos como formaciones discretas en forma lenticular o densos depósitos monticulares estratificados de origen antrópico de carácter voluntario o involuntario, compuestos principalmente por distintas variedades de moluscos, incluyendo generalmente bivalvos y gastrópodos, lo cual refleja una explotación de la biodiversidad malacológica del sistema intermareal (Méndez y Jackson 2004). En estos depósitos, conocidos como “middens”, se puede considerar asociado un amplio bagaje de otras materialidades arqueológicas, las cuales nos comentan sobre diversas actividades humanas.

El emplazamiento del Proyecto Piscicultura San Joaquín se encuentra a 21 km en dirección Suroeste de la ciudad de Río Negro Hornopirén, al Este del sector conocido como Hualaihué Estero y a 4 km al noreste de la localidad de Hualaihué Puerto, en la comuna de Hualaihué, Provincia de Palena en la Décima Región de Los Lagos.



Por otro lado, se consideró que el Proyecto de la Piscicultura se encuentra a 2 km al norte de un punto medio de la Bahía de Hualaihué, dado lo cual se hizo necesaria la realización de un recorrido de aproximadamente 14 km lineales de costa de esta Bahía, que va desde la Puntilla de Hualaihué Puerto hasta el sector de la punta Quiebra Olas en su extremo opuesto, de modo de abarcar todas las áreas del borde costero con el propósito de constatar y georreferenciar los sitios o elementos arqueológicos que sean observables.

Las zonas que se establecieron para la búsqueda de los corrales y conchales arqueológicos pertenecen a las denominaciones de uso común entre las personas del lugar, los cuales corresponden en un rumbo Oeste a Este, a los siguientes sectores: A) Hualaihué Puerto; B) Hualaihué Estero; C) La Plazoleta; D) Palihué; E) Isla El Manzano; F) El Manzano; G) Punta Quillón; y H) Quiebra Ola. La información de terreno de los corrales de pesca, se representa más adelante por medio de una tabla, en la que se da cuenta, en primer lugar, de su ubicación georreferenciada mediante un equipo GPS Garmin Trex 20X, siendo expresada en coordenadas UTM (Datum WGS 1984, zona 18G). En segundo lugar, en base a la propuesta de clasificación aportada por Munita, Álvarez y Ocampo (2004), se expresará su tipología considerando para este efecto su concentración o asociación y la técnica constructiva aplicada en la estructura. Finalmente se realizará una aproximación a su tamaño.



Tabla 1: Detalles del Sector, concentración, extensión y ubicación de los corrales de pesca en la zona de estudio.

Sitio	N°	Sector	Concentración	Construcción	Extensión (m)	COORDENADAS UTM DATUM WGS-84	
						Este(Abscisa)	Norte
Corral	1	Hualaihué Puerto	Sistema	Estructura de piedra	55	691588	5344389
Corral	2	Hualaihué Puerto	Sistema	Estructura de piedra	56	691544	5344403
Corral	3	Hualaihué Puerto	Sistema	Estructura de piedra	50	691694	5344886
Corral	4	Hualaihué Puerto	Sistema	Estructura de piedra	40	691691	5344940
Corral	5	Hualaihué Puerto	Sistema	Estructura de piedra	41	691701	5344984
Corral	6	Hualaihué Estero	Único	Estructura de piedra	55	691624	5346348
Corral	7	Hualaihué Estero	Único	Estructura de piedra	86	691668	5346390
Corral	8	Hualaihué Estero	Único	Estructura de piedra	50	691706	5346683
Corral	9	Quebra Ola	Único	Estructura de piedra	21	695968	5343894

Tabla 2: Distancia desde el Punto Medio del Proyecto a la ubicación de los corrales de pesca en la zona de estudio.

SITIO	N°	SECTOR	COORDENADAS UTM		DISTANCIA AL PROYECTO (Km)
			ESTE	NORTE	
Corral	1	Hualaihue Puerto	691588	5344389	4,33
Corral	2	Hualaihue Puerto	691544	5344403	4,36
Corral	3	Hualaihue Puerto	691694	5344886	3,84
Corral	4	Hualaihue Puerto	691691	5344940	3,78
Corral	5	Hualaihue Puerto	691701	5344984	3,74
Corral	6	Hualaihue Estero	691624	5346348	2,59
Corral	7	Hualaihue Estero	691668	5346390	2,52
Corral	8	Hualaihue Estero	691706	5346683	2,27
Corral	9	Quebra Ola	695968	5343894	5,29

Coordenadas Punto Medio del Proyecto:	693184.095	5348398.288
---------------------------------------	------------	-------------

En el caso de los conchales, se procede a expresar su georreferenciación en coordenadas UTM Datum WGS-84 (GPS eTrex20X); una indicación de su proximidad a los corrales y altura aproximada (msnm).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

Tabla 3: Detalles del Sector, altura aproximada (metros sobre el nivel del mar medido con GPS), estructuras asociadas y ubicación de los conchales en la zona de estudio.

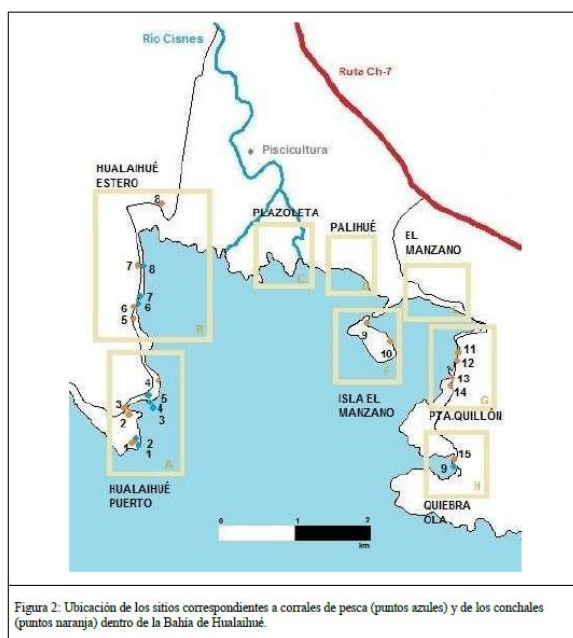
Sitio	Nº	Sector	Altura aprox. (msnm.)	Estructuras asociadas	COORDENADAS UTM DATUM WGS-84	
					Este(Abscisa)	Norte
Conchal	1	Hualaihué Puerto	4	Corral 1-2	691489	5344482
Conchal	2	Hualaihué Puerto	5	Corral 3-4-5	691457	5344816
Conchal	3	Hualaihué Puerto	8	Corral 3-4-5	691390	5344858
Conchal	4	Hualaihué Puerto	4	Ninguna	691786	5345314
Conchal	5	Hualaihué Estero	8	Ninguna	691517	5346112
Conchal	6	Hualaihué Estero	10	Corral 6-7	691579	5346343
Conchal	7	Hualaihué Estero	8	Corral 8	691672	5346686
Conchal	8	Hualaihué Estero	8	Ninguna	691968	5347638
Conchal	9	Isla El Manzano	6	Ninguna	694749	5345952
Conchal	10	Isla El Manzano	6	Ninguna	695043	5345796
Conchal	11	Punta Quillón	8	Ninguna	696060	5345519
Conchal	12	Punta Quillón	16	Ninguna	696052	5345377
Conchal	13	Punta Quillón	8	Ninguna	695837	5345140
Conchal	14	Punta Quillón	12	Ninguna	695789	5344996
Conchal	15	Quebra Ola	6	Corral 9	695897	5343996

Tabla 4: Distancia desde el Punto Medio del Proyecto a la ubicación de los conchales en la zona de estudio.

SITIO	Nº	SECTOR	COORDENAS UTM		DISTANCIA AL PROYECTO (Km)
			ESTE	NORTE	
Conchal	1	Hualaihue Puerto	691489	5344482	4,28
Conchal	2	Hualaihue Puerto	691457	5344816	3,98
Conchal	3	Hualaihue Puerto	691390	5344858	3,97
Conchal	4	Hualaihue Puerto	691786	5345314	3,38
Conchal	5	Hualaihue Estero	691517	5346112	2,83
Conchal	6	Hualaihue Estero	691579	5346343	2,6
Conchal	7	Hualaihue Estero	691672	5346686	2,28
Conchal	8	Hualaihue Estero	691986	5347638	1,44
Conchal	9	Isla el Manzano	694749	5345952	2,9
Conchal	10	Isla el Manzano	695043	5345796	3,21
Conchal	11	Punta Quillón	696060	5345519	4,06
Conchal	12	Punta Quillón	696052	5345377	4,16
Conchal	13	Punta Quillón	695837	5345140	4,2
Conchal	14	Punta Quillón	695789	5344996	4,27
Conchal	15	Quebra Ola	695897	5343996	5,16

Coordenadas Punto Medio del Proyecto: 693184.095 5348398.288

La información generada en terreno, permite la ilustración espacial de los puntos Georreferenciado señalados en la siguiente imagen:



En términos generales, se puede observar por medio de la ilustración que antecede, que los corrales de pesca y los conchales se sitúan en las riberas oeste y este de la Bahía, manifestándose la ribera Norte libre de toda evidencia aparente, tal vez producto de la constante sedimentación que ocurre en el lugar por la desembocadura del río Cisnes, lo cual puede permitir el ocultamiento del tipo de sitios en observación. Por otro lado, es posible especular que en razón que todas las estructuras de pesca pasiva catastradas en el sector se encuentran construidas en piedra aprovisionada probablemente de los alrededores de estos emplazamientos, la imposibilidad de obtener materia prima para la construcción de estructuras de piedra en todo este sector influye negativamente en su utilización. Esta apreciación debe ser morigerada por la constatación de estudios antropológicos que plantean la existencia de otros tipos de corrales contruidos con piedras, ramas, redes u otros elementos disponibles en el entorno (Munita et al. 2004; Álvarez et al. 2008).

El titular en dicha ADENDA señala que se puede concluir que teniendo en cuenta, los antecedentes de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) en que se describe las actividades a desarrollar para la construcción y operación del Proyecto; la inspección arqueológica en el que se da cuenta de la inexistencia de sitios arqueológicos en los polígonos correspondientes al terreno y camino de acceso a la Piscicultura; y finalmente, toda la información generada en el presente informe, se puede concluir que, al tenor de lo preceptuado en el artículo 10 letra b) del Decreto Supremo N° 40 del Ministerio de Medio Ambiente del año 2013, las acciones conducentes a la puesta en marcha de la piscicultura, no provocan impacto o daño del patrimonio cultural descrito. Para mayor información revisar informe de inspección arqueológica presentado en ADENDA, en AnexoN°15.

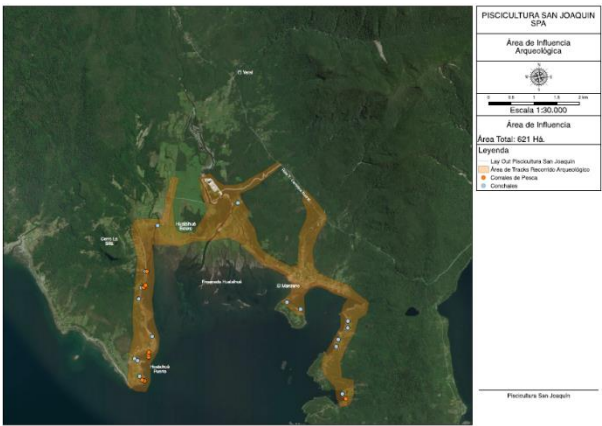
En ADENDA Complementaria el titular amplía los antecedentes expuestos recientemente, en el denominado “Informe de Inspección Arqueológico”, el que incorpora la prospección de todas las áreas a intervenir en el marco del proyecto (Instalación de faenas, caminos de acceso, superficie a edificar, obras de captación de aguas, cierre perimetral, limpieza de terreno, escarpes y excavaciones, etc.). Además, presenta los antecedentes necesarios que certifican que no presenta algunos de los efectos, características o circunstancias descritos en la letra f) del artículo 11 de la Ley 19.300.

Por otra parte, se entregan los antecedentes que verifiquen que no hay presencia de algún Monumento Nacional en su categoría de Monumento Arqueológico y que fue elaborado por el Licenciado en Arqueología Sr. Víctor Bustos Gutiérrez, abordando todos los antecedentes solicitados por el Consejo de Monumentos Nacionales y de acuerdo a "Guía de Monumentos Nacionales Pertenecientes al Patrimonio Cultural en el SEIA". Dicho informe fue realizado en el terreno donde se proyecta instalar la Piscicultura y el camino de acceso, el cual da debida cuenta de las áreas a intervenir y contiene, entre otros muchos elementos para una adecuada apreciación arqueológica del lugar prospectado:

- Antecedentes arqueológicos prehistóricos e históricos del área, a partir de una revisión bibliográfica especializada y debidamente actualizada.
- Contextualización extensa y detallada que abarca la Zona Sur y en específico del área Hualaihué y, a más redundar, de los astilleros de alerzales, como fue solicitado en su oportunidad, todo aquello basado en bibliografía especializada y actualizada.
- Superficie prospectada y ubicación.



En el informe se encuentra incorporado un plano de ubicación a escala 1:10.000 y los croquis de referencia y explicativos donde se señalan las superficies prospectadas, con indicación de la grilla ideal de prospección que abarcan transectas de 50 metros y la expresión de los tracks realizados en terreno (donde se justifica su desarrollo y el hecho de no haberse extendido en algunas áreas, dado que el acceso se vuelve imposible físicamente por la presencia de vegetación baja tupida, cursos de aguas, cortes de terreno, anegamientos de terreno, entre otros obstáculos). Adicionalmente se incorporan los archivos correspondientes a las transectas realizadas en terreno en formato KMZ en el Anexo 7 sin perjuicio de que dicha información se encuentra incorporada de manera ilustrativa en el informe, mediante imágenes que permiten la apreciación de los recorridos.



El documento consistente en el extenso informe de prospección del área de intervención directa del Proyecto por su instalación, contiene este plano, además de fotografías satelitales que permiten realizar una acabada orientación espacial dando cuenta de la superficie prospectada y de su ubicación. Este documento se encuentra debidamente firmado. Adicionalmente se incorporan los archivos correspondientes a las grillas diseñadas y las transectas realizadas en terreno en formato KMZ, sin perjuicio de que dicha información se encuentra incorporada de manera ilustrativa en el informe, mediante imágenes que permiten su correcta apreciación. En cuanto a los métodos y técnicas de prospección utilizada. Estos elementos se encuentran pormenorizados en el documento, dado que la Prospección Arqueológica de sitios arqueológicos requiere siempre de la realización de una serie de justificaciones metodológicas y operaciones sistemáticas para abordar el terreno, todo lo cual se ha desarrollado a cabalidad en cada una de las batidas de terreno realizadas. Registro fotográfico y fichas técnicas de todos los sitios arqueológicos detectados. El registro fotográfico se encuentra incorporados en todos y cada uno de los informes elaborados por este profesional. En cuanto a las fichas técnicas de los sitios arqueológicos, se efectúa la inclusión de las fichas de los sitios detectados en el borde costero de la bahía de Hualaihué, considerando las fichas técnicas de todos los sitios del informe del Patrimonio de la Bahía de Hualaihué como también el sitio detectado en la inspección arqueológica del área de reforestación. Este material que se incorpora mediante este acto, considera 16 conchales y 9 corrales de pesca. Respecto al Conchal N° 16, este se encuentra incorporado al respectivo Informe de Prospección Arqueológica de las Áreas de Reforestación.

El Informe de Inspección Arqueológica del área de reforestación, presentado en ADENDA Complementaria concluye que en base a los antecedentes tenidos a la vista y los datos recolectados mediante el desarrollo de una prospección superficial de los dos polígonos destinados a reforestación, permiten establecer que en el Área de Reforestación 1, no se detectó la presencia de algún elemento cultural material que den cuenta de una ocupación y utilización antrópica del ambiente en dicho sector, lo cual se encuentra previamente refrendado por la inspección arqueológica realizada en el mes de abril de 2017.

En el caso del Área de Reforestación 2, se constató la existencia de un estrato posiblemente antrópico consistente en montículos que manifiestan un depósito de restos malacológicos muy fragmentados y diversos, atribuibles principalmente a mitílicos (choros o choritos), almejas (*Protothaca thaca*) y caracoles (*tegula sp.*). Pese a la poca potencia estratigráfica que manifestaron estos depósitos, la cercanía de los puntos permite considerar una continuidad espacial entre los puntos de concentración, a lo menos en 30 metros. Con el fin de nombrar a este sitio arqueológico, y tomando en consideración la constatación de sitios arqueológicos previamente realizada, el presente hallazgo será rotulado como el Conchal 16 de la Bahía de Hualaihué, para efectos de sistematización de la información previamente generada (ver ficha, anexo I).

Los escasos datos obtenidos de la inspección arqueológica que dan cuenta principalmente de depósito estratificado de restos fragmentados malacológicos asociado a una forma monticular baja en el borde de una terraza, sin la presencia de alguna materialidad que entregue una asignación temporal clara, solo permite aventurar su adscripción temporal a un rango prehistórico. Se recomienda para la debida protección del sitio arqueológico detectado la inmediata implementación de un área delimitada y excluida de cualquier intervención, la cual deberá considerar necesariamente la imposición de un buffer de 10 metros, desarrollados hacia el sur, norte y oeste desde el punto CO2RF2. El objeto de la extensión hacia el oeste es proteger el talud que se forma en dicha dirección por el paso de



una terraza a otra. Además se deberá demarcar un área de 20 metros hacia el este, contados desde este mismo punto, con el objeto de formar un paralelepípedo de 30 x 60 metros aproximadamente que contenga un área de 1.800 metros cuadrados, la cual deberá ser excluida, mediante un cierre perimetral formado por cerco fiscal y la instalación de al menos dos letreros en ambos extremos que den cuenta de la existencia del sitio arqueológico, de su nombre y extensión y su sanción y su protección normativa por medio de la Ley 17.288 sobre Monumentos Nacionales (ver ilustración, anexo II).

Se recomienda además que, para el caso que el Área de Reforestación 2 sea en los hechos efectivamente intervenida por cualquier actividad de reforestación u otras similares que desarrolle la empresa, lo cual generará necesariamente un impacto al depósito arqueológico, se deberá efectuar la caracterización y, en caso de ser procedente, el rescate de los materiales por parte de un arqueólogo.

Del mismo modo, la delimitación y exclusión del polígono deberá ser complementada, además, con la realización de un monitoreo arqueológico de las labores de reforestación que impliquen intervención del sustrato, considerando en las excavaciones hasta un metro de profundidad, lo cual permitirá constatar en los hechos la posibilidad de extensión del área arqueológica.

El Consejo de Monumentos Nacionales, indica en su pronunciamiento respecto de Adenda Complementaria, que: *“En virtud de que en el marco de la evaluación arqueológica de las áreas a reforestar, se identificaron elementos arqueológicos protegidos por la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales, correspondiente al denominado sitio “Conchal 16 de la Bahía de Hualaihué”, emplazado en el sector poniente del área de reforestación 2, y en consideración de la tramitación sectorial del Plan de Manejo de corta de bosques nativos y reforestación para ejecutar obras civiles, que deberá ser efectuada por el titular una vez obtenida la RCA, este Consejo solicita lo siguiente:*

a) La protección del yacimiento arqueológico, mediante su cercado perimetral, el cual deberá contar con un buffer de 20 metros respecto al límite de los hallazgos. Deberá consistir en un cerco visible simple (mallas y postes) de 1,20 m de altura como mínimo, además de incorporar señalética, la que deberá ubicarse en distintos puntos del perímetro del cercado, constituida por una placa de metal que indique el nombre del sitio, marco legal y prohibición de ingreso. Ejemplo: “Sitio Conchal 16 de la Bahía de Hualaihué. Su alteración está penada por el artículo 38 y 38 bis de la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales. Prohibido su ingreso”

- *La instalación del cercado deberá ser dirigida y supervisada por un arqueólogo o Licenciado en Arqueología, quién deberá verificar en terreno que la instalación del cercado no afecte la integridad del sitio arqueológico, por lo que de reconocerse en terreno que el yacimiento arqueológico posee una extensión mayor, el cerco y buffer correspondiente deberá ser debidamente ampliado.*
- *El cercado deberá ser instalado de manera previa a cualquier obra o actividad a realizar en el área de reforestación 2 y deberá tener un carácter provisional, por lo tanto, deberá ser mantenido durante la etapa de ejecución de las obras y retirado una vez que finalicen las actividades del proyecto en el sector.*

b) Se deberá entregar a la Superintendencia del Medio Ambiente y a este Consejo en un plazo máximo de 15 días después de la implementación de las actividades de cercado un informe elaborado por un arqueólogo, que dé cuenta de las actividades de protección realizadas, el cual deberá incluir:

- *Descripción de las actividades desarrolladas.*
- *Definición de la superficie del sitio arqueológico y buffer de protección.*
- *Registro fotográfico e información georreferenciada (WGS 84).*

c) Cabe recordar que cualquier intervención o movimiento de tierra a ejecutar en el marco del proyecto deberá contar con monitoreo arqueológico permanente, el cual fue acogido por el Titular en Adenda 1. En el caso específico del área de reforestación 2, de identificarse en el marco del monitoreo que la extensión del sitio arqueológico Conchal 16 de la Bahía de Hualaihué es mayor a la identificada a nivel superficial, las medidas de protección deberán ser ampliadas con el fin de no intervenir el yacimiento arqueológico.

d) En el caso de que las actividades de reforestación se superpongan con el sitio arqueológico y de no ser factible la modificación del área a reforestar, se deberá efectuar el debido proceso de caracterización a través de la excavación de pozos de sondeo y posterior rescate arqueológico del yacimiento, para lo cual se deberán tramitar los permisos de excavación a este Consejo, según los requerimientos del artículo 7º del Reglamento de la Ley Nº 17.288, sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas. En esta se deberá detallar el plan de trabajo, metodología y distribución de las unidades de muestreo. Este Consejo evaluará las medidas más apropiadas para proteger este sitio, siempre considerando su cercanía o coincidencia con las obras del proyecto.



Figura N° 1. Nueva Área de Influencia General del Proyecto Piscicultura San Joaquín.



Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, como es posible apreciar en la imagen, tanto los corrales de pesca como los conchales identificados se encuentran alejados del área de intervención del proyecto, por lo que se descarta cualquier afectación a estos sitios arqueológicos.

14. RECOMENDACIÓN DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL

El Servicio de Evaluación Ambiental Región de Los Lagos recomienda aprobar la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto “Piscicultura San Joaquín” cuyo Titular es Piscicultura San Joaquín SpA” basándose en que:

El proyecto cumple con la normativa de carácter ambiental aplicable identificada en la sección 11 de este documento; cumple con los requisitos de otorgamiento de carácter ambiental contenidos en los permisos ambientales sectoriales aplicables identificados en la sección 12 de este documento; no genera ni presenta los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300, que dan origen a la necesidad de evaluar un Estudio de Impacto Ambiental; y el Titular ha subsanado los errores, omisiones e inexactitudes planteados en el o los Informes Consolidados de Aclaraciones, Rectificaciones y Ampliaciones.

El Servicio de Evaluación Ambiental Región de Los Lagos, recomienda aprobar íntegramente el presente ICE.

15. FICHAS PARA FINES DE FISCALIZACIÓN

Referencia art. 56 letra m) del Reglamento del SEIA	Tablas del ICE
a) 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	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: – Tabla 0 “Antecedentes generales del proyecto” – Tabla 5 “Cronología de las fases del proyecto o actividad”



274
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>

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;	
f) Los antecedentes que justifiquen que el proyecto o actividad no requiere de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley y en el presente Reglamento;	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: – Tabla 8.1 “Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos” – Tabla 8.2 “Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire” – Tabla 8.3 “Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos” – Tabla ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. “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” – Tabla 8.5 “Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona” – Tabla 8.6 “Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural”
g) Las medidas relevantes de los planes de contingencias y emergencias;	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: <u>Planes de Contingencias:</u> - Tabla 9.1.1. Escape de peces - Tabla 9.1.2 Mortalidades masivas asociadas a enfermedades de alto riesgo - Tabla 9.1.3 Falla o superación del sistema de ensilaje de mortalidad - Tabla 9.1.4 Pérdida accidentales de estructuras y/u otros materiales - Tabla 9.1.5 Falla del sistema de filtros rotatorios - Tabla 9.1.6 Falla en el sistema de tratamiento, RILes y otros - Tabla 9.1.7 Pérdida accidental de alimento y/u otros materiales - Tabla 9.1.8. Derrame de Combustible <u>Planes de Emergencias:</u> - Tabla 9.2.1 Sismos de mediana y gran intensidad - Tabla 9.2.2 Incendios - Tabla 9.2.3 Derrames de sustancias químicas o peligrosas - Tabla 9.2.4 Crecidas del Río Cisnes que puedan afectar instalaciones de la Piscicultura - Tabla 9.2.5 Erupciones volcánicas - Tabla 9.2.6 Incendios Forestales
h) La forma de cumplimiento de la normativa de carácter ambiental;	La información de la referencia se encuentra en el Capítulo 10 del presente documento.
j) Los compromisos ambientales voluntarios, condiciones o exigencias;	La información de la referencia se encuentra en el Capítulo 12 del presente documento.





Firmado Digitalmente por
Alfredo Wendt Sheblein
Fecha: 05-01-2021
22:40:37:160 UTC -03:00
Razón: Firma Electrónica
Avanzada
Lugar: PUF

Alfredo Wendt Scheblein
Director
Secretario/a Comisión de Evaluación
Servicio de Evaluación Ambiental X Región de Los Lagos



276
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2149609955>